МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНО ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.02 ЛИТЕРАТУРА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Момотенко София Антоновна, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

Пояснительная записка

Практические занятия – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности обучающихся и приобретение умений и навыков. Выполнение обучающимися практических заданий ориентировано на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Методические рекомендации к выполнению практических заданий, реализуемых на практических занятиях общеобразовательной учебной дисциплины «Русский язык и литература. Русский язык» являются частью программы подготовки квалифицированных рабочих, 22.02.16 Сварочное производство и разработаны в соответствии с письмом Минобразования РФ от 5 апреля 1999 г. № 16-52-58ин/16-13 «О рекомендациях по планированию, организации и проведению лабораторных работ и практических занятий в образовательных учреждениях среднего профессионального образования». Согласно рабочей программе общеобразовательной учебной дисциплины «Русский язык и литература. Русский язык» на практические занятия отведено 67 часов.

Практические занятия проводятся в течение изучения соответствующих разделов и тем учебной дисциплины.

Практические задания, включенные в практические занятия, направлены на достижения соответствующих результатов освоения данной учебной дисциплины (личностных, предметных и метапредметных), предусмотренных ФГОС среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) и на развитие соответствующих учебных действий.

В результате освоения учебной дисциплины «Русский язык и литература. Русский язык» обучающийся должен обладать**следующими результатами**:

<u>личностные результаты</u> -

Л1. Воспитание уважения к русскому (родному) языку, который сохраняет и отражает культурные и нравственные ценности, накопленные народом на протяжении веков, осознание связи языка и истории, культуры русского и других народов;

Л2. Понимание роли родного языка как основы успешной социализации личности;

Л3. Осознание эстетической ценности, потребности сохранить чистоту русского языка как явления национальной культуры;

Л4.Формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

Л5. Способность к речевому самоконтролю; оцениванию устных и письменных высказываний с точки зрения языкового оформления, эффективности достижения поставленных коммуникативных задач;

Л6.Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

Л7.Способность к самооценке на основе наблюдения за собственной речью, потребность речевого самосовершенствования

метапредметные результаты –

М1.Владение всеми видами речевой деятельности: аудированием, чтением (пониманием), говорением, письмом;

М2. Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

3.использование приобретенных знаний и умений для анализа языковых явлений на межпредметном уровне;

М4.Применение навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в процессе речевого общения, образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

М5.Овладение нормами речевого поведения в различных ситуациях межличностного и межкультурного общения;

М6.Готовность и способность к самостоятельной информационно -познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М7.Умение извлекать необходимую информацию из различных источников: учебно-научных текстов, справочной литературы, средств массовой информации,

информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач в процессе изучения русского языка

<u>предметные результаты</u> -

П1. Сформированность понятий о нормах русского литературного языка и применение знаний о них в речевой практике;

П2 Сформированность умений создавать устные и письменные монологические и диалогические высказывания различных типов и жанров в учебно-научной (на материале изучаемых учебных дисциплин), социально-культурной и деловой сферах общения;

П3. Владение навыками самоанализа и самооценки на основе наблюдений за собственной речью;

П4. Владение умением анализировать текст с точки зрения наличия в нём явной и скрытой, основной и второстепенной информации;

П5. Владение умением представлять тексты в виде тезисов, конспектов, аннотаций, рефератов, сочинений различных жанров;

П6. Сформированность представлений об изобразительно-выразительных возможностях русского языка;

П7. Сформированность умений учитывать исторический, историко-культурный контекст и контекст творчества писателя в процессе анализа текста;

П8. Способность выявлять в художественных текстах образы, темы и проблемы и выражать своё отношение к теме, проблеме текста в развёрнутых аргументированных устных и письменных высказываниях;

П9. Владение навыками анализа текста с учётом их стилистической и жанрово-родовой специфики;

П10. Осознание художественной картины жизни, созданной в литературном произведении, в единстве эмоционального личностного восприятия и интеллектуального понимания;

П11. Сформированность представлений о системе стилей языка художественной литературы.

В результате освоения учебной дисциплины «Русский язык и литература. Русский язык» развиваются **следующие учебные действия:**

УД1извлекать из разных источников и преобразовывать информацию о языке как развивающемся явлении, о связи языка и культуры;

УД2характеризовать на отдельных примерах
взаимосвязь языка, культуры и истории народа — носителя языка; анализировать пословицы и поговорки о русском языке;
УД3 составлять связное высказывание (сочинение-рассуждение) в устной или письменной форме;
УД4приводить примеры, которые доказывают, что
изучение языка позволяет лучше узнать историю и
культуру страны.
УД5определять тему, основную мысль текстов о роли русского языка в жизни общества;
УД6 вычитывать разные виды информации;
УД7 проводить языковой разбор тексов;
УД 8извлекать информацию из
разных источников (таблиц, схем),
УД9преобразовывать информацию; строить
рассуждение о роли русского языка в жизни человека.
УД10 выразительно читать текст, определять тему,
формулировать основную мысль художественных
текстов, функциональный тип речи;
УД11 характеризовать средства и способы связи
предложений в тексте;
УД12 выполнять лингвостилистический анализ текста;
УД13 определять авторскую позицию в тексте;
УД14 высказывать
свою точку зрения по проблеме текста;
УД15 характеризовать изобразительно-выразительные
средства языка, указывать их роль в идейно-художественном содержании текста;
УД16 анализировать речь с точки зрения правильности,
точности, выразительности, уместности употребления
языковых средств;
УД17подбирать примеры по теме из изучаемых
художественных произведений.
УД18 оценивать чужие и собственные речевые
высказывания разной функциональной направленности с точки зрения соответствия их коммуникативным

задачам и нормам современного русского литературного
языка;
УД19 исправлять речевые недостатки, редактировать
текст;
УД20выступать перед аудиторией сверстников с
небольшими информационными сообщениями,
докладами на учебно-научную тему;
УД21 анализировать и сравнивать русский речевой этикет с речевым этикетом отдельных народов России и
мира.
УД22различать тексты разных функциональных стилей (экстралингвистические особенности, лингвистические
особенности на уровне употребления лексических
средств, типичных синтаксических конструкций);
УД23анализировать тексты разных жанров научного
(учебно-научного), публицистического, официально-делового стилей, разговорной речи;
УД24 создавать устные и письменные высказывания
разных стилей, жанров и типов речи (отзыв, сообщение, доклад; интервью, репортаж эссе; расписка, доверенность, заявление; рассказ, беседа, спор;
УД25 подбирать тексты разных функциональных типов и стилей;
УД26 осуществлять информационную переработку текста, создавать вторичный текст, используя разные
виды переработки текста (план, тезисы, конспект,
реферат, аннотацию, рецензию).
УД27проводить фонетический разбор;
УД28извлекать необходимую информацию из
орфоэпических словарей и справочников;
УД29 строить рассуждения с целью анализа проделанной работы; УД30 определять круг орфографических и
пунктуационных правил, по которым следует
ориентироваться в конкретном случае;
УД30определять круг орфографических и
пунктуационных правил, по которым следует
ориентироваться в конкретном случае;

УД31 проводить операции синтеза и анализа с целью обобщения признаков, характеристик, фактов и т.д.;

УД32 опознаватьосновные выразительные средства фонетики (звукопись).

УД33аргументировать различие лексического и
грамматического значений слова; опознавать основные выразительные средства лексики и фразеологии в
публицистической и художественной речи и оцениватьих;

УД34объяснять особенности употребления лексических
средств в текстах научного и официально-делового стилей речи;

УД35 познавать основные виды тропов, построенных на переносном значении слова (метафора, эпитет,
олицетворение);

УД36опознавать, наблюдать изучаемое языковое
явление, извлекать его из текста, анализировать с точки зрения текстообразующей роли;

УД37 проводить морфемный, словообразовательный,
этимологический, орфографический анализ;

УД38 характеризовать словообразовательные цепочки и
словообразовательные гнёзда, устанавливая смысловую и структурную связь однокоренных слов;

УД39 опознавать основные выразительные средства
словообразования в художественной речи и оценивать их;

УД40 использовать этимологическую справку для объяснения правописания и лексического значения слова;

УД41 проводить морфологический, орфографический,
пунктуационный анализ;

УД42 составлять монологическое высказывание в устной
или письменной форме на лингвистическую тему;

УД43 анализировать текст с целью обнаружения изученных понятий (категорий), орфограмм, пунктограмм;

УД44 определять роль слов разных частей речи в текстообразовании.

УД45 комментировать ответы товарищей;

УД46 составлять синтаксические конструкции
(словосочетания, предложения) по опорным словам, схемам, по заданным темам, соблюдая основные

синтаксические нормы;
УД47 определять роль синтаксических конструкций в
текстообразовании;
УД48 находить в тексте стилистические фигуры;
УД49 производить синонимическую замену
синтаксических конструкций;
УД 50 пунктуационно оформлять предложения с
разными смысловыми отрезками;
УД51 определять роль знаков препинания в простых и сложных предложениях;
УД52 составлять схемы предложений, конструировать
предложения по схемам.

Предполагаемые результаты освоения учебной дисциплины и учебные действия представлены в перечне практических занятий.
Практические задания имеют следующую структуру:
1. Практическое задание к соответствующему практическому занятию и его теме
2. Цель работы
3. Оснащение
4. Сведения из теории
5. Ход работы с описанием соответствующих заданий к выполнению
6. Контрольные вопросы
Критериями оценки выполненных заданий практического занятия являются умения:

- обобщать, систематизировать, углублять, закреплять полученные теоретические знания по конкретным темам дисциплины;
- формировать умения применять полученные знания на практике, реализовать единство интеллектуальной и практической деятельности;
- развивать интеллектуальные умения у будущих рабочих, служащих: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- вырабатывать при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Критерии оценки представлены после каждого практического задания.

Данные методические рекомендации предназначены для обучающихся 1-2 курсов, осваивающих общеобразовательную учебную дисциплину «Русский язык и литература. Русский язык»

Перечень практических занятий по разделам:

Раздел: «Язык и речь. Функциональные стили речи»

Практическое занятие №1: «Определение разговорного стиля речи»

Практическое занятие № 2:«Определение научного стиля речи»

Практическое занятие № 3:«Определение официально-делового стиля речи»

Практическое занятие № 4:«Определение публицистического стиля речи»

Практическое занятие № 5: «Определение художественного стиля речи»

Практическое занятие № 6: «Определение типа, стиля, жанра текста»

Практическое занятие № 7: «Информационная переработка текста (план, тезис, конспект)»

Практическое занятие № 8: «Информационная переработка текста (реферат, аннотация)»

Практическое занятие № 9: «Изучение особенностей построения текста разных функциональных типов (повествование, описание, рассуждение)»

Раздел: «Фонетика, орфоэпия, графика, орфография»

Практическое занятие № 10: «Фонетический разбор слова»

Практическое занятие №11: «Определение орфоэпических норм речи»

Практическое занятие №12,13: «Выполнение упражнений по теме: «Правописание безударных гласных, звонких и глухих согласных»

Практическое занятие №14,15: «Выполнение упражнений по теме:
« Правописание О/Ё после шипящих и Ц»

Практическое занятие №16,17: «Выполнение упражнений по теме: «Правописание приставок на З-С. Правописание И/Ы после шипящих и Ц»

Практическое занятие №18: «Выполнение упражнений по теме: «Употребление Ь».

Раздел: «Лексика и фразеология»

Практическое занятие №19: «Семинар по теме: «Лексика с разных точек зрения».

Практическое занятие №20: «Лексический анализ слов»

Практическое занятие №21: «Фразеологический анализ слов»

Практическое занятие №22: «Определение лексических норм речи»

Практическое занятие №23: «Составление связного высказывания на лингвистическую тему»

Раздел: «Морфемика, словообразование, орфография»

Практическое занятие №24: «Морфемный разбор слов»
Практическое занятие №25: «Словообразовательный анализ слов»
Практическое занятие №26: «Сочинение о выбранной профессии»
Практическое занятие №27,28: «Выполнение упражнений по теме: «Правописание чередующихся гласных в корне».
Практическое занятие №29: «Выполнение упражнений по теме: «Правописание приставок ПРЕ-ПРИ».
Практическое занятие №30: «Выполнение упражнений по теме: «Правописание сложных слов»

Раздел: «Морфология и орфография»

Практическое занятие №31,32: «Семинар по теме: «Знаменательные части речи: имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, местоимение». «Знаменательные части речи: глагол, причастие, деепричастие, слова категории состояния»
Практическое занятие №33: «Морфологический разбор знаменательных частей речи»
Практическое занятие №34: «Правописание имен существительных (окончание существительных)»
Практическое занятие №35: «Правописание имен существительных (сложные имена существительные)»
Практическое занятие №36: «Правописание имени прилагательного (суффиксы и окончания прилагательных)»
Практическое занятие №37: «Правописание имени прилагательного (правописание сложных прилагательных)»
Практическое занятие №38: «Правописание числительных»
Практическое занятие №39: «Правописание местоимений»
Практическое занятие №40,41: «Правописание глаголов (суффиксы и окончания глаголов)»
Практическое занятие №42: «Правописание НЕ с глаголами»
Практическое занятие №43: «Правописание причастий (суффиксы и окончания причастий, НЕ с причастиями)»

Практическое занятие №44: «Правописание Н/НН в причастиях и отглагольных прилагательных»

Практическое занятие №45: «Правописание НЕ с деепричастиями»

Практическое занятие №46: «Правописание наречий»

Практическое занятие №47: «Семинар по теме: «Незнаменательные части речи»

Практическое занятие №48: «Правописание предлогов»

Практическое занятие №49: «Правописание союзов»

Практическое занятие №50: «Правописание частиц»

Практическое занятие №51: «Правописание междометий и звукоподражательных слов»

Практическое занятие №52: «Морфологический разбор служебных частей речи»

Раздел: «Синтаксис и пунктуация»

Практическое занятие №53: «Постановка тире между подлежащим и сказуемым»

Практическое занятие №54: «Обособление предложений с однородными членами предложения»

Практическое занятие №55: «Обособление определений, приложений, дополнений»

Практическое занятие №56: «Обособление обстоятельств, выраженных деепричастными и причастными оборотами»

Практическое занятие №57: «Обособление уточняющих членов предложения, оборотов со значением пояснения или присоединения»

Практическое занятие №58: «Обособление вводных слов и предложений»

Практическое занятие №59: «Знаки препинания при обращениях»

Практическое занятие №60: «Обособление в сложносочиненном предложении»

Практическое занятие №61: «Обособление в сложноподчиненном предложении»

Практическое занятие №62: «Обособление в многочленном сложноподчиненном предложении»

Практическое занятие №63: «Обособление в сложном предложении с разными видами связи»

Практическое занятие №64: «Составление схем сложных предложений и сложных предложений по схемам»

Практическое занятие №65: «Обособление при прямой речи, цитатах»

Практическое занятие №66: «Оформление диалога. Знаки препинания при диалоге»

Практическое занятие №67: «Синтаксический и пунктуационный разбор сложных предложений»

Задания практических занятий направлены на формирование следующих результатов:

Личностные: Л3, Л5, Л6, Л7

Метапредметные: М1, М2,М4,М5, М6,М7

Предметные: П1,П2,П11, П4,П5, П9

Задания практических занятий направлены на развитие следующих учебных действий:

УД10,УД6, УД11,УД12,УД13,УД14,УД15,УД3,УД16,УД18,УД19,УД20,УД21, УД22,УД23,УД24,УД25

Содержание практических занятий

Практическое занятие № 1

Тема: «Определение разговорного стиля речи»

Цель: научиться определять особенности разговорного стиля речи.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, «Схемы – опоры по русскому языку».

Сведения из теории

1.Прочитайте параграф в учебнике – «Разговорный стиль речи», стр.31 – 32

2.Изучите схему – опору № 15, модуль 4

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данной теме.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. Прочитайте текст. Письменно докажите, что данный текст относится к разговорному стилю речи. Используйте план:

1. Цель текста

2. Обстановка

3. Речевой жанр

4. Языковые средства (перечислить с примерами из текста)

5. Стилевые черты (перечислить)

Работник (А) входит в комнату, где работают несколько человек (Б).

А. Привет!

Б. Привет!

А. Ну что, работяга, все отчеты пишешь?

Б. Ага, не разгибаясь!

А. А где Верунчик?

Б. Вера сейчас прискочит.

А. Ладно, я сейчас к Толяну сгоняю, а потом к вам примчусь!

Б. Угу, хорошо!

А. уходит.

Контрольные вопросы

1. Определите цель разговорного стиля.

2.В какой обстановке употребляется разговорный стиль речи?

3. Перечислите основные жанры разговорного стиля.

4. Назовите основные языковые средства выражения разговорного стиля.

5. Каковы стилевые черты разговорного стиля.

Ответы к практическому занятию №1 по теме:

«Определение разговорного стиля речи»

Это текст разговорного стиля речи, т.к.

1. Цель текста – непосредственное повседневное общение на работе.

2. Обстановка – неофициальная, в сфере бытовых отношений на работе.

3. Речевой жанр – разговор (беседа) на работе.

4. Языковые средства:

Лексические – просторечные слова: привет, прискочит, сгоняю; экспрессивная лексика: работяга, Верунчик, Толян; есть местоимения: я, вам; есть междометия: угу, ага; много глаголов; синтаксические – диалог, короткие простые предложения, восклицательные и вопросительные предложения.

5. Стилевые черты: эмоциональность, конкретность, простота.

Система оценивания:

Каждое задание – 1 балл

Всего – 5 баллов

«5» - 5 баллов

«4» - 4 балла

«3» - 3балла

«2» - ниже 3 баллов

Практическое занятие № 2

Тема: «Определение научного стиля речи»

Цель: научиться определять особенности научного стиля речи.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, «Схемы – опоры по русскому языку».

Сведения из теории

1.Прочитайте параграф в учебнике – «Научный стиль речи», стр.35 – 36

2.Изучите схему – опору № 11, модуль 4

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данной теме.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. Прочитайте текст. Письменно докажите, что данный текст относится к научному стилю речи. Используйте план:

1. Цель текста

2. Обстановка

3. Речевой жанр

4. Языковые средства (перечислить с примерами из текста)

5. Стилевые черты (перечислить)

Имя существительное

Имя существительное – это самостоятельная часть речи, обозначающая предмет и выражающая это значение в грамматических категориях падежа, числа и в лексико-грамматических категориях.

Существительное называет предмет в широком смысле этого слова, то есть вещи, лица, вещества, организмы, живые существа, свойства в отвлечении от их носителя, действия и состояния в отвлечении от производителя, например: камень, мальчик, вино, доброта, работа и тд.

В зависимости от того, что обозначается, все существительные делятся на собственные, являющиеся индивидуальными наименованиями предметов (имена, фамилии, клички, прозвища, географические названия и т.п.), и нарицательные, называющие предмет как принадлежащий к классу или разряду однородных предметов. В зависимости от характера обозначаемого все существительные делятся на конкретные (названия вещей, предметов, явлений, лиц) и отвлеченные (названия понятий, свойств, действий, качеств), одушевленные (названия людей и животных) и неодушевленные (названия всех других предметов).

(Из «Грамматики современного русского языка»)

Контрольные вопросы

1. Определите цель научного стиля.

2. В какой обстановке употребляется научный стиль речи?

3. Перечислите основные жанры научного стиля.

4. Назовите основные языковые средства выражения научного стиля.

5. Каковы стилевые черты научного стиля.

Ответы к практическому занятию№2 по теме:

«Определение научного стиля речи»

Это текст научного стиля речи, т.к.

1. Цель текста – сообщение научных сведений, научное объяснение фактов.
2. Обстановка – официальная
3. Речевой жанр – статья из учебной литературы
4. Языковые средства:

Лексические – употребление слов среднего рода («значение», «отвлечении»), нейтральная лексика («мальчик», «предмет»), общенаучная лексика («значение», «свойства»), терминология

(«грамматическая категория», «одушевленные, неодушевленные существительные»), слова фразеологического типа («собственные существительные»), грамматические особенности (причастия – «обозначающая», «являющиеся»);

синтаксические – прямой порядок слов в предложении («Существительное называет предмет….»), сложные союзы («в зависимости от того, что»), простые осложненные предложения («Имя существительное – это самостоятельная часть речи, обозначающая предмет и выражающая это значение в грамматических категориях падежа, числа и в лексико-грамматических категориях»).

5. Стилевые черты: строгая логичность, объективность текста, смысловая точность, отвлеченность и обобщенность.

Система оценивания:

Каждое задание – 1 балл

Всего – 5 баллов

«5» - 5 баллов

«4» - 4 балла

«3» - 3 балла

«2» - ниже 3 баллов

Практическое занятие № 3

Тема: «Определение официально – делового стиля речи»

Цель: научиться определять особенности официально – делового стиля речи.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, «Схемы – опоры по русскому языку».

Сведения из теории

1.Прочитайте параграф в учебнике – «Официально – деловой стиль речи», стр.38 – 39

2.Изучите схему – опору № 13, модуль 4

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данным орфограммам.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. С данными словами составьте словосочетания. Спишите, вставляя пропущенные буквы.

М…р, м…рия, деп…ртамент, ко….рсант, м…неджер, брок…р, акц…я, д…видент, спонс…р, г…зета.

2. Составьте документы

1.Заявление

2.Автобиография

3.Объяснительная

4. Справка

3.

1. Орфографический диктант. Спишите, вставляя пропущенные буквы

Оф…циально – д…ловой стиль, терм…н, д…кумент, р…квизиты, з…кон, пр…зидент, д…веренность,х…рактеристика, з…явление.

2. Составьте 3 сложных предложения, используя любые из данных слов.

Контрольные вопросы

1. Определите цель официально – делового стиля.

2. В какой обстановке употребляется официально – деловой стиль речи?

3. Перечислите основные жанры официально – делового стиля.

4. Назовите основные языковые средства выражения официально – делового стиля.

5. Каковы стилевые черты официально – делового стиля.

6. Перечислите основные деловые документы.

Ответы к практическому занятию № 3 по теме:

«Определение официально – делового стиля речи»

1. Мэр, мэрия, департамент, коммерсант, менеджер, брокер, акция, дивиденд, спонсор, газета.

Например, новый мэр, мэрия города, удачный коммерсант, профессиональный менеджер, брокер банка, акция предприятия, высокий дивиденд, богатый спонсор, местная газета.

2.

3.Официально – деловой стиль, термин, документ, реквизиты, закон, президент, доверенность, характеристика, заявление.

Например, Это текст официально – делового стиля речи, так как цель стиля – информирование, сообщение.

Реквизиты – это обязательные составные части делового письма или документа, которые необходимо четко оформлять.

При оформлении на работу необходимо представлять документы, которые нужно правильно заполнять.

Система оценивания:

1 задание - 20 баллов

2 задание – 20 баллов

3 задание - 13 баллов

Всего – 53 балла

«5» - баллов

«4» - балла

«3» -балла

«2» - ниже баллов

Практическое занятие №4

Тема: «Определение публицистического стиля речи»

Цель: научиться определять особенности публицистического стиля речи.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, «Схемы – опоры по русскому языку».

Сведения из теории

1.Прочитайте параграф в учебнике – «Публицистический стиль речи», стр.40 – 42

2.Изучите схему – опору № 12, модуль 4

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данной теме.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. Прочитайте текст. Письменно докажите, что данный текст относится к публицистическому стилю речи. Используйте план:

1. Цель текста

2. Обстановка

3. Речевой жанр

4. Языковые средства (перечислить с примерами из текста)

5. Стилевые черты (перечислить)

Любовь, уважение, знание

Как относиться к историческому и культурному наследию своей страны? Всякий ответит, что доставшееся нам наследие надо оберегать. Но жизненный опыт пробуждает в памяти иные, грустные, а порой и горестные картины.

Довелось мне как – то побывать на Бородинском поле вместе с замечательным человеком – реставратором Николаем Ивановичем Ивановым. Он уже и позабыл, когда уходил в отпуск, не может ни дня прожить без Бородинского поля!.. Мы с Николаем Ивановичем обнажили головы перед памятниками, что были воздвигнуты на Бородинском поле благодарными потомками.

И это здесь, на поле нашей славы, в 1932 году произошло невиданное поругание народной святыни: был взорван чугунный памятник на могиле Багратиона. Сделавшие это совершили преступление против самого благородного из чувств – признательности герою, защитнику национальной свободы России, признательности русских брату – грузину. А как расценить тех, кто примерно тогда же намалевал гигантскую надпись на стене монастыря, построенного на месте гибели другого героя – Тучкова: «Довольно хранить остатки райского прошлого!»

Я родился и большую часть жизни прожил в Ленинграде. В своем архитектурном облике город связан с именами Растрелли, Росси, Кваренги, Захарова, Воронихина. По дороге с главного ленинградского аэродрома стоял Путевой дворец Растрелли. Замечательно: первое большое здание города несло печать выдающегося таланта. Дворец был в очень плохом состоянии – стоял близко от линии фронта, но наши бойцы сделали все, чтобы сохранить его. Прикоснись к нему руки реставраторов – и какой праздничной стала бы увертюра к Ленинграду. Снесли! Снесли в конце шестидесятых годов. И ничего нет на этом месте. Пусто там, где он стоял, пусто в душе, когда это место проезжаешь. И – горько, потому что утрата любого памятника культуры невосстановима: они ведь всегда индивидуальны, материальные приметы прошлого всегда связаны с определенной эпохой, с конкретными мастерами.

«Запас» памятников культуры, «запас» культурной среды крайне ограничен в мире, и он истощается со все прогрессирующей скоростью. На земле остается все меньше места для памятников культуры и не потому, что меньше становится земли.Все дело в том, что к патриотизму слишком долго призывали, а его надо воспитывать с самого раннего возраста.

Любовь к родному краю, к родной культуре, к родному селу и ли городу, к родной речи начинается с малого – с любви к своей семье, к своему жилищу, к своей школе. И еще – с уважения к таким же чувствам людей, которые тоже любят свой дом, свою землю, свое – пусть и непонятное тебе – родное слово.

Вот эти важнейшие человеческие качества и поможет тебе открыть в своей душе история: любовь, уважение, знание.

(Д.Лихачев)

Контрольные вопросы

1. Определите цель публицистического стиля.
2. В какой обстановке употребляется публицистический стиль речи?
3. Перечислите основные жанры публицистического стиля.
4. Назовите основные языковые средства выражения публицистического стиля.
5. Каковы стилевые черты публицистического стиля.

Ответы к практическому занятию № 4 по теме:

«Определение публицистического стиля речи»

Это текст публицистического стиля речи, т.к.

1. Цель текста – информирование, передача общественно значимой информации с одновременным воздействием на читателя, слушателя, убеждение его в чем- то, внушением ему определенных идей, взглядов, побуждением его к определенным поступкам, действиям.

2. Обстановка – официальная

3. Речевой жанр – статья.

4. Языковые средства:

Лексические – книжная лексика («историческое и культурное наследие»), клише («важнейшие человеческие качества»), изобразительные средства языка – эпитеты («родное село»), метафоры («Пусто там, где он стоял, пусто в душе, когда это место проезжаешь»),оценочная лексика («намалевал»).

синтаксические – простые предложения («Я родился и большую часть жизни прожил в Ленинграде), сложные предложения (сложноподчиненные - «Мы с Николаем Ивановичем обнажили головы перед памятниками, что были воздвигнуты на Бородинском поле благодарными потомками», сложносочиненные предложения - («Запас» памятников культуры, «запас» культурной среды крайне ограничен в мире, и он истощается со все прогрессирующей скоростью»), предложения, осложненные причастными и деепричастными оборотами («А как расценить тех, кто примерно тогда же намалевал гигантскую надпись на стене монастыря, **построенного на месте гибели другого героя – Тучкова:**(«Довольно хранить остатки райского прошлого!»), восклицательные («Снесли!») и вопросительные предложения («Как относиться к историческому и культурному наследию своей страны?»)

5. Стилевые черты: логичность, образность, эмоциональность.

Система оценивания:

Каждое задание – 1 балл

Всего – 5 баллов

«5» - 5 баллов

«4» - 4 балла

«3» - 3 балла

«2» - ниже 3 баллов

Практическое занятие № 5

Тема: «Определение художественного стиля речи»

Цель: научиться определять особенности художественного стиля речи.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, «Схемы – опоры по русскому языку».

Сведения из теории

1.Прочитайте параграф в учебнике – «Художественный стиль речи», стр.43 – 48

2.Изучите схему – опору № 14, модуль 4

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данной теме.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. Прочитайте текст. Письменно докажите, что данный текст относится к художественному стилю речи. Используйте план:

1. Цель текста

2. Обстановка

3. Речевой жанр

4. Языковые средства (перечислить с примерами из текста)

5. Стилевые черты (перечислить)

Не ветер, вея с высоты,

Листов коснулся ночью лунной;

Моей души коснулась ты –

Она тревожна, как листы,

Она, как гусли, многострунна.

Житейский вихрь ее терзал

И сокрушительным набегом,

Свистя и воя, струны рвал

И заносил холодным снегом.

Твоя же речь ласкает слух,

Твое легко прикосновенье,

Как от цветов летящий пух,

Как майской ночи дуновенье…

(А.К. Толстой)

Контрольные вопросы

1. Определите цель публицистического стиля.
2. В какой обстановке употребляется публицистический стиль речи?
3. Перечислите основные жанры публицистического стиля.
4. Назовите основные языковые средства выражения публицистического стиля.
5. Каковы стилевые черты публицистического стиля.

Ответы к практическому занятию № 5 по теме: «Определение художественного стиля речи»

Это текст художественного стиля речи, т.к.

1. Цель текста – изображение и воздействие на читателя
2. Обстановка – неофициальная
3. Речевой жанр – стихотворение
4. Языковые средства:

Тропы речи: метафора: «Струны рвал» души, эпитеты: «Ночь лунная», «сокрушительный набег», «холодный снег», сравнение: «тревожна, как листы», «как гусли многострунна»

Фигуры речи: анафора: «Она тревожна, как листы, она, как гусли, многострунна..», инверсия: «моей души коснулась ты…»

5. Стилевые черты: образность, эмоциональность.

Система оценивания:

Каждое задание – 1 балл

Всего – 5 баллов

«5» - 5 баллов

«4» - 4 балла

«3» - 3 балла

«2» - ниже 3 баллов

Практическое занятие № 6

по теме: «Определение типа, стиля, жанра текста»

1 вариант

Цель: научиться определять тип, стиль, жанр текста.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, «Схемы – опоры по русскому языку».

Сведения из теории

1.Прочитайте параграф в учебнике – «Художественный стиль речи», стр.21 – 30

2.Изучите схемы – опоры № 10,11, модуль 4

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данной теме.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. **Прочитайте текст**
2. **Спишите текст, вставляя пропущенные орфограммы и расставляя знаки препинания.**

1. Весною когда заливается (Д,д)он и полая вода покрывает всю луговую пойму против хутора Рубежного остается (не) затопленным (не)больш...й участок высокого левобереж(ь,ъ)я. 2. С обдонской горы весною далеко виден на разливе остров густо поросший молодыми вербами дубняком и сизыми раскидистыми кустами чернотала. 3.Летом деревья там до м...куш...к опл...тает дикий хмель внизу по земле стел...тся (не)пролазный колючий еж...вичник по кустам ползут куч...рявятся (бледно)голубые в(ь,ъ)юнки и высокая глухая трава щедро вскормле(н, нн)ая жирной почвой поднимается на ре...ких полянах выше человеческого роста. 4.Летом даже в пол(дни) в лесу сумеречно прохладно.

5.Только иволги нарушают тишину да кукушки (на)перебой отсчитывают кому(то) (не)прожитые года. 6.А зимой лес и вовсе стоит пустой голый скова(н,нн)ый мертвой т...шиной. 7.Мрачно ч...рнеютзу(б,п)цы его на фоне б...лесого зимнего неба. 8.Лиш... волч(ь,ъ)и выво(д,т)ки из года в год наход...т в чаще надежное убежище днями отлеживаясь в завале(н,нн)ом снегом бурьян... М. Шолохов

Укажите признаки текста в нем.

- **Определите тип и стиль текста.**
- **Определите способ связи между 3 и 4 предложениями.**
- **Приведите 2,3 диалектных слова из данного текста.**
- **Какими художественными средствами пользуется автор и для чего?**

2 вариант

1. Прочитайте текст

2. Спишите текст, вставляя пропущенные орфограммы и расставляя знаки препинания.

1. В...черами г...рели на запад... вишнево(красные) зори. 2.Из(за) высокого тополя вставал месяц. 3.Свет его белым холодным плам...нем растекался по Дону играя отблесками и ч...рными переливами там где ветер зыбил воду легкой рябью. 4.По ночам сливаясь с шумом воды также (не)умолчно звучали над островом голоса пролетавших на север бе...числе(н,нн)ых стай. 5.(Ни)кем (не)тревож...мые птиц..., часто садились за островом с восточной его стороны. 6. В тих...водье в лесу призывно тр...щ...ли чирковые селезни крякали утки тихо гоготали перекликались казарки и гуси. 7.А однажды бесшумно подойдя к берегу Григорий увид...л (не)подалеку от острова большую стаю лебедей. 8.Еще (не)всходило со...нце. 9.За дальн...й грядиной леса ярко полыхала з...ря. 10. Отражая свет ее вода к...залась розовой и такими же розовыми к...зались на (не)подвижной воде в...личестве(н,нн)ые птицы повернувшие гордые головы на восход. 11.Заслыш..в ш...рох на берегу они взлетели с зычным трубным кликом и когда поднялись выше леса — в глаза Григорию ударил дивно с...яющий снежный блеск их оп...рения.

М. Шолохов

Укажите признаки текста в нем.

- **Определите тип и стиль текста.**
- **Определите способ связи между 2 и 3 предложениями.**
- **Приведите 2,3 диалектных слова из данного текста. Какими художественными средствами пользуется автор и для чего?**

Ответы к практическому занятию № 6

по теме: «Определение типа, стиля, жанра текста»

1 вариант

1. **Прочитайте текст**
2. **Спишите текст, вставляя пропущенные орфограммы и расставляя знаки препинания.**

1. Весною, когда заливается Дон и полая вода покрывает всю луговую пойму против хутора Рубежного, остается незатопленным небольшой участок высокого левобережья. 2. С обдонской горы весною далеко виден на разливе остров, густо поросший молодыми вербами, дубняком и сизыми раскидистыми кустами чернотала. 3.Летом деревья там до макушек оплетает дикий хмель, внизу по земле стелется непролазный колючий ежевичник, по кустам ползут, кучерявятся бледно-голубые вьюнки, и высокая глухая трава, щедро вскормленная жирной почвой, поднимается на редких полянах выше человеческого роста. 4.Летом, даже в полдни, в лесу сумеречно, прохладно.5.Только иволги нарушают тишину да кукушки наперебой отсчитывают кому-то непрожитые года. 6.А зимой лес и вовсе стоит пустой, голый, скованный мертвой тишиной. 7.Мрачно чернеют зубцы его на фоне белесого зимнего неба. 8.Лишь волчьи выводки из года в год находят в чаще надежное убежище, днями отлеживаясь в заваленном снегом бурьяне.

М. Шолохов

Укажите признаки текста в нем.

Тематическое и композиционное единство всех частей (тема: природа левобережья), наличие грамматической связи между частями (чаще, цепная), смысловая цельность, относительная законченность

1 балл

- **Определите тип и стиль текста.**

Описание, художественный стиль

1 балл

- **Определите способ связи между 3 и 4 предложениями.**

Параллельная связь

1 балл

- **Приведите 2,3 диалектных слова из данного текста.**

Хутор, чернотал

1 балл

- **Какими художественными средствами пользуется автор и для чего?**

Эпитеты: «пустой», «голый», метафоры: «скованный мертвой тишиной», олицетворение; чтобы подчеркнуть то описание природы, которое дает в тексте.

1 балл

Общая оценка - 5/5(первая оценка ставится за 2 -е задание согласно нормам оценивания орфографии и пунктуации по русскому языку, вторая — согласно набранным баллам 3-7 заданий)

Ответы к практическому занятию № 6

по теме: «Определение типа, стиля, жанра текста»

2 вариант

1. Прочитайте текст

2. Спишите текст, вставляя пропущенные орфограммы и расставляя знаки препинания.

1. Вечерами горели на западе вишнево-красные зори. 2.Из-за высокого тополя вставал месяц. 3.Свет его белым холодным пламенем растекался по Дону, играя отблесками и черными переливами там, где ветер зыбил воду легкой рябью. 4.По ночам, сливаясь с шумом воды, также неумолчно звучали над островом голоса пролетавших на север бесчисленных стай. 5.Никем не тревожимые птицы, часто садились за островом с восточной его стороны. 6. В тиховодье в лесу призывно трещали чирковые селезни, крякали утки, тихо гоготали, перекликались казарки и гуси. 7.А однажды, бесшумно подойдя к берегу, Григорий увидел неподалеку от острова большую стаю лебедей. 8.Еще не всходило солнце. 9.За дальнейгрядиной леса ярко полыхала заря. 10. Отражая свет ее, вода казалась розовой, и такими же розовыми казались на неподвижной воде величественные птицы, повернувшие гордые головы на восход. 11.Заслышав шорох на берегу, они взлетели с зычным трубным кликом и когда поднялись выше леса — в глаза Григорию ударил дивно сияющий снежный блеск их оперения.

М. Шолохов

Укажите признаки текста в нем.

Тематическое и композиционное единство всех частей (тема: природа левобережья), наличие грамматической связи между частями (чаще, параллельная), смысловая цельность, относительная законченность

1 балл

4. Определите тип и стиль текста.

Описание, художественный стиль

1 балл

5. Определите способ связи между 2 и 3 предложениями.

Цепная связь

1 балл

6. Приведите 2,3 диалектных слова из данного текста.

Казарки, зыбил

1 балл

7. Какими художественными средствами пользуется автор и для чего?

Метафора: «горели зори», эпитеты: «величественные птицы», «сияющий блеск»;чтобы передать красоту донской природы и описание прекрасных лебедей

1 балл

Общая оценка - 5/5(первая оценка ставится за 2- е задание согласно нормам оценивания орфографии и пунктуации по русскому языку, вторая — согласно набранным баллам 3-7 заданий)

Практическое занятие № 7 по теме:
«Информационная переработка текста (план, тезис, конспект)»
1 вариант

Цель: научиться перерабатывать текст в форме плана, тезиса, конспекта.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

Требования к составлению плана текста

Как работать над планом.

Структура плана рекомендуется как перечисление основных событий, вопросов по принципу деления целого на части. Предлагается следующий процесс составления плана: чтение, деление на части с присвоением каждой из них краткого наименования.

План может быть простым и сложным. Простой план отражает выделение и наименование главных частей. В сложном плане главные части соответственно разделятся на дополнительные. Преимущество сложного плана состоит в том, что он полнее раскрывает

построение и содержание текста, позволяет глубже проследить за ходом мысли и замыслом автора.

Сложный план поможет выработать умение сжато производить записи, последовательно излагать свои мысли, быстро восстанавливать в памяти прочитанное, мобилизовать внимание.

Правила составления плана.

1. Каждая работа начинается с внимательного чтения всего текста.
2. Раздели его на части, выдели в каждой из них главную мысль.
3. Озаглавь каждую часть.
4. В каждой части выдели несколько положений, развивающих главную мысль.
5. Проверь все ли основные идеи, заключенные в тексте, нашли отражение в плане.

Памятка по составлению плана.

1. Деление содержания на смысловые части.
1. Выделение в каждой из них главной мысли.
2. Нахождение заголовка для каждой части (формулировка пунктов плана).

Составление плана.

Как составлять простой план.

1. Прочтите текст (представьте мысленно весь материал).
2. Разделите текст на части и выделите в каждой из них главную мысль.
3. Озаглавьте части; подбирая заголовки, замените глаголы именами существительными.
4. Прочитайте текст во второй раз и проверьте, все ли главные мысли отражены в плане.
5. Запишите план.

Запомните требования к плану:

а) план должен полностью охватывать содержание текста (темы);

б) в заголовках (пунктах плана) не должны повторяться сходные формулировки.

Как составлять сложный план.

1. Внимательно прочитайте изучаемый материал.
2. Разделите его на основные смысловые части и озаглавьте их (пункты плана).
3. Разделите на смысловые части содержание каждого пункта и озаглавьте (подпункты плана).
4. Проверьте, не совмещаются ли пункты и подпункты плана, полностью ли отражено в них основное содержание изучаемого материала.

Общие правила составления плана при работе с текстом.

1. Для составления плана необходимо прочитать текст про себя, продумать прочитанное.
2. Разбить текст на смысловые части и озаглавить их. В заголовках надо передать главную мысль каждого фрагмента.
3. Проверить, отражают ли пункты плана основную мысль текста, связан ли последующий пункт плана с предыдущим.
4. Проверить, можно ли, руководствуясь этим планом, раскрыть основную мысль текста.

Требования к написанию тезисов текста

Тезисы— кратко сформулированные основные положения доклада, сообщения и т.д.;

Основная цель написания любых тезисов - обобщить имеющийся материал, дать его суть в кратких формулировках, раскрыть содержание относительно большой по объему публикации или доклада; глубоко разобраться в вопросе, проанализировать его и создать возможность противопоставления своих мыслей мыслям других, либо дополнение последних.

Главное отличие тезисов от других научных текстов – <u>малый объем</u> (1-2 печатные страницы), в котором необходимо изложить <u>все основные идеи доклада</u> (статьи). Именно по качеству тезисов читатели будут судить о всей работе целиком и принимать решение о необходимости познакомиться с материалом в полном объем.

Неудачно написанные тезисы способны отпугнуть читателя от интересной научной работы. И наоборот, удачно составленный текст тезисов привлекает внимание и к научному материалу, и к докладчику.

<u>Любые тезисы могут быть отнесены к одному из двух основных типов:</u>

Тезисы, составленные по публикации другого автора.

Тезисы, написанные на основе собственного оригинального материала.

В первом случае автор тезисов заранее не знаком с материалов и должен его тщательно изучить. Поэтому после предварительного ознакомления текст читают вторично. При этом разбивают текст на ряд отрывков. Далее находят в каждой части выделенного текста то, что определило первоначальное его членение; выписывают или временно просто отмечают это главное в самом тексте публикации. Затем, хорошо продумав выделенное, уяснив его суть, формулируют отдельные положения. Это и будут тезисы.

Ко второму типу как раз и относятся тезисы научных работ – докладов, презентаций, статей и др. В этом случае подразумевается, что автор хорошо знает вопрос и его основной задачей является краткое и емкое выражение этого вопроса в письменной форме. Последнее не всегда удается легко и быстро сделать, однако по окончании работы по написанию тезисов оказывается, что понимание описываемого вопроса или материала стало глубже, нередко появляются новые идеи, становится легче объяснять другим суть своей работы.

Можно выделить три основных типа тезисов:

При написании тезисов типа **"К постановке проблемы"** необходимо представить следующие блоки информации:

- Краткое вступление (актуальность темы).
- Цель работы (поставить проблему/задачу).
- Обзор существующих точек зрения на проблему, или описание ситуации в предметной области.
- Некоторые собственные мысли на эту тему.
- Предполагаемые исследования(опционально).
- Вывод (какая задача или проблема ставится для последующего решения).

При написании тезисов типа **"Результаты исследования"** необходимо представить следующие блоки информации:

- Краткое вступление, постановка проблемы (собственно, все то же, что в тезисах "к постановке проблемы", только коротко).
- Цель работы (исследовать что-то конкретное).
- Базовые положения исследования или гипотеза (в случае экспериментального исследования).
- Примененные методы.
- Параметры выборки.
- Промежуточные результаты (при необходимости).
- Основные результаты.
- Интерпретация + выводы.

При написании тезисов типа **"Новая методика работы"** необходимо представить следующие блоки информации:

- Краткое вступление, описывающее задачи, для решения которых необходима разрабатываемая методика, область применения методики (актуальность).
- Цель работы (разработать такую-то методику).

- Описание существующих методик.
- Описание новой методики.
- Описание результатов применения.
- Оценка преимуществ и ограничений новой методики.
- Выводы.

Алгоритм написания тезисов

1. Определитесь, к какому типу будут относиться ваши тезисы и выберите соответствующую структуру.
2. Четко представьте себе, что будет основным результатом или выводом вашей работы.
3. Подберите рабочее название тезисам. При этом необходимо одновременно учитывать:
- выбранный выше тип тезисов,
- основной результат/вывод вашей работы и ее фактическое содержание, которое будет описано в тезисах,
- название конференции, в которой предполагается участие.

Последний пункт нужен для того, чтобы ваши тезисы соответствовали тематике конференции. В случае несоответствия вам откажут в участии. В то же время, любую работу можно представить с различных точек зрения. Поэтому употребите в названии ключевые слова по теме конференции (конечно, с умом), взяв их из названия конференции, ее отдельных секций или тематики. В общем, скажите то, что от вас хотят услышать оргкомитет и другие участники конференции.

Помните – название определяет все остальное содержание тезисов («Как яхту назовем, так она и поплывет»).

4. Составьте структуру тезисов согласно обязательным разделам тезисов выбранного вами типа, указанным выше. Подумайте, о чем пойдет речь в каждом разделе и напишите его основную идею (тезис) одним - предложением напротив каждого раздела. Обычно одному разделу в тексте тезисов (точнее – каждой идее) соответствует один абзац. Если у вас оказалось в одном разделе несколько идей, значит, этот раздел будет состоять из нескольких абзацев. Таким образом, вы получили подробный план ваших тезисов - основное содержание по каждому абзацу.
5. Внимательно прочитайте написанное и проверьте, достаточно ли этих разделов и абзацев для полного раскрытия темы. Если недостаточно – допишите. Составленные вами идеи каждого абзаца должны быть выстроены логически так, чтобы доказать основную идею всей работы – результат/вывод ваших тезисов (самый последний раздел тезисов любого типа), которые вы определили на этапе 2 данного алгоритма. При необходимости,

поменяйте порядок следования абзацев, уточните формулировки. Возможно, вам захочется внести корректировки в название работы.

6. Внимательно прочитайте требования к оформлению тезисов, обратив внимание на их объем. Выразите его в количестве строк соответствующего шрифта и распределите (примерно) этот объем между отдельными разделами и абзацами. Таким образом, вы получили подробный план ваших тезисов. Можно переходить к их написанию.

7. По очереди, начиная с первого абзаца, излагайте свои мысли, стараясь уложиться в отведенный для них объем. После написания первого абзаца переходите ко второму и т.д.

8. Прочитайте весь получившийся текст целиком. Отредактируйте переходы между абзацами, само содержание абзацев. Очень вероятно, что в процессе написания у вас появились новые соображения по тезисам. Если считаете необходимым, внесите их в план, начиная с п. 4 данного алгоритма, и повторно пройдите пп. 4-8. По объему отдельные абзацы могут отклониться от первоначального плана. В этом нет ничего страшного – кроме вас этот план был никому не известен. Важно, чтобы основной результат/вывод вашей работы был хорошо аргументирован.

9. Проверьте соответствие получившихся тезисов заданному общему объему. Если их размер несколько больше – найдите и сократите второстепенные детали, измените отдельные фразы, которые помогут избавиться от неполных строчек и др.

10. Оформите тезисы согласно всем требованиям оргкомитета.

11. Покажите их научному руководителю, своим знакомым, чтобы выслушать их мнение по содержанию, аргументации, стилю работы. Внесите исправления и дополнения, которые посчитаете существенными.

12. Отправьте готовые тезисы в оргкомитет конференции.

<u>Тезисы могут начинаться следующими речевыми формами:</u>

Известно, что…

Следует отметить, что…

Однако…

При этом важно, что…

Предполагается, что…

Специалисты ставят своей задачей…

<u>Основная информация в тезисах может объединяться с помощью следующих соединительных лексических средств:</u>

Ставит вопрос…

Считает…

Сравнивает…

Приводит пример…

Перечисляет…

Характеризует…

Подчеркивает…

Некоторые общие требование к написанию тезисов

· Каждое утверждение (тезис) должно быть кратким и ёмким.

· Каждое утверждение должно быть обосновано.

· Не «переписывайте» Internet и учёные статьи.

· Соблюдайте научный стиль, меньше эмоций – выше результативность.

· Даже неподготовленный читатель должен понять ваш текст.

Требования к написанию конспекта статьи

Конспект - краткое изложение или краткая запись содержания.

Виды конспектов:

план-конспект,

текстуальный(цитатный),

свободный,

тематический,

схематический.

Основные требования к написанию конспекта:

системность и логичность изложения материала, краткость, убедительность и доказательность.

Этапы конспектирования

1.Прочитай текст, отметь в нём новые слова, непонятные места, имена, даты; составь перечень основных мыслей, содержащихся в тексте, составь простой план.

2.Выясни в словаре значения новых непонятных слов, выпиши их в тетрадь.

3.Вторичное чтение сочетаний с записью основных мыслей автора и их иллюстраций. Запись веди своими словами, не переписывай текст статьи. Стремись к краткости, пользуйся правилами записи текста.

4.Прочитай конспект ещё раз, доработай его.

Тематический конспект-это конспект ответа на поставленный вопрос или конспект учебного материала темы**.**

Характеристика конспекта: он может быть обзорным и хронологическим; учит анализировать различные точки зрения на один и тот же вопрос, привлекать имеющиеся знания и личный опыт; используется в процессе работы над докладом, сообщением, рефератом.

Этапы работы:

1.Изучи несколько источников и сделай из них выборку материала по определенной теме или хронологии.

2.Мысленно оформи прочитанный материал в виде плана.

3.Пользуясь этим планом , коротко, своими словами изложи осознанный материал.

Текстуальный (цитатный) конспект-это конспект, созданный из отрывков подлинника-цитат.

Характеристика конспекта: строится из высказываний автора, из изложенных им фактов; используется для работы с первоисточником; к нему можно обращаться неоднократно. Однако он не способствует активной мысленной работе, как правило, служит только иллюстрацией к изучаемой теме.

Этапы работы:

1.Прочитай текст, отметь в нём основное содержание, главные мысли, выдели те цитаты, которые войдут в конспект.

2.Пользуясь правилами сокращения цитат, выпиши их в тетрадь. Форма записи может быть разной , например:

1)…(цитата);…(цитата);…(вывод).

2)основные вопросы; доказательства (цитаты);выводы.

3).Прочти написанный текст, сверь его с оригиналом.

4). Сделай общий вывод.

Свободный конспект – это сочетание выписок, цитат, тезисов.

Характеристика конспекта: он требует серьезных усилий при составлении: в высшей степени способствует усвоению материала, требует умения активного использования всех

типов записей: планов, тезисов, выписок.

Этапы работы

1. Используя имеющиеся источники, выбери материал по интересующей теме, изучи его и глубоко осмысли.

2. Сделай необходимые выписки основных мыслей, цитат, составь тезисы.

3. Используя подготовленный материал, сформулируй основные положения по теме.

План - конспект – это сжатый в форме плана пересказ прочитанного или услышанного.

Характеристика конспекта: краток, прост, быстро составляется и запоминается; учит выбирать главное, четко и логично излагать мысли, дает возможность усвоить материал еще в процессе его изучения. Все это делает его незаменимым при быстрой подготовке доклада, выступления. Однако работать с ним через некоторое время трудно, так как плоховосстанавливается в памяти содержание материала.

Этапы работы

1.Составить план прочитанного текста или воспользуйся готовым.

2.Разъясни кратко и доказательно каждый пункт плана, выбери разумную и эффектную форму записи.

3. Сформулируй и запиши вывод.

Ход работы

1. Изучить теоретические сведения по данной теме.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. Прочитайте текст. Озаглавьте его.

2. Определите тему и идею текста.

3. Составьте простой план к данному тексту.

4. Составьте тезисы по данному тексту.

5.Напишите план-конспект по данному тексту.

Как относится к историческому и культурному наследию своей страны? Всякий отмечает, что доставшееся нам наследие надо оберегать. Но жизненный опыт пробуждает в памяти иные, грустные, а порой и горестные картины.

Довелось мне как — то побывать на Бородинском поле вместе с замечательным человеком — реставратором Николаем Ивановичем Ивановым. Он уже и позабыл, когда уходил в отпуск: не может ни дня прожить без Бородинского поля!.. Мы с Николаем Ивановичем обнажили головы перед памятниками, что были воздвигнуты на Бородинском поле благодарными потомками.

И это здесь, на поле нашей славы, в 1932 году произошло невиданное поругание народной святыни: был взорван чугунный памятник на могиле Багратиона. Сделавшие это совершили преступление против самого благородного из чувств — признательности герою, защитнику национальной свободы России, признательности русских брату — грузину.

Я родился и большую часть жизни прожил в Ленинграде. В своем архитектурном облике город связан с именами Растрелли, Росси, Кваренги, Захарова, Воронихина. По дороге с главного ленинградского аэродрома стоял Путевой дворец Расстрелли. Замечательно: первое большое здание города несло печать выдающегося таланта. Дворец был в очень плохом состоянии — стоял близко от линии фронта, но наши бойцы сделали все, чтобы сохранить его. Прикоснись к нему руки реставраторов — и какой праздничной стала бы увертюра к Ленинграду. Снесли! Снесли в конце 60 — х годов. И ничего нет на этом месте. Пусто там, где он стоял, пусто в душе, когда это место проезжаешь. И — горько, потому что утрата любого памятника культуры невосстановима: они ведь всегда индивидуальны, материальные приметы прошлого всегда связаны с определенной эпохой, с конкретными мастерами.

«Запас» памятников культуры, «запас» культурной среды крайне ограничен в мире, и он истощается со все прогрессирующей скоростью. На земле остается все меньше места для памятников культуры и не потому, что меньше становится земли. Все дело в том, что к патриотизму слишком долго призывали, а его надо воспитывать с самого раннего возраста.

Любовь к родному краю, к родной культуре, к родному селу или городу, к родной речи начинается с малого — с любви к своей семье, к своему жилищу, к своей школе. И еще — с уважения к таким же чувствам людей, которые тоже любят свой дом, свою землю, свое — пусть и непонятное тебе — родное слово.

Все эти важнейшие человеческие качества и поможет тебе открыть в своей душе история: любовь, уважение, знание.

Д. С. Лихачев. Письма о добром и прекрасном

Практическое занятие № 7 по теме:

«Информационная переработка текста (план, тезис, конспект)»

2 вариант

1. Прочитайте текст. Озаглавьте его.

2. Определите тему и идею текста.

3. Составьте простой план к данному тексту.

4. Составьте тезисы по данному тексту.

5.Напишите конспект по данному тексту.

Из чего же вырастает огромная человеческая любовь ко всему, что умещается в одном слове - Родина?

Мне было двадцать лет, когда на первую получку я приехал из Воронежа поглядеть на Москву. Рано утром с поезда я пошел на Красную площадь. Слушал, как бьют часы. Хотелось рукой потрогать кирпич в стене, потрогать камни, выстилавшие площадь. Мимо торопливо шли люди. Было удивительно — как можно по этой площади идти торопливо, говорить о погоде, о каких — мелких делах? В те времена в Кремль не пускали. Я дождался, пока открылась дверь у решетки Василия Блаженного. Запомнились камни на узкой лестнице - «сколько людей прошло»!

Потом я много раз бывал у кремля. Уже поездив по миру, сравнивал и всегда с гордостью думал: ни в одном городе я не видел площади такой красоты, строгости, своеобразия.

Можно ли представить себе эту площадь без храма Василия Блаженного? Скажу сейчас об удивительном факте. Я бы сам не поверил, если бы не услышал человека, всеми глубоко уважаемого. Вот что рассказал Петр Дмитриевич Барановский, лучший реставратор памятников нашей старины: «Перед войной вызывают меня в одну высокую инстанцию: «Будем сносить собор, просторнее надо делать Красную площадь. Вам поручаем сделать обмеры...» У меня комок тогда в горле застрял. Не мог я говорить, не мог сразу поверить....В конце концов чья — то неизвестная мудрость остановила непоправимое действие. Не сломали...»

Но ведь могли и сломать, чтобы свободнее было на площади автомобилям. А что показало время? По Красной площади сегодня тем же автомобилям вовсе запрещено ездить по причине святости этого места и ввиду большого числа желающих пройти эту площадь простыми шагами.

Сегодня снимая шапку перед храмом Василия Блаженного на Красной площади, мы вспоминаем мастера, сотворившего чудо. Древние зодчие, живописцы и плотники свое

умение и талант могли выразить только в постройке монастырей, церквей и соборов. Сохраняя древнюю церковь, мы сохраняем памятник мастерству.

И нельзя медлить. Бережного отношения требует все: старинные постройки, народные ремесла, древняя утварь, живопись в храмах, книги и документы, имена и могилы героев. При всех наших заботах о текущих делах, о хлебе насущном о разведке внеземных далей.

Совершая дела великие, мы должны знать, откуда пошли как начали. Дела наши в совокупности с прошлым, с окружающим миром природы и огнем домашнего очага выражаются дорогим словом ОТЕЧЕСТВО. Любит Отечество невозможно заставить декретом. Любовь надо воспитать. *(По В. М. Пескову)*

Ответы к практическому занятию № 7 по теме:

«Информационная переработка текста (план, тезис, конспект)»

1 вариант

1. Любовь, уважение, знание. Важнейшие человеческие качества.
2. *Тема текста* — о важнейших человеческих качествах;*идея текста* — показать, что история помогает открыть в человеке важнейшие человеческие качества: любовь, уважение, знание.
3. *План*

   1.Поездка на Бородинское поле

   2. Поругание народной святыни

   3. Путевой дворец Расстрелли в Ленинграде

   4. Важнейшие человеческие качества

2 вариант

1. Любовь к Отечеству. Родина.
2. *Тема текста* — о любви к Отечеству; *идея текста* — показать, что любовь к Родине надо воспитывать.
3. *План*

   1. Поездка в Москву, на Красную площадь

   2. Храм Василия Блаженного на Красной площади

   3. Бережного отношения требует все

   4. Любовь надо воспитать

Критерии оценивания

1 в. - 1 балл

2 в. - 2 балла

3 в. - 4 балла

4 в. - 5 баллов

5 в. - 5 баллов

Всего – 17 баллов

15 — 17 баллов - «5»

12 — 14 баллов - «4»

9 - 11 баллов - «3»

ниже 9 баллов - «2»

Практическое занятие №8 по теме:

«Информационная переработка текста (аннотация, реферат)»

Цель: научиться перерабатывать текст в виде аннотации и реферата

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

1. **Требования к аннотации**

Аннотация - краткая характеристика научной статьи с точки зрения ее назначения, содержания, вида, формы и других особенностей.

Аннотация выполняет следующие функции:

• дает возможность установить основное содержание научной статьи, определить ее релевантность и решить, следует ли обращаться к полному тексту статьи;

• используется в информационных, в том числе автоматизированных системах для поиска информации.

Аннотация должна включать характеристику основной темы, проблемы научной статьи, цели работы и ее результаты. В аннотации указывают, что нового несет в себе данная статья в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению.

Рекомендуемый средний объем аннотации 500 печатных знаков (ГОСТ 7.9-95 СИБИД).

2.Образцы аннотаций к научным статьям:

Пример 1:

В данной статье рассмотрены проблемы толкования положений Конституции Конституционным Судом Российской Федерации. Проанализированы характерные особенности грамматического способа толкования, использование в процессе такого толкования различных методов лингвистического и юридического анализа (на примере

текстов постановлений Конституционного Суда РФ). Выявлена и обоснована необходимость совместного использования методов юридического и лингвистического анализа в процессе толкования. На основе проведенного исследования автором предлагается выделить юридико-технический способ толкования, дается его определение, формулируются основные характеристики лингвистического и юридического анализа, составляющих юридико-технический способ.

Пример 2:

Статья посвящена философскому осмыслению сетевых коммуникаций в современном обществе, которые вносят новые формы диалога и общения в социум и все его сферы, в том числе и в образование. Показано, что сетевые коммуникации играют в обществе двоякую роль: могут формировать клипмейкерское сознание, которое не требует креативности, или же развивать креативное, поисковое, навигаторское мышление. Образование в XXI веке должно развиваться по сетевой модели, которой свойственны синергетические, диалогические и коммуникативные аспекты. Главное достоинство новой модели - открытость для диалога и коммуникации и возможность самоорганизации.

Пример 3:

В статье ставится задача рассмотреть эффект сохранения и преобразования художественного канона на примере задостойника А. А. Архангельского и П. Г. Чеснокова. В результате анализа автор впервые в литературе доказывает, что в Православном богослужебном пении существуют тексты с устойчивым канонизированным типом структуры. Они обладают свободой музыкальной трактовки. При сохранении единого текста и структуры произведений, использованием различных мелодико-графических формул достигается широкое разнообразие музыкальных произведений.

3. Фразы, рекомендуемые для написания аннотации к научной статье:

- В данной статье рассматривается проблема...
- Обосновывается идея о том, что...
- Прослеживается...
- В статье затрагивается тема...
- Даётся сравнение...
- Статья посвящена комплексному исследованию...
- Целью статьи является анализ изучения...
- Статья посвящена феномену...
- В статье раскрываются проблемы...

- Особое внимание уделено...
- В статье анализируется...
- Автор приходит к выводу, что...
- Основное внимание в работе автор акцентирует на...
- Выделяются и описываются характерные особенности...
- В статье выяснены особенности...
- На основе изучения… установлено...
- Статья посвящена пристальному анализу...
- На основании анализа..., а также привлечения... устанавливается, что...
- Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме...
- Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.
- В статье обобщен новый материал по исследуемой теме, вводятся в научный оборот...
- Автором предложены...
- Работа имеет междисциплинарный характер, написана на стыке...
- Основное содержание исследования составляет анализ...
- Такой взгляд будет интересен специалистам в области...
- В статье речь идет о...
- Статья посвящена детальному анализу…...
- Значительное внимание уделяется...
- В заключение раскрывается...
- Статья раскрывает содержание понятия...
- Автор прослеживает становление...
- Обобщается практический опыт...
- В статье исследуются характерные признаки...
- В статье рассматриваются ключевые этапы...
- В качестве исследовательской задачи авторами была определена попытка оценить...
- В статье раскрываются процессы...
- Статья подводит некоторые итоги изучения...
- Автор дает обобщенную характеристику...
- Данное направление дополняется также рассмотрением...
- Обосновывается мысль о том, что...
- В статье проанализированы концепции...
- В качестве ключевого доказательства... используется...
- В статье приведен анализ взглядов исследователей...

- Дискуссионным продолжает оставаться вопрос о...
- В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины...
- В статье излагаются взгляды на...
- Автор стремится проследить процесс...
- В статье дан анализ научных изысканий...

При написании аннотации можно использовать следующие клише: В книге исследуется (что?)... Показан (что?)... В монографии дается характеристика (чего ?)... В книге анализируется (что ?)... Отмечается, что... Подчеркивается, что... В книге дается (что ?)... Раскрываются (что ?)... Описываются (что ?)... Характеризуется (что ?)... Рассматривается (что?)... Говорится о...

2.Требования к реферату по ГОСТу 2017 года

На общие и специальные можно разделить все предъявляемые требования к реферату по ГОСТу 2017. Рассматриваем в этом материале основное из многочисленных требований-стандартов. Их надо знать, учитывать и четко соблюдать, хотя это и нелегко – обязательно что-то выпадает из поля зрения…

Если вас раздражает столь «скрупулезная» работа, наши квалифицированные авторы всегда придут на помощь: оперативно напишут, правильно оформят, качественно доработают! Причем любую часть или работу в целом!

Требования к реферату по ГОСТу 2017 — общие

В структуру этого простейшего вида научной работы должны обязательно входить следующие элементы:

•титульник (первая страница, на которой не проставляется номер и которая оформляется по собственному образцу);

•план (2 страница, включающая наименования всех структурных частей, входящих в работу, с указанием соответствующих страниц; не нумеруется);

•введение (с этого раздела начинается нумерация, то есть с 3 страницы; название раздела так и звучит – ВВЕДЕНИЕ; в нем обосновывают актуальность рассматриваемой темы, оценивается состояние ее разработки в науке, формулируют цель и задачи работы, делают краткое обозрение существующей литературы и использованных источников. Важно, чтобы начало было ярким, проблемным, сразу привлекающим внимание). Объем 1-2 страницы.

Требования к реферату по ГОСТу 2017 – основная часть

•основная часть, включающая разделы, пункты, подпункты (стиль написания работы, в зависимости от темы это может быть – аналитическое обозрение истории изучения вопроса или современного его состояния, критический анализ научной дискуссии (сравнивают разные подходы к решению научной проблемы), развернутая рецензия конкретной научной работы). Стандартный объем 10-20 страниц;

•выводы (заключительная часть работы, которая так и называется – ВЫВОДЫ. В них оценивается степень достижения цели и выполнения задач работы, перечисляются и кратко описываются известные научные подходы изучаемой проблемы, параллельно выделяются новые аспекты, дискуссионные вопросы, которые предстоит в дальнейшем изучать. Кроме того, определяется, что содержат ценного реферируемые работы, что требует дополнительного анализа и уточнения, а что может вызывать сомнения). Объем 1-2 страницы.

•библиографический список (оформляется по собственному образцу);

•приложения (если таковые имеются; сюда входят таблицы, рисунки и подобное).

Требования к реферату по ГОСТу 2017 – специальные

Содержание. Должно соответствовать теме, цели и задачам, последовательно раскрывая все вопросы плана, объяснять основные положения, доказывать их конкретными примерами и фактами. Мысли должны быть сформулированы: четко, просто, правильно и не двузначно (чтобы самому было понятно, о чем идет речь), логично и последовательно. Обязательно основной текст должен быть разделен на отдельные части с заголовками (для удобства чтения), с абзацами, возможным акцентированием курсивом основных моментов.

Ссылки (на цитируемые источники). Обозначаются порядковым номером в соответствии с библиографическим списком в квадратных скобках. Например: «…в работе М. И. Леонтьева [2, с. 26] определено…».

При этом прямое цитирование должно быть минимальным. Цитату необходимо вводить в текст работы, если она действительно необходима. Цитируя, помните о следующих правилах:

•дословное цитирование;

•недлинная цитата;

•цитата всегда в кавычках и сопровождается ссылкой на источник в списке;

•вместо пропущенных в цитате несущественных фрагментов используют три точки;

•цитаты — незаконченные предложения грамматически согласуются с авторским текстом.

Ход работы

1.Изучите требования к аннотации и напишите аннотацию к параграфу 1 учебника по русскому языку, стр.6-8

2. Напишите план реферата по теме: «Язык как средство общения»

Контрольные вопросы

1.Озвучьте требования к аннотации

2.Каковы требования к реферату?

Практическое занятие № 9

по теме: «Изучение особенностей построения текста разных функциональных смысловых типов»

Цель: научиться правильно определять функционально – смысловые типы речи

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы -опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 26-28, схема-опора 10, модуль 4

2. План текста – повествования:

1.Завязка

2.Развитие события

3.Развязка

План текста – описания:

1. Общее представление о предмете

2.Отдельные признаки предмета

3.Авторская оценка, вывод, заключение

План текста – рассуждения:

1.Тезис (мысль)

2.Аргументы, доказательства

3.Вывод или заключение

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данному материалу.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. Определите и запишите типы предложенных текстов. Докажите по плану, что данные тексты именно этих типов.

А) Любите чтение, потому что литература дает вам обширнейший глубочайший опыт жизни. Она делает человека интеллигентным, развивает в нем не только чувство красоты, но и понимание – понимание жизни, всех ее сложностей, служит проводником в другие эпохи и к другим народам, раскрывает перед вами сердца людей – словом, делает вас мудрыми. (Д.Лихачев)

Б) После прилета скворцы бегают по дорожкам, заглядывая под каждый листик, охотятся в поле, в лесу, на пашне, собирают корм. Сидя на ветке дерева, трепеща черными крылышками, скворец распевает по утрам и вечерам свои звонкие песни. Я люблю песни скворцов. (По И.Соколову – Микитову)

В) Всю ночь огонь костра то разгорается, то гаснет. Листва берез висит не шелохнувшись. Роса стекает по белым стволам. И слышно, как где – то далеко – кажется, за краем земли – хрипло кричит старый петух в избе лесника. В необыкновенной, никогда не слыханной тишине зарождается рассвет. Небо на востоке зеленеет. Голубым хрусталем загорается на заре Венера. Это лучшее время суток. (К. Паустовский)

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные признаки текста – повествования
2. Каковы признаки текста – описания.
3. Расскажите о тексте – рассуждении.

Ответы к практическому занятию № 9

по теме: «Изучение особенностей построения текста разных функциональных смысловых типов»

А) Это текст – рассуждение, так как есть тезис: «Любите чтение», приводятся доказательства: «литература дает вам обширнейший глубочайший опыт жизни. Она делает человека интеллигентным, развивает в нем не только чувство красоты, но и понимание – понимание жизни, всех ее сложностей, служит проводником в другие эпохи и к другим народам, раскрывает перед вами сердца людей», есть вывод: «делает вас мудрыми».

Б) это текст – повествование, так как это маленькое сообщение о птицах, есть завязка действия: «После прилета….», развитие действия и развязка: «Я люблю…»

В) Это текст – описание, так как это описание пейзажа, есть общее представление о пейзаже, отдельные признаки (листва, роса, рассвет, небо), авторская оценка: «Это лучшее время суток».

Критерии оценивания

1 в. - 2 балла

2 в. - 2 балла

3 в. - 2 балла

Всего – 6 баллов

5-6 баллов - «5»

3-4 баллов - «4»

2 балла - «3»

ниже 2 баллов - «2»

Практическое занятие № 10

Тема: «Фонетический разбор слова»

Цель: научиться производить фонетический разбор слов.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

Фонетический разбор слова – это звукобуквенный разбор слова.

План фонетического разбора

1. Выделить слоги, указать, сколько их в слове.

2.Показать место ударения.

3. Записать слово в транскрипцию.

4. Дать характеристику гласных звуков (ударные/безударные, предударные, заударные), какой буквой обозначены.

5.Дать характеристику согласных звуков (звонкие/глухие, твердые/глухие), какой буквой обозначены.

6.Указать количество звуков и букв.

Помните: согласные [р, л, м, н] – сонорные,

согласные[х, ц, ч, щ] – всегда глухие,

согласные [ж, ш, ц] – всегда твердые,

согласные [ч', щ', й'] – всегда мягкие.

Буквы Е, Ё, Ю, Я обозначают два звука:

- в начале слова: яма – [йа]ма;

- после гласной: маяк – ма[йа]к;

- после Ъ и Ь: съел – съ[йэ]л.

В случае особых затруднений обращайтесь к учебнику, стр. 89-98.

Например, полёт

По/лёт – [пk'о/т]

[п] - согласный, глухой, твердый, обозначен буквой П

[^] – гласный, в 1 предударной позиции, обозначен буквой А

[л'] – согласный, сонорный, мягкий, обозначен буквой Л

[о] – гласный, ударный, обозначен буквой Ё

[т] - согласный, глухой, твердый, обозначен буквой Т

5 букв, 5 звуков

Ход работы

1.Изучить план фонетический разбор слова.

2.Выполнить в тетрадях задание:

Произведите полный фонетический разбор слов:

семья, юла, белье, код, объявление.

Контрольные вопросы

1. Что такое фонетический разбор слова?
2. Определите порядок фонетического разбора слова.
3. Какие бывают гласные звуки в транскрипции?
4. Какими бывают согласные звуки в транскрипции?
5. Какие особенности согласных и гласных звуки нужно запомнить?

Ответы к практическому занятию № 10

по теме: «Фонетический разбор слов»

Фонетический разбор слов:

семья, юла, белье, код, объявление.

Семья – [с'и^э^м'й'а]

[с'] – согласный, глухой, мягкий, обозначен буквой С

[и^э^] – гласный, в 1 предуд. позиции, редуциров., обозначен буквой Е

[м'] – согласный, сонорный, мягкий, обозначен буквой М

[й'] – согласный, всегда мягкий обозначены буквой Я

[а] – гласный, ударный

5 звуков, 5 букв

Юла – [й'ула]

[й'] – согласный, всегда мягкий обозначены буквой Ю

[у] –гласный, в 1 предударной позиции

[л] – согласный, сонорный, твердый, обозначен буквой Л

[а] – гласный, ударный, обозначен буквой А

4 звук, 3 буквы

Белье - [бʼиᵊлʼйʼо]

[бʼ] – согласный, звонкий, мягкий, обозначен буквой Б

[иᵊ] - гласный, в 1 предуд. позиции, редуциров., обозначен буквой Е

[лʼ] – согласный, сонорный, мягкий, обозначен буквой Л

[йʼ] – согласный, всегда мягкий обозначены буквой Ё

[о] – гласный, ударный

5 букв, 5 звуков

Код - [кот]

[к] – согласный, глухой, твердый, обозначен буквой К

[о] – гласный, ударный, обозначен буквой О

[т] – согласный, глухой, твердый, обозначен буквой Д

3 буквы, 3 звука

Объявление - [^бйʼиᵊвлʼэнʼийь]

[^] – гласный, во 2 преуд. позиции,редуциров., обозначен буквой О

[б] – согласный, звонкий, твердый, обозначен буквой Б

[йʼ] - согласный, всегда мягкий обозначены буквой Я

[иᵊ] - гласный, в 1 предуд. позиции, редуциров.

[в] – согласный, звонкий, твердый, обозначен буквой В

[лʼ] – согласный, сонорный, мягкий, обозначен буквой Л

[э] – гласный, ударный, обозначен буквой Е

[нʼ] – согласный, сонорный, мягкий, обозначен буквой Н

[и] – гласный, в заударной позиции, обозначен буквой И

[йʼ] - согласный, всегда мягкий обозначены буквой Е

[ь] – гласный, в заударной позиции, редуциров., обозначен буквой Е

10 букв, 11 звуков

Критерии оценивания

Каждое правильно разобранное слово – 1 балл

Всего – 5 баллов

Практическое занятие № 11

Тема: «Определение орфоэпических норм»

Цель: научиться определять орфоэпические нормы и исправлять орфоэпические ошибки

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

Орфоэпия – это раздел языкознания, который изучает употребление норм литературного произношения и вырабатывает произносительные рекомендации – орфоэпические правила.

I. *Орфоэпические нормы произнесения согласных звуков:*

1. На конце слова зв. согл. оглушаются в парный глухой: бага<u>ж</u> – [ш].

Искл.: слово Бог - [х]

2. При стечении двух шумных согласных, различных по звонкости/глухости происходит уподобление первого согласного второму: кру<u>ж</u>ка - [шк]

3. В сочетаниях ГК, ГЧ <Г>[х]: мя<u>гк</u>ий – [х], мя<u>гч</u>е – [хч']

4. В прилагательных, местоимениях на – ОГО/ЕГО <Г > [в]: красив<u>ого</u> – [ово]

5. Сочетания –ТС-, -ТЬС-, -ДС- дают звук [ц]: улыба<u>ться</u> [ц]

6. В сочетаниях –ЧН-, -ЧТ- <Ч> [Ш]: коне<u>чн</u>о - [шн], что - [шт], в женских отчествах на – ИЧНА- [шн]а

7. Звуки [З], [С] перед шипящими [ж], [ш],[ч'] произносятся как долгий шипящий: разжечь [ж].

II. *Орфоэпические нормы произнесения гласных звуков:*

1.Гласные [А] и[О] в начале слова и в 1 предуд. слоге произносятся как [а] и обозначаются [^] : овраг-[^]враг, во всех остальных безуд. слогах произносятся как очень краткий неясный звук между [ы] и [а] и обозначается [Ъ] : сторона – [стър^ на].

2.Буквы Е и Я в предударном слоге обозначают звук, средний между [е] и [и] [и^{э}]: пятак – [п'и^{э}так].

3. Гласный [И] после твердого согласного, предлога или при слитном произношении слова с предыдущим произносится как [ы] :мединститут – мед [ы] нститут, из искры – из [ы] скры, смех и горе – смех [ы] горе.

Ш. *Произношение заимствованных слов.*

1. Произношение сочетаний ТЕ, ДЕ с мягким согласным [д']: декан – [д'^{j}екан.

2. Перед [е] согласные смягчаются, особенно заднеязычные согласные: катет – ка [т']ет, музей – му[з']ей.

Но! Иногда твердые согласные перед гласным переднего ряда [Е] сохраняются: стенд – [тэ], кодекс - [дэ].

В речи нужно стараться избегать орфоэпических ошибок, тогда она будет правильной, более грамотной. Следует чаще обращаться к «Орфоэпическому словарю русского языка»

Ход работы

1.Изучить орфоэпические нормы.

2.Выполнить в тетрадях задание:

1. Обозначьте графически нормы произнесения подчеркнутых гласных в словах:

Голова, сторона, город, сторож, перо, беда, межинститутский.

2. Обозначьте графически нормы произнесения подчеркнутых согласных в словах:

сад, хлеб, легко, мягкий, легче, нового, хорошего, скворечник, Фоминична, сжал, сшил, занимается, умываться.

3. Обозначьте графически нормы произнесения подчеркнутых согласных и гласных звуков в заимствованных словах:

демократия, демонстрация, ассистент, отель.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение орфоэпии.
2. Назовите три разновидности орфоэпических норм. Опишите подробно одну из них.
3. Что дает речи соблюдение орфоэпических норм.

Ответы к практическому занятию № 11 по теме:

«Определение орфоэпических норм»

1. Голова –г[ъ]л[^]ва, сторона – ст[ъ]р[^] на, город – гор[ъ]д, сторож – стор[ъ]ж, перо – п[иэ]ро, беда –б[иэ] да, межинститутский – меж[ы]нститутский.

2. Сад – са[т], хлеб – хле[п], легко –ле[х]ко, мягкий – мя[х]кий, легче – ле[х]че, нового – но[въвъ], хорошего – хоро[шъвъ], скворечник – скворе[ш]ник, Фоминична – Фомини[ш]на, что– [ш]то, сжал – [ж]ал, сшил– [ш]ил, занимается –занимае[ц]а, умываться – умыва[ц]а.

3. [Д']емократия, [д']емонстрация, ассис[т']ент, о[тэ]ль.

Система оценивания:

1 задание – 7 баллов

2 задание – 14 баллов

3 задание – 4 балла

Всего – 25 баллов

«5» - 22 – 25 баллов

«4» - 20 – 21 балл

«3» - 17 – 19 баллов

«2» - ниже 17 баллов

Практическое занятие № 12,13

Тема: «Правописание безударных гласных, звонких и глухих согласных»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять данные орфограммы.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы-опоры по русскому языку»

Сведения из теории

1.Правописание безударных гласных в корне слова.

- *Чтобы проверить безударную гласную в корне слова, надо изменить слово или подобрать такое родственное слово, где бы проверяемый гласный корня находился под ударением*, например, примирение – мир, объединение – единый.

Но! Правописание безударного гласного нельзя, однако, проверять при помощи глаголов несовершенного вида с суффиксами **– ывать, - ивать**, так как в этих глаголах вместо корневого О часто бывает А. Например, слово*выбр**о**сить* следует проверять словом *бр**о**сить*, а не *выбр**а**сывать*.

- *Правописание многих слов с безударными гласными нельзя проверить ударением. Написание таких слов надо запомнить или проверить себя по словарю.* Например, собака, вагон.

2. Правописание звонких и глухих согласных.

См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 1,2,4, модуль1.

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данным орфограммам.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях:

1. А) Распределите слова в два столбика. Вставьте пропущенные орфограммы.
Изм…рятьдл…ну, уд…вительно, …битур…ент, в…гон, зап…х, аф…ризм, прим…рять друзей, п…триот, к…мп…зиция.

Б) Составьте словосочетания со словами второго столбика.

2. А) Вставьте пропущенные буквы, подбирая к данным словам проверочные слова, обозначьте ударение.

Бр…вно, гл…за, дв…ры, кр…ты, д…жди, з…ма,в…йна, гр…за, х…лмы, стр…ла.

Б) Составьте три простых предложения, используя любые три слова из задания А.

3. Вставьте пропущенные буквы, подберите проверочное слово, напишите его в скобках.

Сильный холо…, региональный фу…бол, первый сне…, сла…ко спать, придорожный во…зал.

4. А) Вставьте пропущенные буквы. Распределите слова в три столбика, добавляя, где нужно проверочные слова.
Б) Какой частью речи выражены слова в третьем столбике и почему?

Лес…ница, погру…ка, чуде…ый, чу…ство, ро…кий, прекра…ный, сверс…ник, поса…кА, поз..ний, ровес…ник, кру…ка, вку…ный, фу…бол, моро…, радо…тный, сла…ко, опа…ный, изморо…ь, гигант…кий.

5. От данных слов образуйте прилагательные или глаголы. К каждому образованному слову подберите подходящее существительное, запишите полученные сочетания.

1.Страсть, ужас, корысть, вкус, уста, интерес, ненастье.

2.Президент, гигант, интеллигент.

3.Зависть, совесть, жалость.

4.Власть, честь, предчувствовать.

Контрольные вопросы

1.Как проверить безударную гласную в корне слова?

2.Каким образом проверяются глухие и звонкие согласные?

3.Расскажите о правилах написания непроизносимых согласных.

Ответы к практическому занятию № 12,13 по теме:

«Правописание безударных гласных, звонких и глухих согласных»

1. А) Абитуриент, вагон, афоризм, патриот, композиция.

Б) Например, разговорчивый абитуриент, запасной вагон, старый афоризм, патриот страны, композиция произведения.

2.А)Бревно - брёвна, глаза - глаз, дворы -двор, кроты - крот, дожди - дождь, зима - зимы, война - войны, гроза - грозы, холмы - холм, стрела - стрелы.

Б) Например,

У девочки были красивые глаза. Хороши наши зимы! Вдалеке прогремела гроза.

3.Сильный холод (холода), региональный футбол, первый снег (снега), сладко (сладенький) спать, придорожный вокзал.

4. А) Прилагательные, так как обозначают признак предмета и отвечают на вопрос – какой?

5.

1.Страстный поцелуй, ужасный случай, корыстный человек, вкусная еда, устный счет, интересный роман, ненастный день.

2.Президентский указ, гигантский купол, интеллигентный мужчина.

3.Завистливая женщина, бессовестный поступок, жалостная песня.

4.Властвовать повсюду, чествовать руководителя, предчувствовать беду.

Система оценивания:

1 задание – 15 баллов

2 задание – 13 баллов

3 задание – 5 баллов

4 задание – 20 баллов

5 задание – 16 баллов

Всего – 69 баллов

«5» - 62 – 69 баллов

«4» - 55 – 61 балл

«3» - 48 – 54 балла

«2» - ниже 48 баллов

Практическое занятие № 14,15

Тема: «Правописание О/Ё после шипящих и Ц»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять данную орфограмму.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы-опоры по русскому языку»

Сведения из теории

Шипящие звуки – это [ж],[ш],[ч],[щ].

1.См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 3.

2. См. учебник по русскому языку, стр. 81, таблица 3, модуль 1.

Запомни!

В некоторых иноязычных словах буква О пишется после шипящих и не под ударением, например, *шофер, жокей, шоколад, шовинизм, жонглер, шоссе.*

В словах с затемненным составом и непродуктивными суффиксами следует запомнить правописание О/Ё: *крыжовник, трущоба, учеба, трещотка, решетка, печёнка, бечёвка, кишок, дешевый.*

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данной орфограмме.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях:

1. Перепишите слова, вставляя пропущенные буквы. Обозначьте ударение в словах, где пропущены буквы.

Ж…сткий диван, искусственный ш…лк, мельничный ж…рнов, утлый ч…лн, лесная трущ…ба, чугунная реш…тка, крепкая беч…вка, купить по деш…вке, ч…порный человек, спелый крыж…вник, тяж…лыйож…г, подж…г сарая, ож…г руку, борьба с саранч…й, отправиться за багаж…м, идти с нош…й, быстрый скач…к, забавная собач…нка, смешной медвеж…нок, парч…вая скатерть, камыш…вая крыша, ноч…вка в лесу, вооруж…нное нападение, асфальтированное ш…ссе, ш…коладный цвет, буржуазный ш…винизм.

2.А) Распределите слова в три столбика, вставьте пропущенные буквы.
Ц…кольный этаж, ц…канье копыт, получить письмец…, идти с отц…м, погрозить пальц…м, молодц…ватый вид, глянц…витая бумага, превосходный танц…р, танц…вать мазурку, гарц…вать на лошади, облиц…вка стен, облиц…вать здание, склониться над колодц…м, пунц…вые губы.

Б) Составьте сложные предложения, используя слова из первого столбика.

3. Перепишите словосочетания, вставьте пропущенные буквы. Обозначьте части речи слов с пропущенными буквами.

Тихий ш…рох, говорить общ…, выступать горяч…, боч…нок с водой, искусный ж…нглер, опытный ш…фер, деш…вый товар, двойной ш…в, вертеть трещ…тку, печ…ные яблоки, холщ…вый меш…к, мягкая ш…рстка, ещ… холодно.

4.А) Прочитайте текст, озаглавьте его.

Ч…порный ч…рт в ч…рной ш…лковой<u>одеж…нке</u> сидел на ж…стком диване и пил деш…вый желудевый кофе, изредка ч…каясь со своим отражением в тяж…лом<u>глянц…витом</u> самоваре, <u>стоящ…м</u> на парч…вой скатерти ш…коладного цвета. Ч…рт был больш…й обж…ра и, несмотря на изж….гу и больную печ…нку, объедался крыж…вником со <u>сгущ…нным</u> молоком. Поев и погрозив своему отражению пальц…м, ч…рт, молодц…вато встряхнув ч…лкой, пустился <u>танц…вать</u> ч…ч…тку. Ц…канье его копыт было столь сильным, что в ц…кольном этаже думали, что наверху гарц…вала лошадь. Однако ч…рт был не очень искусным танц…ром и, совершив один не совсем удачный скач…к, врезался в самовар и обж…г свой пятач…к, покрытый мягкой ш…рсткой. Ож…г был очень тяж…л. Огорч…нный ч…рт бросился к боч…нку с моч…ными яблоками и сунул в него обожж…нныйпятач..к. «Правду говорят, что небереж…ного Бог не береж…т», - ч…ртыхнулся ч…рт ч…ртовской пословиц…й.

Б) Перепишите, вставляя пропущенные буквы.

В) Разберите по составу подчеркнутые слова.

Контрольные вопросы

1.Расскажите о правописании О/Ё после шипящих и Ц в корнях слов?

2.В каких случаях после шипящих пишется Е?

3.В каких случаях после шипящих пишется О?

4. Каковы условия правописания О/Ё после шипящих в иноязычных словах?

Ответы к практическому занятию № 14,15 по теме:

«Правописание О/Ё после шипящих и Ц»

1.Жёсткий диван, искусственный шёлк, мельничный жёрнов, утлый чёлн, лесная трущоба, чугунная решётка, крепкая бечёвка, купить по дешёвке, чопорный человек, спелый крыжовник, тяжёлый ожог, поджог сарая, ожёг руку, борьба с саранчой, отправиться за багажом, идти с ношей, быстрый скачок, забавная собачонка, смешной медвежонок, парчовая скатерть, камышовая крыша, ночёвка в лесу, вооружённое нападение, асфальтированное шоссе, шоколадный цвет, буржуазный шовинизм.

2.А) Молодцеватый вид, глянцевитая бумага, превосходный танцор, танцевать мазурку, гарцевать на лошади, облицовка стен, облицевать здание, пунцовые губы.

Получить письмецо, идти с отцом, склониться над колодцем, погрозить пальцем.

Б) Например,

На улице было очень тихо, внезапно справа раздалось цоканье копыт.

Мы поднялись на цокольный этаж, который произвел неприятное впечатление.

3.*сущ. нар. нар. сущ. сущ.*

Тихий шорох, говорить общо, выступать горячо, бочонок с водой, искусный жонглер, опытный

сущ. прил. сущ. сущ. отгл.прил прил. сущ.

шофер, дешевый товар, двойной шов, вертеть трещотку, печёные яблоки, холщовый мешок,

сущ. нар.

мягкая шёрстка, еще холодно.

4. <u>Приключение черта.</u>

Чопорный чёрт в чёрной шёлковой <u>одежонке</u> сидел на жёстком диване и пил дешёвый желудёвый кофе, изредка чокаясь со своим отражением в

тяжёлом <u>глянцевитом</u> самоваре, <u>стоящем</u> на парчовой скатерти шоколадного цвета. Чёрт был большой обжора и, несмотря на изжогу и больную печёнку, объедался крыжовником со <u>сгущённым</u> молоком. Поев и погрозив своему отражению пальцем, чёрт, молодцевато

встряхнув чёлкой, пустился танцевать чечётку. Цоканье его копыт было столь сильным, что в цокольном этаже думали, что наверху гарцевала лошадь. Однако чёрт был не очень искусным танцором и, совершив один не совсем удачный скачок, врезался в самовар и обжёг свой пятачок, покрытый мягкой шёрсткой. Ожог был очень тяжёл. Огорчённый чёрт бросился к бочонку с мочёными яблоками и сунул в него обожжённый пятачок. «Правду говорят, что небережёного Бог не бережёт», - чертыхнулся чёрт чертовской пословицей.

сущ. прил. прич. прич. глаг.

Одежонке, глянцевитом, стоящем, сгущенным, танцевать.

Система оценивания практической работы:

1 задание – 27 баллов

2 задание – 16 баллов

3 задание – 28 баллов

4 задание – 55 баллов

Всего – 126 баллов

«5» - 114 – 126 баллов

«4» - 102 – 113 баллов

«3» - 88 – 101 балл

«2» - ниже 88 баллов

Практическое занятие № 16,17

Тема: «Правописание приставок на З/С. Правописание И/Ы после шипящих и Ц»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять данные орфограммы.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы - опоры по русскому языку»

Сведения из теории

Шипящие звуки – это [ж],[ш],[ч],[щ].

1.См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 3,4 модуль 1.

2. См. учебник по русскому языку, стр. 80-81,82, таблица 7,9

Запомни!

[Ц] - всегда твердый

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данным орфограммам.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1 часть - правописание приставок на З/С

1. А)Распределите слова в три столбика, вставьте пропущенные буквы.
Бе…вкусица, …жечь дотла, бе…жалостный, бе…форменный, бе…шумный, о…текаемый, во…зрение, во…стание, на…смотрщик, н…слаждение, во…торжествовать, п…дучить, о…блеск, и…жога, и…подтишка, по…писчик, по…шипник, пр…исшествие, ни…падать, пр…свещать, чере…полосица, чере…едельник, за…движка, пер…мирие, ра…знакомиться, ра…творять, ра…щелина, д…веренный, ра…чет, бе…кровный.

Б) Составьте словосочетания, используя 5 слов из второго столбика.

2. А) Запишите данные слова по схеме

Слова с приставкой

З С

Бе…болезненный, бе…трепетный, и…зябнуть, ра…лагать, бе…граничный, бе…ценный, и…ключить, ра…каиваться, бе…жизненный, бе…человечный, и….следование, ра…познавать, бе…заветный, бе….шабашный, и…текать, ра…свело, бе…мерный, ра…задорить, ра…топтать, и…черпать.

Б) Составьте 4 простых предложения, используя 2 глагола и 2 прилагательных из задания А.

3. Выполнить задание №1, стр. 106 учебника.

2 часть – правописание И/Ы после шипящих и Ц.

4. Образуйте притяжательные прилагательные от данных существительных, ставя вопрос ЧЕЙ? Выделите суффикс в образованных прилагательных.

Сестра, птица, куница, курица.

А) Составьте с образованными прилагательными простые предложения.

5. Попробуйте составить предложение с прямой речью, используя слова – исключения: *ц…ган, ц…почки, ц…пленок, ц…кнуть, ц…ц.*

Контрольные вопросы

2.В каких случаях в приставках пишется буква З?

3.В каких случаях в приставках пишется буква С?

4. Каковы условия правописания Ы/И после шипящих и Ц?

Ответы к практическому занятию № 16,17 по теме:

«Правописание приставок на З/С. Правописание И/Ы после шипящих и Ц»

1 часть – правописание приставок на З/С

1.А)Распределите слова в три столбика, вставьте пропущенные буквы.
Б) Например, бесшумный мотор, народное восстание, сделать исподтишка, растворять в воде, полный расчет.

2.А) Слова с приставкой

З С

Б) Например:

Мне сделали безболезненный укол. Я люблю безграничной любовью.

Мальчик раскаялся в своем поступке. Раненый истекал кровью.

3.С приставкой на З: раздавать, изучить, избежать, разбрызгать, вознестись, воздействовать, разрыть, разыграть.

С приставкой на С: списать, испечь, иссушить, исколесить, растащить, рассыпать, рассмотреть, расцвести, рассудить, испустить.

2 часть – правописание И/Ы после шипящих и Ц.

4.А)Сестра - сестрицын, птица - птицын, куница – куницын, курица - курицын.

Б) Например: Я взяла сестрицын шарф. Это был птицын след. Мы увидели куницын хвост. Вылупился курицын цыплёнок.

5. Цыган на цыпочках подошел к цыпленку и цыкнул: «Цыц!»

Система оценивания практической работы:

1 задание – 35 баллов

2 задание – 24 балла

3 задание – 18 баллов

4 задание – 8 баллов

5 задание – 1 балл

Всего – 86 баллов

«5» - 78 – 86 баллов

«4» - 69 – 77 баллов

«3» - 60 – 68 балл

«2» - ниже 60 баллов

Практическое занятие № 18

Тема: «Употребление буквы Ь»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять данную орфограмму.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

Ь пишется

Ь не пишется

- *для обозначения мягкости согласных*:

1.На конце слов после любого мягкого согласного – *конь, боль, пять.*

2.В середине слова:

- перед твердым согласным – *возьму, письмо.*

- после мягкого Л перед любым согласным: *большой, мальчик, льстить.*

- если в слове наблюдается «озвончение согласного»: *просьба, косьба.*

3. В корне заимствованных слов пред буквами Е, Ё, Ю, Я, И,О: *медальон, бульон, обезьяна*.

4.После мягких согласных перед суффиксом или окончанием пред буквами Е,Ё,Ю,Я,И,О: *колье, бельё, вьюн, семья, ручьи, соловьиный.*

5. В числительных, обозначающих десятки и сотни (от 50 до 80, от 500 до 900): *восемьсот, семьдесят.*

- *употребление Ь для обозначения грамматических форм:*

1. После шипящих:

-в именах существительных ж.р. ед.ч.: *речь, рожь, тишь.*

- в повелительном наклонении глаголов: *назначь, отрежь, отрежьте, назначьте.*

- в неопределенной форме глаголов: *беречь, стричь, стричься.*

- во 2 – ом лице ед. ч. глаголов наст. и буд. времени: *несешь, возишь, бросишься*.

- в наречиях: *сплошь, невмочь, настежь*.

- в частицах: *вишь, бишь, лишь, ишь*.

- в творительном падеже: *детьми*.

1**.** Внутри сочетаний ЧК, ЧН,НЧ, НЩ, РЩ, РЧ, ЗН, СТ, ЗД, СН, СТ: *речка, нянчить, каменщик, испорченный, жизнь.*

2.Между двумя мягкими согласными Л: *иллюзия.*

1. У существительных м.р. в им.п. ед.ч.: *гараж, камыш, грач, плащ.*

2.У существительных ж.р. и ср.р. в род. п. мн.ч.: *много туч, рощ, училищ*.

3. У кратких прилагательных: *хорош, горяч, свеж*.

4.У наречий на Ж: *уж, замуж, невтерпеж*.

5.В глаголах – исключениях повелительного наклонения: *лягте, прилягте.*

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данным орфограммам.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1.Спишите, изменив слова по образцам. Обозначьте выбор орфограммы.

А) **Веточка – ветвь**, *кисточка, косточка, весточка, тросточка*.

Б) **Пест – пестик**, *бант, зонт, мост, винт.*

В) **Болеть – болезнь**, *жить, казнить, льстить, грустить.*

Г) **Черви – червь**, *гвозди, грузди, области, верфи, повести, почести, новости, заросли, песни.*

2. В данных словосочетаниях глаголы несовершенного вида, стоящие в форме повелительного наклонения, замените глаголами совершенного вида в форме того же наклонения. Перепишите, подчеркните в этих формах Ь и согласную перед ним.

Приготовляйтесь к походу – приготовьтесь к походу, *назначайте сбор, бросайте мяч, вставайте вовремя, исправляйте ошибки, утешайтесь поскорее, берите учебники, садитесь за стол, нарезайте хлеб, ложитесь отдохнуть.*

3. А) Образуйте от данных имен существительных мн. числа сущ – ные един. числа. Спишите, ставя, где нужно Ь, обозначая условия его выбора.

ж.р., ед. ч.

Ночи – ночь, *пустоши, щёлочи, кирпичи, трубачи, мелочи, чертежи, блиндажи, вещи, камыши, речи.*

Б) Образуйте от данных глаголов глаголы в форме 2 – го лица ед.ч (ты). Подпишите спряжение глаголов.

1 спр.

Клеят – клеишь, пилят, веют, жгут,стелют, тают, борются, надеются, строятся, волнуются, видятся.

4. Спишите предложение, обозначая части речи подчеркнутых слов и вставляя, где необходимо Ь.

В этой комнате сплош… лежала пыл…, но мы открыли настеж… лиш… одно окно, так как на улице воздух был очень свеж….

- Объясните постановку знаков препинания в данном предложении.

5.Запишите данные числительные словами, подчеркивая Ь:

55,66,77,88;555,666,777,888,999.

Контрольные вопросы

1.В каких случаях Ь употребляется при обозначении мягкости согласных на письме?

2.В каких случаях Ь употребляется при обозначении грамматических форм?

3. Когда Ь не употребляется?

Ответы к практическому занятию № 18 по теме:

«Употребление буквы Ь»

1.А) Кисточка - кисть, косточка - кость, весточка - весть, тросточка - трость.

Б) Бант - бантик, зонт - зонтик, мост - мостик, винт - винтик.

В) Жить - жизнь, казнить - казнь, льстить - лесть, грустить - грусть.

Г) Гвозди - гвоздь, грузди - груздь, области - область, верфи - верфь, повести - повесть, почести - почесть, новости - новость, заросли - заросль, песни -песнь.

2.Назначайте сбор – назначьте сбор, бросайте мяч – бросьте мяч, вставайте вовремя - встаньте вовремя, исправляйте ошибки – исправьте ошибки, утешайтесь поскорее – утешьтесь поскорее, берите учебники – возьмите учебники, садитесь за стол – сядьте за стол, нарезайте хлеб – нарежьте хлеб, ложитесь отдохнуть – лягте (искл.) отдохнуть.

3.ж.р., ед. ч.ж.р., ед. ч.

А) Пустоши - пустошь, щёлочи - щелочь, кирпичи - кирпич, трубачи - ж.р., ед.ч.ж.р., ед. ч. трубач, мелочи - мелочь, чертежи - чертёж, блиндажи - блиндаж, вещи - вещь, камыши- ж.р., ед. ч.

камыш, речи - речь.

Б) Образуйте от данных глаголов глаголы в форме 2 – го лица ед.ч (ты). Подпишите спряжение глаголов.

2спр.1 спр.1 спр.1 спр., искл.

Пилят - пилишь, веют - веешь, жгут - жжешь, стелют - стелешь, тают -

1 спр.1 спр.1 спр. 2спр.

таешь, борются - борешься, надеются - надеешься, строятся - строишься, волнуются –

1 спр. 2спр., искл.

волнуешься, видятся - видишься.

4.Спишите предложение, обозначая части речи подчеркнутых слов и вставляя, где необходимо Ь.

нареч. сущ. нареч., искл.част.

В этой комнате сплошь лежала пыль, но мы открыли настежь лишь одно окно, так

кр.прил.

как на улице воздух был очень свеж.

- Это сложное предложение с сочинительной и подчинительной связью. Первая запятая ставиться перед противительным союзом НО, вторая запятая ставится перед противительным союзом ТАК КАК, который соединяет придаточное предложение с главным.

почему?

[ ], но [ ], (так как).

5. 55 – пятьдесят пять,66 – шестьдесят шесть, 77 – семьдесят семь, 88 – восемьдесят восемь, 555 – пятьсот пятьдесят пять, 666 – шестьсот шестьдесят шесть, 777 – семьсот семьдесят семь, 888 – восемьсот восемьдесят восемь, 999 – девятьсот девяносто девять.

Система оценивания:

1 задание – 21 балл

2 задание – 9 баллов

3 задание – 20 баллов

4 задание – 6 баллов

5 задание – 9 баллов

Всего – 65 баллов

«5» - 59 – 65 баллов

«4» - 52 – 58 баллов

«3» - 45 – 54 баллов

«2» - ниже 45 баллов

Практическое занятие № 19

Тема: «Семинар по теме: «Лексика с разных точек зрения»

Цель: систематизировать материал по теме: «Лексика с разных точек зрения», развитие речи обучающихся

Оснащение: сообщения с презентациями обучающихся, тетради для практических работ.

Ход работы

1. Прослушать сообщения обучающихся

2. Сделать итоговые записи в тетрадь

Семинар по теме: «Лексика с разных точек зрения»

Темы сообщений с использованием самостоятельно выполненных презентаций:

«Многозначность слова и омонимы»;

«Антонимы и их роль в речи»;

«Синонимия в русском языке»;

«Паронимы и их изобразительные возможности»;

«Лексика с точки зрения ее происхождения: исконно-русская лексика, общеславянская, восточнославянская, собственно русская лексика»; «Старославянизмы и их роль в развитии русского языка»;

«Лексика с точки зрения ее употребления: общеупотребительная/необщеупотребительная»;

«Диалектизмы»;

«Устаревшие слова (арзаизмы, историзмы)»;

«Неологизмы»;

«Жаргонизмы»;

«Экзотизмы»;

«Интернационализмы»;

«Варваризмы»

Требования к оформлению сообщений

- Текст сообщения распечатать на бумаге формата А4.
- По всем сторонам листа оставить поля от края листа. Размеры: левого поля - 20 мм; правого поля - 10 мм; верхнего поля - 15 мм; нижнего поля - 15 мм.
- Использовать шрифт TimesNewRoman. Цвет шрифта должен быть чёрным, кегль – 12 пт. Можно использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определённых терминах, применяя различные способы начертания.
- Заголовки следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.
- Для абзацев, не являющихся заголовками, установить отступ первой строки на 12,5 мм и выравнивание – по ширине. Расстояние между абзацами – 3 пт.
- Если в сообщении более одной страницы, то страницы следует нумеровать арабскими цифрами.
- Обязательно напечатать список использованных источников (название статей, сайтов, или др. и адреса Web-страниц). В сообщении должны быть ссылки на используемую литературу.

- Не забудьте подписать сообщение (указать фамилию, имя обучающегося, подготовившего сообщение).

1. Соответствие содержания работы теме.

2. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы

3. Исследовательский характер.

4. Логичность и последовательность изложения.

5. Обоснованность и доказательность выводов.

6. Грамотность изложения и качество оформления работы.

7. Использование наглядного материала.

8. Использование презентации к сообщению.

Критерии оценивания сообщения:

I Оценка содержательной стороны выступления: - 5 баллов.

1. Понравилось ли выступление.
2. Соответствует ли оно заявленной теме.
3. Интересно выступление и не слишком ли оно длинное.
4. Установлен ли контакт с аудиторией.
5. Продуман ли план.
6. Весь ли материал относится к теме.
7. Примеры, статистика.
8. Используются ли наглядные средства.
9. Формулировка задач или призыв к действию.
10. Вдохновило ли выступление слушателей.

II Оценка культуры речи выступающего. - 3 балла.

1. Соответствует ли речь нормам современного русского языка.
2. Какие ошибки были допущены.
3. Можно ли речь охарактеризовать как ясную, точную, краткую, богатую.

III Оценка ораторской манеры выступления.- 2 балла.

1. Манера держаться
2. Жесты, мимика.
3. Контакт с аудиторией.
4. Звучание голоса, тон голоса.
5. Темп речи.

Пожелания выступающему.

Максимум за выступление - 10 баллов.

«5» (отлично)- до 9 баллов

«4» (хорошо)- до 7 баллов

«3» (удовлетворительно)- до 5 баллов

«2» (неудовлетворительно)- менее 5 баллов

Контрольные вопросы:

1.Что общего во всех знаменательных частях речи?

2.Что отличного в знаменательных частях речи?

Практическое занятие № 20

Тема: «Лексический анализ слов»

Цель: научиться производить лексический анализ слов.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

1.План лексического анализа слов

1. Определение лексического значения слова в том или ином контексте.
2. Если выбранное выражение является многозначным, то необходимо указать его другие значения (при крайней необходимости можно воспользоваться толковым словарем русского языка).
3. Установление типа лексического значения в отдельно взятом контексте (прямое или переносное).
4. В том случае, если значение переносное, то следует охарактеризовать его вид.
5. Построение синонимического ряда для слова в существующем значении.
6. Подборка антонимической пары к выбранному слову.
7. Определение принадлежности слова, то есть является ли оно исконно русским или когда-то было заимствовано из совершенно другого языка.
8. Установление принадлежности выбранного слова к лексике, ограниченной в употреблении, или общеупотребительной лексике.
9. Определение того, является ли данное выражение устаревшим.
10. Вхождение данного слова в состав фразеологизмов.

Ход работы

1. Изучить план лексического анализа слова.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях:

1. Произведите лексический анализ слова «косарь» в данном предложении: «Косарь расхаживал по быстро косимым степям».
2. Произведите лексический анализ слова «золотая» в данном предложении: «Пришла к нам золотая осень».

Контрольные вопросы

1. Определите план лексического разбора слов
2. В чем различия между синонимами, антонимами, омонимами?
3. Какие виды специальной лексики существуют?

Ответы к практическому занятию № 20

Тема: «Лексический анализ слов»

I

1.Косарь – это человек, который занимается косьбой, то есть срезает траву или какие-либо хлебные злаки при помощи традиционной косы или косилки.

2. Слово «косарь» имеет несколько значений, а именно:

- тот, кто осуществляет косьбу;
- тяжелый и большой нож, предназначенный для соскабливания чего-либо или щепания лучины;
- тысяча денежных единиц (жарг.).

3. Значение слова «косарь», в котором оно применяется в предложении – прямое.

4. Синонимами слова «косарь» являются «косец» или «косильщик».

5. Происхождение слова «косарь» - исконно русское.

6. В первом и втором значении данное слово является общеупотребительным. Что касается третьего – то в этом случае оно применяется только в разговорном стиле.

7. Слово «косарь» - устаревшее. Соответственно, оно не является частью активного словарного запаса современных людей.

II

1. Золотая осень – время года, когда все деревья и травы становятся желтыми и напоминают оттенок золота (металла).

2. Слово «золотая» имеет несколько значений, а именно:

- сделанный из золота;
- шитый золотом;
- исчисляемый по курсу золота;
- подобный цвету золота;
- прекрасный, очень хороший и замечательный;
- благоприятный и самый счастливый;
- любимый, дорогой (в обращении к кому-либо);
- минералогические и ботанические названия.

3. Значение – переносное.

4. Вид переносного значения словосочетания «золотая осень» – метафора (обозначает подобный цвету золота).

5. Синонимами выражения «золотая» являются следующие: желтая, красивая, чудесная, сказочная, восхитительная и пр.

6. Слово «золотая» имеет следующие антонимы: грязная, отвратительная, скверная, плохая.

7. Происхождение - исконно русское.

8. Данное выражение является общеупотребительным. Оно может применяться в любых стилях речи.

9. Слово «золотая» - не устаревшее. Соответственно, оно является частью активного словарного запаса современных людей.

Система оценивания:

1 слова - 7 баллов

2 слово – 9 балла

Всего – 16 баллов

«5» - 14-16 баллов

«4» - 12-13 баллов

«3» -10-11 баллов

«2» - ниже 10 баллов

Практическое занятие № 21

Тема: «Фразеологический анализ слов»

Цель: научиться производить фразеологический анализ слов.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

1. План анализа фразеологизма

1.Значение фразеологизма.

2.Структурно-семантический тип: сращение, единство, сочетание.

3.Фразеологические синонимы и антонимы.

4.Грамматический состав (эквивалентность той или иной части речи: глагольные, субстантивные, наречные, адъективные, междометные, модальные, союзные).

5.Происхождение фразеологизма.

6.Активное или пассивное употребление.

7.Сфера употребления фразеологизма (общеупотребительная, диалектная, профессиональная, жаргонная).

8.Экспрессивно-стилистическая окраска фразеологизма: нейтральный (межстилевой), разговорный, книжный.

Ход работы

1. Изучить план фразеологического анализа слова.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях:

1. Произведите фразеологический анализ «на деревню дедушке»
2. Произведите фразеологический анализ «сложа руки»

Контрольные вопросы

1. Определите план фразеологического разбора слов
2. В чем различия между фразеологическими синонимами и антонимами
3. Каковы виды экспрессивно-стилистической окраски фразеологизмов?

Ответы к практическому занятию № 21

Тема: «Фразеологический анализ слов»

1.На деревню дедушке

1.В неизвестном направлении.

2.Фразеологическое единство.

3.Синоним: куда глаза глядят; антоним: точно по назначению.

4.(неизвестно куда) наречный.

5.Исконно русский.

6.Активное употребление.

7.Общеупотребительный.

8.Разговорный стиль, отрицательная эмоциональная окраска.

2.Сложа руки

1. Ничего не делать, бездельничать.

2.Фразеологическое единство.

3.Синоним: бездельничать, балду пинать, страдать ерундой; антоним: не покладая рук

4.Деепричастие+существительное

5.Исконно русский.

6.Активное употребление.

7.Общеупотребительный.

8.Разговорный стиль, отрицательная эмоциональная окраска.

Система оценивания

Каждый ответ – 1 балл (8 баллов). Два слова – 16 баллов

«5» -14-16 баллов

«4»-12-13 баллов

«3» -10-11 баллов

«2» -ниже 10 баллов

Практическое занятие № 22

Тема: «Определение лексических норм речи, их исправление»

Цель: научиться правильно определять виды лексических норм речи, правильно их исправлять.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы - опоры по русскому языку»

Сведения из теории

1.См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 5, модуль 4.

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данному материалу.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. Найдите ошибки и исправьте тексты из сочинений:

1. Мы приехали в Волгоград 9 мая на экскурсию. Нас сразу же повели к памятнику «Победа». Наше внимание особенно привлек обелиск, который называется «Стоять насмерть». Этот обелиск – фигура солдата, сжимающего в руке автомат.

2.В Самаре на одной из улиц находится двухэтажный дом с мансардой. На фронтоне этого здания висит мемориальная доска. На доске сделана надпись: «Здесь жил великий пролетарский писатель А.М. Горький в 1895 г.».

3. Ученый – исследователь внес большую лепту в развитие спелеологической науки.

Для справки.

Обелиск – памятник, сооружение в виде сужающегося кверху граненого столба с пирамидально заостренной верхушкой.

Фронтон – завершение фасада здания, представляющее собой треугольную плоскость, которая ограничена по бокам скатами крыши, а у основания карнизом.

Лепта – 1)мелкая древнегреческая медная монета; 2) современная греческая разменная монета, равная 1/100 драхмы; 3)посильный вклад в какое либо общее дело.

2. Вставьте подходящие по смыслу слова.

Я (положу, покладу) книгу на место.

На математике мы (складывали, слаживали) числа.

Он (кладет, ложит) папку на стол.

3. Напишите, какое из слов (туристский, туристический) сочетается со словами:

Ужин, костюм, поход, снаряжение, бюро, обед, сезон, база, рюкзак.

Помните, что *туристический* – прилагательное к слову *туризм*, а*туристский* – прилагательное к слову *турист.*

4.Определите, какие из следующих слов образуют паронимические пары, напишите с ними простые предложения. При необходимости изменяйте окончания слов.
Сокрушенно, Швеция, опровергать, Австрия, Швейцария, отвергать, Австралия, удивленно, сокрушительно, удивительно, недоумение, недоразумение, идеальный, придворный, идеалистический, дворовый.

Контрольные вопросы

1.В каком значении нужно употреблять слова?
2. Как следует употреблять паронимы?
3. Расскажите об употреблении слов КЛАСТЬ – ЛОЖИТЬ.
4. Каково значение соблюдения лексических норм?

Ответы к практическому занятию № 22 по теме:
«Определение лексических норм речи, их исправление»

1. 1. Мы приехали в Волгоград 9 мая на экскурсию. Нас сразу же повели к памятнику «Победа». Наше внимание особенно привлек фрагмент, который называется «Стоять насмерть». Этот фрагмент – фигура солдата, сжимающего в руке автомат.
2. В Самаре на одной из улиц находится двухэтажный дом с мансардой. На фасаде этого здания висит мемориальная доска. На доске сделана надпись: «Здесь жил великий пролетарский писатель А.М. Горький в 1895 г.».
3. Ученый – исследователь внес большой вклад в развитие спелеологической науки.

2.Я положукнигу на место.
На математике мы складывали числа.
Он кладет папку на стол.
3.Туристскийужин, костюм, снаряжение, обед, рюкзак
Туристический поход, бюро, сезон, база.
4. Сокрушенно - сокрушительно, Швеция - Швейцария, опровергать - отвергать, Австрия - Австралия, удивленно - удивительно, недоумение - недоразумение, идеальный - идеалистический, придворный - дворовый.
Н – р, Он говорил сокрушенно. – Армия вела сокрушительное наступление.
Мы поехали по туристической путевке в Швецию. – Швейцария – самая богатая страна.

Адвокат опроверг предъявленные обвинения. – Президент отверг предложенный финансовый проект.

Сегодня мы уезжаем в Австрию. – Австралия – это красивейший материк.

Мама удивленно посмотрела на сына. – Это происшествие было удивительным.

Между нами произошло недоразумение. – Эти слова вызвали у меня недоумение.

Данный план был идеальным. – Это направление является идеалистическим.

В Царской Руси существовали придворные. – Это был дворовый пес.

Система оценивания:

1 задание - 3 балла

2 задание – 3 балла

3 задание - 9 баллов

4 задание –16 баллов

Всего – 31 балл

«5» - 28 - 31 балла

«4» - 25-27 баллов

«3» -21-24 баллов

«2» - ниже 21 балла

Практическое занятие № 23

Тема: «Составление связного высказывания на лингвистическую тему»

Цель: научиться писать связное высказывание на лингвистическую тему

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

1.1. АЛГОРИТМ написания сочинения на лингвистическую тему.

I. Знакомимся с высказыванием

Внимательно прочитайте высказывание о языке. Осмыслите его. Выделите ключевые слова.

II. Определяем основную мысль высказывания

Выясните, о каких свойствах языка, о каких языковых явлениях идёт речь в высказывании, например:

· о богатстве, выразительности, точности русской речи;

· о средствах выражения мыслей;

· о роли в русском языке эпитетов, метафор, олицетворений, сравнений и других тропов и стилистических фигур;

· о роли синонимов, антонимов, омонимов, фразеологизмов;

· о взаимосвязи лексики и грамматики;

· о роли синтаксиса в человеческом общении;

· о гибкости русской пунктуационной системы и функциях знаков препинания.

Этот ряд ещё можно продолжать и продолжать, говоря о морфологии, фонетике и других разделах русского языка.

III. Оформляем вступление

Во вступлении необходимо:

· сформулировать позицию автора высказывания;

· выразить своё отношение к ней.

Сформулировать **позицию автора** вам помогут слова и выражения:

автор анализирует, характеризует, рассуждает, отмечает, доказывает, сравнивает, сопоставляет, противопоставляет, называет, описывает, разбирает, подчёркивает, ссылается на..., останавливается на ..., раскрывает содержание, отмечает важность, формулирует, касается, утверждает, считает, что ...

Для выражения своего отношения к авторской позиции можно использовать следующие слова:

не могу не согласиться с автором высказывания; я полностью согласен с ...;

вынужден согласиться с ...; я разделяю точку зрения автора высказывания;

я поддерживаю мнение автора.

Помните, что вступление должно состоять примерно из 2-3-х предложений.

· Можно применить цитирование, например:

К. Г. Паустовский сказал: "Нет ничего такого в жизни и в нашем сознании, чего нельзя было бы передать русским словом". Действительно, слова наиболее точно, ясно и образно выражают самые сложные мысли и чувства людей, всё многообразие окружающего мира.

· Можно обойтись и без цитирования, например:

1. Язык – одно из чудес, с помощью которого люди передают тончайшие оттенки мыслей. Великий русский писатель К. Г. Паустовский утверждал, что русским словом можно не только назвать предметы, явления и действия, но и выразить идеи, мысли, чувства. Не могу не согласиться с мнением автора высказывания.

2. Высказывание К. Г. Паустовского я понимаю так: нет предмета во вселенной, для которого бы не придумал слова человек. При помощи слова мы называем не только предметы, но и всякое действие и состояние. Особенно богато для обозначения явлений русское слово. Я разделяю точку зрения русского писателя.

3. В высказывании К. Г. Паустовского моё внимание привлекла мысль о том, что в богатом русском языке можно найти слова для выражения всего многообразия окружающего мира и внутреннего мира человека.

(Высказывание К.Г. Паустовского взято из демоверсии 2013 года.)

IV. Пишем основную часть

Основную часть можно начать следующими фразами:

· Присмотримся повнимательнее к словам в тексте ... (называем фамилию автора текста).

· Обратимся к тексту русского писателя ... (фамилия автора текста).

· Докажем эту мысль на примерах из текста...

· Попытаемся раскрыть значение тезиса на примерах, взятых из текста ...

Далее приводим примеры, подтверждающие слова писателя и ваши рассуждения. Общие требования к аргументам таковы:

· примеров должно быть 2;

· примеры должны быть из указанного текста;

· приводя пример, нужно не только назвать языковое явление, но и объяснить его значение и указать роль в тексте.

В прошлом году один пример должен был иллюстрировать лексические явления, другой - грамматические.

· Аргумент 1. Важным источником обогащения речи служит синонимия. Наш язык очень богат синонимами (названо языковое явление) - словами, имеющими общее значение и различающимися дополнительными оттенками или стилистической окраской (объяснено его значение). Синонимы привлекают пишущего или говорящего тем, что они позволяют с предельной точностью выразить мысль. Так, описывая чувства Анны Федотовны, автор использует синонимы "горечь и обида" (предложение 44), "разговор обеспокоил, удивил, обидел" (предложение 33), которые помогают писателю более полно и многогранно раскрыть душевное состояние своей героини (указана роль в тексте).

· Аргумент 2. Русский язык обладает и богатейшими словообразовательными возможностями. Способы образования слов в русском языке очень разнообразны. Один из наиболее продуктивных способов - это суффиксальный. Возьмём, к примеру, слово "Танечка" из предложения 1. Оно образовано с помощью уменьшительно-ласкательного суффикса -ечк-, который помогает автору выразить симпатию к героине своего произведения.

При оформлении примеров можно использовать вводные слова "во-первых", "во-вторых" и т.д. Не забывайте, что они отделяются запятой.

V. Пишем заключение

В заключительной части сочинения делается вывод из всего сказанного. Как правило, в заключении говорится о том же, о чём во вступлении, но другими словами.

Начать вывод можно следующими словами и фразами:

Таким образом, ...

Итак, ...

Следовательно, ...

В итоге можно прийти к такому выводу: ...

Мы убеждаемся в том, что ...

Обобщая сказанное, ...

Из этого следует, что ...

1. Таким образом, приведённые примеры подтверждают мысль К.Г.Паустовского о том, что в русском языке можно найти нужные слова для выражения самых сложных мыслей и различных оттенков чувств.

2. Подводя итог сказанному, хочу отметить, что эпитеты играют важную роль в художественном тексте: они способствуют более полной, точной, яркой и образной передаче оттенков мыслей, чувств и оценок автора текста.

ПЛАН сочинения-рассуждения на лингвистическую тему таков:

1. Тезис (формулируем позицию автора и выражаем своё отношение к ней).
2. Аргументация:

а) аргумент-пример №1;

б) аргумент-пример №2.

3. Вывод.

Каждую часть начинаем с красной строки.

То есть в вашем сочинении должно быть минимум 3 абзаца, а лучше 4, так как вторую часть можно разбить на 2 абзаца в соответствии с количеством аргументов-примеров. Помните, что за отсутствие абзацев снимают баллы.

Шаблон сочинения на лингвистическую тему.

Нужны ли нам знания о …….. . Безусловно, они необходимы. Знания правил русского языка делает нашу речь грамотнее, понятнее, организованнее.

Чтобы понять, для чего нам необходимы ……. (вставь то, что сформулировано в задании к сочинению), вспомним, что такое (напиши, о каком языковом явлении идёт речь).

Итак, …….называется (сформулируй правило)……... Вспомним, каковы функции (ещё раз назови языковые явление). Это, во-первых, …… . Во-вторых, ……. помогают нам …….. .

Рассмотрим, как в тексте (назови автора и название языкового явления) помогают нам лучше понять написанное, выявить замысел автора. Функция ……. (назови) ярко представлена в предложении № … Автор пишет: «(Приведи цитату из текста, иллюстрирующую второю функцию явления)». Это наглядно показывает нам такую роль …….., как ……

Анализируя текст, ……, мы ещё раз убедились, что ……. необходимы в языке. Без них мы не смогли бы быстро и правильно понять прочитанное, разобраться в тех мыслях, которые хотел донести до нас автор.

Ход работы

I

1. Изучить алгоритм и план написания сочинения
2. В тетрадях для практических работ напишите связное высказывание на лингвистическую тему по суждению лингвиста Г.Степанова.

Лингвист Г. Степанов утверждал: «Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика — как они думают».

Контрольные вопросы

1. Что такое связное высказывание на лингвистическую тему?
2. Опишите алгоритм написания сочинения на лингвистическую тему
3. Каков план написания сочинения на лингвистическую тему?

Ответы к практическому занятию № 23

Тема: «Составление связного высказывания на лингвистическую тему»

Образцы сочинений на лингвистическую тему

Образец 1.

Я согласна с высказыванием известного лингвиста Г. Степанова о том, что «словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают».

Мир вокруг нас слишком сложен и многообразен, поэтому мы не думаем сразу обо всех вещах, а держим в голове лишь несколько проблем. Поэтому, озвучивая свое мнение, мы показываем, что важно в этом мире именно для нас, что именно мы видим вокруг себя, замечаем, чему удивляемся, чем восхищаемся, а что совершенно не приемлем. Так, Б. Васильев, рассказывая своим читателям сюжет о сборе материала для школьного музея героев военных лет, показывает, что для него в этом сюжете важны чувства и переживания действующих лиц. Это и передаёт лексика: эпитеты «нескрываемое недоверие» (предложение №12), «вызывающая агрессия» (предложение №24), метафора «вынули из души».

Автор и сам переживает за своих героев, сочувствует матери, душа которой «ослепла» и «оглохла» из-за черствости троих подростков, и его отношение ко всей этой истории проявляется через выбор грамматических конструкций. Так, разговор подростков и старой женщины не представляет собой диалога с вопросами и ответами в классическом понимании. Среди реплик есть только два вопросительных предложения (№ 20, 24), зато очень много побудительных предложений с глаголами в повелительном наклонении – № 26,31,32. Из-за этого атмосфера посещения воспринимается как недружественная, в чём-то даже угрожающая.

Таким образом, благодаря выбору лексики в тексте проявились те грани ситуации, которые занимали мысли автора в момент написания своего произведения, а в выборе грамматических форм отразилось его отношение, то есть то, «как» он по этому поводу думал.

Образец 2.

Язык - это сложная многоуровневая, но в то же время взаимосвязанная система. Так, лексика (словарный запас языка) отображает представление человека о явлениях действительности, то есть образ его мыслей. Но как выразить свои мысли в речи? Без знания грамматических правил невозможно создать связное высказывание, то есть построить предложение, текст. Связь грамматики и лексики очевидна. Объясним данное утверждение с помощью конкретных примеров из текста Б.Л. Васильева.

Например, в предложении 1 автор использует слово с эмоционально-экспрессивной окраской `бабуля` (лексическое явление названо). Оно выражает ласковое отношение внучки Тани к своей бабушке (объяснена роль слова в тексте). Однако в предложении существительное `бабуля` ещё является обращением (названо грамматическое явление). Писатель употребил его в форме именительного падежа и выделил запятой (прокомментировано грамматическое явление и названы основные грамматические признаки обращений). Так знание грамматики помогло понять, к кому девочка обращается с речью (названа роль речевой единицы в тексте).

Итак, справедливым является утверждение Г. Степанова: "Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика как они думают".

Образец 3.

На мой взгляд, под словом «словарь» Г.Степанов подразумевал лексику, которую используют люди при общении. Так, в предложении 3, рассуждая о развитии таланта поэта, И.Бунин прибегает к «высокой лексике»: « В противном случае ваш талант неизбежно оскудеет, высохнет, подобно колодцу..." Буквально через несколько предложений И.Бунин прибегает к экспрессивно окрашенному слову: « …все рифмы давно использованы, затрепаны». Но это разговорное слово звучит в речи поэта уместно, нисколько не снижает качества его речи.

Чтобы понять смысл второй части высказывания, вспоминаю значение слова «грамматика», раздела лингвистики, который изучает правила построения словосочетаний и предложений. В предложенном тексте И. Бунин, рассуждая о сущности таланта, говорил

горячо, образно. В этом поэту помогла экспрессия неполных предложений. В предложениях 10-12 он говорит: «Опишите дерево. Море. Скамейку». В подобных синтаксических конструкциях природой заложены огромные изобразительные возможности: называя предметы, Бунин более четко и ярко обрисовывает то, о чем надо писать молодому поэту.

Таким образом, смысл афоризма, введенного в задание, я вижу в том, что и словарный запас человека, и знание основ морфологии, синтаксиса и пунктуации помогают ему правильно и ярко оформлять свою речь. (177слов)

Образец 4.

Г. Степанов, на мой взгляд, говорит о единстве содержания и формы языка. Лексика отражает наше представление о мире, а грамматика позволяет создать связное высказывание, текст.

Так, в предложении 3, рассуждая о развитии таланта поэта, И.Бунин прибегает к высокой лексике: «В противном случае ваш талант неизбежно оскудеет, высохнет, подобно колодцу..." Буквально через несколько предложений И.Бунин уже использует экспрессивно окрашенное слово: « …все рифмы давно использованы, затрепаны». Но это разговорное слово звучит в речи поэта уместно, нисколько не снижает качества его речи. Интересны эти предложения и с точки зрения грамматики. В том и другом используются однородные члены, которые позволяют ярче описать речевую ситуацию.

Таким образом, могу уверенно сказать, что прав был известный лингвист Г.Степанов, утверждавший, что словарь языка "свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают». (129 слов)

Образец 5.

«Словарь языка свидетельствует, о чем думают люди, а грамматика – как они думают», - писал ученый Г.Степанов. Известный лингвист прав, потому что по манере разговора можно многое сказать о человеке. Докажем это.

Прежде всего, мальчик в рассказе Б.Васильева, вероятно, любит читать, так как в его лексикон входит книжное слово «почин» (предложение 5). Кроме того, этот же герой нарушает грамматические нормы, неправильно строит предложения. Например, он соединяет категорическое требование «должны передать» и вежливое обращение «пожалуйста» (предложение 19, 20).

На мой взгляд, человек должен уметь выражать свои мысли грамотно, потому что культура мышления и культура речи связаны друг с другом. Вероятно, это и имел в виду ученый-лингвист Г.Степанов.

Образец 6.

«Словарь языка свидетельствует, о чем думают люди, а грамматика – как они думают», - писал ученый Г.Степанов. Высказывание ученого Г.Степанова, безусловно, справедливо, потому что культура мышления и культура речи связаны друг с другом и свидетельствуют об уровне образованности и воспитанности человека. Попробуем доказать это.

Во-первых, разговорно-просторечные слова «большой девочки» из текста Б.Васильева – показатель примитивности ее мышления, грубости и бессердечия по отношению к своему товарищу: «трус несчастный»… (34), «только пикни у нас» (35), «мы тебе такое устроим, что наплачешься» (38).

Во-вторых, серьезный мальчик, герой текста, нарушает грамматические нормы связей между предложениями. Правильно было бы поменять местами предложения 5 и 6. Такая речь характеризует бедность словарного запаса героя и незнание грамматики.

Таким образом, человек должен не только ясно мыслить, но и грамотно выражать свои мысли. По-видимому, это и имел в виду ученый Г.Степанов.

Образец 7.

«Словарь языка свидетельствует, о чем думают люди, а грамматика – как они думают», - писал ученый Г.Степанов. Суждение лингвиста Г.Степанова вполне понятно, потому что

лексика и грамматика связаны друг с другом. В тексте Б.Васильева мы видим как богатство лексики, так и разнообразие грамматики. Докажем это.

Прежде всего, чтобы передать свое отношение к героине, автор использует разного рода синонимы «разговор… обеспокоил ее, удивил и обидел» (33), «она ждала…, вся была сосредоточена на этом скрипе» (40), «горечь и… обида скоро оставили Анну Федотовну» (44), «он угас, погиб, умер вторично» (52). Кроме того, описывая душевное состояние героини, автор использует сложные синтаксические конструкции. Например, сложноподчиненные предложения (14, 24, 30, 32).

Таким образом, лексика и грамматика текста Б.Васильева - показатель художественного мастерства известного писателя.

Образец 8.

Известный лингвист Г. Степанов утверждает: «Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают». Как можно понять это высказывание?

«Словарь языка» - это лексика. Все слова имеют собственное лексическое значение. С его помощью человек передаёт свои мысли собеседнику. Но словам ещё необходима и определённая форма, которая служит для выражения грамматических значений.

В качестве примера возьмём слово «пикни» (предложение 35). Используя его в переносном значении, большая девочка требует от мальчика не возражать, не возмущаться. То есть значение слова передаёт её мысли, желания. Побуждение (требование) выражается через форму повелительного наклонения глагола «пикнуть».

Мы убедились, что лексика и грамматика действительно свидетельствуют, о чём и как думают люди.(104сл.)

Образец 9.

Известный лингвист Г. Степанов утверждает: «Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают». Как можно понять это высказывание?

«Словарь языка» - это лексика. Все слова имеют собственное лексическое значение. С его помощью человек передаёт свои мысли собеседнику. Но словам ещё необходима и определённая форма, которая служит для выражения грамматических значений.

В качестве примера возьмём составное глагольное сказуемое «успел написать» (предложение 9). Основное лексическое значение заключается в инфинитиве «написать», т.е. письменно обратиться к кому-то. Вспомогательная часть «успел» выражает дополнительное лексическое значение (конец действия) и грамматические значения: изъявительное наклонение, прошедшее время, единственное число, мужской род глагола.

Мы убедились, что лексика и грамматика действительно свидетельствуют, о чём и как думают люди.

Образец 10.

Известный лингвист Г. Степанов утверждает: «Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают». Как можно понять это высказывание?

«Словарь языка» - это лексика. Все слова имеют собственное лексическое значение. С его помощью человек передаёт свои мысли собеседнику. Но словам ещё необходима и определённая форма, которая служит для выражения грамматических значений.

В качестве примера возьмём составное именное сказуемое «была сосредоточена» (предложение 40). Именная часть «сосредоточена» передаёт основное лексическое значение: Анна Федотовна была напряжена, «ждала скрипа задвигаемого ящика». Глагол-связка «была» выражает грамматические значения: изъявительное наклонение, прошедшее время, единственное число, женский род.

Мы убедились, что лексика и грамматика действительно свидетельствуют, о чём и как думают люди. (99 слов)

Образец 11.

«Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают», – утверждает известный лингвист Г. Степанов. Я полностью согласен (согласна) с этим высказыванием.

Все слова имеют собственное лексическое значение, с помощью которого человек передаёт свои мысли собеседнику. А знание строения синтаксических единиц (словосочетания, предложения, текста) формирует умение логически стройно выражать наши мысли.

Возьмём предложение №45. С помощью лексических значений слов мы понимаем, что предметом речи являются два события. Во-первых, внучка читала письмо; во-вторых, Анна Федотовна проговорила. Эти события противопоставлены друг другу и в тексте передаются с помощью сложносочинённого предложения. Оно состоит из двух простых предложений, связанных между собой противительным союзом «но».

Г. Степанов прав в своём мнении: лексика и грамматика действительно свидетельствуют, о чём и как думают люди.

Образец 12.

«Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают», – утверждает известный лингвист Г. Степанов. Я полностью согласен (согласна) с этим высказыванием.

Все слова имеют собственное лексическое значение, с помощью которого человек передаёт свои мысли собеседнику. А знание строения синтаксических единиц (словосочетания, предложения, текста) формирует умение логически стройно выражать наши мысли.

Возьмём предложение №33. С помощью лексических значений слов мы понимаем, что предметом речи являются два события. Во-первых, она [Анна Федотовна] слышала плохо; во-вторых, разговор обеспокоил, удивил и обидел её. В тексте эти события переданы с помощью сложноподчинённого предложения. Придаточное указывает на причину того, о

чём говорится в главном предложении. Это значение передаётся вопросом (почему?) и подчинительным союзом «потому что».

Г. Степанов прав в своём мнении: лексика и грамматика действительно свидетельствуют, о чём и как думают люди.

Образец 13.

Известный лингвист Г.Степанов утверждал: "Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают». Я понимаю эти слова так: лексические единицы языка помогают ярко и образно выразить мысли человека, а грамматические - придать содержанию нужную (необходимую, правильную) форму. Докажу этот тезис на материале прочитанного текста.

К примеру, использование контекстуальных синонимов ("мужчина лет тридцати" и "приезжий" из предложений 14, 15) позволяет избежать тавтологии.

А однородные сказуемые показывают последовательность действий героя (предложение 40).
Таким образом, грамотное использование лексических и грамматических единиц позволяет автору более точно реализовать свойзамысе.

Образец 14.

Лексика языка - свидетельство размышлений людей, а грамматика - процесс этих размышлений. Именно об этом высказывание Г.Степанова, который утверждал: "Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают».

Во-первых, словарь языка, то есть лексика, фиксирует мысль человека. Например, антонимы образно акцентируют внимание читателя на контрасте явлений ("хорошо" и "плохо" из предложений 23-24).

Во-вторых, грамматика демонстрирует логику размышлений. К примеру, эти же антонимы с точки зрения грамматической структуры являются разнокорневыми ("хорошо" и "плохо" из предложений 23-24).

Следовательно, лексика и грамматика неразделимы.

Образец 15.

Мне созвучны слова Г.Степанова о том, что "словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают». Попробую доказать это на примерах из прочитанного текста.

К примеру, использование контекстуальных синонимов ("мужчина лет тридцати" и "приезжий" из предложений 14, 15) позволяет избежать тавтологии.

А, например, использование обращений в речи позволяет указать не только на адресность, но и выразить отношение говорящего к собеседнику (предложение 22).

Итак, лексика и грамматика помогают пишущему совместно: первая - семантически, вторая - синтаксически.

Образец 16.

Лексика языка - свидетельство размышлений людей, а грамматика - процесс этих размышлений. Именно об этом высказывание Г.Степанова, который утверждал: "Словарь языка свидетельствует, о чём думают люди, а грамматика – как они думают».

Так, например, синонимы служат для характеристики разных оттенков явления, разнообразия его проявлений (предложения 10, 22), что придаёт тексту яркость и образность.

К примеру, использование обращений в речи позволяет указать не только на адресность, но и выразить отношение говорящего к собеседнику (предложение 16).

Таким образом, грамотное использование лексических и грамматических единиц позволяет автору более точно реализовать свой замысел.

Оценка сочинений

Сочинение — основная форма проверки умения правильно и последовательно излагать мысли, уровня речевой подготовки обучающегося.

С помощью сочинений проверяются:

1) умение раскрывать тему;

2) умение использовать языковые средства в соответствии со стилем, темой и задачей высказывания;

3) соблюдение языковых норм и правил правописания.

Любое сочинение оценивается двумя отметками: первая ставится за содержание и речевое оформление, вторая - за грамотность, т. е. за соблюдение орфографических, пунктуационных и языковых норм.Обе оценки считаются оценками по русскому языку, за исключением случаев, когда проводится работа, проверяющая знания обучающихся по литературе. В этом случае первая оценка (за содержание и речь) считается оценкой по литературе.

Содержание сочинения оценивается по следующим критериям:

соответствие работы ученика теме и основной мысли;

полнота раскрытия темы;

правильность фактического материала;

последовательность изложения.

При оценке речевого оформления сочинений учитывается:

разнообразие словаря и грамматического строя речи;

стилевое единство и выразительность речи;

число речевых недочетов.

Грамотность оценивается по числу допущенных ошибок - орфографических, пунктуационных и грамматических. 1

Основные критерии оценки

Оценка «5»

Содержание и речь

1. Содержание работы полностью соответствует теме.

2. Фактические ошибки отсутствуют.

3. Содержание излагается последовательно. -

4. Работа отличается богатством словаря, разнообразием используемых синтаксических конструкций, точностью словоупотребления.

5. Достигнуто стилевое единство и выразительность текста.

В целом в работе допускается 1 недочет в содержании и 1 — 2 речевых недочета.

Грамотность

Допускается: 1 орфографическая, или 1 пунктуационная, или 1 грамматическая ошибка.

Оценка «4»

Содержание и речь

1. Содержание работы в основном соответствует теме (имеются незначительные отклонения от темы).

2. Содержание в основном достоверно, но имеются единичные фактические неточности.

3. Имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей.

4. Лексический и грамматический строй речи достаточно разнообразен.

5. Стиль работы отличается единством и достаточной выразительностью.

В целом в работе допускается не более 2 недочетов в содержании и не более 3 — 4 речевых недочетов.

Грамотность '

Допускаются: 2 орфографические и 2 пунктуационные ошибки, или 1 орфографическая и 3 пунктуационные ошибки, или 4 пунктуационные ошибки при отсутствии орфографических ошибок, а также 2 грамматические ошибки.

Оценка «3»

Содержание и речь

1. В работе допущены существенные отклонения от темы.

2. Работа достоверна в главном, но в ней имеются отдельные фактические неточности.

3. Допущены отдельные нарушения последовательности изложения.

4. Беден словарь, и однообразны употребляемые синтаксические конструкции, встречается неправильное словоупотребление.

5. Стиль работы не отличается единством, речь недостаточно выразительна.

В целом в работе допускается не более 4 недочетов в содержании и 5 речевых недочетов.

Грамотность

Допускаются: 4 орфографические и 4 пунктуационные ошибки, или 3 орфографические ошибки и 5 пунктуационных ошибок, или 7 пунктуационных при отсутствии орфографических ошибок.

Практическое занятие № 24

Тема: «Морфемный разбор слова»

Цель: научиться производить морфемный разбор слов.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

Морфемика – раздел лингвистики, который изучает морфемы слова.

Морфема - это минимальная значимая часть слова (приставка, корень, суффикс, окончание, основа, постфикс, интерфикс).

Морфемный разбор слова – разбор слова по составу.

План морфемного разбора

1. Определить слово как часть речи.

2. У изменяемого слова найти окончание и определить его значение. Правильность выделения окончания проверить его изменением.

3. Указать основу слова.

4. Выделить корень (для этого нужно подобрать однокоренные слова) или корни в сложных словах.

5. Выделить приставки и суффиксы (если они есть). Правильность выделения морфем доказать подбором слов с другим корнем, но с этими же приставками и суффиксами.

Помните!

1) Не имеют окончания:

- несклоняемые существительные (пальто, бра), несклоняемые прилагательные (платье беж), прилагательные в форме простой сравнительной степени (красивее), инфинитив глагола (прыгать), деепричастие (бегая), наречие (весело), модальные слова, т.е. вводные слова (конечно), служебные части речи: предлоги, союзы, частицы, междометия (зато, эх).

2) В основу слова не входят: окончания слов, суффиксы причастий, деепричастий, суффиксы ТЬ, ТИ – в инфинитиве глагола, ТЕ в повелительном наклонении глагола, суффикс Л в прошедшем времени глагола, суффиксы простой сравнительной степени прилагательных и наречий – ЕЕ, ЕЙ, Е, ШЕ.

Но, входят в основу: постфиксы СЯ – СЬ в глаголах, интерфикс (соединительная гласная – везд**е**ход, звуки для благозвучия – пе**в**ец)

В случае особых затруднений обращайтесь к учебнику, стр. 111-115.

глагол причастие

Например, выдержать, выскочивший.

Ход работы

1.Изучить план морфемного разбор слова.

2.Выполнить в тетрадях задание:

1. Произведите полный морфемный разбор слов:

Дом, в доме, домовой, домишко, бездомный, домочадцы, домоседы, домовладелец.

2. Выполнить упражнение 1, стр. 114 учебника.

3. Выпишите данные слова по указанному порядку: имя сущ – ое, имя прилагательное, глагол, деепричастие, причастие, наречие.

Прибрежный, болотистый, переплетчик, заплетала, обезьяний, рассмотрев, расклеить, выше, морозец, возросший.

- Разберите по составу и составьте 3 простых предложения с любыми из данных слов.

Контрольные вопросы

1. Что такое морфемный разбор слова?

2. Определите порядок морфемного разбора слова.

3.Что не входит в основу слова?

4.Что входит в основу слову?

Ответы к практическому занятию № 24

по теме: «Морфемный разбор слов»

сущ. сущ. сущ. сущ. прил. сущ. сущ. сущ.

1.Дом, в доме, домовой, домишко, бездомный, домочадцы, домоседы, домовладелец.

прил. сущ. нар.

2. 1) Простой, простота, запросто.

нар. сущ.сущ.

2) Правильно, правило, заправила.

глаг. сущ. глаг.

3) Поправить, управление, отправлять.

Сущ. прич. сущ. сущ. сущ.

4) Работник, перерабатывающий, обработка, заработок, лесоразработки.

сущ. глаг. сущ.

5) Прямота, выпрямить, прямоугольник.

сущ. прил. глаг.

Простыня, упрямый, спрятать.

3.*Прибрежный, болотистый, переплетчик, заплетала, обезьяний, рассмотрев, расклеить, выше, морозец, возросший.*

1. сущ. – переплетчик, морозец

2. прил. - прибрежный, болотистый, обезьяний.

3. глаг. - заплетала, расклеить

4. дееприч. - рассмотрев

5. причастие - возросший

6. наречие – выше

Например, Это был болотистый участок местности. Солнце поднималось все выше. Девочка заплетала косу.

Система оценивания:

1 задание – 8 баллов

2 задание – 21 баллов

3 задание – 13 баллов

Всего – 42 баллов

«5» - 38 – 42 баллов

«4» - 34 – 37 балл

«3» - 29 - 33 баллов

«2» - ниже 29 баллов

Практическое занятие № 25

Тема: «Словообразовательный анализ слов»

Цель: научиться производить словообразовательный анализ слов.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

Словообразование – раздел языкознания, который изучает способы образования слова.

Словообразовательный анализ – определение способа образования данного слова.

План словообразовательного анализа:

1. Определить слово как часть речи.

2. Определить основу и лексическое значение.

3.Определить производящую основу, указать морфему, которая послужила образованию производной основы.

4.Указать способ образования слова (морфологический: аффиксальный, безаффиксный; неморфологический способы).

5. Записать словообразовательную цепочку, доведя её до вершины словообразовательного гнезда.

Помните!

1) Непроизводная основа – это основа, которую невозможно объяснить, как оно было «произведено».

Производящая основа – основа, образованная от непроизводных основ с помощью словообразовательных аффиксов.

Например, стол – основа непроизводная, столик – основа производящая, с помощью суффикса ИК.

Способы образования! См. стр.117 – 118 учебника.

Ход работы

1.Изучить план словообразовательного анализа.

2.Выполнить в тетрадях задание:

1.Произведите полный словообразовательный анализ слов:

пригород, переходить, чайник, город – герой, русскоязычный, бледно – зеленый, РО, ПЛ, РФ, завуч, завхоз, сбербанк, автовокзал; домовая книга – завелся домовой, восхищаться утром- проснуться утром.

2. Образуйте как можно больше слов с основой СВЕТ (но не более 8 слов). Произведите морфемный разбор образованных слов.
3. Составьте по 2 примера слов, образованных морфологическим способом словообразования – аффиксальным.

Контрольные вопросы

1. Что такое словообразовательный анализ слов?
2. Определите порядок словообразовательного анализа слова.
3. Дайте определение производящей основе.
4. Что называют непроизводной основой слова?

Ответы к практическому занятию № 25
по теме: «Словообразовательный анализ»

1.Морфологический способ.
сущ. глаг.
П*ригород – аффиксальный, суффиксально – префиксальный,переходить –*
сущ. сущ.
аффиксальный, префиксальный, чайник - аффиксальный, суффиксальный; город –
прил.
герой – сложение, сложение самостоятельных знаменательных слов, русскоязычный –
прил.
сложение, сложение одной или нескольких основ при помощи интерфикса, бледно –
зеленый – сложение, сложение одной или нескольких основ с самостоятельным словом;
сущ. сущ.
РО, ПЛ, РФ – аббревиация, буквенная аббревиации; завуч, завхоз – аббревиация,
сущ.
слоговая аббревиация; сбербанк, автовокзал - аббревиация, слого - словная аббревиация;
Неморфологический способ.
прил. сущ.
домовая книга – завелся домовой – морфолого-синтаксический – переход прил. в сущ.,
сущ. нар.
восхищаться утром- проснуться утром – переход сущ. и дееприч. в наречия.

2. Например, свет – светило, светать, светильник, светить, светлеть, светлый, световой, светофор.

1.

Система оценивания:

1 задание – 13 баллов

2 задание – 8 баллов

3 задание – 8 баллов

Всего – 29 баллов

«5» - 26 – 29 баллов

«4» - 23 – 25 баллов

«3» - 20 - 22 баллов

«2» - ниже 20 баллов

Практическое занятие № 26

Тема: «Сочинение о выбранной профессии»

Цель: научиться писать сочинение о выбранной профессии, развитие речи обучающихся

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

1. Алгоритм написания сочинения о выбранной профессии

1.В первой части своего сочинения можно написать о своих долгих раздумьях на тему выбора будущей профессии. Как много есть интересных профессий, которые привлекали вас в детстве.

2.В основной части плавно переходите к своему выбору. Как в один прекрасный момент вы конкретно поняли, что хотите стать именно этим специалистом. Где-то увидели, как работает человек, что-то зацепило, и вы уже представили, что вы выросли и работаете. И работа доставляет удовольствие. В этой же части описываете свой интерес, который заставил поинтересоваться будущей профессией. Чем она оказалась в действительности, что вас в ней привлекло еще больше. Можно написать фамилии известных людей в этой сфере. Указать особенности профессии, рассказать о ее пользе в жизни человека.

3.Заключение. Расскажите, почему вы советуете будущим абитуриентам выбрать именно эту профессию.

2. План:

1.Раздумья о профессии

2.Особенности выбранной профессии

3.Почему вы советуете выбрать именно эту профессию?

Ход работы

1. Изучить алгоритм и план написания сочинения
2. В тетрадях для практических работ написать сочинении о выбранной профессии

Контрольные вопросы

1. Что такое сочинение о выбранной профессии?
2. Опишите алгоритм написания сочинения о выбранной профессии
3. Каков план написания сочинения о выбранной профессии?

Оценка сочинений

Сочинение — основная форма проверки умения правильно и последовательно излагать мысли, уровня речевой подготовки обучающегося.

С помощью сочинений проверяются:

1) умение раскрывать тему;

2) умение использовать языковые средства в соответствии со стилем, темой и задачей высказывания;

3) соблюдение языковых норм и правил правописания.

Любое сочинение оценивается двумя отметками: первая ставится за содержание и речевое оформление, вторая - за грамотность, т. е. за соблюдение орфографических, пунктуационных и языковых норм.Обе оценки считаются оценками по русскому языку, за исключением случаев, когда проводится работа, проверяющая знания обучающихся по литературе. В этом случае первая оценка (за содержание и речь) считается оценкой по литературе.

Содержание сочинения оценивается по следующим критериям:

соответствие работы ученика теме и основной мысли;

полнота раскрытия темы;

правильность фактического материала;

последовательность изложения.

При оценке речевого оформления сочинений учитывается:

разнообразие словаря и грамматического строя речи;

стилевое единство и выразительность речи;

число речевых недочетов.

Грамотность оценивается по числу допущенных ошибок - орфографических, пунктуационных и грамматических. 1

Основные критерии оценки

Оценка «5»

Содержание и речь

1. Содержание работы полностью соответствует теме.

2. Фактические ошибки отсутствуют.

3. Содержание излагается последовательно. -

4. Работа отличается богатством словаря, разнообразием используемых синтаксических конструкций, точностью словоупотребления.

5. Достигнуто стилевое единство и выразительность текста.

В целом в работе допускается 1 недочет в содержании и 1 — 2 речевых недочета.

Грамотность

Допускается: 1 орфографическая, или 1 пунктуационная, или 1 грамматическая ошибка.

Оценка «4»

Содержание и речь

1. Содержание работы в основном соответствует теме (имеются незначительные отклонения от темы).

2. Содержание в основном достоверно, но имеются единичные фактические неточности.

3. Имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей.

4. Лексический и грамматический строй речи достаточно разнообразен.

5. Стиль работы отличается единством и достаточной выразительностью.

В целом в работе допускается не более 2 недочетов в содержании и не более 3 — 4 речевых недочетов.

Грамотность '

Допускаются: 2 орфографические и 2 пунктуационные ошибки, или 1 орфографическая и 3 пунктуационные ошибки, или 4 пунктуационные ошибки при отсутствии орфографических ошибок, а также 2 грамматические ошибки.

Оценка «3»

Содержание и речь

1. В работе допущены существенные отклонения от темы.

2. Работа достоверна в главном, но в ней имеются отдельные фактические неточности.

3. Допущены отдельные нарушения последовательности изложения.

4. Беден словарь, и однообразны употребляемые синтаксические конструкции, встречается неправильное словоупотребление.

5. Стиль работы не отличается единством, речь недостаточно выразительна.

В целом в работе допускается не более 4 недочетов в содержании и 5 речевых недочетов.

Грамотность

Допускаются: 4 орфографические и 4 пунктуационные ошибки, или 3 орфографические ошибки и 5 пунктуационных ошибок, или 7 пунктуационных при отсутствии орфографических ошибок.

Практическое занятие № 27,28

Тема: «Правописание чередующихся гласных в корне»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять данные орфограммы.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы - опоры по русскому языку»

Сведения из теории

1.См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 1, модуль1.

2. См. учебник по русскому языку, стр. 136-138, таблица 14,15,16,17,18.

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данным орфограммам.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

Чередование Е/И в корнях слов

1. Перепишите. Укажите вид глаголов. Подчеркните чередующиеся согласные, суффикс -А- выделите.

Уб…раю комнату – уб…ру комнату, зам…реть от восторга – зам…рать от восторга, уд…рает без оглядки – уд…рёт без оглядки, выч…тать одно число из другого – выч…сть одно число из другого.

Чередование А/О в корнях слов

2. А) Запишите данные слова по схеме

В корне

А О

Графически обозначьте выбор орфограмм.

Изл…гать, изл…жить, ***предпол…гать, предпол…жить,прик…саться, прик…снуться,*** *обм…кнуть кисть в краску, хорошая пром…кашка.*

Б) Составьте 4 сложных предложения, используя подчеркнутые слова.

3. Выпишите данные слова с чередующимися гласными в корне слова в соответствующий столбик таблицы. В словах с пропущенными буквами поставьте ударение.

Скл…ниться над ручьем, оз…рить солнцем, чудесное тв…рение, хорошо заг…реть, оз…ренный луной, заг…рать на берегу моря, ск…кать вдоль дороги, яркие з…рницы, заг…релый юноша, переск…чить через препятствие, дог…равший костер, оз…рять пламенем.

4. Составьте с данными словами словосочетания так, чтобы в первом столбике были слова с корнем *ровн-*, а во втором столбике – с корнем *равн-*. Запишите полученные словосочетания в соответствующий столбик. Подчеркните пропущенные буквы.

Р…внозначное, р…внять, р…внина, зар…внять, р…вняться на…, подр…внять, ср…внить, разр…внять.

5. А) С каждым из перечисленных слов составьте словосочетания. Спишите, вставляя пропущенные буквы и обозначая графически выбор орфограмм.

Р…стить, выр…щивать, зар…сли, выр…сли, отр…сль, р…сток, зар…стать, р…стовщик.

Б) Произведите морфемный разбор слов *выр…щивать, зар…сли.*

Контрольные вопросы

1. От чего зависит выбор буквы Е/И корнях с чередованием бер- - бир-, мир- - мер-, дир- - дер – и тд.?

2.В каких случаях в корнях кас- – кос-, лаг- - лож- пишется А, а в каких - О?

3. Расскажите о правописании корней РАСТ-РАЩ-РОС.

4. Сформулируйте правило правописания корней РАВН – РАВН.

Ответы к практическому занятию № 27,28 по теме:

«Правописание чередующихся гласных в корне»

несов. в. сов. в сов. в. несов.в несов. в.

1. Уб<u>и</u>раю комнату – уб<u>е</u>ру комнату, зам<u>е</u>реть от восторга – зам<u>и</u>рать от восторга, уд<u>и</u>рает без оглядки

сов. в. несов. в. сов. в.

– уд<u>е</u>рёт без оглядки, выч<u>и</u>тать одно число из другого – выч<u>е</u>сть одно число из другого.

2. В корне

А О

изл<u>о</u>жить,предпол<u>о</u>жить, прик<u>о</u>снуться,хорошая пром<u>о</u>кашка.

Н – р,

Такой исход событий можно было только предполагать, так как не все обговорили сразу.

Предположить окончание романа было непросто, потому что сильно закручен сюжет.

«Прикоснуться к прекрасному» – каждый понимает это по – своему.

Прикасаться к этому предмету нельзя, так как он очень опасен.

3.Выпишите данные слова с чередующимися гласными в корне слова в соответствующий столбик таблицы. В словах с пропущенными буквами поставьте ударение.

4. р<u>о</u>внять дорожки, зар<u>о</u>внять яму, подр<u>о</u>внять клумбы, разр<u>о</u>внять грядки.

5. А) С каждым из перечисленных слов составьте словосочетания. Спишите, вставляя пропущенные буквы и обозначая графически выбор орфограмм.

искл.

Р<u>а</u>стить детей, выр<u>а</u>щивать овощи, зар<u>о</u>сли тростника, выр<u>о</u>сли фрукты, отр<u>а</u>сль

искл.

промышленности, первый р<u>о</u>сток, зар<u>а</u>стать травой, местный р<u>о</u>стовщик.

Б) Произведите морфемный разбор слов *выр…щивать, зар…сли.*

глагол сущ.

Выращивать, заросли.

Система оценивания:

1 задание – 8 баллов

2 задание – 12 баллов

3 задание – 12 баллов

4 задание – 8 баллов

5 задание – 10 баллов

Всего – 40 баллов

«5» - 36 – 40 баллов

«4» - 34 – 35 баллов

«3» - 29 – 33 баллов

«2» - ниже 29 баллов

Практическое занятие № 29

Тема: «Правописание приставок ПРЕ-ПРИ»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять данную орфограмму.

Оснащение: учебник, тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы-опоры по русскому языку», В.Одинцов, В.Иванов «Школьный словарь иностранных слов»

Сведения из теории

1.См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 5, модуль 1.

2. См. учебник по русскому языку, стр. 138, таблица 19

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данным орфограммам.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1.Распределите данные слова в 2 столбика. Спишите, выделяя приставки ПРЕ – ПРИ.

Пре При

Пр…ломление солнечных лучей, пр…соединиться к демонстрации, пр…сечь разговоры, пр…мыкающий к дому сад, пр…странный случай, пр…вскочить от неожиданности, пр…градить дорогу, Пр…морский край.

2. Перепишите, заменяя выделенные слова или словосочетания другими с приставками ПРЕ – ПРИ. Например, площадь около вокзала – привокзальная площадь.

Участок ***при усадьбе****, полоса* ***при береге****, город* ***около Волги****,* ***слегка затворить*** *дверь,* ***чуть открыть*** *окно,* ***очень странный*** *случай.*

Составьте с любыми двумя словосочетаниями простые предложения.

3. Письменно объясните значения выделенных иностранных слов, пользуясь словарем. Составьте простые предложения с данными словосочетаниями и запишите.

Избрать ***пр…зидиум****, пр…сутствовать на* ***пр..мьере*** *спектакля, визит****пр…зидента****, пользоваться* ***пр…вилегиями****,* ***пр…ритет****в науке.*

4. Спишите, вставляя Е/И в приставки. В скобочках объясните значения приставок.

Пр…обрели учебники, пр…городный поселок, пр…открыть дверь, пр…ручить собаку, пр…отличный план, пр…рвать разговор.

5. А) Из данных слов составьте предложение, запишите его. Обозначьте графически орфограмму правописания ПРЕ – ПРИ, поставьте нужные знаки препинания.

Пр…вокзальная, на, стояла, площади, пр…хорошенькая, пр…держивая, собачку, девушка, на, поводке.

Б) Произведите синтаксический разбор составленного предложения (схема, полное/неполное, простое/сложное; двусоставное/односоставное; чем осложнено; повествовательное/вопросительное/восклицательное)

Контрольные вопросы

1. С чем связано правильное правописание приставок ПРЕ/ПРИ?
2.В каких случаях в приставке пишется И?
3. В каких случаях в приставке пишется Е?
4. С чем связано правописание ПРЕ/ПРИв сходных по произношению словах?
5. Написание каких слов с приставками ПРЕ/ПРИ следует запомнить?

Ответы к практическому занятию № 29 по теме:

«Правописание приставок ПРЕ-ПРИ»

ПРЕ ПРИ

1. Участок при усадьбе – приусадебный участок, полоса при береге – прибрежная полоса, город около Волги – приволжский город, слегка затворить дверь – притворить дверь, чуть открыть окно – приоткрыть окно, очень странный случай – престранный случай.

Н – р, Со мной произошел престранный случай. Я работал на приусадебном участке.

2.Избрать **пр<u>е</u>зидиум**(название руководящего органа собрания, заседания, конференции и др**.)**, пр<u>и</u>сутствовать на **пр<u>е</u>мьере**(первый показ фильма, спектакля) спектакля, визит **пр<u>е</u>зидента**(глава государства), пользоваться**пр<u>и</u>вилегиями**(исключительное право, предоставленное кому – либо в отличие от других), **пр<u>и</u>оритет**(первенство, первое место по времени в открытии, изобретении)в науке

Н – р, На собрании был избран новый президиум. Вчера я присутствовал на премьере нового спектакля. Сегодня состоялся визит президента России в Германию. В лицее я пользуюсь привилегиями в обучении. Сегодня в России приоритетным является развитие образования.

3.Пр<u>и</u>обрели (приближение, присоединение) учебники, пр<u>и</u>городный (близость около чего – нибудь) поселок, пр<u>и</u>открыть (неполнота действия) дверь, пр<u>и</u>ручить (доведение действия до конца) собаку, пр<u>е</u>отличный (повышенная степень, очень) план, пр<u>е</u>рвать (близко к ПЕРЕ) разговор.

пр. сущ. сущ. глаг. прил. сущ. деепр. пр. сущ. сущ.

4. А) На пр<u>и</u>вокзальной площади стояла пр<u>е</u>хорошенькая девушка, пр<u>и</u>держивая на поводке собаку.

Б) Простое, полное, двусоставное, осложнено деепричастным оборотом, повествовательное, невосклицательное предложение.

Система оценивания:

1 задание – 8 баллов

2 задание – 8 баллов

3 задание – 10 баллов

4 задание – 6 баллов

5 задание – 2 балла

Всего – 34 баллов

«5» - 30 – 34 баллов

«4» - 27 – 29 баллов

«3» - 23 – 26 баллов

«2» - ниже 23 баллов

Практическое занятие № 30

Тема: «Правописание сложных слов»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять данную орфограмму.

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Сведения из теории

1.В сложных словах в качестве соединительных гласных употребляются буквы О и Е. После основ на твердый согласный (кроме Ж, Ш, Ц) пишется буква О, например, *тепл<u>о</u>воз*. После основ на мягкий согласный, на Й, на шипящий звук и Ц пишется буква Е, например, *земл<u>е</u>трясение*.В некоторых случаях мягкий согласный звук первой основы отвердевает, и поэтому пишется соединительная гласная О, например, *басн<u>о</u>писец*.В отдельных словах в первой части сложного существительного сохраняется окончание именительного падежа, например, *врем<u>я</u>исчисление.*

2.Количественные числительные при образовании сложных слов употребляются в форме родительного падежа, например,*сем<u>и</u>летка, пятнадцат<u>и</u>метровый (*исключения: числительные*СТО и ДЕВЯНОСТО*, которые, входя в состав сложного слова, не изменяют своей формы, например, *ст<u>о</u>летие, девян<u>о</u>столетие.* С буквой Опишется слово *сорок<u>о</u>ножка).* Данные слова пишутся слитно.

3. Сложные слова могут быть образованы соединение части основы ПОЛ- (половина) и сущ. в родит. падеже, например,*полдома, пол – утра.*После части ПОЛ- ставится дефис перед гласными, всеми прописными буквами, перед согласной Л, например, *пол – острова, пол – Москвы, пол – лимона*. Перед остальными согласными дефис не ставится, например, *полгорода*.

4. Слова, которые начинаются с ПОЛУ–, всегда пишутся слитно, например, *полуавтомат, полуостров.*

5.Запомни! Слова , образованные при помощи суффикса –ИФИКАЦИ-, не являются сложными пишутся с буквой И, например, *электрификация, газификация*.

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данным орфограммам.

2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1.А) Перепишите. Подчеркните соединительные гласные О и Е. С выделенными словами составьте словосочетания.

Пут…шественник, язык…знание, восьм…гранник, ча…питие, кон…водство, кон…вязь, кон…крад, ***кров…обращение, кров…носный,*** *одиннадцат…метровый, сорок…ведерный, сорок…ножка, ст…тысячный, пятидесят…летие, звер…бой,* ***басн…словный****, камен… тес, солнц….пек, нефт…провод, машин…строение, электр…двигатель, электр… фикация, газ…провод, газ…фикация.*

Б) Произведите морфемный разбор слов: *электр….фикация, газ…фикация, машин….строение*.

2. А) Распределите слова в два столбика и перепишите.

слитно через дефис

*Отсутствовать (пол)года, скосить (пол)луга, исходить (пол)России, объехать (пол)Европы, отстать на (пол)очка,****отработать (пол) смены****, встать (пол)третьего, перерыв в (пол) одиннадцатого, (пол) ложки меду, купить (полу) кеды, сделать (полу)оборот, отрезать (пол)лимона,* ***положить (пол)чайной ложки соли****,* ***выйти в (полу)финал****.*

Б) Составьте с выделенными словосочетаниями простые предложения.

3. Образуйте от данных количественных числительных сложные числительные в форме родительного падежа. Образец:*пятнадцать метров - пятнадцат<u>и</u>метровый*. Составьте словосочетания с образованными сложными словами.

Сорок минут, одиннадцать литров, пятьдесят лет.

Контрольные вопросы

1. В каких случаях в сложных словах пишется соединительная О, а в каких – Е?

2. Расскажите о правописании количественных числительных при образовании сложных слов.

3. Как пишутся слова с ПОЛ - ?

4. Как пишутся слова с ПОЛУ - ?

5. Написание каких слов с приставками ПРЕ/ПРИ следует запомнить?

Ответы к практическому занятию № 30 по теме:

«Правописание сложных слов»

1. 1.А) Перепишите. Подчеркните соединительные гласные О и Е. С выделенными словами составьте словосочетания.

Путешественник, языкознание, восьмигранник, чаепитие, коневодство, коновязь, конокрад, **кровообращение, кровеносный,** одиннадцатиметровый, сорокаведерный, сороконожка, стотысячный, пятидесятилетие, зверобой,**баснословный**, каменотес, солнцепек, нефтепровод, машиностроение, электродвигатель, электрификация, газопровод, газификация.

сущ. сущ. сущ.

Б) Произведите морфемный разбор слов: *электрификация, газификация, машиностроение*.

2.А) Распределите слова в два столбика и перепишите.

слитно через дефис

Б) Н – р, Мой отец сегодня отработал полсмены. Я положил полчайной ложки соли в суп. Наша футбольная команда вышла в полуфинал.

3.Образуйте от данных количественных числительных сложные числительные в форме родительного падежа. Образец:*пятнадцать метров - пятнадцатиметровый*. Составьте словосочетания с образованными сложными словами.

Сорок минут - сорокаминутный перерыв, одиннадцать литров – одиннадцатилитровый бак, пятьдесят лет пятидесятилетний юбилей.

Система оценивания:

1 задание – 30 баллов

2 задание – 17 баллов

3 задание – 6 баллов

Всего – 53 балла

«5» - 48 – 53 баллов

«4» - 42 – 47 баллов

«3» - 37 – 41 баллов

«2» - ниже 37 баллов

Практическое занятие № 31,32

по теме: «Семинар: «Знаменательные части речи (имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, местоимение. Знаменательные части речи (глагол, причастия, деепричастия, наречия, слова категории состояния)»

Цель: систематизировать материал по теме: «Знаменательные части речи», развитие речи обучающихся

Оснащение: сообщения с презентациями обучающихся, тетради для практических работ.

Ход работы

1. Прослушать сообщения обучающихся
2. Сделать итоговые записи в тетрадь

Семинар по теме: «Знаменательные части речи»

Темы сообщений с использованием самостоятельно выполненных презентаций:

«Имя существительное как часть речи»;

«Лексико-грамматические разряды имён существительных (на материале произведений художественной литературы)»;

«Имя прилагательное как часть речи»;

« Прилагательные, их разряды, синтаксическая и стилистическая роль (на примере лирики русских поэтов)»;

«Имя числительное как часть речи»;

«Глагол как часть речи»;

«Категория наклонения глагола и ее роль в текстообразовании»;

«Вопрос о причастии и деепричастии в русской грамматике»;

«Наречия и слова категории состояния: семантика, синтаксические функции, употребление»;

«Местоимение как часть речи»

Требования к оформлению сообщений

1. Текст сообщения распечатать на бумаге формата А4.
2. По всем сторонам листа оставить поля от края листа. Размеры: левого поля - 20 мм; правого поля - 10 мм; верхнего поля - 15 мм; нижнего поля - 15 мм.
3. Использовать шрифт TimesNewRoman. Цвет шрифта должен быть чёрным, кегль – 12 пт. Можно использовать компьютерные возможности

акцентирования внимания на определённых терминах, применяя различные способы начертания.

4. Заголовки следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.
5. Для абзацев, не являющихся заголовками, установить отступ первой строки на 12,5 мм и выравнивание – по ширине. Расстояние между абзацами – 3 пт.
6. Если в сообщении более одной страницы, то страницы следует нумеровать арабскими цифрами.
7. Обязательно напечатать список использованных источников (название статей, сайтов, или др. и адреса Web-страниц). В сообщении должны быть ссылки на используемую литературу.
8. Не забудьте подписать сообщение (указать фамилию, имя обучающегося, подготовившего сообщение).

1. Соответствие содержания работы теме.
2. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы
3. Исследовательский характер.
4. Логичность и последовательность изложения.
5. Обоснованность и доказательность выводов.
6. Грамотность изложения и качество оформления работы.
7. Использование наглядного материала.
8. Использование презентации к сообщению.

Критерии оценивания сообщения:

I Оценка содержательной стороны выступления: - 5 баллов.

1. Понравилось ли выступление.
2. Соответствует ли оно заявленной теме.
3. Интересно выступление и не слишком ли оно длинное.
4. Установлен ли контакт с аудиторией.
5. Продуман ли план.
6. Весь ли материал относится к теме.
7. Примеры, статистика.
8. Используются ли наглядные средства.
9. Формулировка задач или призыв к действию.
10. Вдохновило ли выступление слушателей.

II Оценка культуры речи выступающего. - 3 балла.

1. Соответствует ли речь нормам современного русского языка.
2. Какие ошибки были допущены.
3. Можно ли речь охарактеризовать как ясную, точную, краткую, богатую.

III Оценка ораторской манеры выступления.- 2 балла.

1. Манера держаться
2. Жесты, мимика.
3. Контакт с аудиторией.
4. Звучание голоса, тон голоса.
5. Темп речи.

Пожелания выступающему.

Максимум за выступление - 10 баллов.

«5» (отлично)- до 9 баллов

«4» (хорошо)- до 7 баллов

«3» (удовлетворительно)- до 5 баллов

«2» (неудовлетворительно)- менее 5 баллов

Контрольные вопросы:

1.Что общего во всех знаменательных частях речи?

2.Что отличного в знаменательных частях речи?

Практическое занятие № 33
по теме: «Морфологический разбор знаменательных частей речи»

Цель: научиться производить морфологический разбор знаменательных частей речи

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

1.Порядок морфологического разбора самостоятельных частей речи

Морфологический разбор имени существительного

I. Часть речи. Общее значение. Начальная форма (именительный падеж единственного числа).

II. Морфологические признаки:

1. Постоянные признаки: а) собственное или нарицательное, б) одушевленное или неодушевленное, в) род (мужской, женский, средний,

общий), г) склонение.

2. Непостоянные признаки: а) падеж, б) число.

III. Синтаксическая роль.

Морфологический разбор имени прилагательного

I. Часть речи. Общее значение. Начальная форма (именительный падеж единственного числа мужского рода).

II. Морфологические признаки.

1. Постоянные признаки: разряд по значению (качественное, относительное или притяжательное).

2. Непостоянные признаки:

1) у качественных прилагательных: а) степень сравнения (сравнительная, превосходная), б) полная или краткая форма;

2) у всех прилагательных: а) падеж, б) число, в) род.

III. Синтаксическая роль.

Запомните: прилагательные во множественном числе не имеют морфологического признака рода; краткие прилагательные не изменяются по падежам.

Морфологический разбор имени числительного

I. Часть речи. Общее значение. Начальная форма (именительный падеж).

II. Морфологические признаки.

Постоянные признаки: а) лексико-грамматический разряд (количественное или порядковое); б) тип по структуре (простое, сложное или составное); в) для количественных — разряд по значению (целые, дробные, собирательные).

Непостоянные признаки: а) падеж; б) число (если есть); в) род (если есть).

III. Синтаксическая роль.

Морфологический разбор местоимения

I. Часть речи. Общее значение.

П. Морфологические признаки.

1.Начальная форма.

2.Постоянные признаки:

а) разряд,

б) лицо (у личных местоимений).

3. Непостоянные признаки:

а) падеж,
б) число (если есть),
в) род (если есть).
III. Синтаксическая роль (каким членом предложения является).

Морфологический разбор глагола

I. Часть речи. Общее значение. Начальная форма (инфинитив).

II. Морфологические признаки.

Постоянные признаки: а) вид; б) переходность; в) возвратность; г) спряжение.

Непостоянные признаки: а) наклонение (изъявительное, повелительное, сослагательное); б) время (если есть); в) число; г) лицо (если есть); д) род (если есть).

III. Синтаксическая роль.

Морфологический разбор причастия

I. Часть речи (особая форма глагола). Общее значение. От какого глагола образовано. Начальная форма — именительный падеж единственного числа мужского рода.

II. Морфологические признаки.

Постоянные признаки: а) действительное или страдательное, б) время, в) вид, г) возвратность.

Непостоянные признаки: а) полная или краткая форма (для страдательных), б) падеж (у причастий в полной форме), в) число, г) род.

III. Синтаксическая роль.

Морфологический разбор деепричастия

I. Часть речи (особая форма глагола). Общее значение (добавочное действие). П. Морфологические признаки.
1.Начальная форма (неопределенная форма глагола).
2.Постоянные признаки:
а) вид,
б) неизменяемость.
III. Синтаксическая функция (каким членом предложения является).

Морфологический разбор наречия

I. Часть речи. Общее значение.

II. Морфологические признаки: а) разряд по значению; б) неизменяемость; в) у наречий на *-о* степень сравнения (если есть).

III. Синтаксическая роль.

Ход работы

1. Изучите порядок разбора знаменательных частей речи
2. В тетрадях для практических работ произведите морфологический разбор следующих слов из предложений под цифрой 3

Истинный друг[3] *познается в несчастье.* (Эзоп)

Под ним струя светлей[3] *лазури, над ним луч солнца золотой*[3]... (М. Лермонтов)

Десять[3]*дней осталось до начала Олимпийских игр.*

Мой[3] *оптимизм родился из занятий наукою, и мне*[3] *желательно было бы внушить его каждому*... (Д. Менделеев)

Ненастной ночи мгла стелется[3] *по небу одеждою свинцовой.*(А. Пушкин)

В пустующей[3] *комнате стены были оклеены*[3] *старыми обоями.*

Попав[3] *в тень чуть зеленеющих лип, писатели первым долгом бросились к пёстро раскрашенной будочке... (М.А.Булгаков)*

Вдалеке[3] *раздалась чья-то тихая и печальная песня.*

Контрольные вопросы

1. Что общего в морфологическом заборе знаменательных частей речи?
2. Чем отличаются морфологические разборы знаменательных частей речи?

Ответы к практическому занятию № 33 по теме:
«Морфологический разбор знаменательных частей речи»

Морфологический разбор имени существительного

Образец разбора

Истинный друг[3] *познается в несчастье.* (Эзоп)

I. *Друг* — существительное (обозначает предмет и отвечает на вопрос кто?). Начальная форма — *друг.*

II. Постоянные признаки: нариц., одуш., м. р., 2-го скл.

Непостоянные признаки: и. п., ед. ч.

III. Кто? *Друг* (подлежащее).

Морфологический разбор имени прилагательного

Образец разбора

Под ним струя светлей[3] *лазури, над ним луч солнца золотой*[3]*...* (М. Лермонтов)

I. *Светлей* — прилагательное (обозначает признак предмета, отвечает на вопрос какой?). Н. ф. — *светлый*.

II. Постоянные признаки — качественное.

Непостоянные признаки — сравнит. степень.

III. Струя (какая?) *светлей* лазури (определение).

I. *Золотой* — прилагательное (обозначает признак предмета, отвечает на вопрос какой?). Н. ф. — *золотой*.

II. Постоянные признаки — относительное, употреблено в значении качественного.

Непостоянные признаки — полн. ф., и. п., ед. ч., м. р.

III. Луч (какой?) *золотой* (определение).

Морфологический разбор имени числительного

Образец разбора

Десять[3]*дней осталось до начала Олимпийских игр.*

I. *Десять* — числительное (обозначает количество предметов, отвечает на вопрос сколько?). Н. ф. десять.

II. Постоянные признаки: количественное, простое, обозначает целое число.

Непостоянные признаки: и. п.

III. Что? *десять дней* (входит в состав подлежащего).

Морфологический разбор местоимения

Образец разбора

Мой[3] *оптимизм родился из занятий наукою, и мне*[3]*желательно было бы внушить его каждому*... (Д. Менделеев)

I. *Мой* — местоимение (указывает на признак, отвечает на вопрос чей?). Н. ф. — *мой*.

II. Постоянные призаки — притяжательное. Непостоянные признаки — и. п., ед. ч., м. р.

III. Оптимизм (чей?) .

Мне — местоимение (указывает на лицо, отвечает на вопрос кому?). Н. ф. — *я*.

II. Постоянные признаки — личное, 1-е л., ед. ч. Непостоянные признаки — д. п.

III. Желательно было бы внушить (кому?) *мне* (дополнение).

Морфологический разбор глагола

Образец разбора

Ненастной ночи мгла стелется[3] *по небу одеждою свинцовой.*(А. Пушкин)

I. *Стелется* — глагол (обозначает действие предмета, отвечает на вопрос что делает?). Н. ф. — *стелиться.*

II. Постоянные признаки — несов. вид, неперех., возвр., I спр.

Непостоянные признаки — изъявит. накл., ед. ч., наст. вр., 3-е л.

III. Мгла (что делает?) *стелется*.

Морфологический разбор причастия

Образец разбора

В пустующей[3] *комнате стены были оклеены*[3] *старыми обоями.*

I. *Оклеены* — причастие (обозначает признак предмета по действию, отвечает на вопрос каковы?). Н. ф. — *оклеенный.*Образ. от глаг. *оклеить.*

II. Постоянные признаки — страдат., прош. вр., сов. в., невозвр.; непостоянные признаки — крат. ф., мн. ч.

III. Стены (были каковы?) *были оклеены* (причастие входит в состав сказуемого).

I. *Пустующей* — причастие (обозначает признак предмета по действию, отвечает на вопрос какой?). Н. ф. — *пустующий*, образ. от глаг. *пустовать.*

II. Постоянные признаки — действит., наст. вр., несов. в., невозвр.;

непостоянные признаки — полн. ф., предл. п., ед. ч., ж. р.

III. В комнате (какой?)(определение).

Морфологический разбор деепричастия

Образец разбора:

Попав [3] *в тень чуть зеленеющих лип, писатели первым долгом бросились к пёстро раскрашенной будочке...* (М.А.Булгаков)

I. Попав — деепричастие, особая форма глагола, обозначает добавочное действие (попали и
бросились).

II. Морфологические признаки.

1.Начальная форма — попасть.

2.Постоянные признаки:

а) совершенный вид,

б) не изменяется.

III. В предложении входит в состав обособленного обстоятельства времени, выраженного деепричастным оборотом.

Морфологический разбор наречия

Образец разбора

Вдалеке[3] *раздалась чья-то тихая и печальная песня.*

I. *Вдалеке* — наречие (обозначает признак действия, отвечает на вопрос где?).

II. Морфологические признаки: наречие места, неизм.

III. *Раздалась* (где?) (обстоятельство места).

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при правильном выполнении 90-100% предложенных заданий

Оценка «4» ставится при правильном выполнении 80-90 % предложенных заданий

Оценка «3» ставится при правильном выполнении 70-80 % предложенных заданий Оценка «2» ставится при выполнении ниже 70% предложенных заданий

Практическое занятие № 34
по теме: «Правописание имен существительных (окончание существительных)»

Цель: научиться правильно писать окончания имен существительных
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы - опоры по русскому языку»

Сведения из теории

1.См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 2, модуль 2.

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данному материалу.
2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1.Перепишите, ставя существительные в нужном падеже единственного числа. Обозначьте склонение и падеж.

Сообщить о (постановка) (пьеса), говорить о (пьеса) и времени ее (постановка); быть на (открытие) (выставка), рассказывать о (выставка) и ее (открытие); присутствовать при (беседа) (участница) (экспедиция), обратиться к (участница) (экспедиция) с вопросом; подниматься по (лестница) (башня), побывать в (башня) (крепости); подойти к (окраина) (деревня), гостить в (деревня).

2. Поставьте слова, данные в скобках, в нужном падеже. Запишите.

Кукшина попросила его узнать о здоровье (Анна Сергеевна). В доме (Арина Власьевна) и понятия не имели о счете на серебро. Ты пошли нарочного к Одинцовой (Анна Сергеевна). Степан Михайлович составил в своем уме весьма благоприятное мнение о (Софья Николаевна). Мы остановились было смотреть на учение, но он просил нас идти к (Василиса Егоровна).

3. А) Вставьте нужные окончания в именах существительных. Перепишите.

В комнат…- из комнат…, к дорог… - у дорог…, у двер… - о двер…, в здани…- о здани….

Б) Составьте словосочетания с выделенными именами существительными.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о правописании Е в окончаниях существительных
2. В каких случаях в окончаниях существительных пишется И?

Ответы к практическому занятию №34
по теме: «Правописание имен существительных
(окончания существительных)

1.Перепишите, ставя существительные в нужном падеже единственного числа. Обозначьте склонение и падеж.
Сообщить о постановке пьесы, говорить о пьесе и времени ее постановки; быть на открытии выставки, рассказывать о выставке и ее открытии; присутствовать при беседе участницы экспедиции, обратиться к участнице экспедиции с вопросом; подниматься по лестнице башни, побывать в башне крепости; подойти окраине деревни, гостить в деревне.
2. Поставьте слова, данные в скобках, в нужном падеже. Запишите.
Кукшина попросила его узнать о здоровье Анны Сергеевны. В доме Арины Власьевны и понятия не имели о счете на серебро. Ты пошли нарочного к Одинцовой Анне Сергеевне. Степан Михайлович составил в своем уме весьма благоприятное мнение о Софье Николаевне. Мы остановились было смотреть на учение, но он просил нас идти к Василисе Егоровне.
3. А) Вставьте нужные окончания в именах существительных. Перепишите.
В комнате- из комнаты, к дороге - у дороги, у двери - о двери, в здании- о здании.
Б) Составьте словосочетания с выделенными именами существительными.
Н-р, в темной комнате, вышел из комнаты
Система оценивания
Всего- 38 баллов(38 слов)
«5»- 34-35 б.
«4» - 30-33 б.
«3» -26-29 б.
«2» - ниже 26 б.

Практическое занятие № 35
по теме: «Правописание имен существительных
(сложные имена существительных)»

Цель: научиться правильно писать сложные имена существительные
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Словарь иностранных слов»

Сведения из теории

1. Слитно пишутся:
-сложные существительные с первой частью **авиа-, агро-, аэро-, гидро-, зоо-, кино-, контр-, псевдо-, фото-, и тд.:** авиасъемка, псевдонаука
Примечание: если в сложных существительных при одинаковом последнем слове первые две части соединяются союзом И, то после первого элемента ставится дефис: радио- и телеателье.
-сложныесуществительные, второй частью которых является-**град или -город: Белгород**
-сложные существительные с глагольной первой частью на **И:**горицвет, скопидом, сорвиголова (НО: перекати – поле).
2. С дефисом пишутся:
-сложные существительные, обозначающие политические партии, их членов: социал – демократия
-сложные существительные, обозначающие единицы измерения: грамм – молекула, киловатт-час (НО, трудодень)
-сложные существительные, обозначающие промежуточные стороны света: северо-запад, норд – ост
-сложные существительные, имеющие в составе начальные части**: обер-, унтер- , вице- , экс-, лейб-, штаб-, штабс- и** слово **контр - адмирал: вице – президент, экс - чемпион**

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данному материалу.
2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1.А)Спишите, раскрывая скобки. Подчеркните первую часть сложных слов.
*(Авиа)почта, (**Волго)град**, (газо)фикация, (скопи)дом,(социал)демократ, (гектоватт)час, (**северо)восток,(мировоз)зрение**, (**сорока)летие**,*

(экс)министр, (мото)гонки, (фото)элемент, (юго)запад,
*(**гидро)электростанция**, (унтер)офицер*
Б) Составьте с выделенными существительными словосочетания.
2.А) Перепишите, раскрывая скобки и распределяя слова в два столбика:

слитно через дефис
*Приехать в (аэро)порт, **экскурсия в (Уж)город**, выступление (теле) и (радио)комментаторов, увлекаться (вело)(мото)спортом, установить регулярную (авиа)связь, доклад (вице)президента страны, перейти в (контр)наступление, переехать с (юго)востока на (северо)запад, овладеть (кино)съемкой, **поражение (экс)чемпиона**, приказ (контр)адмирала, материалистическое (миро)воззрение,**(теле)репортаж со стадиона**, применить (электро)сварку, строительство (тепло)(электро)централи, поездка в (Бел)город, отметить (пяти)десятилетие, (штаб)квартира противника, отработать (трудо)день, (либерально)демократическая партия.*
Б) Составьте простые предложения с выделенными словосочетаниями.
3. А) Пользуясь «Словарем иностранных слов», укажите лексическое значение сложных слов. Запишите.
***Монография**, монополия, перифраза, **прототип**, **псевдоним**, философия.*
Б) с выделенными именами существительными составьте сложные предложения.

Контрольные вопросы

1. В каких случаях имена существительные пишутся слитно?
2. Когда имена существительные пишутся раздельно?

Ответы к практическому занятию № 35 по теме:«Правописание имен существительных (сложные имена существительных)»

1.А) Авиапочта, Волгоград, газификация, скопидом,социал-демократ, гектоватт-час, северо-восток, мировоззрение, сорокалетие, экс-министр, мотогонки, фотоэлемент, юго-запад, гидроэлектростанция, унтер-офицер.
Б) Н–р, славный город Волгоград, пойти на северо-восток, новая гидроэлектростанция, мое мировоззрение, празднование сорокалетия

2. А) Слитно: приехать в аэропорт, экскурсия в Ужгород, выступление телерадиокомментаторов, увлекаться веломотоспортом, установить регулярную авиасвязь, перейти в контрнаступление, овладеть киносъемкой материалистическое мировоззрение, телерепортаж со стадиона, применить электросварку, строительство теплоэлектроцентрали, поездка в Белгород, отметить пятидесятилетие, отработать трудодень.
Через дефис: доклад вице-президента страны, переехать с юго-востока на северо-запад, поражение экс-чемпиона, приказ контр-адмирала, штаб-квартира противника, либерально-демократическая партия.
Б) Н-р, Поражение экс – чемпиона по дзюдо было неожиданным. Журналист вел телерепортаж со стадиона. Мы решили поехать на экскурсию в Ужгород.
3.***Монография***, *монополия, перифраза,* ***прототип***, ***псевдоним***, *философия.*
Монография – нем., Исследование, посвященное какому – либо одному вопросу, теме.
Монополия – польск., 1.Исключительное право на производство или продажу чего – либо, а также право пользования чем – либо. 2. Крупное торгово – промышленное объединение, возникшее на основе концентрации производства и капитала с целью получения максимальной прибыли.
Перифраза – фр., Описательное, непрямое выражение смысла.
Прототип – нем., Действительное лицо, послужившее автору прообразом для создания литературного героя.
Псевдоним – фр., Вымышленное имя, которое иногда принимают писатели, артисты, художники и тд.
Философия – нем.1.Наука о наиболее общих законах развития природы, общества и мышления. 2.Методологические принципы какой- либо науки.
Б) Н – р, Прототипом главного героя романа был реальный человек, который жил в ту эпоху. Ученый написал монографию на злободневную тему, которая вызвала многочисленные споры среди критиков. Писатель взял себе псевдоним, чтобы его произведение смогли напечатать в журнале.

Система оценивания:

1 задание – 20 баллов

2 задание – 23 балла

3 задание - 9 баллов

Всего – 52 балла

«5» - 48 - 52 баллов
«4» - 43 - 47 баллов
«3» - 38 - 42баллов
«2» - ниже 38 баллов

Практическое занятие № 36
по теме: «Правописание имен прилагательных (суффиксы и окончания прилагательных)»

Цель: научиться правильно писать суффиксы и окончания имен прилагательных
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, «Схемы - опоры по русскому языку», учебник

Сведения из теории

1. См. «Схемы – опоры по русскому языку», схема № 5,6, модуль 2, учебник, табл.26,27,28 стр.169-170

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данному материалу.
2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

<u>- Окончания имен прилагательных</u>

1. а) Спишите предложения. К именам прилагательным ставьте в скобках вопрос, на который они отвечают. Окончания выделите.

Летн… день что зимн… неделя. Хорош…дело два века живет. Вчерашн…дня не воротишь. В согласн…стаде волк не страшен. Худ…сетью рыбы не наловишь.

б) Напишите, как называются данные предложения.

<u>-Суффиксы имен прилагательных</u>

2. а) Образуйте от данных слов имена прилагательные с суффиксом – К- или – СК-. Запишите, выделяя суффиксы.

Матрос, казах, француз, молодец, ткач, казак, немец, июнь, январь, делегат.

б) Составьте словосочетания с тремя прилагательными.

3. а) От данных слов образуйте прилагательные с суффиксами, поставьте ударения:

–ов- или –ев- : свинец, кумач, парча, ситец, грош, груша, плюш, глянец, холст, вещь.

б) Составьте простые предложения с тремя прилагательными.
4.Выполните задание 2, стр.152 в учебнике

Контрольные вопросы

1. Расскажите о правописании окончаний имен прилагательных.
2.Как пишутся имена прилагательные с суффиксами –К-, -СК-, -ОВ-,-ЕВ-.
3.Сформулируйте правило правописания –Н-НН - в прилагательных.

Ответы к практическому занятию № 36
по теме: «Правописание имен прилагательных (суффиксы и окончания прилагательных)»

<u>- Окончания имен прилагательных</u>

1. а) Спишите предложения. К именам прилагательным ставьте в скобках вопрос, на который они отвечают. Окончания выделите.
Летний (какой?) день что зимняя (какая?) неделя. Хорошее (какое?) дело два века живет. Вчерашнего (какого?)дня не воротишь. В согласном (каком?) стаде волк не страшен. Худой (какой?) сетью рыбы не наловишь.
б) Пословицы.

<u>-Суффиксы имен прилагательных</u>

2. а) *Матрос - матросский, казах - казахский, француз - французский, молодец- молодецкий, ткач - ткацкий, казак -казацкий, немец - немецкий, июнь- июньский, январь- январский, делегат - делегатский.*
б) Н – р, немецкий язык, ткацкий станок, июньский вечер.
3. а) *–ов- или –ев- : свинец - свинцовый, кумач - кумачовый, парча - парчовый, ситец - ситцевый, грош - грошовый, груша - грушевый, плюш - плюшевый, глянец - глянцевый, холст - холщовый, вещь - вещевой.*
б) Н – р, Я люблю грушевый сок. Мне подарили плюшевого мишку. Мама купила ситцевый халат.
4. Качественные прилагательные: ледяное мороженое, туманное утро, божественный вкус

Относительные прилагательные: полотняный шкаф, кожаный диван, серебряная ложка, восковая фигура, оконная рама, чугунный завод, диванная подушка, травяной сбор, ресторанное меню, ржаное поле, осенний дождь, весенний день, платяной шкаф, лекарственный сбор

Притяжательные прилагательные: орлиный клюв, соловьиная трель, осиное гнездо, лошадиная подкова, звериный след

Система оценивания:

1 задание – 6 баллов
2 задание – 13 балла
3 задание - 13 баллов
4 задание – 30 баллов
Всего – 62 балла
«5» - 58 - 62 баллов
«4» - 53 - 57 баллов
«3» - 48 - 52 баллов
«2» - ниже 48 баллов

Практическое занятие № 37
по теме: «Правописание имен прилагательных (сложные прилагательные)»

Цель: научиться правильно писать сложные имена прилагательные
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 170, табл.28

Ход работы

1. Повторить теоретические сведения по данному материалу.
2. Выполнить следующие задания в тетрадях.

1. От слов, данных в скобках, образуйте сложные прилагательные и запишите их вместе с существительными (сложные прилагательные ставьте везде перед существительными):

Машина (которая очищает хлопок), трубка (которая проводит пар), бумага (чувствительная к свету), завод (где стоятся корабли), фабрика (на которой прядут шелк), выработка(средняя за год), культура (Древней Руси), ветер (с северо – запада), словарь (русский и французский),государство (буржуазное и помещичье), промышленность (кожевенная и обувная), литература (по сельскому хозяйству), секция (шахматная и шашечная), завод (где ремонтируют вагоны), депо (вагонное и паровозное)

2. а)Спишите, распределяя имена прилагательные в три столбика и раскрывая скобки:

Слитно Раздельно Через дефис

Лесо(защитный), кругло(годичный), засухо(устойчивый), восточно(европейский), ***древне(русский),*** *рабоче(крестьянский), мало(интересующийся), социально(экономический),****иссиня(черный****),* ***подлинно(народный).***

Б)С выделенными именами прилагательными составьте простые предложения.

3.От данных слов образуйте сложные имена прилагательные. Запишите.

(Темный)коричневый костюм, (светлый)зеленая ткань, (яркий)красный ситец, (изжелта)оранжевый мандарин, (бледный)лиловый цвет, (розоватый)желтые плоды, (синеватый)голубое небо.

Контрольные вопросы

1.Когда сложные имена прилагательные пишутся слитно?

2. В каких случаях сложные имена прилагательные пишутся через дефис?

3.Расскажите о раздельном написании имен прилагательных.

Ответы к практическому занятию № 37
по теме: «Правописание имен прилагательных (сложные прилагательные)»

1. Хлопкоочистительная машина, паропроводная трубка, светочувствительная бумага, кораблестроительный завод, шелкопрядильная фабрика, среднегодовая выработка, древнерусская культура, северо-западный ветер, русско-французский словарь, буржуазно – помещичье государство, кожевенно-обувная промышленность, сельскохозяйственная литература, вагонно-паровозное депо.
2. а) Спишите, распределяя имена прилагательные в три столбика и раскрывая скобки:

Слитно Раздельно Через дефис
Лесозащитный мало интересующийся восточно-европейский
Круглогодичный подлинно народный рабочее - крестьянский
Засухоустойчивый социально - экономический
Древнерусский иссиня – черный

Б) Например, У моей подруги иссиня – черный цвет волос. У главного героя был подлинно народный характер. Я заинтересовался древнерусским языком.

3. Темно-коричневый костюм, светло-зеленая ткань, ярко-красный ситец, изжелта -оранжевый мандарин, бледно-лиловый цвет, розовато - желтые плоды, синевато-голубое небо.

Система оценивания:

1 задание – 15 баллов
2 задание – 10 баллов
3 задание - 7 баллов
Всего – 32 балла
«5» - 30 - 32 баллов
«4» - 27 - 29 баллов

«3» - 24 - 26 баллов

«2» - ниже 24 баллов

Практическое занятие № 38
по теме: «Правописание числительных»

Цель: научиться правильно склонять, употреблять и объяснять правописание числительных

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы -опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 172-179, схемы-опоры: модуль2, схема7

Ход работы

1.Изучите теоретический материал по теме.

2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание 1. Запишите числительные прописью. Раскройте скобки, поставьте числительные и существительные в нужную форму. Обоснуйте выбор формы.

1. Наш город с 8760 жителями расположен на берегу Волги. 2. С (тысяча рублей) в кармане в этот элитный магазин заходить не стоит. 3. Мой родной город расположен по (оба) стороны реки. 4. Отряд противника насчитывал около 660 штыков и около (полтораста лошадей). 5. Свет с этой звезды идёт около (10 тысяч лет). 6. Из продуктов у нас осталось только 2 (яблоко), 5 (галета) и не более (полтора литра) воды. 7. (Два, двое) студентов получили именные стипендии в этом году. 8. (Четыре, четверо) суток мы пробирались по глухой тайге. 9. Если к 25367 прибавить 46838, то получится 72205. 10) В банк я вошёл с 45858 (рубль). 11. Ближайший телефон находился в деревне, то есть в (полтора километра) от станции. 12. 24 (клещи) заказал цех на складе. 13. (Три, трое) котят уже открыли глаза. 14. (Пять, пятеро) актрис нашего театра приняли участие в международном конкурсе балета. 15. В 1961 году человек впервые преодолел земное притяжение и вырвался в космическое пространство. 16. Вышел в свет новый анатомический атлас человека с 2647 (иллюстрация). 17. (Оба) дочерям удалось поступить в университет в этом году. 18. В (оба) государствах приняты законы по охране авторских прав. 19. У (оба) стран есть проблемы с выплатой долгов международным финансовым организациям. 20. На сборы в поход у нас ушло (полтора) суток. 21. Строительство завода должно завершиться к 2012 году.

Задание 2.Спишите. Найдите ошибки в употреблении числительных и существительных при них.

1. Кондрат Булавин вступил в город с тысячью солдатами. 2. Он сумел выбраться из окружения с полтораста лошадями. 3. Начиная своё дело, молодой банкир располагал только десятью тысячью рублями. 4. О тридцати двух рублей пришлось забыть. 5. Компания выплатила премию тридцати старейших сотрудников. 6. Эту роль репетировали трое молодых актрис театра. 7. Трое подруг весело болтали всю дорогу. 8. Деревня находится в полтора верстах от станции. 9. Более полтора тысяч участников митинга поддержали эту резолюцию. 10. Двадцать трое щипцов заказал цех на складе. 11. Три сутки плутал я по тайге. 12. Трамвайная остановка находится в полтораста шагов отсюда.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о правописании Ь в числительных.
2. Как склоняются порядковые числительные?
3. Как склоняются дробные числительные?
4. Как склоняются собирательные числительные?
3. Расскажите об употреблении числительного *оба*.

Ответы к практическому занятию № 38
по теме: «Правописание числительных»

Задание 1.

1. Наш город с *восьмью тысячами семьюстами шестьюдесятью жителями* расположен на берегу Волги. 2. С *тысячей рублей* в кармане в этот элитный магазин заходить не стоит. 3. Мой родной город расположен по *обе* стороны реки. 4. Отряд противника насчитывал около *шестисот шестидесяти штыков* и около *полутораста лошадей*. 5. Свет с этой звезды идёт около *десяти тысяч лет*. 6. Из продуктов у нас осталось только *два яблока, пять галет* и не более *полутора литров* воды. 7. *Двое* студентов получили именную стипендию в этом году. 8. *Четверо* суток мы пробирались по глухой тайге. 9. Если к *двадцати пяти тысячам трёмстам шестидесяти*

семи прибавить *сорок шесть тысяч восемьсот триста восемь*, то получится *семьдесят две тысячи двести пять*. 10. В банк я вошёл с *сорока пятью тысячами восьмьюстами пятьюдесятью восьмью рублями*. 11. Ближайший телефон находился в деревне, то есть в *полутора километрах* от станции.
12. *Двадцать четыре штуки клещей* заказал цех на складе.
13. *Трое* котят уже открыли глаза. 14. *Пять* актрис нашего театра приняли участие в международном конкурсе балета. 15. В *тысяча девятьсот шестьдесят первом* году человек впервые преодолел земное притяжение и вырвался в космическое пространство. 16. Вышел в свет новый анатомический атлас человека с *двумя тысячами шестьюстами сорока семью иллюстрациями*. 17. *Обеим* дочерям удалось поступить в университет в этом году. 18. В *обоих* государствах приняты законы по охране авторских прав. 19. У *обеих* стран есть проблемы с выплатой долгов международным финансовым организациям. 20. На сборы в поход у нас ушло *полтора* суток.
21. Строительство завода должно завершиться к *две тысячи двенадцатому году*.

Задание 2.

1. Кондрат Булавин вступил в город с *тысячей солдат*. 2. Он сумел выбраться из окружения с *полутораста лошадьми*. 3. Начиная своё дело, молодой банкир располагал только *десятью тысячами рублей*. 4. О *тридцати двух рублях* пришлось забыть.
5. Компания выплатила премию *тридцати старейшим сотрудникам*. 6. Эту роль репетировали *три молодые актрисы* театра. 7. *Три подруги* весело болтали всю дорогу. 8. Деревня находится в *полутора верстах* от станции. 9. Более *полутора тысяч участников* митинга поддержали эту резолюцию. 10. *Двадцать три штуки* щипцов заказал цех на складе. 11. *Трое суток* плутал я по тайге. 12. Трамвайная остановка находится в *полутораста шагах* отсюда.

Система оценивания практического занятия

Правильно употребленное числительное в предложении -1 балл

Задание 1 – 21 балл

Задание 2 - 12 баллов

Всего – 33 балла

«5» - 30-33 балла

«4» - 26-29 баллов

«3» - 23-25 баллов

«2» - ниже 23 баллов

Практическое занятие № 39
по теме: «Правописание местоимений»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять правописание местоимений

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы -опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 185-186, схемы-опоры: модуль2, схема13

Ход работы

1.Изучите теоретический материал по теме.

2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание 1 Вставьте пропущенные буквы, раскройте скобки.

Не (за) что благодарить; н.. (за) что не благодарил; (не) когда болтать; (не) кого спросить; увидел (н..) кого иного, как отца; (н..) кого иного не увидел; (не) кому доложить; сообщил (н..) кому другому, как директору; (н..) кому другому нельзя доложить; (не) куда спешить; (н..) где не находил покоя; это (н..) как невозможно; (н..) какой благодарности; не (на) что купить; н.. (на) что не обращать внимания; не (от) куда ждать помощи; (не) чем заняться; здание было (н..) чем иным, как университетом; (н..) чем иным объяснить не мог; (н..) когда не опаздывал; (н..) куда не спешил; н.. (к) чему не притрагивался; н.. (от) куда не ждал вестей; н.. (по) чём не догадался бы; я здесь н.. (при) чём; это его (н..) сколько не занимало; (н..) чей щенок; (во) что (бы) то (н..) стало; н.. (в) какую не соглашался.

Задание2 Вставьте, где необходимо, пропущенные буквы, раскройте скобки.

1. (Н..) кто ему не возразил, но (н..) кто и не по..держал его (Кочетов). 2. На плечах его висело (н..) что, напом..нающее пиджак (М. Горький). 3. Он (н..) когда н.. (в) чём (н..) кому не отказывал, но и (н..) чего не давал (Рыбаков). 4. Пр..дерёт..ся к тому, к сему, а чаще н.. (к) чему (Грибоедов). 5. Он не пил, не бродил по посёлку и (н..) когда н.. (с) кем

не с..орился (Гладков). 6. Наряжены мы вместе город ведать, но, кажется, нам н.. (за) чем смотреть (Пушкин). 7. И опять стрельцы н.. (с) чем (А.Н. Толстой). 8. Они пострадали в самом деле н.. (за) что (Тихонов). 9. Всякий дом есть (н..) что иное, как поселенная единица (Салтыков-Щедрин). 10. Макар Семёнов стоял как н.. (в) чём ни бывало (Л. Толстой). 11. Я н.. (в) чём не виноват перед ним, я не сделал ничего плохого, ему н.. (в) чем упрекнуть меня (Нагибин). 12. (Н..) когда и (н..) зачем было об..яснять Лизке, и (за) одно и ребятам, (по) чему он поставил избу в стороне (Абрамов). 13. И все как будто стали строже: ведь (не) куда (нибудь), а всё же в Атлантику входили мы (Флеров). 14. – (За) чем пр..шёл? Н.. (за) чем. Пр..шёл просто так (Катаев). 15. Н.. (за) чем было затевать столь опас..ный разговор (Катаев).

Контрольные вопросы

1. В каких случаях в отрицательных местоимениях пишется НЕ?
2. Когда в отрицательных местоимениях пишется НИ?

Ответы к практическому занятию № 39
по теме: «Правописание местоимений»

Задание1

Не за что благодарить, **ни за** что не благодарил; **не**когда болтать;**не**кого спросить; увидел **не** кого иного, как отца; **ни**кого иного не увидел; **не**кому доложить; сообщил **не** кому другому, как директору; **ни**кому другому **не**льзя доложить; **не**куда спешить;**ни**где не находил покоя; это **ни**как невозможно; **ни**какой благодарности; **не на** что купить; **ни на** что не обращать внимания; **не**откуда ждать помощи; **не**чем заняться; здание было**не** чем иным, как университетом; **ни**чем иным объяснить не мог;**ни**когда не опаздывал; **ни**куда не спешил; **ни к** чему не притрагивался; **ни**откуда не ждал вестей; **ни**почём **не** догадался бы; я здесь **ни при** чём; это его **ни**сколько не занимало; **ни**чей щенок; во что бы то **ни** стало; **ни** в какую не соглашался.

Задание 2

1. Н**и**кто ему не возразил, но н**и**кто и не по**д**держал его. 2. На плечах его висело н**е**что, напом**и**нающее пиджак. 3. Он **ни**когда ни в чём н**и**кому не отказывал, но и **ни**чего не давал. 4. Пр**и**дерётся к тому, к сему, а чаще н**и к** чему. 5. Он не пил, не бродил по посёлку и н**и**когда н**и с** кем не с**с**орился. 6. Наряжены мы вместе город ведать, но, кажется, нам н**е за** чем смотреть. 7. И опять стрельцы н**и с** чем. 8. Они пострадали в самом деле н**и за**что. 9. Всякий дом есть н**е** что иное, как поселенная единица. 10. Макар Семёнов стоял как н**и в** чём ни бывало. 11. Я н**и в** чём не виноват перед ним, я не сделал н**и**чего плохого, ему **не в** чем упрекнуть меня. 12. Н**е**когда и н**е**зачем было об**ъ**яснять Лизке, и**за**одно и ребятам, **по**чему он поставил избу в стороне. 13. И все как будто стали строже: ведь **не** куда**-нибудь**, а всё же в Атлантику входили мы. 14. – **За** чем пр**и**шёл? Н**и за** чем. Пр**и**шёл просто так. 15. Н**е за**чем было затевать столь опасный разговор.

Система оценивания

Всего – 60 баллов (60 орфограмм)

«5» - 54-60 б.

«4» -48-53 б.

«3» -42-47 б.

«2» - ниже 42 б.

Практическое занятие № 40,41

по теме: «Правописание глаголов (суффиксы и окончания глаголов)»

Цель: научиться правильно спрягать, употреблять и объяснять правописание глаголов

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы -опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.198, 200, схемы-опоры: модуль 2, схема 9,10

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задание:

Вставьте, где необходимо, пропущенные буквы, раскройте скобки. Выделите глаголы и укажите их спряжение. Определите, в какой форме употреблены глаголы (наклонение, время, число, лицо или род).

1. Тишина – даже ветка не хрустн..т (Бунин). 2. Где-то после обеда, среди сплошного дождя до нас донос..т..ся какие-то стран..ые звуки, они всё усил..ва..т..ся, крепнут, и мы понима..м, что идёт катер (Казаков). 3. Передвин..ш..ся на середину рейда – море спряч..т..ся, зато вдруг раздвин..т..ся весь залив налево (Гончаров). 4. Это ехал Абогин протест..вать, делать глупости (Чехов). 5. Иной кача..т головой, те шепч..т..ся, а те сме..т..ся меж собой (Крылов). 6. Я удерж..ваю за собой право сказать и своё мнение (Л. Толстой). 7. Князь Андрей с беспокойным любопытством вгляд..вался в это неподвижное лицо (Л. Толстой). 8. В Оренбурге смерка..т..ся в шесть часов (Ясенский). 9. Ему ни за что не хотелось показат..ся смешным (Бунин). 10. Накрап..вало, в переулках было пусто (Бунин). 11. Всё меньше люб..т..ся, всё меньше дерза..т..ся (Маяковский). 12. Волны приход..т, и волны уход..т, стел..т..ся пеной на берег отлогий (Брюсов). 13. Между тучами и морем гордо ре..т Буревестник (М. Горький). 14. Ед..ш.. тундрой, дыш..ш.. морозным воздухом и чувству..ш.. себя хозяином всех дорог и путей, вер..ш.., что всё в твоей жизни сбуд..т..ся (Горбатов). 15. Статные осины высоко лепеч..т над вами, длинные, висячие ветки берёз едва шевел..т..ся (Тургенев). 16. Посмотр..ш.. на дельца иного: хлопоч..т, меч..т..ся, ему дивят..ся все (Крылов). 17. Шумят и пен..т..ся валы (Пушкин). 18. Окрылённый хвалою автор ничему не уч..т..ся, жажд..т дальнейших опьянений похвалами (М. Горький). 19. На небе бре..ж..т утрен..я з..ря (Чехов). 20. Бабушка се..ла муку в амбаре (Гладков). 21. Уж та..т снег, бегут руч..и, в окно пове..ло весной (Плещеев). 22. Только сер..це почему-то сладко та..ло в груди (Исаковский). 23. Он с детства ненавид..л и пр..зирал лавоч..ников (Каверин). 24. Кто вынянч..л эти здания? (Татьяничева). 25. Сосед мой, ткач.., сына обездол..л, парень на крахмальный завод нан..лся (М. Горький).

Контрольные вопросы

1. Расскажите о правописании суффиксов глаголов
2. Как пишутся окончания глаголов?

Ответы к практическому занятию № 40,41

по теме: «Правописание глаголов (суффиксы и окончания глаголов)»

1. Тишина – даже ветка не *хрустнет* (I спр.; изъяв. накл., буд. вр., 3-е л., ед. ч.). 2. Где-то после обеда, среди сплошного дождя до нас*доносятся* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) какие-то странные звуки, они всё *усиливаются* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.), *крепнут* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.), и мы *понимаем* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.), что *идёт*(I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.) катер. 3. *Передвинешься* (I спр.; изъяв. накл., буд. вр., 2-е л., ед. ч.) на середину рейда – море*спрячется* (I спр.; изъяв. накл., буд. вр., 3-е л., ед. ч.), зато вдруг *раздвинется* (I спр.; изъяв. накл., буд. вр., 3-е л., ед. ч.) весь залив налево. 4. Это *ехал* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., м. р.) Абогин *протестовать* (I спр.; инфинитив), *делать* (I спр.; инфинитив) глупости. 5. Иной *качает* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.) головой, те *шепчутся* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.), а те *смеются* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) меж собой. 6. Я *удерживаю* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 1-е л., ед. ч.) за собой право *сказать* (I спр.; инфинитив) и своё мнение. 7. Князь Андрей сбеспокойным любопытством *вглядывался* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., м. р.) в это неподвижное лицо. 8. В Оренбурге *смеркается* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч. – безличный глагол) в шесть часов. 9. Ему ни за что не *хотелось* (разноспряг.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., ср. р. – безличный глагол) *показаться*(I спр.; инфинитив) смешным. 10. *Накрапывало* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., ср. р. – безличный глагол), в переулках было пусто. 11. Всё меньше *любится* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч. – безличный глагол), всё меньше *дерзается* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч. – безличный глагол). 12. Волны *приходят* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.), и волны*уходят* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.), *стелются* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) пеной на берег отлогий. 13. Межу тучами и морем гордо *реет* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.) Буревестник. 14. *Едешь* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 2-е л., ед. ч.)

тундрой, *дышишь* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 2-е л., ед. ч.) морозным воздухом и *чувствуешь* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 2-е л., ед. ч.) себя хозяином всех дорог и путей, *веришь* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 2-е л., ед. ч.), что всё в твоей жизни*будется* (I спр.; изъяв. накл., буд. вр., 3-е л., ед. ч.). 15. Статные осины высоко *лепечут* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) над вами, длинные, висячие ветки берёз едва *шевелятся* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.).
16. *Посмотришь* (II спр.; изъяв. накл., буд. вр., 2-е л., ед. ч.) на дельца иного: *хлопочет* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.), *мечется* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.), ему *дивятся* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) все.
17. *Шумят* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) и *пенятся*(II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) валы. 18. Окрылённый хвалою автор ничему не *учится* (II спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.), *жаждет* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.) дальнейших опьянений похвалами. 19. На небе *брезжит* (разноспр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.) утренняя заря. 20. Бабушка *сеяла* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., ж. р.) муку в амбаре. 21. Ужтает (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., ед. ч.) снег, *бегут* (I спр.; изъяв. накл., наст. вр., 3-е л., мн. ч.) ручьи, в окно *повеяло* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., ср. р.) весной. 22. Только сердце почему-то сладко *таяло* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., ср. р.) в груди. 23. Он с детства *ненавидел* (II спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., м. р.) и *презирал* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., м. р.) лавочников. 24. Кто *вынянчил* (II спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., м. р.) эти здания? 25. Сосед мой, ткач, сына *обездолил* (II спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., м. р.), парень на крахмальный завод *нанялся* (I спр.; изъяв. накл., прош. вр., ед. ч., м. р.).

Система оценивания практического занятия

Правильно употребленное слово в предложении -1 балл

Всего – 50 баллов

«5» - 45-50 баллов

«4» - 40-44 баллов

«3» - 35-39 баллов
«2» - ниже 35 баллов

Практическое занятие № 42
по теме: «Правописание НЕ с глаголами»

Цель: научиться правильно писать глаголы с частице НЕ
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник

Сведения из теории

1. Частица НЕ с глаголами (во всех формах) пишется раздельно. Например: не читаешь, нельзя не прочитать.

2. Глагол хватать во всех значениях существует как отдельное слово, поэтому частица НЕ с этим глаголом пишется раздельно: «Подво-ду! Ишь ты!.. Лошадей про всех НЕ хватит. Прошагаешь и пехтурой!» (М. Горький); «Взялась за роли потруднее, да и провалилась, — пороху не хватило». (Д. Мамин-Сибиряк).

3. НЕ пишется раздельно и в устойчивом словосочетании: Этого ещё не хватало!

4. Глагол недоставать в значении «отсутствовать в нужном или желательном количестве, не хватать» пишется слитно: «Не пошла одна только поэзия, которой мне недостаёт» (А.Чехов).
Слитно пишется этот глагол и в устойчивом словосочетании: Этого ещё недоставало!
В других значениях НЕ с глаголом доставать (достать) пишется раздельно: Водолаз глубоко погружается в воду, но дна, как и прежде, не достаёт — «не достигает; не дотягивается до дна, не касается дна»; Я не достала билет в Большой театр — «не приобрела».

5. Частица НЕ пишется слитно с глаголами, которые без НЕ не употребляются: ненавидеть, неволить, несдобровать, невзлюбить, недужиться, нездоровиться, негодовать, невзвидеть света, неистовствовать и др.

6. Пишутся слитно глаголы с составной приставкой НЕДО-, придающей глаголу значение неполноты, недостаточности действия. Приставка эта по значению часто антонимична приставке ПЕРЕ-, сравните: недовыполнить — перевыполнить, недосолить — пересолить.
Например, недоварить картофель, недовыполнить план, недогрузить вагон, недополучить часть товара. Среди образований с НЕДО- есть глаголы, которые без НЕ не употребляются. Например: недолюбливать, недооценить, недопонимать, недослышать,

недоумевать, недоучесть и др.

Внимание! Следует различать глаголы с приставкой НЕДО-, обозначающие, что действие выполнено ниже нормы, и созвучные им глаголы с приставкой ДО-, которым предшествует отрицание НЕ и которые обозначают в сочетании с частицей, что действие не доведено до конца. Сравните: 1) недосмотреть за ребёнком (допустить упущение при надзоре) и не досмотреть спектакль до конца (не окончить смотреть); 2) безработные постоянно недоедали и дети часто не доедали за обедом свой суп.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задание:

1.Внимательно прочитайте слова. Спишите, раскрывая скобки.

(Не) успел, (не) ожидал, (не) знали, (не) отвечают, (не) играли, (не) отказали, (не) были, (не) ушли, (не) подработали, (не) верили, (не) пересказала, (не) оставили, (не) объяснили, (не) думали, (не) взяли, (не) пришел, (не) читали, (не) укоренился.

2.Запишите слова, подчеркните слов с о слитным написанием частицы *не*.

Не был в санатории, ненавидеть ложь, недоумевать по поводу поступка, не мог уехать, не любит ленивых, невзлюбить падчерицу, мне нездоровится, не здоровается, капитан негодовал, ураган неистовствовал.

3. Составьте с подчеркнутыми словами простые предложения.

Контрольные вопросы

1. Когда частица НЕ пишется с глаголами раздельно?
2. В каких случаях Не с глаголами пишется слитно?

Ответы к практическому занятию№ 42
по теме: «Правописание НЕ с глаголами»

1.Не успел, не ожидал, не знали, не отвечают, не играли, не отказали, не были, не ушли, не подработали, не верили, не пересказала, не оставили, не объяснили, не думали, не взяли, не пришел, не читали, не укоренился.

2.Запишите слова, подчеркните слов с о слитным написанием частицы *не*.

Не был в санатории, ненавидеть ложь, недоумевать по поводу поступка, не мог уехать, не любит ленивых, невзлюбить падчерицу, мне нездоровится, не здоровается, капитаннегодовал, ураган неистовствовал.

Система оценивания

Всего: 33 балла (+6 предложений)

«5» - 30-33 б.

«4» -26-29 б.

«3» -23-25 б.

«2» - ниже 23 б.

Практическое занятие № 43

по теме: «Правописание причастий (суффиксы и окончания причастий, НЕ с причастиями)»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять правописание причастий

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник

Сведения из теории

1. См. учебник, табл.34,35

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание 1 Вставьте пропущенные в суффиксах причастий гласные буквы. Обоснуйте ответ.

Хлопоч..щий, трепещ..щий, др..мл..щий, хлещ..щий, волну..щий, плещ..щийся, стел..щийся, ре..щий, се..щий, кол..щий, бор..щийся, ро..щий, люб..щий, знач..щий, готов..щийся, кле..щий, терп..щий, дыш..щий, слыш..щийся, стро..щийся, пен..щийся, движ..щийся, скач..щий, тащ..щий, независ..щий, независ..мый, волну..мый, уважа..мый, контролиру..мый, незабыва..мый, реша..мый, замеча..мый, оклеива..мый, изменя..мый, оканчива..мый, слыш..мый, вид..мый, ненавид..мый, вспах..нный, задерж..нный, прочит..нный, обстрел..нный, зате..нный, посе..нный, обвяз..нный, осып..нный,

увеш..нный, подвеш..нный, занавеш..нный, выслуш..нный, высме..нный, купл..нный, допил..нный, достро..нный, насто..нный, скле..нный, просмотр..нный, взлохмач..нный, удосто..нный, пристрел..нное ружьё, стрел..ный воробей, пристрел..нный кабан, выкач..нная из бака нефть, выкач..нная из подвала бочка, замеш..нное тесто, замеш..нный в преступлении человек, замасл..нный, навеш..нное бельё, навеш..нная дверь, перевеш..нный товар, перевеш..нное из шкафа на вешалку пальто.

Задание 2. Вставьте пропущенные в суффиксах и окончаниях причастий и прилагательных гласные буквы.

1. Около стро..щ..йся купальни барахтается в воде плотник Герасим (Тургенев). 2. В Ломоносове было два бор..щ..хся призвания – поэта и учёного (Белинский). 3. На стене висели географические карты, все почти изорв..нные, но искусно закле..нные рукой Карла Ивановича (Л. Толстой). 4. Я беспощадно погонял измуч..нн..го коня (Лермонтов). 5. От надвига..щ..йся отовсюду растительности стало ещё теснее (Бунин).

Контрольные вопросы

1.Как пишутся суффикс причастий?

2. Расскажите о правописании окончаний причастий

3. Как пишется НЕ с причастиями

Ответы к практическому занятию № 43

по теме: «Правописание причастий (суффиксы и окончания причастий, НЕ с причастиями)»

Задание 1

Хлопоч**у**щий (наст. вр.; хлопотать – I спр.), *трепещ**у**щий* (наст. вр.; трепетать – I спр.), *дремлющий* (наст. вр.; дремать – I спр.), *хлещ**у**щий* (наст. вр.; хлестать – I спр.), *волнующий* (наст. вр.; волновать – I спр.), *плещущийся* (наст. вр.; плескаться – I спр.), *стелющийся* (наст. вр.; стелить – I спр. – искл.), *реющий* (наст. вр.; реять – I спр.), *сеющий* (наст. вр.; сеять – I спр.), *колющий* (наст. вр.; колоть – I спр.),*борющийся* (наст. вр.; бороться – I спр.), *роющий* (наст. вр.; рыть – I спр.), *любящий*(наст. вр.; любить – II спр.), *знач**а**щий* (наст. вр.; значить –

II спр.), *готов**я**щийся*(наст. вр.; готовиться– II спр.), *кле**я**щий* (наст. вр.; клеить – II спр.), *терп**я**щий*(наст. вр.; терпеть – II спр.–
искл.), *дыш**а**щий* (наст. вр.; дышать – II спр. –
искл.),*слыш**а**щийся* (наст. вр.; слышать – II спр. –
искл.), *стро**я**щийся* (наст. вр.; строить – II спр.), *пен**я**щийся* (наст. вр.; пениться – II спр.), *движ**у**щийся* (наст. вр.; двигаться –
I спр.), *скач**у**щий* (наст. вр.; скакать – I спр.), *тащ**а**щий* (наст. вр.; тащить – II спр.),*независ**я**щий* (наст. вр.; зависеть – II спр. –
искл.), *независ**и**мый* (наст. вр.; зависеть – II спр. –
искл.), *волну**е**мый* (наст. вр.; волновать – I спр.), *уважа**е**мый* (наст. вр.; уважать – I спр.), *контролиру**е**мый* (наст. вр.; контролировать –
I спр.), *незабыва**е**мый*(наст. вр.; забывать – I спр.), *реша**е**мый* (наст. вр.; решать – I спр.), *замеча**е**мый*(наст. вр.; замечать –
I спр.), *оклеива**е**мый* (наст. вр.; оклеивать – I спр.), *изменя**е**мый*(наст. вр.; изменять – I спр.), *оканчива**е**мый* (наст. вр.; оканчивать –
I спр.),*слыш**и**мый* (наст. вр.; слышать – II спр. –
искл.), *вид**и**мый* (наст. вр.; видеть – II спр. –
искл.), *ненавид**и**мый* (наст. вр.; ненавидеть – II спр. –
искл.), *вспах**а**нный*(прош. вр.; вспах**а**ть), *задерж**а**нный* (прош. вр.; задерж**а**ть), *прочит**а**нный*(прош. вр.;
прочит**а**ть), *обстрел**я**нный* (прош. вр.;
обстрел**я**ть), *зате**я**нный*(прош. вр.; зате**я**ть), *посе**я**нный* (прош. вр.; посе**я**ть), *обвяз**а**нный* (прош. вр.; обвяз**а**ть), *осып**а**нный* (прош. вр.; осып**а**ть), *увеш**а**нный* (прош. вр.; увеш**а**ть),*подвеш**е**нный* (прош. вр.; подвес**и**ть), *занавеш**е**нный* (прош. вр.;
занавес**и**ть),*выслуш**а**нный* (прош. вр.;
выслуш**а**ть), *высме**я**нный* (прош. вр.; высме**я**ть),*купл**е**нный* (прош. вр.; куп**и**ть), *допил**е**нный* (прош. вр.; допил**и**ть), *достро**е**нный*(прош. вр.; достро**и**ть), *насто**я**нный* (прош. вр.; насто**я**ть), *скле**е**нный* (прош. вр.; скле**и**ть), *просмотр**е**нный* (прош. вр.;
просмотр**е**ть), *взлохмач**е**нный* (прош. вр.;
взлохмат**и**ть), *удосто**е**нный* (прош. вр.; удосто**и**ть), *пристрелянное ружьё*(прош. вр.; пристрел**я**ть), *стрел**я**ный воробей* (прош. вр.; стрел**я**ть), *пристрел**е**нный кабан* (прош. вр.; пристрел**и**ть), *выкач**а**нная*

из бака нефть (прош. вр.; выкач**а**ть),*выкач**е**нная из подвала бочка* (прош. вр.; выкат**и**ть), *замеш**е**нное тесто* (прош. вр.; замес**и**ть), *замеш**а**нный в преступлении человек* (прош. вр.; замеш**а**ть), *замасл**е**нный*(прош. вр.; замасл**и**ть), *навеш**а**нное бельё* (прош. вр.; навеш**а**ть), *навеш**е**нная дверь*(прош. вр.; навес**и**ть), *перевеш**а**нный товар* (прош. вр.; перевеш**а**ть), *перевеш**е**нное из шкафа на вешалку пальто* (прош. вр.; перевес**и**ть).

Задание 2

1. Около стро**я**щ**е**йся купальни барахтается в воде плотник Герасим. 2. В Ломоносове было два бор**ю**щ**и**хся призвания – поэта и учёного. 3. На стене висели географические карты, все почти изорв**а**нные, но искусно заклее**н**ные рукой Карла Ивановича. 4. Я беспощадно погонял измуч**е**нн**о**го коня. 5. От надвига**ю**щ**е**йся отовсюду растительности стало ещё теснее.

Система оценивания

Всего- 77 баллов (77 слов с орфограммами)

«5» - 70-77 б.

«4» - 62-69 б.

«3» - 53-61 б.

«2» ниже 53 баллов

Практическое занятие № 44
по теме: «Правописание Н/НН в причастиях и отглагольных прилагательных»»

Цель: научиться правильно писать Н/НН п причастиях и отглагольных прилагательных

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, схемы -опоры

Сведения из теории

1.Схема 6, модуль 2

НН пишутся в суффиксах страдательных причастий прошедшего времени и прилагательных, образованных от глаголов.

1. Есть приставки, кроме не- засушенный цветок

2. Если слово на –ованный, ёванный — консервированные овощи

но: кованый, жёваный

3. Есть зависимые слова — жаренные на сковородке пирожки

4. Слово образовано от бес-приставочного глагола сов. вида — брошенная (от гл. бросить) деревня

но: раненый

5. В полных страдательных причастиях прошедшего времени — дрессированный, проверенные

Обратите внимание!

Клятва сдержана = клятву сдержали (можно заменить спрягаемой глагольной формой), значит, сдержана – краткое страдательное причастие.

Девочка весьма сдержанна и замкнута (спрягаемой глагольной формой заменить нельзя), значит, сдержанна – краткое прилагательное.

В кратких отглагольных прилагательных пишется столько н, сколько и в полных:

рассеянная девочка – девочка рассеянна, путаное и неубедительное объяснение – объяснение путано и неубедительно.

В отличие от кратких прилагательных краткие формы страдательных причастий прошедшего времени всегда пишутся с одним н:

Самые мягкие и трогательные стихи (что с ними произошло?) написаны русскими поэтами об осени. Капли дождя (что с ними произошло?) рассеяны по стеклу.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:
1. Спишите, раскрывая скобки вставляя Н или НН

Масля()ый двигатель, масле()ый блин, оловя()ый солдатик, ветре()ый день, жже()ый сахар, нечая( )ый успех, балова( )ый ребенок, сви()ой хвост, жева( )ый- изжева()ый лист, подкова( )ый конь, неожида( )ый успех, прийти нежда( )о-негада()о, невида()ый рассвет, неслыха()ая весть, медле()ый ход, невестино прида()ое, нетка()ая скатерть, смышле()ый малец, полувяле()ая рыба, долгожда()ый визит, кожа()ый плащ, свежевыкраше()ый забор, ветр()ная мельница, беспреста()ый дождь, сожже( )ое

письмо, лома()ая линия, кипяче()ая вода, замечание це( )о, искусстве()ый мед, пече()е яблоко, недое()ые коровы, сече( )ые градом поля, ране()ый в грудь.

2. Спишите предложения, всавляя Н/НН в причастиях и отглагольных прилагательных

1.Гостям на обед подали маринова( )ые огурцы, жаре()ый картофель, зажаре()ого карпа, жаре()ого в масле цыпленка.

2.Помимо этого на столе, ножки которого были позолоче()ы, стояли блюда с пече()ыми пирожками.

3.Мороже()ая рыба, замороже()ые лангусты, моче()ые яблоки, толче()ые орехи находились ещё на кухне.

4.Лише()ый возможности выбирать, гость с обиже()ым видом ел копче()ую колбасу и туше()ое мясо.

5.Сквозь закопче()ые стекла окон еле пробивался свет.

Контрольные вопросы

1. В каких случаях пишется Н в причастиях и отглагольных прилагательных?
2. Когда в причастиях и отглагольных прилагательных пишется НН?

Ответы к практическому занятию № 44
по теме: «Правописание Н/НН в причастиях и отглагольных прилагательных»»

I

1.Масляный двигатель, масленый блин, оловянный солдатик, ветреный день, жженый сахар, нечаянный успех, балованный ребенок, свиной хвост, жеванный-изжеванный лист, подкованный конь, неожиданный успех, прийти нежданно-негаданно, невиданный рассвет, неслыханная весть, медленный ход, невестино приданое, нетканая скатерть, смышленый малец, полувяленая рыба, долгожданный визит, кожаный плащ, свежевыкрашенный забор, ветряная мельница, беспрестанный дождь, сожженное письмо, ломаная линия, кипяченая вода, замечание ценно, искусственный мед, печеное яблоко, недоеные коровы, сеченные градом поля, раненный в грудь

II

1.Гостям на обед подали маринованные огурцы, жареный картофель, зажаренного карпа, жаренного в масле цыпленка.

2.Помимо этого на столе, ножки которого были позолочены, стояли блюда с печеными пирожками.

3.Мороженая рыба, замороженные лангусты, моченые яблоки, толченые орехи находились ещё на кухне.

4.Лишенный возможности выбирать, гость с обиженным видом ел копченую колбасу и тушеное мясо.

5.Сквозь закопченные стекла окон еле пробивался свет.

Система оценивания

Всего - 50 баллов

«5» - 46-50 б.

«4» -40-45 б.

«3» - 35-39 б.

«2» -ниже 35 б.

Практическое занятие № 45

по теме: «Правописание Не с деепричастиями»

Цель: научиться правильно писать НЕ с деепричастиями

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

1.Учебник, стр. 2014

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

1. **Спишите словосочетания, раскрывая скобки**

(Не)_годуя на ненастье, (не)_смыкая глаз, (не)_растеряв друзей, (не)_ мечтая о будущем, (не)_дождавшись звонка, (не)_взлюбив щенка, шёл (не)_ оглядываясь, вышла замуж (не)_любя, (не)_вмешиваясь в события, (не)_пользуясь успехом, (не)_щадя сил, (не)_давая опомниться, (не)_уронив своего достоинства, (не)_скрывая истинных причин, (не)_давая обещаний, (не)_навидя трусость, (не)_глядя по сторонам, работает (не)_торопясь, (не)_покладая рук, (не)_доиграв партии, смотрел (не)_доумевая, совсем (не)_растерявшись.

6. Спишите, подчеркивая деепричастия, которые пишутся слитно

(НЕ) ВИДЯ

(НЕ) ВЕРЯ

(НЕ) ДОУМЕВАЯ

(НЕ) НАХОДЯ

(НЕ) ЗАМЕЧАЯ

(НЕ) ПРОИЗНОСЯ

(НЕ) СТИХАЯ

(НЕ) НАВИДЯ

(НЕ) ДОЖДАВШИСЬ

(НЕ) УЗНАВ

(НЕ) РАДУЯСЬ

(НЕ) ЧУВСТВУЯ

(НЕ) СТРАШАСЬ

(НЕ) ВОЗМУЩАЯСЬ

(НЕ) ВЗЛЮБИВ

(НЕ) ПРИПОМИНАЯ

(НЕ) УМОЛКАЯ

(НЕ) ПОМНЯ

(НЕ) ГОДУЯ

Контрольные вопросы

2.

1. Когда Не пишется с деепричастиями слитно?
2. В каких случаях Не с деепричастиями пишется раздельно?

Ответы к практическому занятию № 45
по теме: «Правописание Не с деепричастиями»

1. Негодуя на ненастье, не_ смыкая глаз, не_ растеряв друзей, не_ мечтая о будущем, не_ дождавшись звонка, невзлюбив щенка, шёл не_ оглядываясь, вышла замуж не _любя, не_ вмешиваясь в события, не _пользуясь успехом, не_ щадя сил, не _давая опомниться, не_ уронив своего достоинства, не _скрывая истинных причин, не_ давая обещаний, ненавидя трусость, не глядя по сторонам, работает не_ торопясь, не_ покладая рук, не _доиграв партии, смотрел недоумевая, совсем не растерявшись.

2. НЕ ВИДЯ

НЕ ВЕРЯ

<u>НЕДОУМЕВАЯ</u>

НЕ НАХОДЯ

НЕ ЗАМЕЧАЯ

НЕ ПРОИЗНОСЯ

НЕ СТИХАЯ

<u>НЕНАВИДЯ</u>

НЕ ДОЖДАВШИСЬ

НЕ УЗНАВ

НЕ РАДУЯСЬ

НЕ ЧУВСТВУЯ

НЕ СТРАШАСЬ

НЕ ВОЗМУЩАЯСЬ

НЕВЗЛЮБИВ

НЕ ПРИПОМИНАЯ

НЕ УМОЛКАЯ

НЕ ПОМНЯ

НЕГОДУЯ

Система оценивания

Всего – 41 б.

«5» - 37-41 б

«4» - 33-36 б.

«3» - 28-32 б.

«2» - ниже 28 б.

Практическое занятие № 46
по теме: «Правописание наречий»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять правописание причастий

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы - опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.221-227, схемы 12, 13, модуль 2

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание 1. Раскройте скобки, запишите следующие наречия и наречные сочетания слитно, раздельно, через дефис.

(Без) просыпу, (без) спросу, (без) устали, стрелять (в) лёт, (в) накладе, (в) накладку, (в) насмешку, (в) натяжку, (в) ничью, (в) обнимку, (в) обрез, (в) обтяжку, (во) веки веков, (во) вне, (во) всеоружии, (во) всю, (во) вторых, (в) одиночку, (в) первые, (во) истину, (волей) неволей, (в) отместку, (в) полнакала, (в) полоборота, (в) правду, (в) праве, (в) приглядку, (в) присядку, (в) притирку, (в) проголодь, (в) прок, (в) противовес, (в) прочем, (в) пустую,

(в) пятеро, (в) пятых, (в) разнобой, (в) рассрочку, (в) рассыпную, (в) седьмых, (в) семеро, (в) семером, (все) непременно, (в) сласть, (в) слепую, (в) смятку, (в) сухомятку, (в) третьих, (в) трое, (в) троём, (в) тридорога, (в) упор, (в) холостую, (до) суха, (до) темна, (до) тла, (до) толе, (до) упаду, (до) чиста, (за) ново, (за) одно, (за) полночь, (за) частую, ис (под) тишка, (ис) стари, (на) крест, крест (на) крест, стоять (на) вытяжку, (на) перебой, (на) глаз, (на) глухо, разбить (на) голову, (на) гора, (на) готове, (на) двое, (на) диво, (на) долго, (на) едине, (на) ездом, (на) закорках, (на) земь, действовать (на) зло, идти (на) выручку, стоять (на) вытяжку, (на) гишом, отмерить (на) глаз, (на) глухо, (на) отрез, (на) перебой, (на) перерез, с ружьём (на) перевес, (на) перечёт, (на) побегушках, (на) повал, делать (на) показ, делать (на) половину, (на) пополам, (на) пролом, (на) пропалую, (на) прочь, (на) равне, (на) попятную, (на) поруках, (на) право, (на) прокат, день (на) пролёт, идти (на) пролом, (на) пропалую, (на) ряду с успехами, (на) силу избавился, (на) скаку, (на) сквозь, (на) редкость скучный, (по) малу, (по) медвежьи, (по) многу, (по) напрасну, (по) нарошку, (по) наслышке, (по) настоящему, (по) началу, (по) нашему, (по) неволе, (по) немногу, дым стелется (по) низу, (по) нынешнему, (по) оди- ночке, (по) осеннему, (по) очерёдно, (по) полудни, (по) прежнему, (по) пустому, (по) пусту, (по) ребячьи, (по) свойски, (по) середине, (по) старинному, (по) старому, (по) стольку, (по) человечески, (с) низу (до) верху, (с) нова, (со) слепа, (с) переди, (с) позаранку, (с) права, (с) разбега, строго (на) строго, (с) ходу, (тихо) смирно, (тот) час, точь (в) точь, туго (на) туго, (честь) честью, честь (по) чести, бок (о) бок, (с) боку (на) бок, (давным) давно.

Задание 2 Раскройте скобки, запишите следующие слова слитно, раздельно, через дефис. (В) высь подняться – (в) высь небесную взлететь, (в) век не забыть друга – (в) век научно-технического прогресса, (в) конец разобидеться – убежать (в) конец переулка, носить пальто (в) накидку – одеться (в) накидку из шёлка, произносить (в) растяжку – отдать обувь (в) растяжку, (во) время войти – (во) время войны, костюм мне (в) пору – (в) пору далёкой юности, (в) тайне завидовать – (в) тайне кроется ответ, раздаться (в) ширь – (в) ширь полей степных, поднять голову (к) верху – прикрепить (к) верху двери, опустить голову (к) низу – подставить (к) низу шкафа

Контрольные вопросы

1. Расскажите о слитном написании наречий.
2. Когда наречия пишутся раздельно, а когда – через дефис?

Ответы к практическому занятию № 46
по теме: «Правописание наречий»

Задание 1 Без просыпу, без спросу, без устали, стрелять влёт, внакладе, внакладку, в насмешку, внатяжку, вничью, в обнимку, в обрез, в обтяжку, во веки веков, вовне, во всеоружии, вовсю, во-вторых, в одиночку, впервые, воистину, волей-неволей, в отместку, вполнакала, вполоборота, вправду, вправе, вприглядку, вприсядку, впритирку, впроголодь, впрок, в противовес, впрочем, впустую, впятеро, в-пятых, вразнобой, в рассрочку, врассыпную, в-седьмых, всемеро, всемером, всенепременно, всласть, вслепую, всмятку, всухомятку, в-третьих, втрое, втроём, втридорога, в упор, вхолостую, досуха, дотемна, дотла, дотоле, до упаду, дочиста, заново, заодно, за полночь, зачастую, исподтишка, исстари, накрест, крест-накрест, стоять навытяжку, наперебой, на глаз, наглухо, разбить наголову, на-гора, наготове, надвое, на диво, надолго, наедине, наездом, на закорках, наземь, действовать назло, идти на выручку, стоять навытяжку, нагишом, отмерить на глаз, наглухо, наотрез, наперебой, наперерез, с ружьём наперевес, наперечёт, на побегушках, наповал, делать напоказ, делать наполовину, напополам, напролом, напропалую, напрочь, наравне, на попятную, на поруках, направо, напрокат, день напролёт, идти напролом, напропалую, наряду с успехами, насилу избавился, на скаку, насквозь, на редкость скучный, помалу, по-медвежьи, помногу, понапрасну, понарошку, понаслышке, по-настоящему, поначалу, по-нашему, поневоле, понемногу, (дым стелется) понизу, по-нынешнему, поодиночке, по-осеннему, поочерёдно, пополудни, по-прежнему, по-пустому, попусту, по-ребячьи, по-свойски, посередине, по-старинному, по-старому, постольку, по-человечески, снизу доверху, снова, сослепа, спереди, спозаранку, справа, с разбега, строго-настрого, сходу, тихо-смирно, тотчас, точь-в-точь, туго-натуго, честь честью, честь по чести, бок о бок, с боку на бок, давным-давно.

Задание 2

Ввысь подняться – в высь небесную взлететь, ввек не забыть друга – в век научно-технического прогресса, вконец разобидеться – убежать в конец переулка, носить пальто внакидку – одеться в накидку из шёлка, произносить врастяжку – отдать обувь в растяжку, вовремя войти – во время войны, костюм мне впору – в пору далёкой юности, втайне завидовать – в тайне кроется ответ, раздаться вширь – в ширь полей степных, поднять голову кверху – прикрепить к верху двери, опустить голову книзу – подставить к низу шкафа.

Система оценивания

Всего – 180 б. (180 слов с орфограммами)

«5» - 163-180 б.
«4» - 145-162 б.
«3» - 126-144 б.
«2» - ниже 126 б.

Практическое занятие № 47

Тема: «Семинар по теме: «Незнаменательные части речи»

Цель: систематизировать материал по теме: «Незнаменательные части речи», развитие речи обучающихся

Оснащение: сообщения с презентациями обучающихся, тетради для практических работ.

Ход работы

1. Прослушать сообщения обучающихся
2. Сделать итоговые записи в тетрадь

Семинар по теме: «Лексика с разных точек зрения»

Темы сообщений с использованием самостоятельно выполненных презентаций:

«Предлог как часть речи», «Разряды предлогов»;

«Союз как часть речи», «Разряды союзов»;

«Частица как часть речи», «Разряды частиц»;

«Междометия и звукоподражательные слова»

Требования к оформлению сообщений

5. Текст сообщения распечатать на бумаге формата А4.
6. По всем сторонам листа оставить поля от края листа. Размеры: левого поля - 20 мм; правого поля - 10 мм; верхнего поля - 15 мм; нижнего поля - 15 мм.
7. Использовать шрифт TimesNewRoman. Цвет шрифта должен быть чёрным, кегль – 12 пт. Можно использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определённых терминах, применяя различные способы начертания.
8. Заголовки следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

9. Для абзацев, не являющихся заголовками, установить отступ первой строки на 12,5 мм и выравнивание – по ширине. Расстояние между абзацами – 3 пт.
10. Если в сообщении более одной страницы, то страницы следует нумеровать арабскими цифрами.
11. Обязательно напечатать список использованных источников (название статей, сайтов, или др. и адреса Web-страниц). В сообщении должны быть ссылки на используемую литературу.
12. Не забудьте подписать сообщение (указать фамилию, имя обучающегося, подготовившего сообщение).

1. Соответствие содержания работы теме.
2. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы
3. Исследовательский характер.
4. Логичность и последовательность изложения.
5. Обоснованность и доказательность выводов.
6. Грамотность изложения и качество оформления работы.
7. Использование наглядного материала.
8. Использование презентации к сообщению.

Критерии оценивания сообщения:

I Оценка содержательной стороны выступления: - 5 баллов.

1. Понравилось ли выступление.
2. Соответствует ли оно заявленной теме.
3. Интересно выступление и не слишком ли оно длинное.
4. Установлен ли контакт с аудиторией.
5. Продуман ли план.
6. Весь ли материал относится к теме.
7. Примеры, статистика.
8. Используются ли наглядные средства.
9. Формулировка задач или призыв к действию.
10. Вдохновило ли выступление слушателей.

II Оценка культуры речи выступающего. - 3 балла.

1. Соответствует ли речь нормам современного русского языка.
2. Какие ошибки были допущены.

3. Можно ли речь охарактеризовать как ясную, точную, краткую, богатую.

III Оценка ораторской манеры выступления.- 2 балла.

1. Манера держаться
2. Жесты, мимика.
3. Контакт с аудиторией.
4. Звучание голоса, тон голоса.
5. Темп речи.

Пожелания выступающему.

Максимум за выступление - 10 баллов.

«5» (отлично)- до 9 баллов

«4» (хорошо)- до 7 баллов

«3» (удовлетворительно)- до 5 баллов

«2» (неудовлетворительно)- менее 5 баллов

Контрольные вопросы

1.Что общего во всех незнаменательных частях речи?

2.Расскажите о предлоге как части речи

3. Охарактеризуйте союз как часть речи

4. Что представляет собой союз как часть речи?

Практическое занятие № 48

по теме: «Правописание предлогов»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять правописание предлогов

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.236-237

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание 1 Раскройте скобки, вставьте, где необходимо, пропущенные буквы. Укажите, к каким частям речи относятся выделенные слова.

1. Около леса, как в мя..кой постел.., выспат..ся можно (Некрасов). 2. Григорий пр..вязал к кусту коня, лёг около, пр..крыв от ветра лицо полой шинел.. (Шолохов). 3.Кругом до самого гор..зонта тянулась степь (Вересаев). 4. Мы обошли кругом сада, не пропуская ни одного р..стения (Гончаров). 5. Проходя мимо Швабрина, Гринёв ост..новился (Пушкин). 6. Потапов решил в дом не зах..дить, а только пройти мимо(Паустовский). 7. Лена поднялась со ск..м..и, сделала (не) сколько шагов (на) встречу (Саянов). 8. Я видел, что казаки тороп..т..ся домой, и пош..л (на) встречу их ж..ланию (Арсеньев). 9. Я хотел поговорить с вами (на) счёт квартиры (Гончаров). 10. Люди люб..т и умеют пр..творят..ся несчас..ными для того, чтобы жить (на) счётдругих (М. Горький). 11. Нехлюдов вернулся на тр..отуар.. и, велев изво..ику ехать за собой, пошёл (в) виду партии (Л. Толстой). 12. (В) виду недостатка в продовольстви.. сокр..щение пути теперь было особе..но важно (Арсеньев). 13. Я многих черепах имею тут (в) виду (Михалков). 14. Благ..даря выпавш..му снегу можно было (кое) что рас..мотреть на земле (Арсеньев). 15. Старуха проводила меня, благ..даря за оказа..ную помощ.. (Саянов). 16. Всё было с..гласно в чертах нищ..го (Лермонтов). 17. Все идут с..гласно, как один ч..ловек (Инбер). 18. Ж..ниховой родне, с..гласноуговору, подн..сли по три рюмки водки (Шолохов).

Задание 2 Раскройте скобки, вставьте, где необходимо, пропущенные буквы.

(В) следстви.. непогоды, (в) следстви.. по делу те..рористов, вмешаться (в) следстви.., (в) продолжени.. пяти лет, (в) продолжени.. повести, (в) течени.. ручья, (в) течени.. месяца, (в) виду недостатка времени, узнать (на) счёт подписки, перевести (на) счёт другой организации, иметь (в) виду, узор (в) роде снежинки, узор (в) виде снежинки, узор (на) подоби.. снежинки, (в) роде Толстых, обратите внимание (на) подоби.. этих явлений, (на) подоби.. героев основан весь сюжет, (из) под бровей, сесть (в) место шофёра, (в) силу непр..двиденных обстоятельств, идти (на) встречу опас..ности, надейся (на) встречу с ней, (в) связи с отчётом, (в) заключени.. выступления, (не) взирая на ливень, (не) смотря на прив..легии, (не) смотря в мою сторону, (по) причине неурожая, (по)

мере выращивания, (по) мере сил стараться, (в) продолжени.. утра, (в) отличи.. от ко..лег, (на) перерез течению, (на) перекор стихиям, говорил (на) счёт творческого поиска, что-то (на) подоби.. сачка, (в) целях ликв..дации задолже..ности, зорька (по) над лесом, спор (из) за поступков, идти (на) перекор здравомыслию, (по) мере продвижения на восток, (в) след за докладчиком, ступать след (в) след, предложить (с) верх нормы, (в) отличи.. от предыдущих докладчиков.

Контрольные вопросы

1.Расскажите о правописании предлогов через дефис

2. Когда предлоги пишутся слитно, а когда – раздельно?

Ответы к практическому занятию № 48
по теме: «Правописание предлогов»

Задание 1

1. *Около* леса, как в мягкой постели, выспаться можно (предлог). 2. Григорий привязал к кусту коня, лёг *около*, прикрыв от ветра лицо полой шинели (наречие). 3. *Кругом* до самого горизонта тянулась степь (наречие). 4. Мы обошли *кругом* сада, не пропуская ни одного растения (предлог). 5. Проходя *мимо* Швабрина, Гринёв остановился (предлог). 6. Потапов решил в дом не заходить, а только пройти *мимо* (наречие). 7. Лена поднялась со скамьи, сделала несколько шагов *навстречу* (наречие). 8. Я видел, что казаки торопятся домой, и пошёл *навстречу* их желанию (предлог). 9. Я хотел поговорить с вами *насчёт* квартиры (предлог). 10. Люди любят и умеют притворяться несчастными для того, чтобы жить *на счёт* других (существительное с предлогом). 11. Нехлюдов вернулся на тротуар и, велев извозчику ехать за собой, пошёл *в виду* партии (существительное с предлогом). 12. *Ввиду* недостатка в продовольствии сокращение пути теперь было особенно важно (предлог). 13. Я многих черепах имею тут *ввиду* (фразеологизм с существительным с предлогом). 14. *Благодаря*выпавшему снегу можно было кое-что рассмотреть на земле (предлог). 15. Старуха проводила меня, *благодаря* за оказанную помощь (деепричастие). 16. Всё было *согласно* в чертах нищего (краткое прилагательное). 17. Все идут *согласно*, как один человек (наречие). 18. Жениховой родне, *согласно*уговору, поднесли по три рюмки водки (предлог).

Задание 2

Вследствие непогоды, в следствии по делу террористов,
вмешаться вследствие, в продолжение пяти лет, в продолжении повести, в
течениируччья, в течение месяца, ввиду недостатка времени, узнать насчёт подписки,
перевести на счёт другой организации, иметь в виду, узор вроде снежинки, узор в виде
снежинки, узор наподобие снежинки, в роде Толстых, обратите внимание на подобие этих
явлений, на подобии героев основан весь сюжет, из-под бровей, сесть вместо
шофёра, в силу непредвиденных обстоятельств, идти навстречу опас<u>сн</u>ости,
надейся навстречу с ней, в связи с отчётом, взаключение выступления, невзирая на
ливень, несмотря на привилегии, не смотря в мою сторону, по причине неурожая, по мере
выращивания, по мере сил стараться, в продолжениеутра, в отличие от коллег, наперерез
течению, наперекор стихиям, говорилнасчёт творческого поиска, что-
то наподобие сачка, в целях ликвидации задолженности, зорька по-над лесом, спор из-за
поступков, идти наперекор здравомыслию, по мере продвижения на восток, вслед за
докладчиком, ступать след в след, предложить сверх нормы, в отличие от предыдущих
докладчиков.

Система оценивания

Всего- 70 б.
«5» -63-70 б.
«4» -56-62 б.
«3» - 49-55 б.
«2» - ниже 49 б.

Практическое занятие № 49
по теме: «Правописание союзов»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять правописание союзов
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.242-243

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задание:

Задание Раскройте скобки, вставьте, где необходимо, пропущенные буквы. Так (же), как громы, гр..мели боевые орудия. Так (же), как молния, св..ркали огне..ные взрывы. Так

(же), как ветры, ворвались ко..ные отряды (Гайдар). 2. Что (бы)[3] рыбку с..есть, надо в воду лезть (пословица). 3. Он непр..ме..но хотел стать г..роем и для этого был готов сделать любое, самое страшное, что (бы) ему ни предложили (Симонов). 4. Василёк во (что) бы (то) ни (стало) хотел рас..казать всё брату (Н. Островский). 5. Всё бел..т..ся Лукерья Львовна, всё то (же) врёт Любовь Петровна, Иван Петрович.. так (же) глуп, Семён Петрович.. так (же) скуп (Пушкин). 6. На то вам и красное лето да..но, что (бы) веч..но любить это скудное поле, что (б) веч..но вам милым казалось оно (Некрасов). 7. Толстый ковёр лежал на полу, стены то (же)[3] были увеш..н..ы коврами (М. Горький). 8. И что (бы) она ни делала, за что (бы) ни пр..нималась – всё выход..т у неё красиво (Тургенев). 9. Не за (то) волка б..ют, что сер, а за (то), что овцу с..ел (пословица). 10. Я насл..ждался мирно своим трудом, успехом, славой, так (же)[3] трудами и успехами друзей (Пушкин). 11. Так (же) по утрам над Ближними Мельницами стонал от гудков воздух, но[3] был он уже не холодный и[3]тума..ный, а[3] яркий, светоносный (Катаев). 12. Собаки др..мали, лошади при чуть бре..ж..щ..м, слабо л..ющ..мся свете звёзд то (же) лежали (Чехов). 13. Лошадь не могла сдвинуть воз, по (тому) что[3] заднее колесо соск..чило (Л. Толстой). 14. По (этому) признаку и по (тому), что нижн..я часть ствола обг..рела, я разгадал происх..ждение ямы (Пришвин). 15. По (тому), как, поб..гровев, засв..тились курчавые головы сосен и острые шпили елей, угадывалось, что подн..лось со..нце (Б. Полевой). 16. По окончани.. митинга народ разошёлся так (же) быстро, как и собрался (Катаев). 17. Труд необходим человеку так (же), как пища, он должен быть р..гулярным, сист..матическим (Сухомлинский). 18. Я думал так (же) и о том человеке, в ч..их руках находилась моя судьба (Пушкин). 19. Хотелось бы, что (бы) счаст..е пр..шло, как заслуга (Пришвин). 20. Человеку надо жить, работать и относит..ся к людям так, что (бы) чес..но заслужить настоящую славу (Кассиль).

Контрольные вопросы

1.Когда союзы пишутся раздельно?

2. В каких случаях союзы пишутся слитно?

Ответы к практическому занятию № 49

по теме: «Правописание союзов»

1. Так **же**, как громы, гр**е**мели боевые орудия. Так **же**, как молния, св**е**ркали огн**енн**ые взрывы. Так **же**, как ветры, ворвались ко**н**ные отряды. 2. Что**бы**[3]рыбку с**ъ**есть, надо в воду лезть (*чтобы* – союз; служит для связи простых предложений в составе сложноподчинённого; подчинительный; целевой; простой). 3. Он непр**е**ме**н**но хотел стать г**е**роем и для этого был готов сделать любое, самое страшное, что **бы** ему ни предложили. 4. Василёк **во что бы то ни стало** хотел рас**с**сказать всё брату. 5. Всё бел**ит**ся Лукерья Львовна, всё то **же** врёт Любовь Петровна, Иван Петрови**ч** так **же** глуп, Семён Петрови**ч** так **же** скуп. 6. На то вам и красное лето да**н**о, что**бы**ве**чн**о любить это скудное поле, что**б** ве**чн**о вам милым казалось оно. 7. Толстый ковёр лежал на полу, стены то**же**[3] были увеш**ан**ы коврами (*тоже*– союз; служит для связи однородных членов в простом предложении частей сложносочиненного предложения; сочинительный; соединительный; простой). 8. И что **бы** она ни делала, за что **бы** ни пр**и**нималась – всё выход**и**т у неё красиво. 9. Не за **то** волка б**ь**ют, что сер, а за то, что овцу с**ъ**ел. 10. Я насл**а**ждался мирно своим трудом, успехом, славой, так**же**[3] трудами и успехами друзей (*также* – союз; служит для связи однородных членов в простом предложении частей сложносочиненного предложения; сочинительный; соединительный; простой). 11. Так **же** по утрам над Ближними Мельницами стонал от гудков воздух, но[3] был он уже не холодный и[3] тума**н**ный, а[3] яркий, светоносный (*но* – союз; служит для связи однородных членов в простом предложении частей сложносочиненного предложения; сочинительный; противительный; простой). 12. Собаки др**е**мали, лошади при чуть бре**з**ж**у**щем, слабо л**ь**ющемся свете звёзд то**же** лежали. 13. Лошадь не могла сдвинуть воз, **потому** что[3] заднее колесо соск**о**чило (*потому что* – союз; служит для связи простых предложений в составе сложноподчинённого; подчинительный; пр**и**чинный; составной). 14. По **этому** признаку и **по тому**, что нижн**я**я часть ствола обг**о**рела, я разгадал происх**о**ждение ямы. 15. **По тому**, как, поб**а**гровев, засв**е**тились курчавые головы сосен и острые шпили елей, угадывалось, что подн**я**лось со**л**нце. 16. По окончани**и** митинга народ разошёлся так **же** быстро, как и собрался. 17. Труд необходим человеку так **же**, как пища, он должен быть р**е**гулярным, сист**е**матическим. 18. Я думал так**же** и о том человеке, в ч**ь**их руках находилась моя судьба. 19. Хотелось бы, что**бы** счаст**ь**е пр**и**шло, как заслуга. 20. Человеку надо жить, работать и относит**ь**ся к людям так, что**бы** чест**н**о заслужить настоящ**у**ю славу.

Система оценивания

Всего – 20 баллов

«5» - 18-20 баллов

«4» - 15-17 баллов

«3» - 12-14 баллов

«2» - ниже 12 баллов

Практическое занятие № 50
по теме: «Правописание частиц»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять правописание частиц

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.248-250

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание 1 Раскройте скобки, вставьте, где необходимо, пропущенные буквы. Укажите, к каким частям речи относятся выделенные слова.

1. Скажи (ка), дядя, ведь (не) даром Москва, спалён..ая пожаром, французу отдан..а? (Лермонтов). 2. У нас с вами замечательный начальник штаба, хороший, обстрел..ный, продымлён..ый, только, пожалуй, слишком часто думает о том, что (бы) такое особен..ое придумать, что (бы) стать настоящим героем (Симонов). 3. И жутко и сладко ей было в одно и то (же) время (Салтыков-Щедрин). 4. Я (не) против ф..нтастики сказок – они то (же) хорошее, добротное человеческое творчество (М. Горький). 5. Корвет порядочно (таки) качало (Станюкович). 6. Да, трепануло (таки) нас порядочно (Станюкович). 7. Послушай (ка), дружище, ты, сказывают, петь великий мастерище? (Крылов). 8. Поди (тка) принеси огоньку зап..чатать письмо (Гоголь). 9. И он любил (таки) покушать (Станюкович). 10. Собака просто (таки) (не) терпела матросов (Станюкович). 11. Как (же) так (с)? (Дорошевич). 12. Выпей (ка) огуречн..го рас..олу с мёдом (Пушкин). 13. А речка начинает, как (бы) с..рдясь на нас, громче шуметь (Тихонов). 14. Матросик так (таки) и обомлел (Станюкович). 15. Как (же) это так (с)! Палуба, можно сказать, в (не) котором роде (с) даже священ..ое место (с), а вы, с позволения сказать (с), плюётесь! Вы плюн..те (с), другой плюн..т (с) – во что обратит..ся тогда палуба (с)? (Станюкович). 16. Нет, я (таки) выдержал характер (Бунин). 17. Нет, я большой (таки) чудак (Чехов). 18. Но он всё (таки) продолжает, пока кто (то) (не) говорит: «Нет (ли) у вас чего (либо) поновее, доктор?» (Станюкович). 19. И всё (таки), и всё (же) река с рекою схожа (Татьяничева). 20. Тёркин будто (бы)

рас..терян.. (Твардовский). 21. Выскакивают люди, озабочен..ые только тем, что (бы) их слыш..ли и вид..ли, выскакивают и засоряют яко (бы) «новыми», но пустыми словами простое и ясное (М. Горький). 22. – Это что (же) делается (то), а? – рас..троен..о и рас..терян..о заговорила Прасковья Ивановна (Лаптев). 23. Злодеи (не) злодеи, а твои ребята (таки) пошарили да порастаскали (Пушкин). 24. Деревья я (таки) ломать могу, а (не) согнул (н..) одного в дугу (Крылов). 25. Нет (ли) книги какой (нибудь) (на) счёт порядков жизни? Поучения, как жить? (М. Горький).

Задание 2 Раскройте скобки, вставьте, где необходимо, пропущенные буквы.

1. Это (н..) тоска, (н..) скука, а гораздо хуже (Л. Толстой). 2. В деревне (н..) было (н..) собак, (н..) кур (Паустовский). 3. Я (н..) мог (н..) согласиться с доводами товарищей (Н. Островский). 4. (Н..) может волк (н..) охнуть, (н..) вздохнуть (Крылов). 5. Снегу навалило чуть ли (н..) по колено (Синявский). 6. Как бы то (н..) было, а осень мне нравится (Чехов). 7. Путешественники во что бы то (н..) стало должны перейти горную речку (Гончаров). 8. Он (н..) жив (н..) мёртв мчится назад (Гончаров). 9. (Н..) думаешь ли ты, что я тебя боюсь? (Пушкин). 10. Кто только (н..) шёл по этому шоссе! (Симонов). 11. Немецкое командование (н..) могло (н..) знать, что в городе нет (н..) воинских частей, (н..) военных объектов (Фадеев). 12. Кто б (н..) был ты, печальный мой сосед, люблю тебя, как друга юных лет (Лермонтов). 13. Есть род людей, известный под именем: люди так себе, (н..) то (н..) сё, (н..) в городе Богдан, (н..) в селе Селифан, по словам пословицы (Гоголь). 14. Как месяц (н..) свети, всё (н..) солнца свет (Крылов). 15. (Н..) верьте словам (н..) своим, (н..) чужим, верьте только делам и своим, и чужим (Л. Толстой). 16. (Н..) одной тучки (н..) было на небе (Л. Толстой). 17. (Н..) одна звезда (н..) озаряла трудный путь (Лермонтов). 18. (Н..) один я так думаю, вся команда того же мнения (Станюкович). 19. Больше ему (н..) о чём (н..) хотелось думать (Проскурин). 20. Всем существом понимала и чувствовала: сын пошёл в него – и (н..) в кого другого (Тынянов).

Контрольные вопросы

- Расскажите о правописании частиц НЕ/НИ
- Когда частицы пишутся со словами слитно, раздельно, через дефис?

Ответы к практическому занятию № 50
по теме: «Правописание частиц»

Задание 1

1. Скажи-**ка**, дядя, *ведь* **не**даром Москва, спалё**нн**ая пожаром, французу отда**на**? 2. У нас с вами замечательный начальник штаба, хороший, обстрел**янн**ый, продымлё**нн**ый, *только*, пожалуй, слишком часто думает о том, что **бы** такое особе**нн**ое придумать, что**бы** стать настоящим героем. 3. И жутко и сладко ей было в одно и то **же** время. 4. Я **не** против ф**а**нтастики сказок – они то**же** хорошее, добротное человеческое творчество. 5. Корвет порядочно-**таки** качало. 6. *Да*, трепануло-**таки** нас порядочно. 7. Послушай-**ка**, дружище, ты, сказывают, петь великий мастерище? 8. Поди-**тка** принеси огоньку зап**е**чатать письмо.

9. И он любил-**таки** покушать. 10. Собака просто-**таки не** терпела матросов. 11. Как *же* так-**с**? 12.Выпей-**ка**огуречн**о**го ра**сс**олу с мёдом. 13. А речка начинает, как **бы** с**е**рдясь на нас, громче шуметь. 14. Матросик так-**таки** и обомлел. 15. Как **же** это так-**с**! Палуба, можно сказать, в **не**котором роде-с *даже* свящ**енн**ое место-**с**, а вы, с позволения сказать-**с**, плюётесь! Вы плюн**е**те-**с**, другой плюн**е**т-**с** – во что обрати**тс**я тогда палуба-**с**? 16. Нет, ятаки выдержал характер. 17. Нет, я большой **таки** чудак. 18. Но он всё-**таки** продолжает, пока кто-**то не**говорит: «Нет **ли** у вас чего-**либо** поновее, доктор?» 19. И всё-**таки**, и всё**же** река с рекою схожа. 20. Тёркин будто **бы** ра**с**теря**н**. 21. Выскакивают люди, озабоче**нн**ые только тем, что**бы** их слыш**а**ли и вид**е**ли, выскакивают и засоряют яко**бы** «новыми», но пустыми словами простое и ясное. 22. – Это что **же** делается-**то**, а? – рас**с**троен**н**о и ра**с**теря**нн**о заговорила Прасковья Ивановна. 23. Злодеи **не** злодеи, а твои ребята **таки** пошарили да порастаскали. 24. Деревья я **таки** ломать могу, а **не** согнул **ни** одного в дугу. 25. Нет **ли** книги какой-**нибудь на**счёт порядков жизни? Поучения, как жить?

Задание 2

1.Это **не** тоска, **не** скука, а гораздо хуже. 2. В деревне **не** было **ни** собак, **ни**кур. 3. Я **не** мог **не** согласиться с доводами товарищей. 4. **Не** может волк **ни**охнуть, **ни** вздохнуть. 5. Снегу навалило чуть ли **не** по колено. 6. Как бы то**ни** было, а осень мне нравится. 7. Путешественники во что бы то **ни** стало должны перейти горную речку. 8. Он **ни** жив **ни** мёртв мчится назад. 9. **Не**думаешь ли ты, что я тебя боюсь? 10. Кто только **не** шёл по этому шоссе! 11. Немецкое командование **не** могло **не** знать, что в городе нет **ни** воинских частей, **ни** военных объектов. 12. Кто б **ни** был ты, печальный мой сосед, люблю тебя, как друга юных лет. 13. Есть род людей, известный под именем: люди так себе, **ни** то **ни** сё, **ни** в городе Богдан **ни** в селе Селифан, по словам пословицы. 14. Как месяц **ни** свети, всё **не** солнца свет. 15. **Не**верьте словам **ни** своим, **ни** чужим, верьте только делам и своим, и чужим. 16. **Ни** одной тучки **не** было на небе. 17. **Ни** одна звезда **не** озаряла трудный путь. 18. **Не** один я так думаю, вся команда того же мнения. 19. Больше ему **ни** о чём **не** хотелось думать. 20. Всем существом понимала и чувствовала: сын пошёл в него – и **ни** в кого другого.

Система оценивания

Всего - 45 баллов

«5» - 40-45 б.

«4» - 36-39 б.

«3» - 31-35 б.

«2» - ниже 31 б.

Практическое занятие № 51

по теме: «Правописание междометий и звукоподражательных слов»

Цель: научиться правильно употреблять и объяснять правописание междометий и звукоподражательных слов

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

1. Сложные междометия и звукоподражательные слова пишутся через дефис: ей-богу, ей-же-ей, о-го-го, ха-ха-ха; динъ-динъ-динъ, тренъ-бренъ, кис-кис, мяу-мяу и т. п.

2. В выражениях: Вот те раз!; Чёрт те знает! и т. п. (те — сокращения от тебя, тебе) дефис не пишется.

Ход работы

- Изучите теоретический материал по теме
- Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание 1: Перепишите, раскрывая скобки.

1. Ушица, ей (же) ей, на славу сварена. (Кр.) 2. Вся столица содрогнулась, а девица — хи (хи) хи да ха (ха)ха1(П.) 3. Еду, еду в чистом поле; колокольчик дин(дин) дин. (П.) 4. И пьют же они, эти военные господа, — о (го) го! (Т.) 5. Теперь ему так живётся — ой (ой)ой! (М. Г.) 6. «Хо (хо) хо!» — басовито засмеялся режиссёр. «Хе (же) хе!» — тоненьким смехом откликнулся поверенный. (Скит,) 7. Часы на каланче отбивают четверти: «Был день— было дело! Дин (дон)*. (Гайд.) 8. Вам бы быть писателем, (ей) ей. (Баб,) 9. «Вот (те) раз!» — с удивлением воскликнул он. (Буб.)

Задание 2: приведите 6 других примеров на правописание междометий и звукоподражательных слов

Контрольные вопросы

1. Когда междометия пишутся через дефис?
2. В каких выражениях дефис не употребляется?

Ответы к практическому занятию № 51

по теме: «Правописание междометий и звукоподражательных слов»

1. Ушица, ей – же - ей, на славу сварена. (Кр.) 2. Вся столица содрогнулась, а девица — хи – хи - хи да ха –ха- ха1(П.) 3. Еду, еду в чистом поле; колокольчик дин-дин-дин. (П.) 4. И пьют же они, эти военные господа, — о-го-го! (Т.) 5. Теперь ему так живётся — ой –ой-ой! (М. Г.) 6. «Хо –хо- хо!» — басовито засмеялся режиссёр. «Хе – же - хе!» — тоненьким смехом откликнулся поверенный. (Скит,) 7. Часы на каланче отбивают четверти: «Был день— было дело! Дин -дон. (Гайд.) 8. Вам бы быть писателем, ей - ей. (Баб,) 9. «Вот те раз!» — с удивлением воскликнул он. (Буб.)

Система оценивания
Всего – 15 баллов

«5» - 13-15 б.

«4» - 11-12 б.

«3» -9-10 б.

«2» - ниже 9 баллов

Практическое занятие № 52

по теме: «Морфологический разбор служебных частей речи»

Цель: научиться производить морфологический разбор служебных частей речи – предлогов, союзов, частиц

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

Морфологический разбор предлога

План разбора

4. Часть речи. Общее значение.
5. Морфологические признаки: производные или непроизводные, неизменяемость.
6. Синтаксическая роль.

Морфологический разбор союза

План разбора

- Часть речи. Общее значение.
- Морфологические признаки:

- Сочинительный или подчинительный.
- Неизменяемое слово.
- Синтаксическая роль.

Морфологический разбор частицы

- Часть речи. Общее значение.
- Морфологические признаки:
  - Раздряд.
  - Неизменяемое слово.
- Синтаксическая роль.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Выполните в тетрадях для практических работ задание:

Произведите морфологический разбор выделенных шрифтом в предложениях служебных частей речи:

1. **По** небу метались встревоженные галки.
2. Я танцую **и** пою.
3. А тут **бы** влево **лишь** принять.

Контрольные вопросы

1.Определите порядок морфологического разбора предлога

2. Расскажите о морфологическом разборе союза

3. Каков алгоритм разбора частицы?

Ответы к практическому занятию № 52

по теме: «Морфологический разбор служебных частей речи»

По небу метались встревоженные галки

По — предлог, служит для связи главного слога метались с зависимым существительным небу.

4. Морфологический признак: неизменяемое слово.
5. Не является членом предложения.

Я танцую и пою.

И — союз, соединяет однородные сказуемые танцую, пою.

2. Морфологический признак: сочинительный, неизменяемое слово.
3. Не является членом предложения.

А тут бы влево лишь принять.

4. Бы — частица, образует условное наклонение.
5. Морфологический признак: формообразующее, неизменяемое слово.
6. Не является членом предложения.
4. Лишь — частица, вносит дополнительное значение ограничения.
5. Морфологический признак: модальное, неизменяемое слово.
6. Не является членом предложения.

Система оценивания

Всего – 4 слова

«5» - разобраны все 4 слова правильно

«4» - при разборе одно слова разобрано неправильно

«3» - при разборе в двух слова допущены ошибки

«2» - разобраны три слова неправильно

Практическое занятие № 53

по теме: «Постановка тире между подлежащим и сказуемым»

Цель: научиться правильно производить пунктуацию между подлежащим и сказуемым

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы-опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 281-282, схемы-опоры: модуль 3, схема 5

Ход работы

3. 1. Повторите теоретический материал по теме.

2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Рядом с номером предложения напишите соответствующую цифру:1 – нужно тире,2 – не нужно тире

1. Пять тысяч награда не малая. *(А.Кешоков)*

2. Быть человеком значит быть свободным. *(С.Липкин)*

3. У тебя брошка вроде как пчелка. *(А.Чехов)*

4. Освобождение себя от труда есть преступление. *(Л.Толстой)*

5. Отец мальчугана наездник лихой стрелок неплохой и рубака искусный. *(Миртемир)*

6. Прекрасный день тридцатое апреля. *(Е.Долматовский)*

7. Безволие никчемность родная сестра подлости. *(В.Сухомлинский)*

8. Да, мелеющее море что выгоревшее пастбище. *(А.Нурпеисов)*

9. Слезы в горе не грех. *(Э.Ожешко)*

10. Кроить не шить, после не распорешь. *(Пословица)*

11. Капли дождя на лице как слезы. *(Г.Бакланов)*

12. Их резкости не что-нибудь серьезное, а просто манера говорить. *(А.Михайлов)*

13. Любить это значит бороться за любимого человека. *(М.Пришвин)*

14. Без пользы жить безвременная смерть. *(И.-В. Гёте)*

15. Не прошло нескольких дней после прибытия его в село, как все уже узнали, что он знахарь.*(Н.Гоголь)*

16. Первый закон истории бояться какой бы то ни было лжи, а затем не бояться какой бы то ни было правды. *(Цицерон)*

17. Честь есть краеугольный камень человеческой мудрости. *(В.Белинский)*

18. Каждой нации свобода это общее богатство. *(Г.Ульфат)*

19. Не разрушение, а созидание вот моя цель. *(Из газеты)*

20. Как камень сердце у меня в груди. *(Ф.Алиева)*

2. *Спишите предложения, ставя, где это необходимо, тире. Подчеркните в предложениях подлежащее и сказуемое*

1. Грубость такое же уродство, как горб. *(М.Горький)*

2. Чрезмерная гордость вывеска ничтожной души. *(И.Тургенев)*

3. Воспоминанья старцев мед. *(А.Марков)*

4. Человек венец поднебесной красы, нашей светлой земли украшение. *(С.Наровчатов)*

5. Придумать радости умей, коль их на самом деле нету! Иначе жизнь сухой ручей, смешные письма без ответа. *(А.Марков)*

6. Острый язык дарование, длинный язык наказание. *(Д.Минаев)*

7. Слово родины матери слово, воля родины воля отца. *(Ю.Смуул)*

8. Лишь свобода и правда мой главный оплот. *(М.Джалиль)*

9. Густая ночь владычица зимой. *(Дм. Кедрин)*

10. Душа моя бескрайний дремучий лес: шум тишина, падение взлет, смех плач, рождение смерть. *(И.Юзеев)*

11. Смерть есть то, чего мы не минуем. *(С.Липкин)*

12. Человек есть украшение мира. *(М.Горький)*

13. И, может быть, степные вот эти овцеводы суть листья травяные неведомой породы. *(С.Липкин)*

14. Любовь и время это несовместно. Любовь есть вечность. Вечность есть любовь. *(В.Сидоров)*

15. Каждый человек есть необходимое звено в цепи. Ты каждой дыре гвоздь. *(Н.Кузьмин)*

16. Один болван, а другой дурак, и оба шуты гороховые. *(Э.Ожешко)*

17. Вы стреляный воробей. *(Г.Федосеев)*

18. В этом городе южном я маленький школьник. *(С.Липкин)*

19. Ты мой дядюшка, я твой племянник. *(Сказка)*

20. Ах, годы детства сладки до дрожи. *(А.Марков)*

Контрольные вопросы

1. Дайте определение подлежащему/сказуемому.

2. В каких случаях ставится тире между подлежащим и сказуемым?

3. Когда тире не ставится между подлежащим и сказуемым?

Ответы к практическому занятию № 53

по теме: «Постановка тире между подлежащим и сказуемым»

Контрольный шифр: 1-1,2-1,3-2,4-2,5-1,6-1,7-1,8-2,9-2,10-1,11-2,12-2,13-1,14-1,15-2,16-1,17-2,18-1,19-1,20-2

1. Грубость – такое же уродство, как горб. *(М.Горький)*
2. Чрезмерная гордость – вывеска ничтожной души. *(И.Тургенев)*
3. Воспоминанья – старцев мед. *(А.Марков)*
4. Человек – венец поднебесной красы, нашей светлой земли украшение. *(С.Наровчатов)*
5. Придумать радости умей, коль их на самом деле нету! Иначе жизнь – сухой ручей, смешные письма без ответа. *(А.Марков)*
6. Острый язык – дарование, длинный язык – наказание. *(Д.Минаев)*
7. Слово родины – матери слово, воля родины – воля отца. *(Ю.Смуул)*
8. Лишь свобода и правда – мой главный оплот. *(М.Джалиль)*
9. Густая ночь – владычица зимой. *(Дм. Кедрин)*
10. Душа моя – бескрайний дремучий лес: шум – тишина, падение – взлет, смех – плач, рождение – смерть. *(И.Юзеев)*

11. Смерть есть то, чегоо мы не минуем. *(С.Липкин)*

12. Человек есть украшение мира. *(М.Горький)*

13. И, может быть, степные вот эти овцеводы суть листья травяные неведомой породы. *(С.Липкин)*

14. Любовь и время – это несовместно. Любовь есть вечность. Вечность есть любовь. *(В.Сидоров)*

15. Каждый человек есть необходимое звено в цепи чел1. Ты каждой дыре гвоздь. *(Н.Кузьмин)*

16. Один болван, а другой дурак, и оба шуты гороховые. *(Э.Ожешко)*

17. Вы стреляный воробей. *(Г.Федосеев)*

18. В этом городе южном я маленький школьник. *(С.Липкин)*

19. Ты мой дядюшка, я твой племянник. *(Сказка)*

20. Ах, годы детства сладки до дрожи. . *(Пословица)*

Система оценивания практического занятия:

Каждый правильный ответ – 1 балл(1 задание – 20баллов)

Всего - 20 баллов

«5» -19-20 баллов

«4» -16-18 баллов

«3» -13-15 баллов

«2» - ниже 13 баллов

Практическое занятие № 54

по теме: «Обособление предложений с однородными членами предложения»

Цель: научиться правильно производить обособление в предложениях с однородными членами

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы-опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 300-302, схемы-опоры: модуль 3, схема 6,7

Ход работы

1. Повторите теоретический материал по теме.

2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание: найдите в тексте однородные члены. Расставьте недостающие знаки препинания.

1. Наверху под потолком кто-то не то стонет не то смеётся (Чехов). 2. Лукерья говорила тихо и слабо но без остановки (Тургенев). 3. Пустой без команды со спущенным флагом восстания «Потёмкин» медленно двигался окружённый тесным конвоем дыма (Катаев). 4. Он был мыслителем и не скрывал этого (А.Н. Толстой). 5. Обычно согласие или отказ Тренер узнавал по взгляду (Паустовский). 6. Мысли застигали художника то среди улицы то на извозчике то в разгаре беседы с друзьями (Паустовский). 7. Всем просящим он давал деньги не столько из доброты сколько из напускного джентльменства (Чехов). 8. Наконец я слышу речь не мальчика но мужа (Пушкин). 9. Он был хотя и близким но не лучшим другом (Гончаров). 10. Брови Лизы не то чтобы нахмурились а дрогнули (Тургенев). 11. Он может говорить когда угодно спросонок натощак в мертвецки пьяном виде в горячке (Чехов). 12. Впрочем, местечко всегда находится и для собаки и для ружья и для удочек (Песков). 13. В этом лесу есть осина и берёза и калина много черёмухи (А. Иванов). 14. Небо то заволакивалось белыми облаками то вдруг местами расчищалось на мгновение (Тургенев). 15. Грушницкий ударил по столу кулаком и стал ходить взад и вперёд по комнате (Лермонтов). 16. Кирюха и Вася бродили поодаль и собирали для костра бурьян и бересту (Чехов). 17. Вся наигранная весёлость самообладание сдержанность всё покинуло Давыдова в этот момент (Шолохов). 18. Она и стирает и полы моет и младенцев принимает и сватает и нищенствует (Чехов). 19. Стол кресла стулья всё было самого тяжёлого и беспокойного свойства (Гоголь). 20. Профессор мне тут же показал все нужные инструменты как для ловли бабочек так и для раскладывания их (Аксаков).

Контрольные вопросы

1.Какие члены предложения называются однородными?

2.Как происходит обособление однородных членов предложения при обобщающем слове?

3.Как обособляются однородные члены предложения?

Ответы к практическому занятию № 54

по теме: «Обособление предложений с однородными членами предложения»

1. Наверху под потолком кто-то *не то* стонет, *не то* смеётся. 2. Лукерья говорила тихо *и* слабо, *но* без остановки. 3. Пустой, без команды, со спущенным флагом восстания «Потёмкин» медленно двигался, окружённый тесным конвоем дыма. 4. Он был мыслителем *и* не скрывал этого. 5. Обычно согласие *или* отказ Тренер узнавал по взгляду. 6. Мысли застигали художника *то*среди улицы, *то* на извозчике, *то* в разгаре беседы с друзьями. 7. Всем просящим он давал деньги *не столько* из доброты, *сколько*из напускного джентльменства. 8. Наконец я слышу речь не мальчика, *но* мужа. 9. Он был *хотя и* близким, *но* не лучшим другом. 10. Брови Лизы *не то чтобы* нахмурились, *а* дрогнули. 11. Он может говорить **когда угодно**: спросонок, натощак, в мертвецки пьяном виде, в горячке. 12. Впрочем, местечко всегда находится *и* для собаки, *и* для ружья, *и* для удочек. 13. В этом лесу есть осина, *и* берёза, *и* калина, много черёмухи. 14. Небо *то*заволакивалось белыми облаками, *то* вдруг местами расчищалось на мгновение. 15. Грушницкий ударил по столу кулаком *и* стал ходить взад *и* вперёд по комнате (Лермонтов). 16. Кирюха *и* Вася бродили поодаль *и* собирали для костра бурьян *и* бересту. 17. Вся наигранная весёлость, самообладание, сдержанность – **всё**покинуло Давыдова в этот момент. 18. Она *и* стирает, *и* полы моет, *и* младенцев принимает, *и* сватает, *и* нищенствует. 19. Стол, кресла, стулья – **всё** было самого тяжёлого *и* беспокойного свойства. 20. Профессор мне тут же показал все нужные инструменты *как* для ловли бабочек, *так и* для раскладывания их.

Система оценивания

20 предложений – 20 баллов

«5» - 19-20 баллов

«4» -16-18 баллов

«3» - 13-15 баллов

«2» -ниже 13 баллов

Практическое занятие № 55
по теме: «Обособление определений, приложений, дополнений»
Цель: научиться правильно производить обособление в предложениях определением, приложением, дополнением
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы - опоры
Сведения из теории
1. См. учебник, стр. 305-309, схемы-опоры: модуль 3, схема 9
Ход работы
Повторите теоретический материал по теме.
2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:
Задание 1 Найдите в предложениях обособленные или необособленные определения. Расставьте недостающие знаки препинания.
1. Хмурившаяся с утра погода стала понемногу разъясняться (Арсеньев). 2. Он уже открыл рот и привстал немного с лавки, но вдруг поражённый ужасом закрыл глаза и свалился с лавки (М. Горький). 3. Охваченный злым отчаянием я видел вокруг только эти волны с беловатыми гривами (М. Горький). 4. Охваченный каким-то неясным предчувствием Корчагин быстро оделся и вышел на улицу (Н. Островский). 5. Мересьев сидел молчаливый и тревожный (Полевой). 6. Прошёл истопник похожий на негра и не затворил возле меня двери (Бунин).
Задание 2 Найдите в предложениях приложения. Расставьте недостающие знаки препинания.
1. На диване с цилиндром в руке сидел красавец Каммучини известный исторический живописец и смеялся, глядя на Торвальда (Паустовский). 2. В те времена, почти четверть века назад, был такой профессор Ганчук, была Соня, были Антон и Лёвка Шулепников по прозвищу Шулепа (Трифонов). 3. Дитя неведомой страны прижавшись, голубь молодой сидит испуганный грозой (Лермонтов). 4. Один из них старик без усов и с седыми бакенами похожий на драматурга Ибсена оказался младшим врачом лазарета (Чехов). 5. Лучший слесарь на фабрике и первый силач в слободке он держался с начальником грубо и поэтому зарабатывал мало (М. Горький). 6. Глебов самый старый Лёвкин приятель никогда не был его рабом (Трифонов). 7. От Шацкого он впервые узнал о Кара-Бугазе устрашающем и загадочном заливе Каспийского моря о неисчерпаемых запасах мирабилита в его воде, о возможности уничтожения пустыни (Паустовский). 8. Шацкого поражала выдержка Миллера штурвального Балтийского флота (Паустовский).

Контрольные вопросы
1.Как обособляются определения?
2. Расскажите об обособлении приложений.
3. В чем особенность обособления дополнений?

Ответы к практическому занятию № 55
по теме: «Обособление определений, приложений, дополнений»
Задание 1.
1. Хмурившаяся с утра погода стала понемногу разъясняться (определение стоит перед существительным). 2. Он уже открыл рот и привстал немного с лавки, но вдруг, поражённый ужасом, закрыл глаза... (определение относится к личному местоимению и отделено от него другими членами предложения). 3. Охваченный злым отчаянием, я (определение относится к личному местоимению) видел вокруг только эти волны с беловатыми гривами (одиночное определение стоит перед существительным). 4. Охваченный каким-то неясным предчувствием, Корчагин быстро оделся и вышел на

улицу (распространённое определение стоит перед существительным, но имеет добавочное обстоятельственное значение причины, ср.: Так как Корчагин был охвачен каким-то предчувствием, он быстро оделся...). 5. Мересьев сидел молчаливый и тревожный (ср.: Мересьев был молчаливый и тревожный). 6. Прошёл истопник, похожий на негра, и не затворил возле меня двери (определение стоит после существительного).

Задание 2

1. На диване с цилиндром в руке сидел красавец [1] Каммучини, известный исторический живописец [2], и смеялся, глядя на Торвальда ([1] – приложение перед определяемым именем собственным; можно заменить качественным прилагательным: красивый Каммучини; [2] – распространённое приложение относится к имени собственному и стоит после него). 2. В те времена, почти четверть века назад, был такой профессор Ганчук [1], была Соня, были Антон и Лёвка Шулепников, по прозвищу Шулепа [2] ([1]– имя нарицательное и имя собственное образуют единое сочетание, являются единым членом предложения; [2] – приложение со словом по прозвищу обособляется, так как стоит после имени собственного и произносится с интонацией обособления). 3. Дитя неведомой страны [1], прижавшись, голубь молодой сидит, испуганный грозой [2] ([1] – приложение отделено от определяемого слова другими членами предложения; [2] – согласованное определение стоит после существительного). 4. Один из них, старик без усов и с седыми бакенами [1], похожий на драматурга Ибсена [2], оказался младшим врачом лазарета ([1] – распространённое приложение стоит после определяемого цельного словосочетания; [2] – согласованное определение стоит после существительного). 5. Лучший слесарь на фабрике и первый силач в слободке, он держался с начальником грубо и поэтому зарабатывал мало (однородные распространённые приложения относятся к личному местоимению). 6. Глебов, самый старый Лёвкин приятель, никогда не был его рабом (распространённое приложение стоит после имени собственного). 7. От Шацкого он впервые узнал о Кара-Бугазе – устрашающем и загадочном заливе Каспийского моря, о неисчерпаемых запасах мирабилита в его воде, о возможности уничтожения пустыни (распространённое приложение стоит после имени собственного; выделяется с помощью тире, так как перед приложением можно вставить а именно; второе тире опускается, так как после приложения необходимо поставить запятую для выделения однородных членов). 8. Шацкого поражала выдержка Миллера, штурвального Балтийского флота (распространённое приложение стоит после имени собственного).

Система оценивания

20 предложений – 20 баллов

«5» - 19-20 баллов

«4» -16-18 баллов

«3» - 13-15 баллов

«2» -ниже 13 баллов

Практическое занятие № 56

по теме: «Обособление обстоятельств, выраженных деепричастным оборотом»

Цель: научиться правильно производить обособление в предложениях с деепричастным оборотом

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы - опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 312-314, схемы-опоры: модуль 3, схема 8

Ход работы

Повторите теоретический материал по теме.

2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание. Выделите обособленные обстоятельства, выраженные деепричастиями и деепричастными оборотами. Расставьте недостающие знаки препинания. Обоснуйте ответ.

1. Вечером пристроившись на попутную машину я выехал в Тельму (Песков). 2. Какой-то работяга дремал в тенёчке у стены сидя на корточках (Трифонов). 3. Приходилось сидеть сложа руки и думать (Салтыков-Щедрин). 4. Глебов волнуясь отошёл в сторону потыкался туда-сюда ища Ефима потом вошёл в магазин поспрошал там и ругаясь мысленно проклиная необязательных людей вновь вышел во двор (Трифонов). 5. Иногда Половцев оставив карты садился прямо на полу по-калмыцки сложив ноги и расстелив кусок брезента разбирал, чистил и без того идеально чистый ручной пулемёт (Шолохов). 6. Глебов стоял молча покачиваясь на своих скрипучих сандалетах и смотрел на работягу вспоминая его имя (Трифонов). 7. Шулепников выплюнул окурок и не посмотрев на Глебова пошёл вразвалочку в глубь двора (Трифонов). 8. Пашка Матвеев спал почти круглые сутки а просыпаясь приговаривал: «Знатно!» (Кетлинская). 9. Он опять достал из кармана фотографию, положил её на колени и смотря на неё освещаемую луной задумался (Полевой). 10. Левашов мельком взглянул на него но ничего не сказал а придвинув телефон стал крутить ручку (Симонов). 11. Элдар сел скрестив ноги и молча уставился своими красивыми бараньими глазами на лицо разговорившегося старика (Л. Толстой). 12. Солдаты с ружьями на плечах шли сначала по дороге, потом свернули с неё и шурша сапогами по сухим листьям прошли шагов двадцать вправо (Л. Толстой). 13. В передвижении современного человека по планете есть что-то небрежно щегольское. То он положив локоток на опущенное боковое стекло мчится с ветерком на автомашине то откинувшись удобно на спинку кресла летит в самолёте и позавтракав в Москве думает о том, чем будет обедать в Новосибирске (Никитин). 14. Челкаш оскалив зубы приподняв голову огляделся вокруг и прошептав что-то снова улёгся (М. Горький). 15. Увидав Нехлюдова он не встав с корточек глядя снизу вверх из-под своих нависших бровей подал руку (Л. Толстой).

Контрольные вопросы

Что называется деепричастным оборотом?

Как обособляются обстоятельства, выраженные деепричастным оборотом?

Ответы к практическому занятию № 56

по теме: «Обособление обстоятельств, выраженных деепричастным оборотом»

1. Вечером, пристроившись на попутную машину, я выехал в Тельму. 2. Какой-то работяга дремал в тенечке у стены, сидя на корточках. 3. Приходилось сидеть сложа руки и думать (фразеологизм). 4. Глебов, волнуясь, отошёл в сторону, потыкался туда-сюда, ища Ефима, потом вошёл в магазин, поспрошал там и, ругаясь мысленно, проклиная необязательных людей, вновь вышел во двор (и связывает сказуемые: потыкался, поспрошал там и вышел). 5. Иногда Половцев, оставив карты, садился прямо на полу, по-калмыцки сложив ноги, и, расстелив кусок брезента, разбирал, чистил и без того идеально чистый ручной пулемёт (и связывает сказуемые: садился и разбирал). 6. Глебов стоял молча, покачиваясь на своих скрипучих сандалетах, и смотрел на работягу, вспоминая его имя (молча – глагольное значение утрачено; выступает в функции наречия; слилось со сказуемым; и связывает сказуемые: стоял и смотрел). 7. Шулепников выплюнул окурок и, не посмотрев на Глебова, пошёл вразвалочку в глубь двора (и связывает сказуемые: выплюнул и пошёл). 8. Пашка Матвеев спал почти круглые сутки, а просыпаясь, приговаривал: «Знатно!» (а нельзя отделить от деепричастия, ср.: Матвеев спал..., а приговаривал). 9. Он опять достал из кармана фотографию, положил её на колени и, смотря на неё, освещаемую луной, задумался (и связывает сказуемые: положил и

задумался). 10. Левашов мельком взглянул на него, но ничего не сказал, а, придвинув телефон, стал крутить ручку (а связывает сказуемые и не входит в состав обстоятельства: Левашов взглянул, не сказал, а стал крутить). 11. Элдар сел, скрестив ноги, и молча уставился своими красивыми бараньими глазами на лицо разговорившегося старика (молча – глагольное значение утрачено; выступает в функции наречия; слилось со сказуемым). 12. Солдаты с ружьями на плечах шли сначала по дороге, потом свернули с неё и, шурша сапогами по сухим листьям, прошли шагов двадцать вправо (и связывает сказуемые: свернули и прошли). 13. В передвижении современного человека по планете есть что-то небрежно щегольское. То он, положив локоток на опущенное боковое стекло, мчится с ветерком на автомашине, то, откинувшись удобно на спинку кресла, летит в самолёте и, позавтракав в Москве, думает о том, чем будет обедать в Новосибирске (союзы то... то, и связывают сказуемые: то мчится, то летит и думает). 14. Челкаш, оскалив зубы, приподняв голову, огляделся вокруг и, прошептав что-то, снова улёгся (и связывает сказуемые: огляделся и улёгся). 15. Увидав Нехлюдова, он, не встав с корточек, глядя снизу вверх из-под своих нависших бровей, подал руку.

Система оценивания

15 предложений – 15 баллов

«5» - 14-25 баллов

«4» -11-13 баллов

«3» - 8-10 баллов

«2» -ниже 8 баллов

Практическое занятие № 57

по теме: «Обособление уточняющих членов предложения»

Цель: научиться правильно производить обособление в предложениях с уточняющими членами

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы - опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр. 314-315, схемы-опоры: модуль 3, схема 11

Ход работы

1.Повторите теоретический материал по теме.

2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Задание. Найдите в предложениях уточняющие, пояснительные, присоединительные члены, обороты со значением включения, исключения, замещения. Расставьте недостающие знаки препинания.

1. Чтобы читать лекции хорошо то есть не скучно и с пользой для слушателей нужно кроме таланта иметь сноровку и опыт (Чехов). 2. Почти все молодые рыбки особенно некоторые из пород не очень крупных так красивы или лучше сказать так миловидны резвы и чисты, что народ на юге России употребляет слово «рыбка» как слово ласки нежности (Аксаков). 3. Кроме хозяйки застал я в столовой ещё четырёх гостей чиновников. Один из них старик без усов и с седыми бакенами похожий на драматурга Ибсена оказался младшим врачом лазарета (Чехов). 4. Рассеянные жители столицы не имеют понятия о многих впечатлениях столь известных жителям деревни и города например о ожидании почтового дня (Пушкин). 5. На хуторе в трёх вёрстах от деревушки Соломенной разведчики оставили лошадей и пошли пешком (Фадеев). 6. В Крыму в Мисхоре прошлым летом я сделал изумительное открытие (Куприн). 7. Шагах в десяти от входа в туннель у самого шоссе стоял одинокий домик (Н. Островский). 8. Мы отправились и бродили долго до вечера (Тургенев). 9. На другой день я с пятью якутами переправился через Лену то есть через узенькие протоки разделявшие бесчисленные острова (Гончаров). 10. Кольчатый тюлень или нерпа относится к числу ластоногих

(Арсеньев). 11. Узкая на одну телегу дорога вилась ужом (Грибов). 12. Предписание у обоих было в воинскую часть 113 то есть в группу наших войск расквартированных в Монголии (Симонов). 13. В урожайные или в грибные годы грибы часто попадаются кучками семьями даже растут двойничками (Аксаков). 14. Адмирал решил остановиться на островах Зелёного Мыса в пятистах верстах от африканского материка и именно на острове С.-Яго (Гончаров). 15. Профессия его была самая мирная учитель (Крымов).

Контрольные вопросы

1.Какие члены предложения называются уточняющими?

2. Какие бывают уточнения?

3. Как обособляются уточняющие члены предложения?

Ответы к практическому занятию № 57

по теме: «Обособление уточняющих членов предложения»

1. Чтобы читать лекции хорошо, то есть не скучно и с пользой для слушателей, нужно, кроме таланта, иметь сноровку и опыт. 2. Почти все молодые рыбки, особенно некоторые из пород не очень крупных, так красивы, или, лучше сказать, так миловидны, резвы и чисты, что народ на юге России употребляет слово «рыбка» как слово ласки, нежности. 3. Кроме хозяйки, застал я в столовой ещё четырёх гостей, чиновников. Один из них, старик без усов и с седыми бакенами, похожий на драматурга Ибсена, оказался младшим врачом лазарета. 4. Рассеянные жители столицы не имеют понятия о многих впечатлениях, столь известных жителям деревни и города, например о ожидании почтового дня. 5. На хуторе, в трёх верстах от деревушки Соломенной, разведчики оставили лошадей и пошли пешком. 6. В Крыму, в Мисхоре, прошлым летом я сделал изумительное открытие. 7. Шагах в десяти от входа в туннель, у самого шоссе, стоял одинокий домик. 8. Мы отправились и бродили долго, до вечера. 9. На другой день я с пятью якутами переправился через Лену, то есть через узенькие протоки, разделявшие бесчисленные острова. 10. Кольчатый тюлень, или нерпа, относится к числу ластоногих. 11. Узкая, на одну телегу, дорога вилась ужом. 12. Предписание у обоих было в воинскую часть 113, то есть в группу наших войск, расквартированных в Монголии. 13. В урожайные, или в грибные, годы грибы часто попадаются кучками, семьями, даже растут двойничками. 14. Адмирал решил остановиться на островах Зелёного Мыса, в пятистах верстах от африканского материка, и именно на острове С.-Яго. 15. Профессия его была самая мирная – учитель.

Система оценивания

15 предложений – 15 баллов

«5» - 14-25 баллов

«4» -11-13 баллов

«3» - 8-10 баллов

«2» -ниже 8 баллов

Практическое занятие № 58

по теме: «Обособление вводных слов и предложений»

Цель: научиться правильно обособлять вводные конструкции в предложениях

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы-опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.317-318, схемы-опоры: модуль3, схема 12

Ход работы

1.Повторите теоретический материал по теме.

2. Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Найдите в предложениях вводные слова, сочетания и предложения. Определите их значение. Расставьте недостающие знаки препинания.
1. Кстати сказать толки об учёности университетских сторожей сильно преувеличены. Правда Николай знает больше сотни латинских названий... но например незамысловатая теория кровообращения для него и теперь так же темна как и двадцать лет назад (Чехов). 2. Мне помогает маляр или как он сам себя называет подрядчик малярных работ (Чехов). 3. И этот учитель греческого языка этот человек в футляре можете себе представить едва не женился (Чехов). 4. По-моему самое лучшее, что вы можете сделать, это совсем оставить медицинский факультет. Если вам никак не удаётся выдержать экзамена, то очевидно у вас нет ни желания ни призвания быть врачом... Но тотчас же мне становится жаль его, и я спешу сказать: – Впрочем как знаете. Итак почитайте ещё немножко и приходите (Чехов). 5. Наверно не знаю но кажется вся эта выходка была преднамеренная а не импровизированная (Достоевский). 6. Среди птиц насекомых в сухой траве словом всюду даже в воздухе чувствовалось приближение осени (Арсеньев). 7. Я проедусь по городу кстати и куплю сигар (Гончаров). 8. Кстати он был замечательно хорош собой (Достоевский). 9. Засаленная кепка, с которой Бредюк похоже не расставался и во сне, была надвинута на лоб (Фадеев). 10. Он и в самом деле интересовался философией (Караваева). 11. Ключница по крайней мере не бреет бороды а этот напротив того брил и казалось довольно редко (Гоголь). 12. В строгом смысле человек с десять разумеется в том числе и я не стоили этого назначения за неимением достаточных знаний и по молодости (Аксаков). 13. Мимо пробежал кто-то по счастью нас не заметивший (Чехов). 14. Его литературные произведения надо сказать довольно удачные принесли ему известность (М. Горький). 15. От соседней комнаты по всей видимости столовой гостиную отделяла арка занавешенная тяжёлой портьерой (Катаев).

Контрольные вопросы
Дайте определение вводным словам и предложениям.
2. Как происходит обособление вводных слов и предложений?

Ответы к практическому занятию № 58
по теме: «Обособление вводных слов и предложений»
1. Кстати сказать, толки об учёности университетских сторожей сильно преувеличены (кстати сказать – «оценка стиля, манеры речи»). Правда, Николай знает больше сотни латинских названий... но, например, незамысловатая теория кровообращения для него и теперь так же темна, как и двадцать лет назад (правда – «уверенность, достоверность»; например – «порядок мыслей, их связь»; носвязывает части сложносочинённого предложения и не имеет отношения к вводному слову: Николай знает, но теория темна). 2. Мне помогает маляр, или, как он сам себя называет, подрядчик малярных работ (как он сам себя называет – «источник сообщения»; или в значении «то есть» относится к обособленному приложению с пояснительным значением (маляр, или подрядчик малярных работ) и отделяется от вводного предложения запятой). 3. И этот учитель греческого языка, этот человек в футляре, можете себе представить, едва не женился (можете себе представить – «привлечение внимания собеседника»). 4. По-моему, самое лучшее, что вы можете сделать, – это совсем оставить медицинский факультет (по-моему – «источник сообщения»; перед указательной частицей это, относящейся к сказуемому, ставится тире). Если вам никак не удаётся выдержать экзамена, то, очевидно, у вас нет ни желания, ни призвания быть врачом (очевидно – «предположение, неуверенность»; ни... ни... – повторяющийся союз, связывающий однородные члены). Но тотчас же мне становится жаль его, и я спешу сказать: – Впрочем, как знаете (впрочем – «допущение»). Итак, почитайте ещё немножко и приходите (итак – «порядок мыслей, их связь»). 5.

Наверно не знаю, но, кажется, вся эта выходка была преднамеренная, а не импровизированная (кажется – «неуверенность, предположение»). 6. Среди птиц, насекомых, в сухой траве –словом, всюду, даже в воздухе, чувствовалось приближение осени (словом – «оценка стиля, манеры речи, способа изложения и оформления мысли»; вводное слово стоит после однородных обстоятельств перед обобщающим словом всюду, поэтому перед вводным словом ставится тире). 7. Я проедусь по городу, кстати и куплю сигар (кстати – обстоятельство образа действия). 8. Кстати, он был замечательно хорош собой (кстати – «оценка стиля, манеры речи»; можно заменить на сочетание кстати сказать). 9. Засаленная кепка, с которой Бредюк, похоже, не расставался и во сне, была надвинута на лоб (похоже – «предположение, допущение»). 10. Он и в самом деле интересовался философией (в самом деле в значении «действительно» не является вводным словом). 11. Ключница, по крайней мере, не бреет бороды, а этот, напротив того, брил и, казалось, довольно редко (по крайней мере– «оценка меры, степени того, о чём говорится»; напротив того – «порядок мыслей, их связь»; казалось – «предположение, неуверенность»). 12. В строгом смысле человек с десять, разумеется в том числе и я, не стоили этого назначения за неимением достаточных знаний и по молодости (разумеется – «уверенность, достоверность»; стоит в начале обособленного оборота, поэтому выделяется вместе с ним). 13. Мимо пробежал кто-то, по счастью нас не заметивший (по счастью – «радость, одобрение»; стоит в начале обособленного определения, поэтому выделяется вместе сним). 14. Его литературные произведения, надо сказать довольно удачные, принесли ему известность (надо сказать – «предположение» и «оценка манеры речи, способа оформления мыслей»; стоит в начале обособленного определения и выделяется вместе с ним). 15. От соседней комнаты, по всей видимости столовой, гостиную отделяла арка, занавешенная тяжёлой портьерой (по всей видимости – «предположение»; стоит в начале обособленного дополнения с уточняющим и пояснительным значением и выделяется вместе с ним).

Система оценивания практического занятия

Правильно определенное значение и верно поставленные знаки препинания в предложении -2 балла

Всего – 30 баллов

«5» - 27-30 баллов

«4» - 24-25 баллов

«3» - 21-23 баллов

«2» - ниже 21 балла

Практическое занятие № 59

по теме: «Знаки препинания при обращениях»

Цель: научиться правильно ставить знаки препинания при обращениях в предложениях

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы-опоры

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.316, схемы-опоры: модуль3, схема 13

Ход работы

Изучите теоретические сведения по теме

Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Найдите в предложениях обращения. Расставьте недостающие знаки препинания.

1. [Аркадина:] Милый сын когда же начало? [Треплев:] Господа начало! Прошу внимания!.. О вы почтенные, старые тени, которые носитесь в ночную пору над этим озером, усыпите нас! (Чехов) 2. Дорогая моя хорошая чистая будьте моей женой! (Чехов)

3. Горе тебе город Казань едет толпа удальцов собирать невольную дань с твоих беззаботных купцов (Лермонтов). 4. Спящий в гробе мирно спи, жизнью пользуйся живущий (Жуковский). 5. Как любил Кавказ мой величавый твоих сынов воинственные нравы (Лермонтов). 6. Кто волны вас остановил, кто оковал ваш бег могучий! (Пушкин) 7. Не зови меня ты воля не зови в поля! (Блок). 8. Приснись мне на лыжах бегущая Сольвейг не дай умереть не увидев тебя! (Прокофьев) 9. Вставай творящий чудеса Кипи неистощимой силой мой Севастополь город милый отчизны вечная краса! (Жаров) 10. До войны едва в помине был ты Тёркин на Руси (Твардовский). 11. Поплачь поплачь Настенька дочушка моя. Лети лети ластынька лети за моря (Твардовский). 12. Молодой уроженец Неаполя Что оставил в России ты на поле? (Светлов). 13. Цыц ты! Она тебе больше не слуга... (М. Горький). 14. Ну вы Вставайте... (М. Горький). 15. Да неужели вам мало ненасытный вы этакий! (Достоевский) 16. Милый друг ты мой не стыдись не вешай голову... (Фадеев) 17. О ты чьих писем много много в своём портфеле берегу! (Некрасов) 18. О мой милый мой нежный прекрасный сад!.. (Чехов) 19. Скажи же о проницательный читатель зачем выведен Рахметов, который вот ушёл и больше не явится в моём романе? (Чернышевский) 20. ...Смерть а Смерть ещё мне там дашь сказать одно словечко? (Твардовский) 21. О муза пламенной сатиры приди на мой призывный клич! (Пушкин) 22. Кто б ни был ты печальный мой сосед люблю тебя, как друга юных лет, тебя товарищ мой случайный (Лермонтов). 23. Спи младенец мой прекрасный баюшки-баю (Лермонтов). 24. Люблю тебя булатный мой кинжал товарищ светлый и холодный (Лермонтов). 25. Ах юность юность удалая Житьё в то время было нам (Пушкин).

Контрольные вопросы

Что называется обращением?

2. Как обособляются обращения?

Ответы к практическому занятию № 59

по теме: «Знаки препинания при обращениях»

(Аркадина:] Милый сын, когда же начало? [Треплев:] Господа, начало! Прошу внимания!.. О вы, почтенные, старые тени, которые носитесь в ночную пору над этим озером, усыпите нас! 2. Дорогая моя, хорошая, чистая, будьте моей женой! 3. Горе тебе, город Казань, едет толпа удальцов собирать невольную дань с твоих беззаботных купцов. 4. Спящий в гробе, мирно спи, жизнью пользуйся, живущий. 5. Как любил, Кавказ мой величавый, твоих сынов воинственные нравы. 6. Кто, волны, вас остановил, кто оковал ваш бег могучий! 7. Не зови меня ты, воля, не зови в поля! 8. Приснись мне, на лыжах бегущая Сольвейг, не дай умереть,не увидев тебя! 9. Вставай, творящий чудеса! Кипи неистощимой силой, мой Севастополь, город милый, отчизны вечная краса! 10. До войны едва в помине был ты, Тёркин, на Руси. 11. Поплачь, поплачь, Настенька, дочушка моя. Лети, лети, ластынька, лети за моря. 12. Молодой уроженец Неаполя! Что оставил в России ты на поле? 13. Цыц, ты! Она тебе больше не слуга... 14. Ну, вы! Вставайте... 15. Да неужели вам мало, ненасытный вы этакий! 16. Милый друг ты мой, не стыдись, не вешай голову... 17. О ты, чьих писем много, много в своём портфеле берегу! 18. О мой милый, мой нежный, прекрасный сад!.. 19. Скажи же, о проницательный читатель, зачем выведен Рахметов, который вот ушёл и больше не явится в моём романе? 20. ...Смерть, а Смерть, ещё мне там дашь сказать одно словечко? 21. О муза пламенной сатиры, приди на мой призывный клич! 22. Кто б ни был ты, печальный мой сосед, люблю тебя, как друга юных лет, тебя, товарищ мой случайный. 23. Спи, младенец мой прекрасный, баюшки-баю. 24. Люблю тебя,булатный мой кинжал, товарищ светлый и холодный. 25. Ах, юность, юность удалая! Житьё в то время было нам.

Система оценивания практического занятия

Правильно поставленные знаки препинания в предложении -1 балла

Всего – 25 баллов

«5» - 22-25 баллов
«4» - 20-21 баллов
«3» - 17-19 баллов
«2» - ниже 19 баллов

Практическое занятие № 60
по теме: «Обособление в сложносочиненном предложении»
Цель: научиться правильно ставить знаки препинания в сложносочиненных предложениях
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник
Сведения из теории
1. См. учебник, стр.328-329
Ход работы
Изучите теоретические сведения по теме
Выполните в тетрадях для практических работ задания:
Выделите грамматические основы предложений. В каких случаях сочинительные союзы связывают однородные члены, а в каких – части сложносочинённого предложения? Определите значение союза. Расставьте недостающие знаки препинания.
1. Всё живое тянется к воде и всем вода дарит жизнь (Песков). 2. Снег похоронит и предаст забвению лесные повести и загадки (Песков). 3. Верблюжье молоко непривычно сладкое но пришлось выпить (Песков). 4. Барсук пытался уплыть но был водворен на пятачок земли возле пня (Песков). 5. Умер от болезни отец а мать после него от горя умерла (Песков). 6. Я тогда не здесь а у бабушки жил (Песков). 7. При сих словах вышла из-за перегородки девочка лет четырнадцати и побежала в сени (Пушкин). 8. Прошло несколько лет и обстоятельства привели меня на тот самый тракт в те самые места (Пушкин). 9. Парнишка упал однако не был убит (Фадеев). 10. Канонада стала слабее однако трескотня ружей сзади и справа слышалась всё чаще (Л. Толстой). 11. Пусть он перебирается в деревню во флигель или я переберусь отсюда (Чехов). 12. Я хочу быть отроком светлым иль цветком с луговой межи (Есенин).

Контрольные вопросы
Что называется сложносочиненным предложением?
Как ставятся знаки препинания в сложносочиненных предложениях?

Ответы к практическому занятию № 60
по теме: «Обособление в сложносочиненном предложении»
1. Всё живое тянется к воде, и всем вода дарит жизнь (ССП; и – соединительный союз). 2. Снег похоронит и предаст забвению лесные повести и загадки (простое предложение; и – соединительный союз, связывает однородные сказуемые и дополнения). 3. Верблюжье молоко непривычно сладкое, но пришлось выпить (ССП; но – противительный союз). 4. Барсук пытался уплыть, но был водворен на пятачок земли возле пня (простое предложение; но – противительный союз; связывает однородные сказуемые). 5. Умер от болезни отец, а мать после него от горя умерла (ССП; а – противительный союз). 6. Я тогда не здесь, а у бабушки жил (простое предложение; а – противительный союз; связывает однородные обстоятельства места). 7. При сих словах вышла из-за перегородки девочка лет четырнадцати и побежала в сени (простое предложение; и – соединительный союз, связывает однородные сказуемые). 8. Прошло несколько лет, и обстоятельства привели меня на тот самый тракт, в те самые места (ССП; и – соединительный союз). 9. Парнишка упал, однако не был убит (простое предложение; однако – противительный

союз; связывает однородные сказуемые). 10. Канонада стала слабее, однако трескотня ружей сзади и справа слышалась всё чаще (ССП; однако – противительный союз). 11. Пусть он перебирается в деревню, во флигель, или я переберусь отсюда (ССП; или – разделительный союз). 12. Я хочу быть отроком светлым иль цветком с луговой межи (простое предложение; иль – разделительный союз; связывает однородные именные части сказуемого).

Система оценивания

Правильно определенное значение и верно поставленные знаки препинания в предложении -2 балла

Всего – 24 баллов
«5» - 23-24 баллов
«4» - 19-22 баллов
«3» - 16-18 баллов
«2» - ниже 16 баллов

Практическое занятие № 61

по теме: «Обособление в сложноподчиненном предложении»

Цель: научиться правильно ставить знаки препинания в сложноподчиненных предложениях

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник

Сведения из теории

1. См. учебник, стр.341-342

Ход работы

Изучите теоретические сведения по теме

2.Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Выделите грамматические основы в сложноподчинённых предложениях, определите тип придаточного предложения. Укажите, чем прикрепляется придаточное предложение к главному (союзом или союзным словом). Расставьте недостающие знаки препинания.

А) 1. Мороз пробежал по всему телу при мысли в чьих руках я находился (Пушкин). 2. Я ведь прекрасно знаю чьи это шутки (Гоголь). 3. Я тот чей взор надежду губит (Лермонтов). 4. Чей бы ты ни был заходи (Лесков).

Б) 1. Разве не понимаешь ты кто я такая? (Лесков) 2. Пусть та дочь и выручает отца для кого он доставал аленький цветочек (Аксаков). 3. Мы кто случился дома выскочили из своих комнат (Аксаков). 4. Это не обещало благополучия ни пешему ни конному кто бы ни подвернулся (Лесков).

В) 1. Он не дозволит себе того что могло бы бросить тень на его поведение (Лесков). 2. Что бы вы ни говорили я не поверю в его виновность (Лесков). 3. Возбуждение Фермора достигло такой степени что судорога перехватила ему горло (Лесков). 4. В котлетах что подавали за завтраком было очень много луку (Чехов). 5. Главным в их встрече было то что оба не смогли сказать друг другу (Гроссман). 6. Егорушка услышал тихое очень ласковое журчание и почувствовал что к его лицу прохладным бархатом прикоснулся какой-то другой воздух (Чехов). 7. Молодые тетеревята долго не откликались на мой свист вероятно оттого что я свистел недостаточно естественно (Тургенев). 8. Борис ещё поморщился немного что пьяница пред чаркою вина (Пушкин).

Контрольные вопросы

1.Что называется сложноподчиненным предложением?

2.Как ставятся знаки препинания в сложноподчиненных предложениях?

Ответы к практическому занятию № 61
по теме: «Обособление в сложноподчиненном предложении»
А) 1. Мороз пробежал по всему телу при мысли, в чьих руках я находился (прид. определительное; чьих – союз. сл.)*. 2. Я ведь прекрасно знаю, чьи это шутки (прид. дополнительное; чьи – союз. сл.). 3. Я тот, чей взор надежду губит (прид. сказуемное; чей – союз. сл.). 4. Чей бы ты ни был – заходи (прид. подлежащное; чей – союз. сл.; постановка тире вместо запятой факультативна).
Б) 1. Разве не понимаешь ты, кто я такая? (прид. дополнительное; кто – союз. сл.). 2. Пусть та дочь и выручает отца, для кого он доставал аленький цветочек (прид. определительное; для кого – союз. сл.; та – указ. сл.). 3. Мы, кто случился дома, выскочили из своих комнат (прид. подлежащное; кто – союз. сл.). 4. Это не обещало благополучия ни пешему, ни конному, кто бы ни подвернулся (прид. уступительное; кто – союз. сл., в сочетании с частицей ни).
В) 1. Он не дозволит себе того, что могло бы бросить тень на его поведение (прид. дополнительное; что – союз. сл.; того – указ. сл.). 2. Что бы вы ни говорили, я не поверю в его виновность (прид. уступительное; что – союз. сл., в сочетании с частицей ни). 3. Возбуждение Фермора достигло такой степени, что судорога перехватила ему горло (прид. образ действия и степени; что – союз; такой – указ. сл.). 4. В котлетах, что подавали за завтраком, было очень много луку (прид. определительное; что – союз. сл., его можно заменить союзным словом которые). 5. Главным в их встрече было то, что оба не смогли сказать друг другу (прид. подлежащное; что – союз. сл.). 6. Егорушка услышал тихое, очень ласковое журчание и почувствовал, что к его лицу прохладным бархатом прикоснулся какой-то другой воздух (прид. дополнительное; что – союз). 7. Молодые тетеревята долго не откликались на мой свист, вероятно, оттого, что я свистел недостаточно естественно (прид. причины; что – союз; оттого – указ. сл.). 8. Борис ещё поморщился немного, что пьяница пред чаркою вина (прид. сравнительное; придаточное неполное – опущено сказуемое; что – союз, его можно заменить другим сравнительным союзом – словно, будто, как).

Система оценивания
Правильно определенное значение и верно поставленные знаки препинания в предложении -2 балла

Всего – 24 баллов
«5» - 23-24 баллов
«4» - 19-22 баллов
«3» - 16-18 баллов
«2» - ниже 16 баллов

Практическое занятие № 62
по теме: «Обособление в многочленном предложении»
Цель: научиться правильно ставить знаки препинания в многочленных предложениях
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы-опоры
Сведения из теории
1. См. учебник, стр.346, схемы – опоры: модуль3, схемы 18,19,20
Ход работы
1.Изучите теоретические сведения по теме
2.Выполните в тетрадях для практических работ задания:
Разберите предложения, постройте их схемы. Расставьте недостающие знаки препинания.

1. Чтобы вообразить Верину жизнь он должен был перенестись на четверть века назад в то время когда он был студентом худым подвижным (Нагибин). 2. Если он [Паустовский] напишет что от далёкого ледника смутно тянуло фиалками то это ещё не значит что запах фиалок действительно был слышен на расстоянии нескольких километров (Солоухин). 3. Когда все вышли обедать и она осталась одна с Ульяшей Женя вспомнила как рассмеялись все тогда на кухне её глупому вопросу (Пастернак). 4. Они сидели у одного из окон которые были так пыльны чопорны и огромны что казались какими-то учреждениями из бутылочного стекла где нельзя оставаться в шапке (Пастернак). 5. А наутро она стала задавать вопросы о том что такое Мотовилиха и что там делали ночью и узнала что Мотовилиха казённый завод и что делают там чугун (Пастернак).

Контрольные вопросы

Какое предложение называется многочленным?

Как происходит обособление в многочленном предложении?

Ответы к практическому занятию № 62

по теме: «Обособление в многочленном предложении»

1.Чтобы вообразить Верину жизнь, /1 он должен был перенестись на четверть века назад, в то время, /2 когда он был студентом, худым, подвижным /3. (чтобы – с.)1, [сущ. + ук. сл.]2, (когда – с. сл.)3 – СПП с параллельным подчинением.

2.Если он [Паустовский] напишет, /1 что от далёкого ледника смутно тянуло фиалками, /2 то это ещё не значит, /3 что запах фиалок действительно был слышен на расстоянии нескольких километров /4. (если – с. гл.)1, (что – с.)2, [то гл.]3, (что – с.)4 – СПП с параллельным и последовательным подчинением.

3.Когда все вышли обедать /1 и она осталась одна с Ульяшей, /2 Женя вспомнила, /3 как рассмеялись все тогда на кухне её глупому вопросу /4. Предложение СПП, состоит из 4 простых предложений; третье – главное, остальные придаточные; придаточные связаны с главным однородно и параллельно.

I и II придаточные (предложения 1 и 2) – это придаточные времени; они относятся ко всему главному предложению (предложение 3); средство связи – союз когда (во II придаточном союз опущен, но может быть восстановлен); придаточные стоят перед главным предложением. Между собой придаточные времени связаны одиночным соединительным союзом и, поэтому запятая между ними не ставится.

III придаточное (предложение 4) – это придаточное дополнительное; оно относится к сказуемому в главном предложении вспомнила, выраженному глаголом; средство связи – союз как; придаточное стоит после главного.

(когда – с.)1 и (–)2, [гл.]3, (как – с.)4 – СПП с однородным и параллельным подчинением.

4.Они сидели у одного из окон, /1 которые были так пыльны, чопорны и огромны, /2 что казались какими-то учреждениями из бутылочного стекла, /3 где нельзя оставаться в шапке. [сущ.]1, (которые – с. сл. кр. прил. + ук. сл.)2, (что – с. сущ. + ук. сл.)3, (где – с. сл.)4 – СПП с последовательным подчинением.

5.А наутро она стала задавать вопросы о том, /1 что такое Мотовилиха /2 и что там делали ночью, /3 и узнала, /1 что Мотовилиха – казённый завод /4 и что делают там чугун /5. [сущ. + ук. сл.,1 (что – с. сл.)2 и (что – с. сл.)3, гл.]1, (что – с.)4 и (что – с.)5 – СПП с параллельным и однородным подчинением.

Система оценивания

Правильно произведенный разбор предложения, построенная схема, поставлены знаки препинания – 3 балла

Всего -15 баллов

«5» - 13-15 баллов

«4» - 11-12 баллов
«3» - 19-10 баллов
«2» - ниже 9 баллов

Практическое занятие № 63
по теме: «Обособление в сложном предложении с разными видами связи»
Цель: научиться правильно ставить знаки препинания в сложных предложениях с разными видами связи
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник
Сведения из теории
1. См. учебник, стр.354-355
Ход работы
1.Изучите теоретические сведения по теме
2.Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Выделите грамматические основы, установите средства связи, постройте горизонтальные и вертикальные схемы предложений. Расставьте недостающие знаки препинания. Сделайте разбор выделенных предложений.
1. Я решительно не понимал причины такой жестокой несправедливости и это было не удивительно потому что дома у нас был образован заговор чтобы нам ничего не говорить о том кто был этот человек которому мы были обязаны спасением (Лесков). 2. Чтобы сделать себя понятным я начну издалека я передам одно моё впечатление из Берлина (Пришвин). 3. Пари заключается вот в чём я думаю будто я знаю вашего герцога лучше чем знаете его вы (Лесков). 4. В том что есть вещи которые «не снились мудрецам» я не сомневаюсь но что о них думают люди это чрезвычайно меня занимало (Лесков).
Контрольные вопросы
Какие виды связи бывают в сложном предложении?
Как обособляются предложения с разными видами связи?

Ответы к практическому занятию № 63
по теме: «Обособление в сложном предложении с разными видами связи»
Я решительно не понимал причины такой жестокой несправедливости /1, и это было не удивительно /2, потому что дома у нас был образован заговор /3, чтобы нам ничего не говорить о том /4, кто был этот человек /5, которому мы были обязаны спасением /6. [ ]1, и [ ]2, (потому что – с. сущ.)3, (чтобы – с. гл. + ук. сл.)4, (кто – с. сл. сущ. + ук. сл.)5, (которому – с. сл.)6.
Чтобы сделать себя понятным /1, я начну издалека /2: я передам одно моё впечатление из Берлина /3.
Предложение сложное, состоит из трёх простых, с разными связями (бессоюзие и подчинение).
Центральная связь – бессоюзная, она связывает непосредственно предложения 2 и 3: я начну издалека /2: я передам одно моё впечатление из Берлина /3. Это бессоюзное предложение. Отношения пояснительные, поэтому между частями ставится двоеточие.
Бессоюзная связь связывает два блока.
I блок представлен предложениями 1 и 2. Это сложноподчинённое предложение; предложение 2 – главное, предложение 1 – придаточное цели; придаточное относится ко всему главному; средства связи – союз чтобы; придаточное стоит перед главным.
II блок состоит из одного предложения 3.

Горизонтальная схема: (чтобы – с.)1, [ ]2: [ ]3.

Вертикальная схема:

цели↓

(чтобы – с.)1

Пари заключается вот в чём /1: я думаю /2, будто я знаю вашего герцога лучше /3, чем наете его вы /4. [ ]1: [гл.]2, (будто – с.)3, (чем – с.)4.]2

доп.↓

(будто – с.)3

сравн.↓

(чем – с.)4

(чем – с.)4

В том /1, что есть вещи /2, которые «не снились мудрецам» /3, я не сомневаюсь /1, но, / что о них думают люди /4, это чрезвычайно меня занимало /5.

Предложение сложное, состоит из пяти простых, с разными связями (сочинение и подчинение).

Центральная связь – сочинительная, она связывает непосредственно предложения 1 и 5: В том я не сомневаюсь /1, но это чрезвычайно меня занимало5. Это сложносочинённое предложение, средство связи – противительный союз но.

Сочинительная связь связывает два блока.

I блок представлен предложениями 1, 2, 3. Это сложноподчинённое предложение, где предложение 1 – главное, предложения 2 и 3 – придаточные. Придаточные связаны с главным последовательно.

I придаточное (предложение 2) – придаточное дополнительное, относится к сказуемому не сомневаюсь в главном предложении (предложение 1), выраженному глаголом; средства связи – союз что и указательное слово в том; придаточное стоит в середине главного.

II придаточное (предложение 3) – придаточное определительное, относится к подлежащему вещи в главном предложении (предложение 2), выраженному существительным; средство связи – союзное слово которые; придаточное стоит после главного.

II блок (предложения 4 и 5) представляетсобой сложноподчинённое предложение; предложение 5 – главное, предложение 4 – придаточное.

III придаточное (предложение 4) – придаточное подлежащное; оно относится к подлежащему-местоимению это в главном предложении (предложение 5); средство связи – союзное слово что; придаточное стоит перед главным.

Горизонтальная схема: [ук. сл.,1 (что – с. сущ.)2, (которые – с. сл.)3, гл.]1, но, (что – с. сл.)4, [подл.-мест.]5.

Вертикальная схема:

Система оценивания

Система оценивания

Правильно произведенный разбор предложения, построенная схема, поставлены знаки препинания – 4 балла

Всего -8 баллов

«5» - 7-8 баллов

«4» - 5-6 баллов

«3» - 3-4 баллов

«2» - ниже 3 баллов

Практическое занятие № 64

по теме: «Составление схем сложных предложений и сложных предложений по схемам»

Цель: научиться правильно чертить схемы сложных предложений и предложения по схемам

Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал

Сведения из теории

План составления схемы предложения

Внимательно прочитайте предложение, обратите внимание, какое оно по цели высказывания: повествовательное, вопросительное иди побудительное. И приметьте, какое по эмоциональной окраске: восклицательное или не восклицательное.

Определите грамматические основы. Какими частями речи они выражены?

После этого будет уже несложно сказать, простое перед вами предложение или сложное.

В сложном предложении определите границы входящих в его состав простых и с помощью простого карандаша обозначьте их вертикальными чертами. Кстати, причастный и деепричастный оборот и другие виды осложнения также отделите такими чертами.

Подчеркните дополнительные члены предложения (прерывистой линией – дополнение, волнистой – определение и причастный оборот целиком, «точка-тире-точка» – обстоятельство и деепричастный оборот). Какими частями речи они представлены?

Если перед вами сложное предложение с союзной связью между его частями, обратите внимание на союзы: сочинительные они или подчинительные.

Предыдущий пункт поможет вам правильно обозначить предикативные части сложного предложения. Так, части сложносочиненного и бессоюзного сложного предложения равноправны, обозначьте их квадратными скобками. Придаточное предложение в сложноподчиненном предложении обозначьте круглыми скобками. Не забудьте, что союз/союзное слово тоже надо в них включается.

В сложноподчиненном предложении в главной части найдите слово, от которого можно задать вопрос к придаточному предложению, обозначьте его крестиком. От слова проведите карандашом стрелку к придаточному и запишите вопрос. Бывает и так, что вопрос к придаточному ставится от всего главного предложения.

И вот теперь на очереди схема простого/сложного предложения – смотря что там у вас. Начертите линейную графическую схему, на которую переносите все основные обозначения, которыми до этого расчертили предложение. В частности, границы предложений, грамматические основы, осложнения, если предложение осложнено, связь между предложениями и стрелку с вопросом, союзы и союзные слова.

Для сложных предложения с несколькими придаточными потребуется вертикальная схема, чтобы корректно отобразить последовательное, параллельное или однородное подчинение. Мы такие рассмотрим ниже на конкретных примерах.

Цифрами над частями сложного предложения можно обозначить уровни придаточных, которые будут отражать их позицию в составе сложного предложения. Главное предложение никак не обозначается.

Начнем со сложносочиненного предложения: его части равноправны, поэтому на схеме обозначаем их одинаковыми квадратными скобками.

hello_html_m58157eca.jpg

В сложноподчиненном предложении четко выделяются главная и придаточная часть, поэтому главную обозначим квадратными, а придаточную – круглыми скобками. Придаточное предложение может занимать разные позиции по отношению к главному: стоять впереди или позади него, разрывать главное предложение.

hello_html_4ee47a5.jpg

Части бессоюзного сложного предложения равнозначны, поэтому и тут для их обозначения на схеме используются одинаковые квадратные скобки.

hello_html_1537f99.jpg

Составляя схему предложения с разными видами связи, легко запутаться. Внимательно изучите предложенный пример, чтобы не допускать ошибок в будущем:
hello_html_1ba414fa.jpg
Особый случай – сложное предложение с несколькими придаточными. Рисуя схемы придаточных предложений, их располагают не по горизонтали, а по вертикали. Последовательное подчинение:
hello_html_m47b22b62.jpg
Параллельное подчинение:
hello_html_5868de1d.jpg
Однородное подчинение:
hello_html_m71c326a.jpg

Ход работы
1. Изучите план составления схемы предложения
1.Выполните в тетрадях для практических работ задания:
Сергей говорил это, а глаза помимо его воли оглядывали селение, то самое, о каком неотвязно думалось и помнилось и в горчайший час Сталинградского побоища, и у Белгорода, под Верхней масловкой, в кровавые июльские дни сорок третьего, и на Днепре
В утлом судёнышке, в той крестьянской долбленке, которая, схваченная цепкими лапами немецких прожекторов, ныряла в багровых — не то от крови, не то от зарева пылающих по обе стороны хуторов — волнах песенной реки, неся на себе один лишь минометный расчёт, вместе с которым переправлялся на правый берег и он, тогда лейтенант Ветлугин (М. Алексеев).
А) [ ], а {[ ], (о каком), (которая) — [ ], (с которым)}.
Б) [ ], а {[ ], (о каком), [ ], (которая), [ ], (с которым)}.
В) [ ], а {[ ], (о каком), (которая), (с которым)}.
Г) [ ], а {[ ], (о каком) и ( ), (которая) - [ ], [ ], (с которым)}.

Контрольные вопросы
Какие виды сложных предложений вы знаете?
Как составляются схемы сложных предложений?

Система оценивания
4 схемы и 4 предложения – 8 баллов
«5»- 7-8 б.
«4» - 5-6 б.
«3» -3-4 б.
«2» - ниже 3 б.

Практическое занятие № 65
по теме: «Обособление при прямой речи, цитатах»
Цель: научиться правильно ставить знаки препинания в сложных предложениях с прямой речью, цитатах
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник, схемы - опоры
Сведения из теории
1. См. учебник, стр.368, схема21, модуль 3
Ход работы
1.Изучите теоретические сведения по теме
2.Выполните в тетрадях для практических работ задания:

Спишите предложения, обособляя прямую речь, начертите схемы предложений с прямой речью
- Привет, - улыбнулась Елена.
- Кофе будешь? – спросил Деймон.
- Привет! – улыбнулась Елена.
- Не знаю… - ответила девушка.
- Привет, - улыбнулась Елена, - рада тебя видеть.
- Привет, - улыбнулась Елена. – Хорошо, что ты зашел.
- Уверена? – спросил Деймон. – Второго шанса не будет.
- Врешь! – бросил Деймон. – В первую очередь, себе самой.
- Он… - замялась девушка, - он признался мне в любви.
- Я… - девушка замялась. – Не думаю, что это хорошая идея, Деймон.
- Согласна, - кивнула Елена. Сделав пару шагов в сторону Деймона, она с улыбкой добавила: – Думаю, мы отлично проведем время.
- Согласна, - кивнула Елена. На лице Деймона отразилось удивление – он явно не ожидал подобного ответа. – Думаю, мы отлично проведем время.
- Уверена? – спросил Деймон. Несколько минут он пристально смотрел на Елену, после чего предупредил: – Второго шанса не будет.
- Согласна? - удивилась Елена. Услышав тон ее голоса, Деймон отвернулся. – Не думаю, что это хорошая идея.
- Отлично! – ухмыльнулся вампир. Внимательно осмотрев Елену с головы до пят, он заключил: – Теперь тебе нужно купить новое платье.
- Ух ты! – обрадовалась девушка. Деймон, увидев ее реакцию, улыбнулся. – В таком случае, хочу еще и туфли.
- Хм… – изобразил удивление вампир. С минуту подумав, он согласился: – Твоя взяла, Елена.
- Кофе… – Елена растерялась. Какое кофе может быть, если ей страшно оставаться с Деймоном наедине? – Пожалуй, нет.

Контрольные вопросы
Расскажите об обособлении предложений с прямой речью
Как обособляются цитаты?

Ответы к практическому занятию № 65
по теме: «Обособление при прямой речи, цитатах»

— П, — а.
- Привет, - улыбнулась Елена.
— П? — а.
- Кофе будешь? – спросил Деймон.
— П! — а.
- Привет! – улыбнулась Елена.
— П… — а.
- Не знаю… - ответила девушка.
— П, — а, — п.
- Привет, - улыбнулась Елена, - рада тебя видеть.
— П, — а. — П.
- Привет, - улыбнулась Елена. – Хорошо, что ты зашел.
— П? — а. — П.
- Уверена? – спросил Деймон. – Второго шанса не будет.
— П! — а. — П.

- Врешь! – бросил Деймон. – В первую очередь, себе самой.
— П… — а, — п.
- Он… - замялась девушка, - он признался мне в любви.
— П… — а. — П.
- Я… - девушка замялась. – Не думаю, что это хорошая идея, Деймон.
— П, — а. А: — П.
- Согласна, - кивнула Елена. Сделав пару шагов в сторону Деймона, она с улыбкой добавила: – Думаю, мы отлично проведем время.
— П, — а. А. — П.
- Согласна, - кивнула Елена. На лице Деймона отразилось удивление – он явно не ожидал подобного ответа. – Думаю, мы отлично проведем время.
— П? — а. А: — П.
- Уверена? – спросил Деймон. Несколько минут он пристально смотрел на Елену, после чего предупредил: – Второго шанса не будет.
— П? — а. А. — П.
- Согласна? - удивилась Елена. Услышав тон ее голоса, Деймон отвернулся. – Не думаю, что это хорошая идея.
— П! — а. А: — П.
- Отлично! – ухмыльнулся вампир. Внимательно осмотрев Елену с головы до пят, он заключил: – Теперь тебе нужно купить новое платье.
— П! — а. А. — П.
- Ух ты! – обрадовалась девушка. Деймон, увидев ее реакцию, улыбнулся. – В таком случае, хочу еще и туфли.
— П… — а. А: — П.
- Хм… – изобразил удивление вампир. С минуту подумав, он согласился: – Твоя взяла, Елена.
— П… — а. А? — П.
- Кофе… – Елена растерялась. Какое кофе может быть, если ей страшно оставаться с Деймоном наедине? – Пожалуй, нет.
Система оценивания
Всего – 36 б. (18 предложений и 18 схем)
«5» -32-36 б.
«4» - 29-31 б.
«3» -25-28 б.
«2» - ниже 25 б.

Практическое занятие № 66
по теме: «Оформление диалога»
Цель: научиться правильно ставить знаки препинания при диалоге
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, учебник
Сведения из теории
1. См. учебник, стр.370
Ход работы
1.Изучите теоретические сведения по теме
2.Выполните в тетрадях для практических работ задания:
1. Расставьте знаки препинания
2. Определите тему диалога
Мама!
Что, Игорь?
Представляешь, какой кошмар я вычитал в Интернете! Оказывается, в Тихом океане образовался новый континент из мусора!

Что? Как это – новый континент из мусора?
Там в воде плавает огромное скопление отходов: пластика, бутылок и всего такого. Все это мусор, выброшенный человеком в море.
А при чем здесь континент?
Это огромное образование, по территории его можно сравнить с целой страной, даже с континентом!
А как оно могло образоваться? Что-то я не понимаю.
Океанические течения несут мусор на определенную территорию. Получается колоссальная свалка в океане. Морские животные глотают пластик и погибают!
И, наверное, это свалка увеличивается?
Конечно, мама, а как ты думала? Мусор-то выбрасывают!
Какой ужас! Нужно строить мусороперерабатывающие заводы! Везде! В каждом городе!
И перерабатывать мусор, а не делать свалки?
Да, особенно весь этот пластик! И тогда не будет таких жутких «континентов»!

Контрольные вопросы
Что называется диалогом?
Как обособляется диалог?

Ответы к практическому занятию № 66
по теме: «Оформление диалога»

- Мама!
- Что, Игорь?
- Представляешь, какой кошмар я вычитал в Интернете! Оказывается, в Тихом океане образовался новый континент из мусора!
- Что? Как это – новый континент из мусора?
- Там в воде плавает огромное скопление отходов: пластика, бутылок и всего такого. Все это мусор, выброшенный человеком в море.
- А при чем здесь континент?
- Это огромное образование, по территории его можно сравнить с целой страной, даже с континентом!
- А как оно могло образоваться? Что-то я не понимаю.
- Океанические течения несут мусор на определенную территорию. Получается колоссальная свалка в океане. Морские животные глотают пластик и погибают!
- И, наверное, это свалка увеличивается?
- Конечно, мама, а как ты думала? Мусор-то выбрасывают!
-Какой ужас! Нужно строить мусороперерабатывающие заводы! Везде! В каждом городе!
- И перерабатывать мусор, а не делать свалки?
- Да, особенно весь этот пластик! И тогда не будет таких жутких «континентов»!

Система оценивания
Каждая реплика -1 балл, всего 16 баллов и второе задание 1 балл
Итого -17 баллов
«5» - 16-17 б.
«4» - 14-15 б.
«3» -12-13 б.
«2» - ниже 12б.
Практическое занятие № 67
по теме: «Синтаксический и пунктуационный разбор сложных предложений»

Цель: научиться производить синтаксический и пунктуационный разбор сложных предложений
Оснащение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал
Сведения из теории
План синтаксического разбора сложного предложения
с разными видами связи
1) Простое или сложное. Количество простых предложений.
2) Указать, что это предложение с разными видами связи: союзной (сочинительной, подчинительной), бессоюзной.
3) Назвать, из скольких частей состоит предложение, указать, как связаны между собой части.
4) Объяснить расстановку знаков препинания.
5) После этого каждая часть разбирается отдельно как простое или сложное предложение.
Ход работы
1.Изучите теоретические сведения по теме
2.Выполните в тетрадях для практических работ задания:
Произведите синтаксический и пунктуационный разбор предложений:
1) Когда я вернулся домой, ёлку тотчас зажгли, и в комнате началось такое весёлое потрескивание свечей, будто вокруг беспрерывно лопались сухие стручки акации (К. Паустовский).
2) Он пел, и от каждого звука его голоса веяло чем-то родным и необозримо широким, словно знакомая степь раскрывалась перед нами, уходя в бесконечную даль (И. Тургенев).

Контрольные вопросы
Какое предложение называют сложным?
Как производится синтаксический и пунктуационный разбор предложений?

Ответы к практическому занятию № 67
по теме: «Синтаксический и пунктуационный разбор сложных предложений»

1) Когда я вернулся домой, ёлку тотчас зажгли, и в комнате началось такое весёлое потрескивание свечей, будто вокруг беспрерывно лопались сухие стручки акации (К. Паустовский).
(когда), [ ] и, [ ], (будто)
Это предложение сложное, с сочинительной и подчинительной связью, состоит из двух частей, связанных сочинительным союзом и: первая часть — сложноподчинённое предложение — Когда я вернулся домой, ёлку тотчас зажгли; вторая часть — тоже сложноподчинённое предложение — В комнате началось такое весёлое потрескивание свечей, будто вокруг беспрерывно лопались сухие стручки акации. То, о чём говорится во второй части (во втором сложноподчинённом предложении), происходит после действия первой части. между частями отношение временной последовательности.
Далее можно разбирать каждое из сложноподчинённых предложений.
2) Он пел, и от каждого звука его голоса веяло чем-то родным и необозримо широким, словно знакомая степь раскрывалась перед нами, уходя в бесконечную даль (И. Тургенев).
[ ], и [ ], (словно)
Это предложение сложное, с сочинительной и подчинительной связью, состоит из двух частей: простого и сложноподчинённого предложений. между этими частями (предложениями) отношения одновременности, которые осложняются (дополняются) отношениями причины и следствия: причина — в простом предложении, следствие — в сложноподчинённом.

Система оценивания
2 предложения - по 5 баллов
Всего – 10 баллов
«5»- 9-10 б.
«4» - 7-8 б.
«3» -5-6 б.
«2» - ниже 5 б.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Основные источники:
Антонова Е.С., Воителева Т.М. Русский язык: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования. – М.: 2014
Воителева Т.М. Русский язык: сборник упражнений: учеб. пособие для нач. и сред. проф. образования. – М.: 2014
Дополнительные источники:
Для обучающихся:
Антонова Е.С., Воителева Т.М. Русский язык: пособие для подготовки к ЕГЭ: учебн. пособие для нач. и сред. проф. образования. – М.: 2012
Воителева Т.М. Русский язык: учебник для 10 класса общеобразовательной школы. – М.: 2014
Воителева Т.М. Русский язык: учебник для 11 класса общеобразовательной школы. – М.: 2014
Гольцова Н.Г., Мищерина М.А., Шамшин И.В. Русский язык. 10-11 классы. – М.: 2013
Словари
Горбачевич К.С. Словарь трудностей современного русского языка. – СПб. 2003
Граудина Л.К., Ицкович В.А., Катлинская Л.П. Грамматическая правильность русской речи. Стилистический словарь вариантов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: 2001
Крысин Л.П. Толковый словарь иноязычных слов. — М.: 2008
Лекант П.А., Леденева В.В. Школьный орфоэпический словарь русского языка. – М.: 2005
Львов В.В. Школьный орфоэпический словарь русского языка. – М.: 2004.
Ожегов С.И. Словарь русского языка. Около 60 000 слов и фразеологических выражений. – 25-е изд., испр. и доп. /Под общей ред. Л.И. Скворцова. – М.: 2006
Русский орфографический словарь: около 180 000 слов / Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова / О.Е. Иванова, В.В. Лопатин (отв. ред.), И.В. Нечаева, Л.К. Чельцова. — 2-е изд., испр. и доп. —М.: 2004
Скворцов Л.И. Большой толковый словарь правильной русской речи. – М.: 2005
Ушаков Д.Н., Крючков С.Е. Орфографический словарь. – М.: 2006.
Через дефис, слитно или раздельно? Словарь-справочник русского языка / Сост. В.В. Бурцева. – М.: 2006
Фразеологический словарь русского языка / Д. Э. Розенталь, В. В. Краснянский. — М.: 2011
к устному и письменному экзамену по русскому языку. – М.: 2011
Интернет-ресурсы:
http://eor .it.ru/eor/ - учебный портал по использованию ЭОР
http://www .ruscorpora.ru/– Национальный корпус русского языка – информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме
http://russkiyjazik.ru/– Энциклопедия «Языкознание»
http://etymolog.ruslang.ru/– Этимология и история русского языка
http://rus.1september .ru/ – Электронная версия газеты «Русский язык».
Сайт для учителей «Я иду на урок русского языка»

www .uchportal.ru/ – Учительский портал. Уроки, презентации, контрольные работы, тесты, компьютерные программы, методические разработки по русскому языку и литературе
www .Ucheba.com/ – Образовательный портал «Учеба»: «Уроки» (www .uroki.ru)
www .metodiki.ru – «Методики»;
www .posobie.ru –« Пособия»
www .it-n.ru/communities.aspx?cat_no=2168&tmpl=com/ – Сеть творческих учителей. Информационные технологии на уроках русского языка и литературы
http://www .prosv .ru/umk/konkurs/info.aspx?ob_no=12267/– Работы победителей конкурса «Учитель – учителю» издательства «Просвещение»
http://spravka.gramota.ru – Справочная служба русского языка
http://slovari.ru/dictsearch – Словари. ру.
http://www .gramota.ru/class/coach/tbgramota– Учебник грамоты
http://www .gramota.ru/– Справочная служба
http://gramma.ru/ЕХМ– Экзамены. Нормативные документы
http://learning-russian.gramota.ru – Электронные пособия по русскому языку для школьников

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕСВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.03 МАТЕМАТИКА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик: Малиновская Наталья Сергеевна, преподаватель 1 категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум».

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

ВВЕДЕНИЕ

Формирование умений самостоятельной работы студентов – важная задача всех преподавателей, в том числе и для преподавателя математики.

На каждом занятии преподавателю наряду с планированием учебного материала необходимо продумывать и вопрос о том, какие навыки самостоятельной работы получит на занятии студент.

Если обучающийся научится самостоятельно изучать новый материал, пользуясь учебником или какими-то специально подобранными заданиями, то будет успешно решена задача сознательного овладения знаниями. Знания, которые усвоил студент сам, значительно прочнее тех, которые он получил после объяснения преподавателя. И в дальнейшем студент сможет самостоятельно ликвидировать пробелы в знаниях, расширять знания, творчески применять их в решении практических задач.

Цель данных методических указаний – ознакомить с общими положениями о самостоятельной работе студентов по математике, с методикой организации самостоятельной работы студентов при изучении нового материала и в процессе закрепления на уроке при решении задач, при выполнении внеаудиторной работы.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
О САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа по математике – это педагогически управляемый процесс самостоятельной деятельности студентов, обеспечивающий реализацию целей и задач по овладению необходимым объемом знаний, умений и навыков, опыта творческой работы и развитию профессиональных интеллектуально-волевых, нравственных качеств будущего специалиста.

Выделяют два вида самостоятельной работы:аудиторная, выполняется на занятиях под руководством преподавателя и по его заданию;внеаудиторная, выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основные виды аудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «ОУД.03 Математика»:формулировка вопросов студентам, преподавателю;выполнение письменных заданий, тестирование;
выступление с сообщением по новому материалу;конспектирование, работа с книгой;выполнение самостоятельных работ.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «ОУД.03 Математика»:работа с учебником; конспектирование отдельного вопроса пройденной темы;работа со справочной литературой;подготовка рефератов и презентаций по темам;изготовление наглядных пособий и моделей;составление кроссвордов;использование Интернета.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:систематизации и закрепления полученных знаний и практических умений и навыков студентов;
углубления и расширения теоретических и практических знаний;формирования умений использовать специальную, справочную литературу, Интернет;развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;развития исследовательских знаний.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, учебно-исследовательская, проектная работа, выполняемая за рамками расписания учебных занятий по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия и является обязательной для каждого студента.

Целью самостоятельной работы студентов является:обеспечение профессиональной подготовки выпускника в соответствии с ФГОС СПО;формирование и развитие общих компетенций, определённых в ФГОС СПО;
формирование и развитие профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности.

Задачами, реализуемыми в ходе проведения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся, в образовательной среде колледжа

являются:систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов;развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;формирование самостоятельности мышления: способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;развитие исследовательских умений.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит свое отражение:в рабочем учебном плане – в целом по циклам основной профессиональной образовательной программы, отдельно по каждому из учебных циклов, по каждой дисциплине, междисциплинарному курсу и профессиональному модулю;в рабочих программах учебных дисциплин и профессиональных модулей с ориентировочным распределением по разделам и темам.

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и самостоятельную работу по дисциплине математика и может проходить в письменной, устной или смешанной форме с предоставлением изделия или продукта творческой деятельности.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:уровень освоения учебного материала;умение использовать теоретические знания и умения при выполнении практических задач;уровеньсформированности общих и профессиональных компетенций.

Указания к выполнению ВСР

1. ВСР нужно выполнять в отдельной тетради в клетку, чернилами черного или синего цвета. Необходимо оставлять поля шириной 5 клеточек для замечаний преподавателя.
2. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.
3. Оформление решения задачи следует завершать словом «Ответ».
4. После получения проверенной преподавателем работы студент должен в этой же тетради исправить все отмеченные ошибки и недочеты. Вносить исправления в сам текст работы после ее проверки запрещается.
5. Оценивание индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения ВСР производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 – 100	5	отлично
80 – 89	4	хорошо
70 – 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Методические рекомендации по составлению конспекта

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

Выделите главное, составьте план.

Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.

Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

Самостоятельная работа студентов при решении задач

В процессе изучения математики наряду с некоторыми теоретическими сведениями студенты овладевают и закрепляют способы решения задач. Обычно с такими способами знакомит сам преподаватель, показывая решение задач по темам. Наиболее эффективным при этом является такой подход, при котором преподаватель раскрывает перед студентами технологию решения задачи, показывает, чем мотивировано применение некоторого метода решения, чем обусловлен выбор того или иного пути.

Работа над задачей тоже может быть полностью самостоятельной работой студентов. Она преследует несколько целей:продолжить формирование умений самостоятельно изучать текст, который в данном случае представляет собой задачу;обучить рассуждениям;обучить оформлению решения задач. К тому же студенты будут знать, что у них имеется образец рассуждений и оформления задачи, к которому они могут обратиться при решении другой задачи или при проверке правильности своего решения.

Непременным условием усвоения новых теоретических сведений и овладения новыми приемами решения задач является выполнение студентами тренировочных упражнений, в ходе которого приобретенные знания становятся полным достоянием студентов. Как известно, существуют две формы организации такой тренировочной работы – фронтальная работа и

самостоятельная работа. Фронтальная работа на уроках математики – это традиционная, давно сложившаяся форма. Схематически ее можно описать так: один из студентов выполняет задание на доске, остальные выполняют это же задание в тетрадях. Самостоятельная работа студентов на уроке состоит в выполнении без помощи преподавателя и товарищей задания.

Большие возможности для подготовки студентов к творческому труду и самостоятельному пополнению знаний имеет самостоятельное выполнение заданий. В этом случае студент без какой-либо помощи должен наметить пути решения, правильно выполнить все построения, преобразования, вычисления и т. п. В таком случае мысль студента работает наиболее интенсивно. Он приобретает практический навык работы в ситуации, с которой ему неоднократно придется сталкиваться в последующей трудовой деятельности. Вместе с тем самостоятельная работа студентов на уроках математики имеет и свои недостатки. Усилия студента могут оказаться напрасными и не привести к результату, если он недостаточно подготовлен к решению поставленной задачи. Студент не слышит комментариев к решению, а рассуждения, которые он проводит мысленно, могут быть не всегда правильными и достаточно полными, причем возможности обнаружить это студент не имеет. Вообще при самостоятельном выполнении заданий мыслительные процессы не могут быть проконтролированы преподавателем. Поэтому даже верный ответ может оказаться случайным. Исправление ошибок, допущенных при самостоятельной работе, происходит в ходе ее проверки по окончании всей работы. Поэтому, выполняя упражнение самостоятельно, студент, не усвоивший материал, может повторять одну и ту же ошибку от примера к примеру и невольно закрепить неправильный алгоритм.

Самостоятельная работа над учебным материалом состоит из следующих элементов:

1. Изучение материала по учебнику.
2. Выполнение еженедельных домашних заданий.
3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы (ВСР).

В методических рекомендациях Вам предлагается перечень внеаудиторных самостоятельных работ, которые вы должны выполнить в течение учебного года.

При выполнении (ВСР) обучающийся может обращаться к преподавателю для получения консультации.

Методические рекомендации по выполнению практических занятий

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение ситуативных задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на

лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения ситуативных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении поставленных задач нужно обосновывать каждый этап действий, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения поставленных задач составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками, инструкциями по выполнению.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный результат следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи.

Методические рекомендации по написанию контрольной работы

Контрольная работа – промежуточный метод проверки знаний обучающегося с целью определения конечного результата в обучении по данной теме или разделу. Она призвана систематизировать знания, позволяет повторить и закрепить материал. При выполнении студенты ограничены во времени, могут использовать любые учебные пособия, консультации преподавателя.

Методические рекомендации к написанию реферата

Реферат необходимо сдать в печатном виде на листе формата А4, выполненном шрифтом TimesNewRoman 14 пунктов.

Требования, предъявляемые к реферату:

Реферат (доклад) должен быть оформлен в MSWord, шрифт текста TimesNewRoman, 14 пт., интервал 1.

1. Титульный лист (см. приложение 1)
2. Содержание (см. приложение 2)
3. Введение
4. Основная часть реферата
5. Заключение
6. Список используемой литературы (см. приложение 3)

Если возникнут затруднения в процессе работы, обратитесь к преподавателю.

Критерии оценки:

1. Вы правильно выполнили задание. Работа выполнена аккуратно – 5(отлично).
2. Вы не смогли выполнить 2-3 элемента. Работа выполнена аккуратно-4(хорошо).
3. Работа выполнена неаккуратно, технологически неправильно – 3(удовлетворительно).

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕСВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

РЕФЕРАТ

по дисциплине: « ОУД 03.Математика»

на тему: «*Указать тему реферата*»

ВЫПОЛНИЛ:
студент группы (*указать группу*)
Фамилия, имя (в Род.п.)

РУКОВОДИТЕЛЬ:
преподаватель Малиновская Н.С.

г. Каменск-Уральский, 20___ г.

Приложение 2

Содержание

Введение ……..…...стр.
1. Глава 1……...…….стр.
2. Глава 2 ……...стр.
Заключение ……стр.
Список используемой литературы ……...……стр.

Приложение 3

Список используемой литературы

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон РФ от 06.10.2003 № 131-ФЗ // Консультант Плюс: справочно-правовая система. Версия 3000.03.35. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_4.

2. М.И. Башмаков. Математика / М.И. Башмаков. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 256 с.

3. *TrendEconomy:* показатели мирового развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://data.trendeconomy.ru/dataviewer/wb/wbd/wdi?ref_area=CHN.

Методические рекомендации по подготовке сообщения

Сообщение – это сокращенная запись информации, в которой должны быть отражены основные положения текста, сопровождающиеся аргументами, 1–2 самыми яркими и в то же время краткими примерами.

Сообщение составляется по нескольким источникам, связанным между собой одной темой. Вначале изучается тот источник, в котором данная тема изложена наиболее полно и на современном уровне научных и практических достижений. Записанное сообщение дополняется материалом других источников.

Этапы подготовки сообщения:

1. Прочитайте текст.
2. Составьте его развернутый план.
3. Подумайте, какие части можно сократить так, чтобы содержание было понято правильно и, главное, не исчезло.
4. Объедините близкие по смыслу части.
5. В каждой части выделите главное и второстепенное, которое может быть сокращено при конспектировании.
6. При записи старайтесь сложные предложения заменить простыми.

Тематическое и смысловое единство сообщения выражается в том, что все его компоненты связаны с темой первоисточника.

Сообщение должно содержать информацию на 3-5 мин. и сопровождаться презентацией, схемами, рисунками, таблицами и т.д.

Методические рекомендации по составлению презентаций

Требования к презентации

На первом слайде размещается:

название презентации;

автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке);

год.

На втором слайде указывается содержание работы, которое лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

На последнем слайде указывается список используемой литературы в соответствии с требованиями, интернет-ресурсы указываются в последнюю очередь.

Оформление слайдов	
Стиль	- необходимо соблюдать единый стиль оформления; - нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации; - вспомогательная информация (управляющие кнопки) не

	должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки)
Фон	- для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)
Использовани е цвета	- на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста; - для фона и текста используются контрастные цвета; - особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования)
Анимационны е эффекты	- нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде; - не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде
Представление информации	
Содержание информации	- следует использовать короткие слова и предложения; - времена глаголов должно быть везде одинаковым; - следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных; - заголовки должны привлекать внимание аудитории
Расположение информации на странице	- предпочтительно горизонтальное расположение информации; - наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; - если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней
Шрифты	- для заголовков не менее 24; - для остальной информации не менее 18; - шрифты без засечек легче читать с большого расстояния; - нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации; - для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа; - нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).
Способы выделения информации	Следует использовать: - рамки, границы, заливку - разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки - рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов
Объем информации	- не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут единовременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.

	- наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

Критерии оценки презентации

Критерии оценки	Содержание оценки
1. Содержательный критерий	правильный выбор темы, знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2. Логический критерий	стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3. Речевой критерий	использование языковых (метафоры, фразеологизмы, пословицы, поговорки и т.д.) и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4. Психологический критерий	взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания
5. Критерий соблюдения дизайн-эргономических требований к компьютерной презентации	соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не противоречит ее содержанию, грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации

Методические рекомендации по составлению кроссворда

Кроссворд-это игра, состоящая в разгадывании слов по определениям.

1. В общем случае определение должно состоять из одного предложения.
2. Определения должны быть по во возможности краткими. Следует избегать перечислений, не злоупотреблять причастными и деепричастными оборотами, не перегружать текст прилагательными. Определение кроссворда - своего рода компромисс между краткостью и содержательностью.
3. Запрещается использование в одной сетке двух и более одинаковых слов, даже с различными определениями.
4. В вопросах следует избегать энциклопедических определений. В целом работа должна быть авторской, а не перепечаткой статей из словаря.
5. Нежелательно начинать формулировку вопроса с цифры, глагола, деепричастия.
6. Запрещается использование однокоренных слов в вопросах и ответах.
7. В работе должна быть изюминка, то есть нечто, отличающее ее от миллионов других.

8.Запрещается помещать слова без пересечений (встречается и такое).

Не используются слова, пишущиеся через тире и имеющие уменьшительно-ласкательную окраску.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

2. Шипачев, В. С.Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

3. Богомолов, Н. В.Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

4. Богомолов, Н. В.Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

5. Башмаков М.И. Математика - М.: ОИЦ "Академия"2012

Дополнительная литература:

6. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2014.

7. Шипачев, В. С.Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2014.

8. Богомолов, Н. В.Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2014.

9. Богомолов, Н. В.Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2014.

Перечень тем внеаудиторной самостоятельной работы

Название разделов, тем внеаудиторной самостоятельной работы	Количество часов	Вид деятельности	Формы контроля
Раздел 1.Развитие понятия о числе. Тема 1.1 «Развитие понятия о числе».	**6** 6	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 2. «Корни и степени, логарифмы» Тема 2.1Корни, степени, иррациональные уравнения Тема 2.2Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства Тема 2.3Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	**25** 9 7 9	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 3Прямые и плоскости в пространстве Тема 3.1Прямые и плоскости в пространстве	**11** 11	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 4 Комбинаторика Тема 4.1Элементы комбинаторики	**2** 2	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 5Координаты и векторы в пространстве Тема 5.1Координаты и векторы в пространстве	**6** 6	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 6Основы тригонометрии Тема 6.1Основные формулы тригонометрии Тема 6.2Тригонометрические уравнения и неравенства	**17** 9 8	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных

			заданий
Раздел 7Функции, их свойства и графики.тригонометрические функции Тема 7.1Функции, их свойства и графики Тема 7.2 Тригонометрические функции	**6** 1 5	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 8Многогранники Тема 8.1Многогранники Тема 8.2Тела вращения Тема 8.3Измерения в геометрии	**23** 13 5 5	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 9Начала математического анализа Тема 9.1Производная и её применение Тема 9.2Интеграл	**17** 10 7	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 10 Элементы теории вероятностей и математической статистики Тема 10.1Элементы теории вероятностей Тема 10.2Элементыматематической статистики	**3** 1 2	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 11 Уравнения и неравенства Тема 11.1Уравнения и неравенства	**18** 18	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Раздел 12 Итоговое повторение курса математики Тема 12.1Итоговое повторение курса математики	**8** 8	Создание презентации Работа с учебной литературой Решение заданий	Просмотр и оценка презентаций Проверка конспекта Проверка выполненных заданий
Итого:	**142**	**-**	**-**

Раздел 1.Развитие понятия о числе.

Тема 1.1 «Развитие понятия о числе».

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.

Методические рекомендации

Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферата.

Раздел 2. «Корни и степени, логарифмы»

Тема 2.1 Корни, степени, иррациональные уравнения

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.

Методические рекомендации

Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферата.

Тема 2.2 Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства

Цель: *Знать методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, уметь применять их при решении соответствующих заданий.*

Методические рекомендации

Степени чисел от 0 до 10

n	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
2^n	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3^n	1	3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
4^n	1	4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	
5^n	1	5	25	125	625	3125	15625	78125	390625		
6^n	1	6	36	216	1296	7776	46656	279936			
7^n	1	7	49	343	2401	16807	117649				
8^n	1	8	64	512	4096	32768					

9^n	1	9	81	729	6561	59049					
10^n	1	10	100	1000	10000						

Решение квадратных уравнений:

$a \cdot x^2 + bx + c = 0$

$D = b^2 - 4ac$,

Если $D > 0$, **то** $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{d}}{2a}$

Если $D = 0$, **то** $x = \frac{-b}{2a}$

Если $D < 0$, **то корней нет**

Формулы сокращенного умножения:

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

$a^2 - b^2 = (a-b)\cdot(a+b)$

$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

Свойства степеней	Свойства корней n-ой степени
1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	1. $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
2. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	2. $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
3. $(a^m)^n = a^{m\cdot n}$	3. $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n\cdot m]{a}$
4. $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$	4. $\sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$
5. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$	5. $\sqrt[n\cdot k]{a^{n\cdot k}} = \sqrt[n]{a^m}$
6. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$	6. $\sqrt[n]{a^n} = a$
7. $a^0 = 1$	7. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$
8. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{b}{a}\right)^{-n}$	
9. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$	

Используя предложенные методические рекомендации и методические рекомендации к самостоятельной работе №9, выполните задания:

1 вариант

1. Решить уравнения:

а) $4^{x+1}+4^{x+2}=40$; б) $3^{2x+1}-9^x=18$;

в) $\log_2 x+2\log_4 x+3\log_8 x+4\log_{16} x=4$;

г) $\log_{\frac{1}{4}}(2x^2-7x-6)=-2$;

д) $3\lg^2 x-5\lg x+2=0$.

2. Решить неравенства:

а) $4^x-3\cdot 2^{x+1}+8\le 0$; б) $7^{4x^2-9x+6}>7$;

в) $\log_2(3x-5)>3$; г) $\lg^2 x-\lg x-2>0$.

2 вариант

1. Решить уравнения:

а) $5^x-5^{x-1}=100$; б) $9^{x+1}+3^{2x+4}=30$;

в) $\log_3 x+2\log_9 x+3\log_{27} x+4\log_{81} x=8$;

г) $\log_{\frac{1}{3}}(x^2-17x+9)=-3$;

д) $5\lg^2 x+\lg x-1=0$.

2. Решить неравенства:

а) $25^x-4\cdot 5^x-5\le 0$; б) $3^{3x^2-7x+6}<9$;

в) $\log_7(5x-4)\ge 0$; г) $\lg^2 x+\lg x-2<0$.

Тема 2.3 Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства

Цель: *Знать основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов, уметь применять их при преобразовании выражений.*

Методические рекомендации

I. Свойства логарифмов.

1. Основное логарифмическое тождество: $a^{\log_a x}=x$
2. $\log_a(x\cdot y)=\log_a x+\log_a y$
3. $\log_a \frac{x}{y}=\log_a x-\log_a y$
4. $\log_a x^n=n\log_a x$
5. $\log_a a=1$
6. $\log_a 1=0$
7. $\log_a b=\frac{1}{\log_b a}$
8. $\log_a x=\frac{\log_b x}{\log_b a}$ - формула перехода к другому основанию
9. $\log_{a^n} x=\frac{1}{n}\log_a x$

Используя методические рекомендации, выполните задания:

1 вариант

1. Найдите значение числового выражения:

$\log_3 27-\log_{\sqrt{3}}27-\log_{\frac{1}{3}}27-\log_{\frac{\sqrt{3}}{2}}\left(\frac{64}{27}\right)$

2. Вычислите:

а) $2\log_6 2+\log_6 9$; б) $\log_{11}484-2\log_{11}2$;

в) $3^{\log_{\sqrt[3]{9}}4}+2^{\frac{1}{\log_{16}4}}$

3. Найдите $\log_5 72$, если известно, что $\log_5 2=a, \log_5 3=b$.

4. Вычислить:

а) $(\log_7 15+\log_7 4-\log_7 6)\cdot\lg 7$;

б) $\frac{1}{2}\log_7 36-\log_7 14-3\log_7\sqrt[3]{21}$

2 вариант

1. Найдите значение числового выражения:

$\left(\log_{\frac{1}{2}}\sqrt[3]{\frac{1}{4}}+6\log_{\frac{1}{4}}\left(\frac{1}{2}\right)-2\log_{\frac{1}{16}}\left(\frac{1}{4}\right)\right)\div\log_{\sqrt{2}}\sqrt[5]{8}$

2. Вычислите:

а) $\log_5 100-2\log_5 2$; б) $4\log_{12}2+2\log_{12}3$;

в) $3^{\log_{\frac{1}{3}}\frac{3}{2}}+\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{\log_2 3}{\log_2 9}}$

3. Вычислите $\log_5 30$, если известно, что $\log_5 2=a, \log_5 3=b$.

4. Вычислить:

а) $\lg 2\cdot(\log_2 75-\log_2 15+\log_2 20)$;

б) $\log_8 12-2\log_8\sqrt{15}+\log_8 20$

Раздел 3 Прямые и плоскости в пространстве

Тема 3.1 Прямые и плоскости в пространстве

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.

Методические рекомендации

Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферата.

Раздел 4 Комбинаторика

Тема 4.1 Элементы комбинаторики

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.

Методические рекомендации

Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферата.

Раздел 5 Координаты и векторы в пространстве

Тема 5.1 Координаты и векторы в пространстве

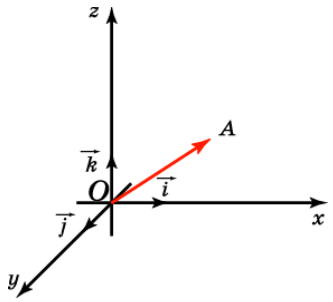
Цель: *Знать правила действия над векторами и уметь применять их при вычислениях.*

Методические рекомендации

Теоретический материал

Отложим вектор так, чтобы его начало совпало с началом координат. Тогда координаты его конца называются координатами вектора. Обозначим $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ векторы с координатами (1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1) соответственно. Их длины равны единице, а направления совпадают с направлениями соответствующих

осей координат. Будем изображать эти векторы, отложенными от начала координат и называть их координатными векторами.



Теорема.Вектор $\vec{a}$ имеет координаты (x, y, z) тогда и только тогда, когда он представим в виде $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$

Вариант 1

№ п/п	Название операции	Формулы
1	Найти сумму векторов	$\vec{a}\{1;-2;3\}$, $\vec{b}\{4;0;-1\}$ $\vec{a}+\vec{b}\{x_1+x_2;\ y_1+y_2;\ z_1+z_2\}$
2	Найти разность векторов	$\vec{a}\{4;1;-3\}$, $\vec{b}\{0;-5;2\}$ $\vec{a}-\vec{b}\{x_1-x_2;\ y_1-y_2;\ z_1-z_2\}$
3	Найти произведение вектора на число	$\vec{a}\{-1;3;1\}$, δ – число $\delta=-3$ $\delta\vec{a}\{\delta\cdot x;\ \delta y;\delta z\}$
4	Вычислить координаты середины отрезка	Точка А$(1;2;-3)$.Точка В (-3;4;-1) .Точка С-середина отрезка АВ. С$(x_c\ y_c;z_c)$ $x_c=\frac{x_1+x_2}{2}$ $y_c=\frac{y_1+y_2}{2}$; $z_c=\frac{z_1+z_2}{2}$.
5	Найти координаты вектора	Точка А$(5;0;-3)$. ТочкаВ (-1;4;-7) .Находим координаты вектора $\overrightarrow{AB}$. Из координат конца вычислить координаты начала вектора $\overrightarrow{AB}\{x_2-x_1;y_2-y_1;z_2-z_1\}$
6	Найти длину вектора	$\vec{a}(3,-2,0)$ $\lvert\vec{a}\rvert=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$
7	Вычислить скалярное произведение векторов	$\vec{a}\{-2;3;7\}$, $\vec{b}\{-9;0;2\}$ $\vec{a}\cdot\vec{b}=x_1\cdot x_2+y_1\cdot y_2+z_1\cdot z_2$
8	Найти косинус угла между векторами	$\vec{a}\{2;0;1\}$, $\vec{b}\{-3;1;2\}$ $\cos\alpha=\frac{x_1\cdot x_2+y_1\cdot y_2+z_1\cdot z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\cdot\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$
9	При каких значениях m и n векторы коллинеарны?	$\vec{a}\{m;3;1\}$, $\vec{b}\{1;n;2\}$ $\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_1}{y_2}=\frac{z_1}{z_2}=k$

10	Проверьте перпендикулярность векторов	$\vec{a}\{-4;0;1\}$, $\vec{b}\{2;7;8\}$ $x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2 = 0$ - условие перпендикулярности векторов

Вариант 2

№ п/п	Название операции	Формулы
1	Найти сумму векторов	$\vec{a}\{2;-3;4\}$, $\vec{b}\{-1;2;0\}$ $\vec{a}+\vec{b}\{x_1+x_2\,;\ y_1+y_2\,;\ z_1+z_2\}$
2	Найти разность векторов	$\vec{a}\{4;-5;7\}$, $\vec{b}\{3;-1;2\}$ $\vec{a}-\vec{b}\{x_1-x_2\,;\ y_1-y_2\,;\ z_1-z_2\}$
3	Найти произведение вектора на число	$\vec{a}\{-2;4;0\}$, δ – число $\delta=-4$ $\delta\vec{a}\{\delta\cdot x;\ \delta y\,;\delta z\}$
4	Вычислить координаты середины отрезка	Точка А$(-3;1;2)$ ТочкаВ (2;-3;1) Точка С- середина отрезка АВ. С(x_c, y_c, z_c) $x_c=\frac{x_1+x_2}{2}$, $y_c=\frac{y_1+y_2}{2}$, $z_c=\frac{z_1+z_2}{2}$.
5	Найти координаты вектора	Точка А$(6;-3;4)$. ТочкаВ (1;-4;7) . Находим координаты вектора $\overrightarrow{AB}$. Из координат конца вычислить координаты начала вектора $\overrightarrow{AB}\{x_2-x_1\,;y_2-y_1;\ z_2-z_1\}$
6	Найти длину вектора	$\vec{a}(0,2,-2)$ $\lvert\vec{a}\rvert=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$
7	Вычислить скалярное произведение векторов	$\vec{a}\{-3;2;9\}$, $\vec{b}\{-7;0;3\}$ $\vec{a}\cdot\vec{b}=x_1\cdot x_2+y_1\cdot y_2+z_1\cdot z_2$
8	Найти косинус угла между векторами	$\vec{a}\{4;1;0\}$, $\vec{b}\{-5;3;1\}$ $\cos\alpha=\frac{x_1\cdot x_2+y_1\cdot y_2+z_1\cdot z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\cdot\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$
9	При каких значениях m и n векторы коллинеарны?	$\vec{a}\{m;5;3\}$, $\vec{b}\{2;n;4\}$ $\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_1}{y_2}=\frac{z_1}{z_2}=k$
10	Проверьте перпендикулярность векторов	$\vec{a}\{0;\ -3;2\}$, $\vec{b}\{9;4;6\}$ $x_1\cdot x_2+y_1\cdot y_2+z_1\cdot z_2=0$ - условие перпендикулярности векторов

Раздел 6 Основы тригонометрии

Тема 6.1 Основные формулы тригонометрии

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.

Методические рекомендации

Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферата.

Тема 6.2 Тригонометрические уравнения и неравенства

Цель*: Знать методы решения тригонометрических уравнений, формулы для нахождения корней, уметь использовать полученные знания при решении уравнений повышенной сложности.*

Методические рекомендации

I.Решение простейших тригонометрических уравнений.

Уравнение	Формулы решения	Частные случаи
$\sin x = a$	при $\lvert a\rvert \le 1$ $x = (-1)^k \arcsin a + \pi k$, $k \in z$ при $\lvert a\rvert > 1$ - решений нет	$\sin x = 0$; $x = \pi k$, $k \in z$ $\sin x = 1$; $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in z$ $\sin x = -1$, $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in z$
$\cos x = a$	при $\lvert a\rvert \le 1$ $x = \pm \arccos a + 2\pi n$, $n \in z$ при $\lvert a\rvert > 1$ - решений нет	$\cos x = 0$; $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$, $n \in z$ $\cos x = 1$; $x = 2\pi n$, $n \in z$ $\cos x = -1$; $x = \pi + 2\pi n$, $n \in z$
$tgx = a$	a - любое число $x = arctga + \pi k$, $k \in z$	-
$ctgx = a$	a - любое число $x = arcctga + \pi k$, $k \in z$	-

II.Тригонометрические уравнения.

Уравнение	Способ решения	Формулы
1. Уравнение содержит только синусы или косинусы (синусы	Уравнение сводится к квадратному (биквадратному) относительно	$\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha$ $\cos^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha$

и косинусы) вида $a\sin^2 f(x)+b\sin f(x)+c=0$ $a\cos^2 f(x)+b\cos f(x)+c=0$ и т.д.	синуса (косинуса)	$ax^2+bx+c=0$ $x=\frac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}$
2. Однородное уравнение I степени вида $a\sin x+b\cos x=0$ $(a\neq 0,\quad b\neq 0)$	Деление обеих частей на $\cos x\neq 0$. Получаем: $atgx+b=0$	$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=tg\,\alpha$
3. Однородное уравнение II степени вида $a\sin^2 f(x)+b\sin f(x)\cdot$¿¿ ¿$\cos f(x)+k\cos^2 f(x)=0$	Деление обеих частей на $\cos^2 x\neq 0$. Получаем: $atg^2 f(x)+btgx+k=0$	$tg\,\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ $1+tg^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$
4. Уравнение вида $atgx+bctgx+c=0$	Уравнение сводится к квадратному относительно тангенса заменой $ctgx=\frac{1}{tgx}$	$tgx\cdot ctgx=1$ $ctgx=\frac{1}{tgx}$

III. Основные тригонометрические тождества.

1. $\sin^2 x+\cos^2 x=1$; $\sin^2 x=1-\cos^2 x$; $\cos^2 x=1-\sin^2 x$
2. $tgx=\frac{\sin x}{\cos x}\Rightarrow \sin x=tgx\cdot\cos x$
3. $ctgx=\frac{\cos x}{\sin x}\Rightarrow \cos x=ctgx\cdot\sin x$
4. $tgx\cdot ctgx=1\Rightarrow tgx=\frac{1}{ctgx}$ и $ctgx=\frac{1}{tgx}$
5. $1+tg^2 x=\frac{1}{\cos^2 x}$
6. $1+ctg^2 x=\frac{1}{\sin^2 x}$

IV. Формулы сложения.

1. $\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta$
2. $\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta$
3. $\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta$
4. $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta$
5. $tg(\alpha+\beta)=\frac{tg\,\alpha+tg\,\beta}{1-tg\,\alpha\,tg\,\beta}$
6. $tg(\alpha-\beta)=\frac{tg\,\alpha-tg\,\beta}{1+tg\,\alpha\,tg\,\beta}$

V. Формулы двойного и половинного аргументов.

1. $\sin 2\alpha=2\sin\alpha\cdot\cos\alpha$
2. $\cos 2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$; $\cos 2\alpha=2\cos^2\alpha-1$; $\cos 2\alpha=1-2\sin^2\alpha$
3. $tg\,2\alpha=\frac{2\,tg\,\alpha}{1-tg^2\alpha}$

4. $\sin\frac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}}$
5. $\cos\frac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}}$
6. $tg\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}$

VI. Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.

1. $\sin\alpha+\sin\beta=2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$
2. $\sin\alpha-\sin\beta=2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\sin\frac{\alpha-\beta}{2}$
3. $\cos\alpha+\cos\beta=2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$
4. $\cos\alpha-\cos\beta=-2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\sin\frac{\alpha-\beta}{2}$
5. $tg\,\alpha\pm tg\,\beta=\frac{\sin(\alpha\pm\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$

Значения тригонометрических функций

град	**0^0**	**30^0**	**45^0**	**60^0**	**90^0**
радиан	**0**	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin\alpha$	0		$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$		0
$tg\,\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не существ
$ctg\,\alpha$	Не существ	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Используя методические рекомендации, решите уравнения:

1. $\sin 6x+\cos 6x=1-2\sin 3x$;
2. $29-36\sin^2(x-2)-36\cos(x-2)=0$;
3. $2\sin x\cdot\cos x+\sqrt{3}-2\cos x-\sqrt{3}\sin x=0$;
4. $\sin 4x=2\cos^2 x-1$;
5. $\sin x(\sin x+\cos x)=1$;

6. $\frac{1}{1+\cos^2 x}+\frac{1}{1+\sin^2 x}=\frac{16}{11}$.

Подсказки.

1. Воспользуйтесь формулой двойногоугладля $\sin 6x$ и $\cos 6x$.
2. Обозначьте $x-2=t$, решите уравнение, сведя его к квадратному с помощью формулы $\sin^2 t=1-\cos^2 t$.
3. Сгруппируйте 1-ое и 3-е слагаемые, примените разложение на множители.
4. Воспользуйтесь формулой двойного угла для $\sin 4x$ и $\cos 4x$, формулой понижения степени $2\cos^2 x-1=\cos 2x$.
5. Раскройте скобки, примените основное тригонометрическое тождество.
6. Приведите дроби к общему знаменателю, а затем используйте основное тригонометрическое тождество $\sin^2 x+\cos^2 x=1$, сведите уравнение к квадратному.

Раздел 7Функции, их свойства и графики.тригонометрические функции

Тема 7.1 Функции, их свойства и графики

Цель: *Знать определение функции, элементарной функции, сложной функции.*

1. Изучив тему, письменно ответьте на вопросы:

1^0. Сформулируйте определение функции.
2^0. Какую функцию называют сложной?
3^0. Перечислите основные элементарные функции.
4^0. Какие функции называются элементарными?

2. Выполните письменно задания: №1.2; №1.4(а,б,в).

Литература: Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

Тема 7.2 Тригонометрические функции

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.

Методические рекомендации

Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферата.

Раздел 8 Многогранники

Тема 8.1 Многогранники

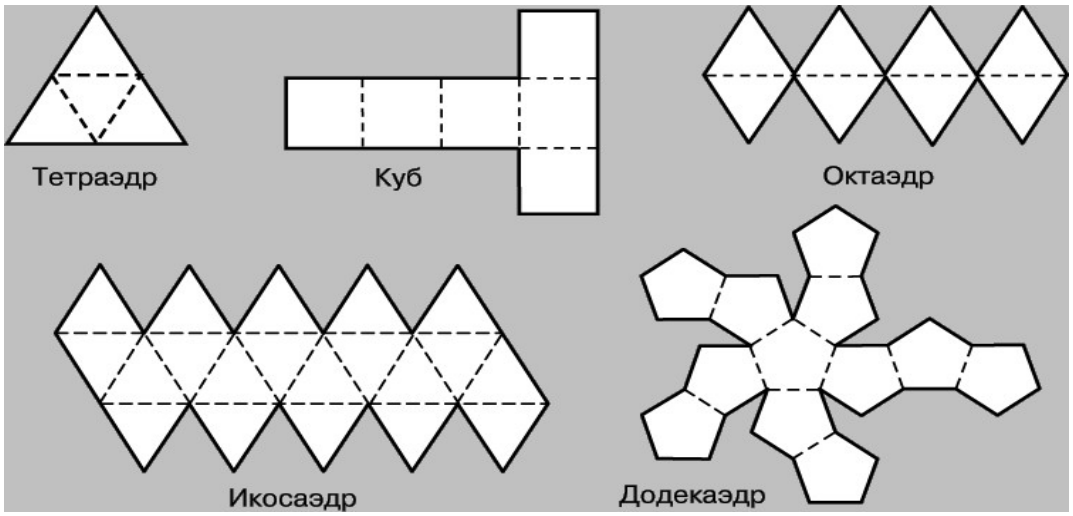
Цель: *Закрепить понятие многогранника при изготовлении моделей, используя развертки.*

Форма самостоятельной деятельности: изготовление моделей многогранников.

Методические рекомендации

Одним из способов изготовления правильных многогранников является способ с использованием, так называемых, развёрток.

Если модель поверхности многогранника изготовлена из гибкого нерастяжимого материала (бумаги, тонкого картона и т. п.), то эту модель можно разрезать по нескольким рёбрам и развернуть так, что она превратится в модель некоторого многоугольника. Этот многоугольник называют развёрткой поверхности многогранника. Для получения модели многогранника удобно сначала изготовить развёртку его поверхности. При этом необходимыми инструментами являются клей и ножницы. Модели многогранников можно сделать, пользуясь одной разверткой, на которой будут расположены все грани. Однако в этом случае все грани будут одного цвета.

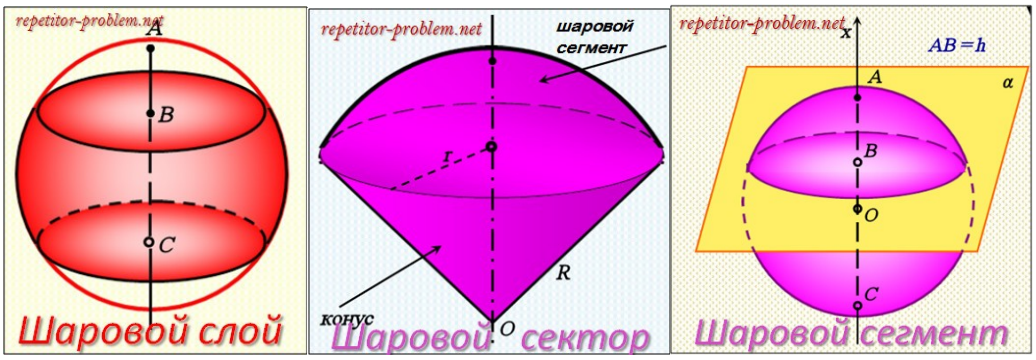


Используя методические рекомендации, изготовьте модели изученных вами многогранников.

Тема 8.2 Тела вращения

Цель:*Знать определение частей шара, формулы для нахождения их площадей. Уметь применять полученные формулы для решения задач.*

Методические рекомендации



1. Изучив тему, ответьте на вопросы:

1^0. Дайте определение шарового сегмента.
2^0. Дайте определение шарового пояса.
3^0. Дайте определение шарового сектора.
4^0. Запишите формулы для нахождения площадей поверхностей частей шара.

2. Решите задачи:

1^0. Найдите площадь поверхности шарового сегмента, отсекаемого от шара радиуса 2, плоскостью проходящей на расстоянии 1от центра шара.
2^0. Шар радиуса 1 пересечен двумя параллельными плоскостями, которые делят перпендикулярный им диаметр шара в отношении 1:2:3. Определите площадь поверхности шара, заключенную между секущими плоскостями.

Литература: Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

Модели тел вращения

Цель*: Закрепить понятие тел вращения при изготовлении моделей, используя развертки.*

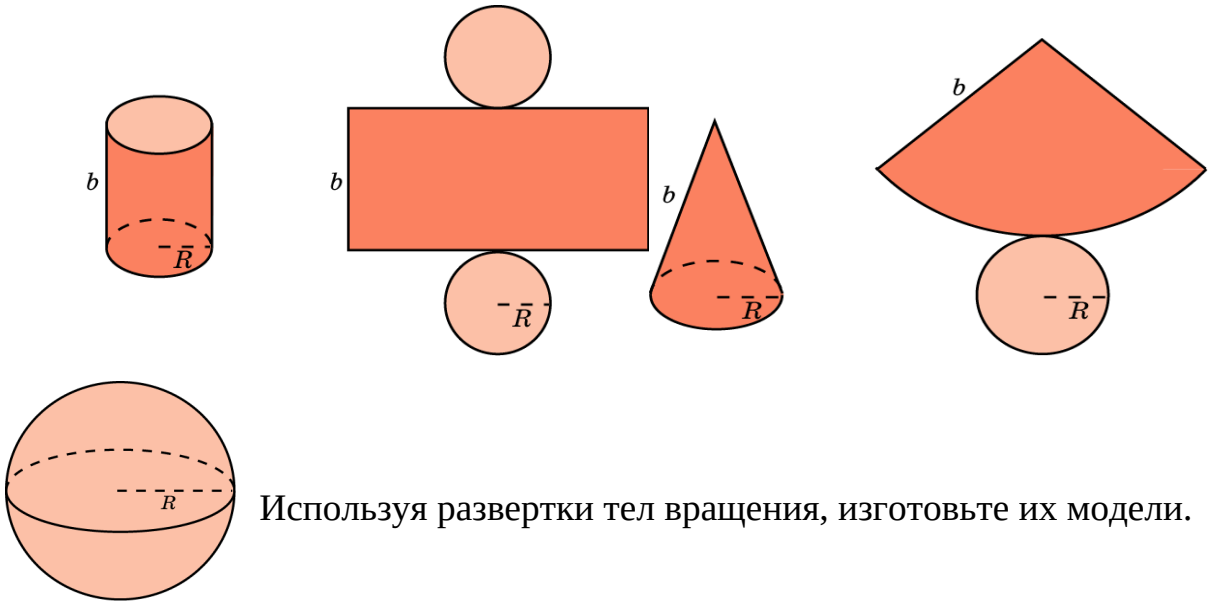
Форма самостоятельной деятельности: изготовление моделей тел вращения.

Методические рекомендации

Одним из способов изготовления тел вращения является способ с использованием, так называемых, развёрток.

Если модель поверхности тела вращения изготовлена из гибкого нерастяжимого материала (бумаги, тонкого картона и т. п.), то эту модель можно разрезать по образующей, отделить основание и развернуть так, чтобы она превратится в модель некоторого многоугольника плюс круг. Эту фигуру называют развёрткой поверхности тела вращения. Для получения модели тела

вращения удобно сначала изготовить развёртку его поверхности. При этом необходимыми инструментами являются клей и ножницы. Модели тел вращения можно сделать, пользуясь одной разверткой, на которой будут расположены все элементы.



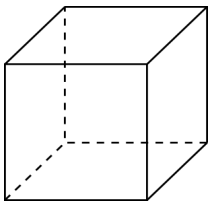
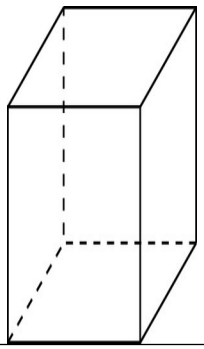
Используя развертки тел вращения, изготовьте их модели.

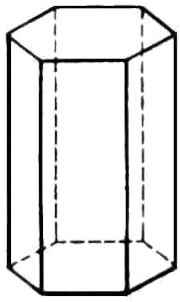
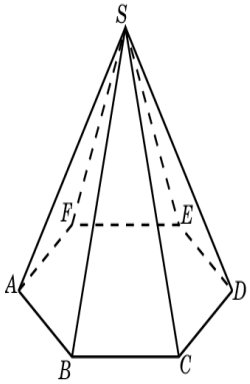
Тема 8.3 Измерения в геометрии

Цель: *Знать формулы для нахождения объемов многогранников и тел вращения.*

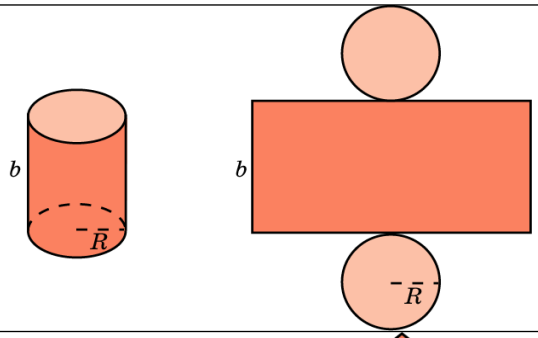
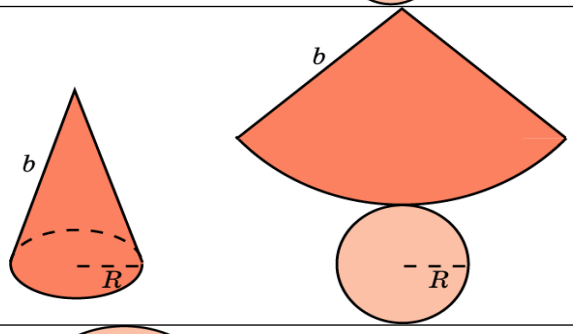
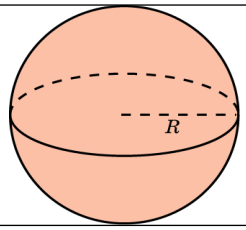
Методические рекомендации

Основные формулы

№ п/п	Наименование многогранника	Изображение	Площадь боковой и полной поверхности
1	**Куб**		$S_П = 6a^2$ $V=a^3$
2	**Прямоугольный параллелепипед**		$S_П = 2ab + 2ac + 2ac$ **V=a*b*c** **$V=S_{осн}*h$**

3	**Призма**		$S_б = p \cdot H$ $S_п = S_б + 2S_o$ **V=S$_{осн}$*h**
4	**Пирамида**		$S_б = \frac{1}{2} p \cdot h$ $S_п = S_б + S_o$ **V=(1/3)*S$_{осн}$*h**

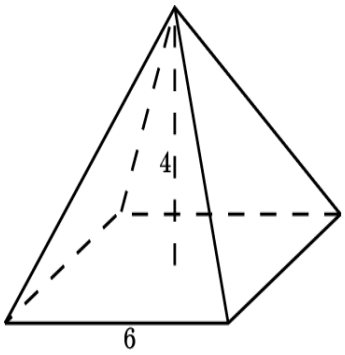
Теоретический материал

№ п/п	Наименование фигуры	Изображение	Формула площадей полной и боковой поверхности
1	**Цилиндр**		$S_б = 2\pi RH$ $S_п = 2\pi RH + 2\pi R^2$ $S_o = \pi R^2$ $V = \pi R^2 \cdot H$
2	**Конус**		$S_б = \pi Rl$ $S_п = \pi Rl + \pi R^2$ $S_o = \pi R^2$ $V = \frac{1}{3}\pi R^2 \cdot H$
3	**Сфера, шар**		$S_п = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

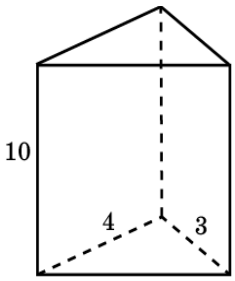
Используя методические рекомендации, решите задачи:

1 вариант

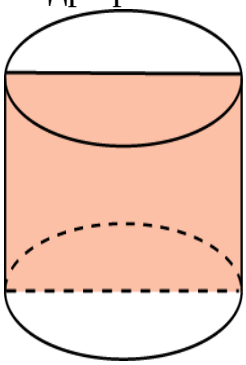
1. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 см и высота 4 см.



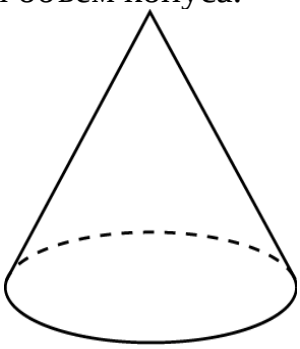
2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, высота призмы равна 10 см. Найдите объем данной призмы.



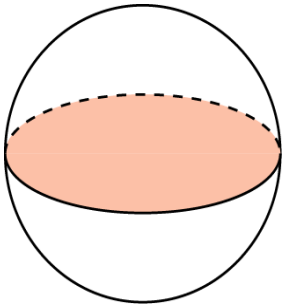
3. Площадь осевого сечения цилиндра равна 4 м^2. Найдите объем цилиндра.



4. Высота конуса равна $3\,см$. образующая конуса составляет с плоскостью основания угол в 30°. Найти объем конуса.

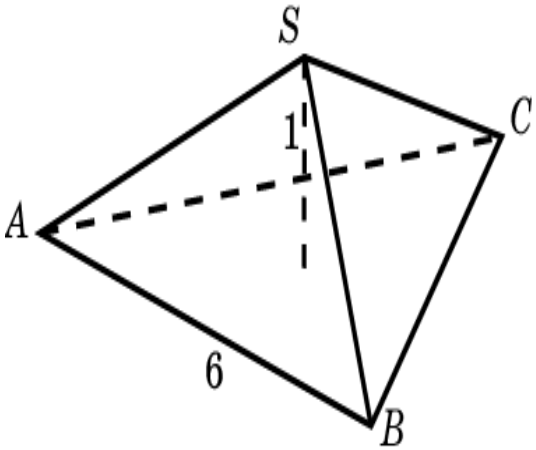


5. Площадь большого круга шара равна 3 см^2. Найдите объем шара.

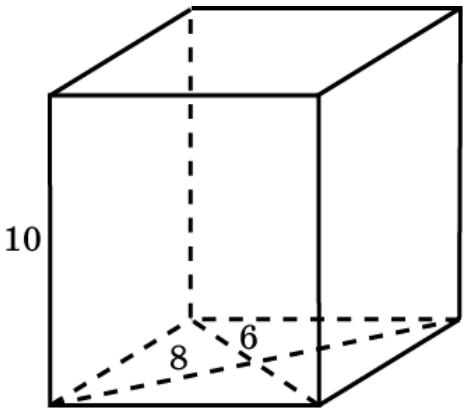


2 вариант

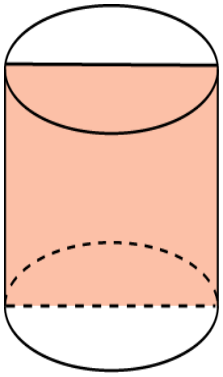
1. Найдите объём правильной треугольной пирамиды со стороной основания 6 см и высотой 1 см.



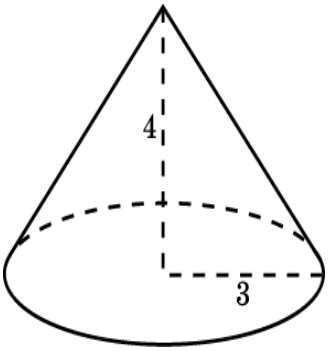
2. Найдите объем прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями 6 см и 8 см и боковым ребром 10 см.



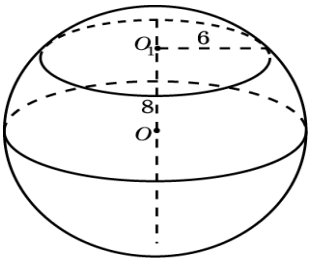
3. Осевое сечение цилиндра - квадрат. Площадь основания равна 1. Найдите объем цилиндра.



4. Радиус основания конуса равен 3 м, высота - 4 м. Найдите площадь объем конуса.



5. Сечение шара плоскостью, отстоящей от центра шара на расстоянии 8 см, имеет радиус 6 см. Найдите объем шара.



Раздел 9 Начала математического анализа

Тема 9.1 Производная и её применение

Цель: *Развитие интереса к предмету*.

Форма самостоятельной деятельности: создание презентации по заявленной теме.

Работа должна соответствовать методическим рекомендациям по созданию презентации.

Решение прикладных задач

Цель: *Уметь применять определение производной и ее механический смысл к решению прикладных задач*.

Методические рекомендации

Физический смысл первой производной.

Физический смысл производной заключается в том, что мгновенная скорость движения $\vartheta(t)$ в момент времени *t* есть производная пути по времени, т.е.

$$\vartheta(t)=\frac{dS(t)}{dt}=S'(t)$$

Физический смысл второй производной.

Ускорение прямолинейного движения в данный момент времени есть первая производная скорости по времени или вторая производная пути по времени.

$$a(t)=\vartheta'(t)=S''(t)$$

<u>Пример.</u>

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением

$$S=t^3-6t^2-12t+3.$$

В какой момент времени ускорение движения точки будет равно 24 м/с^2?

Решение.

а) Найдем скорость движения точки по формуле: $\vartheta(t)=S'(t)$

$\vartheta(t)=(t^3-6t^2-12t+3)'=3t^2-12t-12$

б) Найти ускорение движения точки по формуле: $a(t)=\vartheta'(t)$

$a(t)=(3t^2-12t-12)'=6t-12$

в) Из условия $a=24$ м/с^2, найти момент времени:

$6t-12=24$

$6t=36$

$t=6$ с

Ответ: 6 с.

❖*Правила дифференцирования и таблица производных основных функций.*

<u>Правила.</u>

1. $C'=0$
2. $x'=0$
4. $(U\cdot\vartheta)'=U'\cdot\vartheta+U\cdot\vartheta'$
5. $(C\cdot f(x))'=C\cdot f'(x)$

3. $(U \pm \vartheta)' = U' \pm \vartheta'$

6. $\left(\frac{U}{\vartheta}\right)' = \frac{U' \cdot \vartheta - U \cdot \vartheta'}{\vartheta^2}$

<u>Производные основных элементарных функций.</u>

1. $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$, $n \neq 0$
2. $(e^x)' = e^x$
3. $(\ln x)' = \frac{1}{x}$
4. $(a^x)' = a^x \cdot \ln a$
5. $(\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$
6. $(\sin x)' = \cos x$
7. $(\cos x)' = -\sin x$
8. $(tgx)' = \frac{1}{\cos^2 x}$
9. $(ctgx)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
10. $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
11. $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
12. $(arctgx)' = \frac{1}{1+x^2}$
13. $(arcctgx)' = -\frac{1}{1+x^2}$

Используя методические рекомендации, выполните задания:

1 вариант

1. Тело движется вверх по закону $S(t) = \upsilon_0 t - \frac{gt^2}{2}$ с начальной скоростью $\upsilon_0 = 30\,м/с$, $g = 9{,}8\,м/с^2$. Через сколько секунд скорость станет равной $10\,м/с$?
2. Найдите силу, действующую на тело массой $5\,кг$, движущееся по закону $S(t) = \frac{1}{3}t^3 - 2t + 1$ в момент времени $t = 3\,c$.
3. Определить кинетическую энергию точки, массой $m = 2\,кг$, движущейся по закону $S(t) = 3t^2 + 4$ в момент времени $t = 2\,c$.
4. Точка движется попрямой по закону $S(t) = 2t^2 - 3t - 1$. Найти ускорение точки в момент времени $t = 2\,c$.

2 вариант

1. Тело движется вверх по закону $S(t) = \upsilon_0 t - \frac{gt^2}{2}$ с начальной скоростью $\upsilon_0 = 50\,м/с$, $g = 9{,}8\,м/с^2$. Через сколько секунд скорость станет равной $20\,м/с$.
2. Тело массой $3\,кг$ движется попрямой согласно уравнению $S(t) = 2t^3 - 2t + 3$. Найдите действующую на него силу в момент времени $t = 5\,c$.
3. Определить кинетическую энергию точки, массой $m = 3\,кг$, движущейся по закону $S(t) = 5t^2 + 2$ в момент времени $t = 3\,c$.
4. Точка движется попрямой по закону $S(t) = 3t^2 + 4t - 2$. Найти ускорение точки в момент времени $t = 1\,c$.

Тема 9.2 Интеграл

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: создание презентации по заявленной теме.

Работа должна соответствовать методическим рекомендациям по созданию презентации.

Приближенные методы вычисления определенного интеграла

Цель: *Знать метод прямоугольников и метод трапеций вычисления определенного интеграла. Уметь пользоваться формулами прямоугольников и трапеций при нахождении приближенного значения определенного интеграла.*

1. Изучив тему, письменно ответьте на вопросы:

1^0. Вывод формулы прямоугольников (рис.135).
2^0. Вывод формулы трапеций (рис. 136).
3^0. Записать решение прим. 2 с.421.

2. Выполните письменно следующие задания: №9.17; №9.18; с.422.

Литература: Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

Раздел 10 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Тема 10.1 Элементы теории вероятностей

Жизнь и научная деятельность И. Ньютона

Цель: *Развитие интереса к предмету.*
Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.
Реферат должен быть выполнен с соблюдением методическим рекомендациям по написанию реферата.

Я. Бернулли

Цель: *Развитие интереса к предмету.*
Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.
Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферат.

Тема 10.2 Элементы математической статистики

Цель: *Развитие интереса к предмету.*

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по предложенной теме.

Реферат должен быть выполнен с соблюдением методических рекомендаций по написанию реферата.

Раздел 11 Уравнения и неравенства

Тема 11.1 Уравнения и неравенства

Цель: *Уметь с помощью графика находить решение уравнений и неравенств.*

Изучив тему, письменно ответьте на вопросы:

1. Графическая интерпретация решения уравнения $f(x)=g(x)$.
2. Графическая интерпретация решения неравенства $f(x)>g(x)$.
3. Определение числа корней уравнения $f(x)=a$ (графическое).
4. Записать решение прим.18, с. 193.

Литература: Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

Иррациональные уравнения. Уравнения и неравенства с модулем

Цель: *Знать правила избавления от иррациональности, раскрытия модуля числа и уметь пользоваться ими при решении уравнений и неравенств.*

Методические рекомендации

Формулы для повторения:

$(a+b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$;
$(a-b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$;
Решение квадратных уравнений:
$a \cdot x^2 + bx + c = 0$
$D = b^2 - 4ac$,
Если $D > 0$, то $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{d}}{2a}$
Если $D = 0$, то $x = \frac{-b}{2a}$
Если $D < 0$, то корней нет

$a^0 = 1$; $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$; $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$; $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$; $(\sqrt{a})^2 = a$; $(\sqrt[n]{a})^n = a$

1. Изучив тему, письменно ответьте на вопросы:

1^0. Введите понятие иррационального уравнения.
2^0. Сформулируйте утверждение и замечание на с.350.
3^0. Решение уравнений, содержащих квадратные радикалы.
4^0. Записать решение примера 60, с. 351.
5^0. Метод уединения радикалов (прим. 61).
6^0. Сформулируйте утверждение на с. 352.
7^0. Дайте определение $|x|$ и его иной формы.
8^0. Таблица решения элементарных уравнений и неравенств с модулем.
9^0. Записать решение примера 85, с. 74.
10^0. Запишите вывод о решении неравенства с модулем.
11^0. Запишите решение примера 90, с. 76.

2. Выполните письменно задания:

1 вариант
1. Решите уравнения:
а) $x=\sqrt{1-2x}$; б) $\sqrt{3x+1}=x-1$;
в) $\sqrt{x-2+2\sqrt{x+5}}=1$.
2. Решите уравнения:
а) $|5x+3|=7$; б) $|2x-x^2-3|=1$.
3. Решите неравенства:
а) $|2x-3|\le 3$; б) $|3-4x|\ge -1$.

2 вариант
1. Решите уравнения:
а) $x=\sqrt{1-x}$; б) $\sqrt{2x+4}=x-2$;
в) $\sqrt{x-1+\sqrt{x+2}}=3$.
2. Решите уравнения:
а) $|9-2x|=5$; б) $|x^2+5x+4|=1$.
3. Решите неравенства:
а) $|\sqrt{2}x-2|¿-2$; б) $|5-2x|>3$.

Литература: Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017.

Раздел 12 Итоговое повторение курса математики

Тема 12.1 Итоговое повторение курса математики

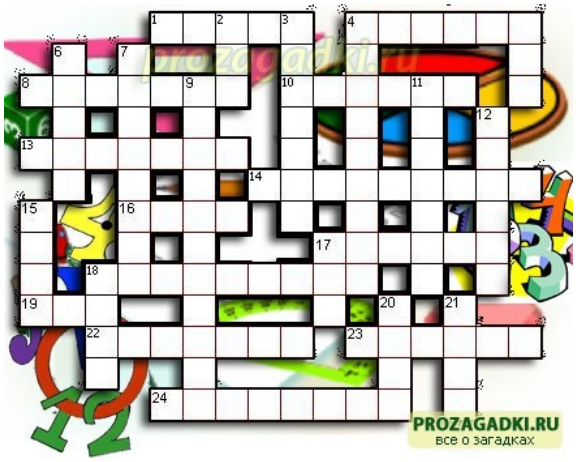
Составление кроссворда на заданную тему

Цель: *Развитие интереса к предмету, интуиции, логического мышления.*
Кроссворд-это игра, состоящая в разгадывании слов по определениям.

Методические рекомендации

При выполнении задания воспользуйтесь методическими рекомендациями по составлению кроссворда.

Образец оформления и составления кроссвордов



По горизонтали:

1. Сторона прямоугольного треугольника.
4. Он есть у функции и последовательности.
8. Его штаны равны во все стороны.
10. Полный круг вращения.
13. Французский математик, специалист теории вероятностей.
14. Арифметическое действие.
16. Гектар — ... площади.
17. Часть матрицы.
18. Свойство углов.
19. Полупрямая.
22. Нейтральный элемент относительно умножения.
23. Группа повторяющихся цифр в бесконечной десятичной дроби.
24. Наибольший общий ...

По вертикали:

2. Бублик как математический объект.
3. Положение, нуждающееся в доказательстве.
4. Поверхность, имеющая 2 измерения.
5. Линейное алгебраическое уравнение.
6. Тригонометрическая функция.
7. Один из двух экстремумов.
9. Функция по своей сути.
11. Часть прямой.
12. Линия.
15. Геометрическая фигура, образованная двумя лучами.
17. Полный квадрат первого двузначного числа.

18. Для него необходимы натуральные числа.
20. В теории графов: маршрут, все ребра которого различны.
21. В теории графов: замкнутый маршрут, все ребра которого различны.

Ответы:

По горизонтали:	**По вертикали:**
1-катет;	2-тор;
4-предел;	3-теорема;
8-пифагор;	4-плоскость;
10-оборот;	5-лау;
13-пуассон;	8-синус;
14-умножение;	7-максимум;
16-мера;	9-отображение;
17-строка;	11-отрезок;
18-смежность;	12-кривая;
19-луч;	15-угол;
22-единица;	17-сто;
23-период;	18-счёт;
24-делитель;	20-цепь;
	21-цикл.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.04 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчики:
Нигматуллина Анжелика Ринатовна, преподаватель, высшая квалификационная категория
Симкина Алена Ринатовна, преподаватель, первая квалификационная категория

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка…….……4
Раздел 1. Работа над произношением и техникой чтения…….……5
Раздел 2. Работа с лексическим материалом……...….……..…7
Раздел 3. Работа со словарем…….....…..8
Раздел 4. Работа с грамматическим материалом……..10
Раздел 5. Работа с текстом……..11
Раздел 6. Работа над устной речью……15
Раздел 7. Работа над письменной речью……..…….17
Список литературы……..18

Пояснительная записка

Учебная дисциплина «Иностранный язык» является учебным предметом обязательной предметной области «Иностранные языки» ФГОС среднего общего образования. Главная цель обучения - внедрение продуктивных методов и средств обучения, которые обеспечивают деятельностное участие студентов в учебном процессе, развитие их способностей творчески применять знания в профессиональной и иной сфере. Актуальность такого подхода усиливается и требованиями новых стандартов.

Как известно, главными задачами обучения иностранным языкам в учебных заведениях СПО является дальнейшее развитие иноязычной коммуникативной компетенции (речевой, языковой, социокультурной, компенсаторной, учебно-познавательной), а также развитие и воспитание способности и готовности к самостоятельному и непрерывному изучению иностранного языка, дальнейшему самообразованию с его помощью, использованию иностранного языка в профессиональной деятельности.

Поэтому все аудиторные занятия проводятся как практические, чтобы студент умел:

- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);
- понимать тексты на базовые профессиональные темы;
- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.

Чтобы студент знал:

- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
- особенности произношения
- правила чтения текстов профессиональной направленности

Данные методические указания предназначены для студентов как руководство для выполнения основных видов практических работ на занятиях. К ним относятся различные формы аналитической работы с текстом, подготовка устной речи в диалогической и монологической форме, выполнение лексико-грамматических и фонетических упражнений и работа со словарем.

РАЗДЕЛ I. РАБОТА НАД ПРОИЗНОШЕНИЕМ И ТЕХНИКОЙ ЧТЕНИЯ

1.1. Формы практической работы обучающихся над произношением и техникой чтения:

1) фонетические упражнения по формированию навыков произнесения наиболее сложных звуков английского языка;
2) фонетические упражнения по отработке правильного ударения;
и упражнения по освоению интонационных моделей повествовательных и вопросительных предложений;
4) упражнения на деление предложений на смысловые отрезки, правильную паузацию и интонационное оформление предложений;
5) чтение вслух лексического минимума по отдельным темам и текстам;
6) чтение вслух лексических, лексико-грамматических и грамматических упражнений;
7) чтение вслух текстов для перевода;
8) чтение вслух образцов разговорных тем.

1.2. Формы контроля практической работы обучающихся над произношением и техникой чтения:

- фронтальный устный опрос на занятиях по отдельным формам практической работы обучающихся;
- выборочный индивидуальный устный опрос на занятиях по отдельным формам практической работы обучающихся.

1.3. Методические рекомендации по практической работе над произношением и техникой чтения

При работе над произношением и техникой чтения следует обратить внимание на несоответствие между написанием и произношением слов в английском языке. Это различие объясняется тем, что количество звуков значительно превышает число букв: 26 букв алфавита обозначают 44 звука, поэтому одна и та же буква в разных положениях в словах может читаться как несколько разных звуков.

Согласные звуки

Согласные буквы имеют один вариант чтения - как согласный звук, соответствующий их алфавитному названию. Но есть согласные буквы, имеющие два варианта чтения:

Буква	Позиция	Чтение	Примеры
c [si:]	1. Перед e, i, y 2. Перед a, o, u, всеми согласными в конце слова	[s] [k]	cell, recite, vagrancy vacant, overcoat, curtain, stock
g [d i:]	1. Перед e, i, y 2. Перед a, o, u, всеми согласными в конце слова	[d] [g]	page, magic, gym guard, game, gold, flag
s [es]	1. В начале слова, перед глухими согласными и в конце слова после глухих согласных 2. Между гласными, в конце слов, после гласных и звонких согласных	[s] [z]	history, risk, outskirts prose, ties, icons
x [eks]	1. Перед согласными и в конце слов 2. Перед ударной гласной	[ks] [gz]	text, six exam

Гласные звуки

Гласные буквы имеют четыре типа чтения:

а) **первый тип чтения гласных:** гласные буквы читаются так, как они называются в алфавите, если их отделяет от следующей гласной буквы одна согласная буква, например, n**ame** [n**ei**m]**,** n**ose** [n**ou**z] (кроме буквы **“r**”, например, f**ir**e [faiə], m**or**e [mɔ:]), или если они стоят в конце односложного слова, например, **my** [m**ai**]**.**

б) **второй тип чтения гласных:** гласные буквы читаются как краткий звук в словах, оканчивающихся на одну или две согласные буквы, например, b**ig** [b**ig**], m**yth** [m**iΘ**] (кроме буквы **“r” -** c**ar** [k**a:**]**,** h**er** [h**ə:**]), или если они отделены от последующей гласной двумя согласными буквами, например, sy**st**em [sistim], do**ct**or [dƆktə] (кроме буквы “**r**”, например, la**rg**e [la:d]).

в) т**ретий тип чтения гласных:** - гласная + “**r**”. Сама буква “**r**” не читается.

г) ч**етвёртый тип чтения гласных:** гласная + “**r**” + гласная.

Исключение: there [ðεə] – там, туда, where [wεə] – где, куда.

Долгота гласного обозначается в транскрипции двумя вертикальными точками [:], например, be [bi:].

Изложенное выше можно представить в виде таблицы.

Сводная таблица

Гласные буквы	**Название буквы**	**Чтение в ударном слоге**			
		I	**II**	**III**	**IV**
A a	[ei]	[ei]	[æ]	[a:]	[εə]
		g**a**me	m**a**p l**a**mp	c**a**r f**a**rm	c**a**re
E e	[i:]	[i:]	[e]	[ə:]	[iə]
		m**e** **e**ve	t**e**st n**e**t	t**er**m	h**er**e
I i	[ai]	[ai]	[i]	[ə:]	[aiə]
		k**i**te	w**i**nd	f**ir**m	m**ir**e
O o	[ou]	[ou]	[ɔ]	[ɔ:]	[ɔ:]
		n**o** c**o**ne	**o**n r**o**d	**o**r n**or**m	l**or**e
U u	[ju:]	[(j)u:]	[Λ]	[ə:]	[(j)uə]
		m**u**se fl**u**	h**u**g	h**ur**t	c**ur**e

Y y	[wai]	[ai]	[i]	[ə:]	[aiə]
		wr**y** st**y**le	h**y**mn	m**y**rtle	l**y**re

Ударение в словах английского языка

Главное ударение в транскрипции обозначается вертикальной чёрточкой сверху перед началом слога ['] - yellow ['jelou], второстепенное ударение обозначается знаком [ˌ], стоящим внизу перед началом слога, на который оно падает: timekeeper ['taimkˌi:pə].

Ударение в двусложных словах падает, как правило, на первый слог если он не является приставкой system ['sistim]. В противном случае ударение падает на корень слова induct [in'dukt] (вводить, зачислять).

Ударение в трехсложных и четырёхсложных словах падает, как правило, на третий слог от конца слова: photographer [fə'tɔgrəfə].

Некоторые английские слова имеют два главных ударения. К ним относятся слова с приставкой, придающие слову новое значение, числительные от 13 до 19: fourteen ['fɔ:'ti:n] - четырнадцать. Однако первое ударение исчезает, когда числительному предшествует ударное слово, например, topic sixteen ['tɔpik siks'ti:n], второе ударение исчезает, когда слово следует за числительным, например, the sixteenth topic [ðə 'siksti:nθ 'tɔpik].

Фразовое ударение:

- под ударением во фразе стоят, как правило, существительные, прилагательные, смысловые глаголы, числительные, наречия, вопросительные указательные местоимения;
- неударными обычно бывают артикли, союзы, предлоги, вспомогательные глаголы, личные и притяжательные местоимения;

Логическое ударение:

- выделяет логический центр высказываний, подчеркивает элементы противопоставления в высказывании;
- выделяет слова, важные с точки зрения говорящего. Под ударением могут быть и слова, которые обычно бывают неударными, и наоборот, слова, имеющие фразовое ударение, могут его терять. Таким образом, логическое ударение может не совпадать с фразовым.

1.4. При подготовке фонетического чтения текста рекомендуется:

- освоить правильное произношение читаемых слов;
- обратить внимание на ударение и смысловую паузацию;
- обратить внимание на правильную интонацию; выработать автоматизированные навыки воспроизведения и употребления изученных интонационных структур;
- отработать темп чтения.

РАЗДЕЛ 2. РАБОТА С ЛЕКСИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ

2.1. Формы практической работы с лексическим материалом:

1) составление собственного словаря в отдельной тетради;
2) составление списка незнакомых слов и словосочетаний по учебным и индивидуальным текстам, по определённым темам;
3) анализ отдельных слов для лучшего понимания их значения;
4) подбор синонимов к активной лексике учебных текстов;
5) подбор антонимов к активной лексике учебных текстов;
6) составление таблиц словообразовательных моделей.

2.2. Формы контроля практической работы с лексическим материалом:

- фронтальный устный опрос лексики на занятиях;
- выборочный индивидуальный устный опрос лексики на занятиях;
- словарный диктант (с английского языка на русский, с русского языка на английский);
- проверка устных лексических заданий и упражнений на занятиях;
- проверка письменных лексических заданий и упражнений преподавателем / студентами.

2.3. Методические рекомендации по практической работе с лексикой

1) При составлении списка слов и словосочетаний по какой-либо теме (тексту), при оформлении лексической картотеки или личной тетради- словаря необходимо выписать из англо-русского словаря лексические единицы в их исходной форме, то есть: имена существительные – в именительном падеже единственного числа (целесообразно также указать форму множественного числа, например: shelf - shelves, man - men, text - texts; глаголы – в инфинитиве (целесообразно указать и другие основные формы глагола – Past и Past Participle, например: teach – taught – taught, read – read – read и т.д.).

2) Заучивать лексику рекомендуется с помощью двустороннего перевода (с английского языка – на русский, с русского языка – на английский) с использованием разных способов оформления лексики (списка слов, тетради-словаря, картотеки).

3) Для закрепления лексики целесообразно использовать примеры употребления слов и словосочетаний в предложениях, а также словообразовательные и семантические связи заучиваемых слов (однокоренные слова, синонимы, антонимы).

4) Для формирования активного и пассивного словаря необходимо освоение наиболее продуктивных словообразовательных моделей английского языка. Среди показателей, помогающих определению частей речи, выделяются:

суффиксы существительных: -er: writ**er** (писатель); **-ment**: govern**ment** (правительство); **-ness**: kind**ness** (любезность); **-ion**: connect**ion** (связь); **-dom**: free**dom** (свобода); **-hood**: child**hood** (детство); **-ship**: leader**ship** (руководство);

суффиксы прилагательных: -ful: use**ful** (полезный); -less: use**less** (бесполезный); **-ous**: fam**ous** (знаменитый); **-al**: centr**al** (центральный); **-able**, **-ible**: eat**able** (съедобный), access**ible** (доступный)

префиксы: dis-: **dis**armament (разоружение); **re-**: **re**construction (реконструкция); **un-**: **un**happy (несчастный); **in-**: **in**equality (неравенство); **im-**: **im**possible (невозможный).

РАЗДЕЛ 3. РАБОТА СО СЛОВАРЕМ

3.1. Формы практической работы обучающихся со словарем:

- поиск заданных слов в словаре;
- определение форм единственного и множественного числа существительных;
- выбор нужных значений многозначных слов;
- поиск нужного значения слов из числа грамматических омонимов;
- поиск значения глагола по одной из глагольных форм.

3.2. Формы контроля практической работы обучающихся со словарем:

- устная проверка домашних заданий на занятиях;
- проверка заданий в тетрадях;
- контрольные задания по отдельным формам самостоятельной работы обучающихся в аудитории (в тетради или на доске);
- перевод предложений, абзацев, текстов с использованием методик поиска слов и их значений в словаре.

3.3. Методические рекомендации по практической работе со словарем

1) При поиске слова в словаре необходимо следить за точным совпадением графического оформления искомого и найденного слова, в противном случае перевод будет неправильны (ср. plague - бедствие, plaque -тарелка; beside – рядом, besides – кроме того; desert – пустыня, dessert – десерт; personal – личный, personnel – персонал).

2) Многие слова являются многозначными, т.е. имеют несколько значений, поэтому при поиске значения слова в словаре необходимо читать всю словарную статью и выбирать для перевода то значение, которое подходит в контекст предложения (текста).

Сравните предложения:

а) Red **Square** is one of the biggest squares in Europe.

б) You must bring this number to a **square.**

в) If you want to get to this supermarket you must pass two **squares.**

г) He **broke squares.**

Изучение всей словарной статьи о существительном **square** и

сопоставление данных словаря с переводимыми предложениями показывает, что в предложении **а)** существительное Square имеет значение «площадь» («Красная площадь - одна из самых больших площадей в Европе»), в предложении **б)** – «квадрат» («Вы должны возвести это число в квадрат»), а в предложении **в) -** «квартал» - («Если Вы хотите добраться до этого супермаркета, Вам нужно пройти два квартала»); в предложении

г) употребляется выражение “brake squares” – «нарушать установленный порядок» («Он нарушил установленный порядок»).

3) При поиске в словаре значения слова в ряде случаев следует принимать во внимание грамматическую функцию слова в предложении, так как некоторые слова выполняют различные грамматические функции и в зависимости от этого переводятся по-разному. Сравните:

а) The **work** is done = **Работа** сделана (**work** выполняет функцию подлежащего);

б) They **work** in a big company = Они **работают** в большой компании (**work –** выполняет функцию сказуемого).

4) При поиске значения **глагола** в словаре следует иметь в виду, что глаголы указаны в словаре в неопределенной форме (Infinitive) – sleep**,** choose, like, bring, в то время как в предложении (тексте) они функционируют в разных временах, в разных грамматических конструкциях. Алгоритм поиска глагола зависит от его принадлежности к классу правильных или неправильных глаголов. Отличие **правильных глаголов** от **неправильных** заключается в том, что **правильные глаголы** образуют форму **Past Indefinite** и **Past Participle** при помощи прибавления окончания **-ed** к инфинитиву.

Present Indefinite	**Past Indefinite**	**Past Participle**
to look	look**ed**	look**ed**
to smile	smil**ed**	smil**ed**

Неправильные глаголы образуют **Past Indefinite** и **Past Participle** другими способами:

- путем изменения корневых гласных формы инфинитива

Present Indefinite	**Past Indefinite**	**Past Participle**
to begin	began	begun
to speak	spoke	spoken

- путём изменения корневых гласных и прибавления окончания к форме инфинитива

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to write	wrote	written
to give	gave	given

- путём изменения конечных согласных формы инфинитива

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to send	sent	sent
to build	built	built

- у некоторых неправильных глаголов все три формы совпадают

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to cut	cut	cut
to put	put	put

- глаголы **to be** и **to go** образуют **Past Indefinite** от другого корня:

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to be	was/were	been
to go	went	gone

РАЗДЕЛ 4. РАБОТА С ГРАММАТИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ

4.1. Формы практической работы обучающихся с грамматическим материалом:

- устные грамматические и лексико-грамматические упражнения по определенным темам;
- письменные грамматические и лексико-грамматические упражнения по определенным темам;
- составление карточек по отдельным грамматическим темам (части речи; основные формы правильных и неправильных глаголов и т. д.);
- поиск и перевод определенных грамматических форм, конструкций, явлений в тексте;
- синтаксический анализ и перевод предложений (простых, сложносочиненных, сложноподчиненных, предложений с усложненными синтаксическими конструкциями);
- перевод текстов, содержащих изучаемый грамматический материал.

4.2. Формы контроля практической работы обучающихся с грамматическим материалом:

- устная проверка грамматических и лексико-грамматических заданий на занятиях;
- выборочная проверка заданий на доске;
- проверка письменных заданий в тетрадях преподавателем / студентами;
- самостоятельная работа в аудитории по определенной теме с последующей проверкой;
- контрольная работа (в соответствии с рабочей программой).

РАЗДЕЛ 5. РАБОТА С ТЕКСТОМ

5.1. Формы практической работы обучающихся с текстом:

- анализ лексического и грамматического наполнения текста;
- устный перевод текстов небольшого объема (до 1000 печатных знаков) по краткосрочным заданиям;
- письменный перевод текстов небольшого объема (до 1000 печатных знаков) по краткосрочным заданиям;
- устный перевод текстов по долгосрочным заданиям (домашнее чтение);
- изложение содержания текстов большого объема на русском и иностранном языке (реферирование – на продвинутом этапе обучения).

5.2. Формы контроля практической работы обучающихся с текстом:

- устный опрос по переводу на занятиях;
- проверка письменных работ по переводу или реферированию текстов;
- устный опрос по реферированию текстов с последующим обсуждением;
- контрольный устный (письменный) перевод текста на занятиях.

5.3. Методические рекомендации по практической работе с грамматическим материалом и с текстом

При изучении определенных грамматических явлений английского языка рекомендуется использовать схемы, таблицы из справочников по грамматике и составлять собственные к конкретному материалу, тщательно выполнять устные и письменные упражнения и готовить их к контролю без опоры на письменный вариант, чтобы обеспечить прочное усвоение грамматического материала.

Следует отметить, что английский язык – это язык твёрдого порядка слов в предложении, т. е. каждый член предложения имеет своё определённое место.

В русском языке члены предложения могут занимать различные места в предложении, не нарушая общего смысла предложения: «Мальчик поймал рыбу», «Рыбу поймал мальчик», «Поймал рыбу мальчик» и т. д. В соответствующем английском предложении (The boy caught a fish) изменение порядка слов невозможно. Если, например, произвести в нём перестановку подлежащего и дополнения, то будет искажён смысл предложения: A fish caught the boy («Рыба поймала мальчика»). Поскольку место слова определяет его функцию в предложении, при построении английского предложения следует располагать слова в **строго определённом порядке**.

Следующий порядок слов является обычным для английского повествовательного предложения.

подлежащее	сказуемое	дополнение	обстоятельство
They	went	to the circus	yesterday
Они	ходили	в цирк	вчера

Порядок слов в **вопросительном предложении** отличается от порядка слов в повествовательном предложении. Это отличие заключается в том, что глагол-связка, вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим. Сказуемое, таким образом, расчленяется на две части, отделяемые одна от другой подлежащим **Is** he **going** to school now? = Он сейчас идёт в школу?

Когда в составе сказуемого повествовательного предложения нет вспомогательного глагола, т. е. когда сказуемое выражено глаголом в Present Indefinite и Past Indefinite, то перед подлежащим ставятся соответственно формы do/does или did, смысловые же

глаголы ставятся в форме инфинитива (без частицы to) после подлежащего. Порядок остальных членов предложения остаётся таким же, как и в повествовательном предложении.

Вспомогательный глагол, модальный глагол или глагол-связка	Подлежащее	Сказуемое, представленное смысловым глаголом	Дополнения и обстоятельства
Did	he	go	to the university yesterday?
Вспомогательный глагол на русский язык не переводится.	Он	ходил	в университет вчера?

Данный вид вопросов в английском языке называется *общим*. Такие вопросы задаются собеседнику с целью подтверждения или отрицания всей высказанной мысли и требуют ответа *да* или *нет*.

Общие вопросы всегда начинаются либо со вспомогательного, либо с модального глагола, либо с глагола-связки.

Вопросы, которые начинаются с вопросительного слова или группы слов (what? whose? how? when? where? how long? how much? и др.), называются *специальными*.

Порядок слов в специальных вопросах такой же, как и в общих вопросах.

Отличие заключается в том, что перед вспомогательным или модальным глаголом стоит вопросительное слово. Например, к предложению He went to the University to take part in a meeting yesterday («Вчера он пошёл в университет, чтобы принять участие в собрании») можно поставить следующие вопросы:

1) вопрос, относящийся к сказуемому:

What did he do yesterday at the University? = Что он делал вчера в университете?

2) вопрос, относящийся к наречию:

When did he go to the University to take part in the meeting? = Когда он ходил в университет, чтобы принять участие в собрание? и т. д.

Исключением являются вопросы к подлежащему, которые начинаются с вопросительных слов who? (кто?) или what? (что?), играющих в вопросе роль подлежащего. Такие вопросительные предложения имеют порядок слов повествовательного предложения. Глагол после who, what в роли подлежащего употребляется, как и глагол после **«кто»** и **«что»** в функции подлежащего в русском языке, в форме 3-го лица единственного числа:

Who	**came**	here yesterday?
подлежащее	**сказуемое**	обстоятельство

What	**is lying**	on the table?
подлежащие	**сказуемое**	обстоятельство

Правильное понимание и осмысление прочитанного текста, извлечение информации, перевод текста базируются на навыках по анализу иноязычного текста, умений извлекать содержательную информацию из форм языка. Преобразует группу подлежащего; обычно в группу подлежащего входят определения и дополнения (To invent a **perpetual motion machine** is impossible);

2) сказуемое может быть:

а) простым глагольным, обозначающим действие и выраженным глаголом в личной форме в любом времени, залоге и наклонении: They **will return** soon (Они **вернутся** скоро); She quickly **shut** the door (Она быстро **закрыла** дверь).

б) составным именным, обозначающим состояние, качество, принадлежность к классу предметов. Составные именные сказуемые состоят из двух частей:

глагола-связки (например, глагола **to be)** и именной части. Именная часть сказуемого может быть выражена:

- именем существительным: I **am a student.**

(глагол-связка) (именная часть, выраженная существительным)

- местоимением: The book **is yours.**

(глагол-связка) (именная часть, выраженная местоимением)

- прилагательным: His flat **is new.**

(глагол-связка) (именная часть, выраженная прилагательным)

Кроме глагола **to be,** глаголом-связкой могут служить глаголы **to seem** «*казаться*», **to look** «*выглядеть*», **to become, to get, to grow, to turn** в значении «*становиться*» и другие:

They **seemed** tired. = Они казались усталыми. He **looks** ill. = Он выглядит больным.

Во многих случаях сочетание глаголов **to become, to get, to grow** с именной частью, выраженной прилагательным, переводится на русский язык глаголом со значением перехода в другое состояние: **to get warm** «потеплеть», **to turn red** «покраснеть».

в) составным глагольным, представляющим собой сочетание глагола в личной форме с инфинитивом или герундием. Составное глагольное сказуемое может быть выражено:

- сочетанием модальных глаголов с инфинитивом He **may return** soon. (Он скоро вернётся);

- сочетанием с инфинитивом или герундием многих других глаголов, которые одни без инфинитива, не имеют законченного значения. К числу таких глаголов относятся: **to begin** (начинать), **to continue** (продолжать), **to like** (любить), **to intend** (намереваться), **to hope** (надеяться), **to promise** (обещать) и другие: She **began to translate** the article. = Она начала переводить статью;

- сочетанием прилагательного (с предшествующей связкой) с инфинитивом, а иногда и с герундием: He **is ready to help** her = Он готов помочь ей;

3) Для выражения наличия или существования в определённом месте или отрезке времени какого-либо лица или предмета, факта, явления, ещё неизвестного собеседнику или читателю, употребляется особый тип простого сказуемого, выраженный оборотом ***there is (are)*** со значением «имеется», «находится», «существует». Оборот ***there is (are)*** ставится в начало предложения; за ним следует подлежащее, за которым следует обстоятельство места или времени. Соответствующие русские предложения начинаются с обстоятельства места или времени: ***There is a telephone in the room***. = В комнате есть телефон.

There в обороте ***there is (are)*** не имеет самостоятельного значения и составляет одно целое с ***is (are)***. Если по смыслу предложения требуется наличие наречия ***there*** со значением «*там*», то ***there*** повторяется в конце предложения: **There are** many children **there =** Там много детей.

Глагол **to be** в данном обороте может употребляться в разных временных формах:

- there **is (are) -** «есть», «находится», «имеется»;
- there **was (were),** there **has been (have been) -** «был», «были», “находился(-ись)», «имелся(-ись)»;
- there **will be -** «будет (будут) находиться».

Глагол **to be** обычно согласуется с существительным, которое следует

непосредственно за ним: There **was a pen** on the table = На столе **была** ручка; There **were books** on the table = На столе **были** книги.

4. Сложносочиненное предложение разбейте на простые предложения, входящие в его состав, и анализируйте каждое предложение: I came home early, but he remained to the end of the concert. = Я пришёл домой рано, а он остался до конца концерта.

5. Сложноподчиненное предложение выполняет в сложном предложении функцию одного из членов предложения: подлежащего, именной части составного сказуемого, дополнения и обстоятельства. Придаточные предложения обычно отвечают на те же вопросы, на которые отвечают члены простого предложения, и являются как бы развёрнутыми членами простого предложения. Определите по вопросу к придаточному предложению и союзу его тип и переведите сложноподчинённое предложение: It is strange that he has made a mistake. = Странно, что он сделал ошибку; He told us that he felt ill. = Он сказал нам, что он болен.

6. Формальные признаки инфинитива

Инфинитиву обычно предшествует частица **to** (I like **to read)**. Но существуют случаи, когда инфинитив употребляется без частицы **to:**

- после модальных глаголов **can, may, must** (He ***can*** **speak** German);
- после глаголов **to make, to let** (He ***let*** him **go** there).

Инфинитив может выполнять следующие функции:

- подлежащего (**To read** a lot is **to know** a lot. = Много читать значит много знать);
- части сказуемого (He doesn’t seem **to be writing** anything now. =

Кажется, он сейчас ничего не пишет);

- прямого дополнения (Do you want **to go** to the lecture? = Вы хотите пойти на лекцию?);
- обстоятельства цели (My brother went to Leningrad **to study.** = Мой брат поехал в Ленинград учиться);
- определения (Who was the last **to come?** = Кто пришёл последним);
- сложного дополнения (I want him **to deal** with it himself. = Я хочу, чтобы он сам занялся этим вопросом).

Инфинитив в английском языке имеет формы действительного и страдательного залога

	Active	Passive
Indefinite	to ask	to be asked
Continuous	to be asking	-
Perfect	to have asked	to have been asked
Perfect Continuous	to have been asking	-

Инфинитивные обороты переводятся:

а) оборот «for +существительное (местоимение)+инфинитив» переводится на русский язык при помощи инфинитива или придаточного предложения:

This is **for you to decide =** Это должен решить именно ты.

The water was too cold **for the children to bathe =** Вода была слишком холодной, чтобы дети могли купаться.

б) оборот «объектный падеж с инфинитивом» представляет собой сочетание местоимения в объектном падеже или существительного в общем падеже с инфинитивом.

В русском языке нет оборота, соответствующего обороту «объектный падеж с инфинитивом», и он переводится дополнительным придаточным предложением:

I want **him to help** me = Я хочу, чтобы он помог мне.

в) оборот «именительный падеж с инфинитивом»

He is said to live in Toronto = Говорят, что он живёт в Торонто.

7. Формальные признаки причастных оборотов:

а) наличие **Participle I** или **Participle II** в составе причастного оборота. В зависимости от формы причастие переводится на русский язык причастием, деепричастием или сказуемым придаточного предложения.

The woman **standing at the window** is my elder sister**. =** Женщина, **стоящая у окна,** моя старшая сестра.

A broken cup lay on the table. = **Разбитая** чашка лежала на столе.

РАЗДЕЛ 6. РАБОТА НАД УСТНОЙ РЕЧЬЮ

6.1. Формы практической работы обучающихся над устной речью:

- фонетические упражнения по определенной теме;
- лексические упражнения по определенной теме;
- фонетическое чтение текста-образца;
- перевод текста-образца;
- речевые упражнения по теме;
- подготовка устного монологического высказывания по определенной теме (объем высказывания – 15-20 предложений).

6.2. Формы контроля практической работы обучающихся над устной речью:

- проверка фонетических упражнений по теме;
- проверка лексических упражнений по теме;
- контроль лексики по теме;
- контрольное чтение вслух текста-образца;
- контроль перевода текста-образца;
- устный опрос по теме.

6.3. Методические рекомендации по практической работе над устной речью

Работу по подготовке устного монологического высказывания по определенной теме следует начать с изучения тематических текстов-образцов. В первую очередь необходимо выполнить фонетические, лексические и лексико-грамматические упражнения по изучаемой теме, усвоить необходимый лексический материал, прочитать и перевести тексты-образцы, выполнить речевые упражнения по теме. Затем на основе изученных текстов нужно подготовить связное изложение, включающее наиболее важную и интересную информацию. При этом необходимо произвести обработку материала для устного изложения с учетом индивидуальных возможностей и предпочтений студента, а именно:

1) заменить трудные для запоминания и воспроизведения слова известными лексическими единицами:

All people are proud of their **magnificent** capital All people are proud of their **great** capital;

2) сократить «протяженность» предложений:

Culture is a term used by social scientists for a people’s whole way of life.

Culture is a term used for the whole people’s way of life.

3) упростить грамматическую (синтаксическую) структуру предложений: I felt I

was being watched I felt somebody was watching me.

3) произвести смысловую (содержательную) компрессию текста: сократить объем текста до оптимального уровня (не менее 12-15 предложений).

Обработанный для устного изложения текст необходимо записать в рабочую тетрадь, прочитать несколько раз вслух, запоминая логическую последовательность освещения темы, и пересказать.

РАЗДЕЛ 7. РАБОТА НАД ПИСЬМЕННОЙ РЕЧЬЮ

7.1. Формы практической работы обучающихся над письменной речью:

- письменные задания по оформлению тетради-словаря;
- письменные лексические, лексико-грамматические, грамматические задания и упражнения;
- письменные задания по подготовке к монологическому сообщению на английском языке;
- письменные задания по реферированию текстов на английском языке;
- письменный перевод с русского языка на английский.

7.2. Формы контроля практической работы обучающихся над письменной речью:

- орфографический диктант (словарный, текстовый);
- проверка письменных заданий в тетрадях;
- упражнения на доске;
- контрольные задания по навыкам письменной речи на английском языке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Браф, С. Краткая грамматика английского языка: учебное пособие / Соня Браф; пер. с нем. И.С. Ивянский.- М: Астрель: Аст, 2012.-94с.
2. Бурова И.И., Силинский С.В. Практикум по английскому языку: 60 разговорных тем для изучающих английский язык (60 Conversational Topics for Students of English).-Спб.: Издательство «СОЮЗ». 2012-224с.
3. Воробьева С.А. Деловой английский язык для сферы туризма. Your Way to Tourism. М.: «Издательский Дом «Филология Три»; 2010.- 352с. (English).
4. Восковская А.С., Карпова Т.А. Английский язык для вузов: Учебное пособие – Феникс: 2005.- 349с.
5. Вохрышева Е.В., Григорьева В.Г. Английский язык в информационно-библиотечном пространстве. - Самара: Изд-во академии культуры и искусств. 1998.- 380с.
6. Вохрышева Е.В., Григорьева В.Г. Искусство. Творчество. Профессионализм = Art. Craft. Professioalism: Практикум по курсу «Иностранный язык»: Учебное пособие – Самара: Самар. гос. акад. культуры и искусств; 2009. - 114с.
7. Вохрышева Е.В. Пересекая границы = Crossing the Borders: Практикум по по курсу « Иностранный язык»: Учеб.пособие / Е.В.Вохрышева, Э.А.Земскова; Федер. агенство по культуре и кинематографии; ФГОУВПО «СГАК».- Самара: Самар. гос. акад. культуры и искусств, 2015. - 71с.: ил.- Рус. и англ. яз.
8. Ермаков А.А. Практическая грамматика английского языка для начинающих.- М.: Айрис-пресс, 2013.- 160с.- (Английский клуб).
9. Захаров В.Б. Tourism as Business. Учеб. пособие для студентов вузов/ В.Б. Захаров.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014.- 207с. (серия «Special English for Universities, Colleges).
10. Качалова К.Н., Израилевич Е.Е. Практическая грамматика английского языка.- М.: Лист Нью. 2006.- 784с.
11. Книга для чтения и обсуждения. Сост. Э.Л. Ханина.- М.: Издательство «Менеджер», 2005.- 208с.
12. Короткие рассказы для чтения и обсуждения. Составитель Э.Л. Хавина. Редактор Н.А. Самуэльян.- М.: Издательство «Менеджер», 2005.- 208с.
13. Мошняга Е.В. Английский язык: туризм, гостеприимство, платежные средства: Учебное пособие.- 3-е изд., стереотип.- М.: Советский спорт, 2004.-248с.
14. Саакип А.С. Упражнения по грамматике современного английского языка.- Айрис-пресс: 2001.- 444с.
15. Тобольская С.И. Topical Review. Устные темы. Совершенствующимся.- Саратов: Лицей, 2005.- 400с.
16. Цветкова И.В., Мальцева Н.А. Учебное пособие.- 3-е изд. дополнен. и перераб.- М. «Глосса», 2008.- 206с.
17. Bell Jan. Matters intermediate – Longman: 2010. - 168p.
18. Gorough Chris. English Vocabulary Organizer.- LTP, Language: 2011.- 224p.
19. Mikhailov N.N. English: Hotel. Restaurant and Tourism Business (Михайлов Н.Н. Английский язык. Гостиничный, ресторанный и туристический бизнес): Учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2005.- 160с.
20. Murphy Raymond. Essential Grammar in Use.- Cambridge University Press: 2006.- 300p. Swan Michael. How English Works. Oxford University Press.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРОТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ОУД.05 ИНФОРМАТИКА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский

2025

Методические рекомендации и задания разработаны в соответствии на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022) (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480), Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 (зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228), и ФГОС по специальности 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Гайсина Марина Михайловна, заведующая отделением
Павлова Эльвира Витальевна, заведующая кабинетом

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....4
1. Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам ОП.03 Информационные технологии.....2
2. ТЕМА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ.....4
3. ТЕМА 2. ЗНАКОМСТВО И РАБОТА С ОФИСНЫМ ПО.....10
4. Методические рекомендации для студентов по конкретным видам самостоятельной работы.....24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....29

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеаудиторной самостоятельной работы студента составлена на основе рабочей программы по дисциплине **ОУД.05 «Информатика»**, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования профессии 15.02.19 «Сварочное производство».

Целью самостоятельной работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и нормативной документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины «Численные методы», а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Основными задачами самостоятельной работы студентов являются:

- овладение знаниями;
- наработка профессиональных навыков;
- приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности и ответственности студентов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине **ОУД.05 «Информатика»** обеспечивает:

- закрепление знаний, полученных студентами в процессе лекционных и практических занятий;
- формирование навыков работы с периодической, научно-исследовательской литературой и нормативной документаций.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента.

Данные методические указания предлагаются в помощь студентам для выполнения заданий самостоятельных работ предусмотренных рабочей программой дисциплины «Численные методы».

Методические указания помогут и позволят студентам:

- получить полный перечень заданий всех самостоятельных работ по дисциплине;
- ознакомиться с методикой и ходом выполнения самостоятельных работ;
- ознакомиться с перечнем тем индивидуальных заданий и докладов;
- выбрать одну из тем индивидуальных заданий и реферативных сообщений для исследования;
- структурировать самостоятельную работу;
- подобрать источники для конспектирования теоретических вопросов, составления схем, таблиц, рисунков и др.

Методическое пособие содержит задания по вариантам, которые выполняются студентом в соответствии с номером в журнале учебных занятий. Все задания оцениваются по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по заданиям заносится в журнал.

1. Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам ОП.03 Информационные технологии

	Темы самостоятельных работ	Задания для выполнения СРС	Методическое обеспечение	Критерии оценивания	Кол-во часов	ОК и ПК
					16	
Тема 1. Общие сведения об информации и информационных технологиях	Классификации информационных технологий	Подготовить конспект по теме «Классификации информационных технологий»	МР по составлению конспекта	МР критерий оценивания составления конспекта	1	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК10 ПК 11.1 -ПК 11.6
	Операционная система. Назначение. Виды. Антивирусное ПО. Назначение. Виды	Сравнительный анализ антивирусного ПО, составление сравнительной таблицы.	МР по Составлению сводной таблицы	МР по критерии оценки составления сводной таблицы	1	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК10 ПК 11.1 -ПК 11.6
	Компьютерные сети. Локальные и глобальные	Подготовить реферат по теме «Сервисы Internet, виды и возможности использования»	МР по написанию реферата	МР критерии оценки подготовки реферата	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК10 ПК 11.1 -ПК 11.6
Тема 2. Знакомство и работа с офисным ПО.	Текстовый процессор	Подготовить презентацию по теме «Основные функции текстового процессора»	МР по созданию компьютерной презентации	МР по оформлению слайдов	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК10 ПК 11.1 -ПК 11.6
	Табличный процессор	Подготовить доклад по теме «Возможности табличного процессора.	МР по подготовке доклада, реферата	МР критерии оценки подготовки доклада, реферата	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК10 ПК 11.1 - ПК 11.6
	Комплексное применение офисных программ	Выполнение практического задания	МР Оформление практической работы		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК10 ПК 11.1 - ПК 11.6
				Итого	**16 часов**	

2. ТЕМА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Занятие 1. Понятие информации и информационных технологии
Цель: *закрепление понятия информации и информационных технологий*

1. Найдите определение следующих понятий: ***информационно-вычислительная сеть***, рабочая станция, архитектура (компьютерная), файл-серверная, клиент-серверная, многоуровневая архитектура вычислительных сетей. Запишите их в текстовом документе.

2. Подготовьте презентацию по темам «Информационные технологии в моей профессии», «Информационные технологии в жизни», «Новые информационные технологии», «Современные технологии сайтостроения»,
«Облачные технологии».

a. Презентация содержит титульный лист с названием и автором презентации (указание ФИО, группы);

b. Информация в презентации располагается в слайдах. На каждом слайде не более трех предложений.

c. Цветовая гамма презентации единая

d. Информация в презентации структурирована.

e. В презентации указаны источники информации., оформленные по стандартным требованиям к оформлению источников информации

Занятие 2. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА. НАЗНАЧЕНИЕ. ВИДЫ. АНТИВИРУСНОЕ ПО. НАЗНАЧЕНИЕ. ВИДЫ
Цель: *закрепить понятие и виды операционных систем и антивирусного ПО.*
Задание 1. Используя средства интернета заполните таблицу:

Характеристика ОС	**Windows**	**Linux**	**Unix**
Интерфейс			
Безопасность			
Программное обеспечение			
Цена и производительность			

Задание 2.Постройте сравнительную таблицу преимуществ и недостатков трех файловых оболочек.

Характерис	**PowerShell**	**Total**	**FAR**

тика		Commander	

Задание 3. Ответьте на вопросы теста

Вопрос 1.Служебные программы- это…

1. программа, запускаемая при включении персонального компьютера, осуществляющая диалог с пользователем, организующая управление ресурсами компьютера и реализующая выполнение других программ.

2. программы, предназначенные для обслуживания компонентов компьютерной системы и оптимизации её работы.

3. программы-ревизоры

4. программы-сторожа

Вопрос 2. К служебным программам НЕ ОТНОСЯТСЯ:

1. прикладные программы;

2. программы диагностики аппаратного обеспечения;

3. архиваторы;

4. файловые менеджеры.

Вопрос 3. Программа Проверка диска выявляет ...

1. наличие неиспользуемых программ, занимающих большой объем дискового пространства

2. устаревшие файлы, ярлыки, папки

3. логические ошибки в файловой структуре и физические ошибки, связанные с дефектами жесткого диска

4. неиспользуемые файлы в файловой системе

Вопрос 4. Приложение Дефрагментация диска предназначено для ...

1. разбиения файлов и папок так, чтобы они равномерно заполняли пространство на диске

2. увеличения свободного места на жестком диске путем удаления ненужных файлов

3. устранения физических ошибок жесткого диска

4. объединения файлов и папок так, чтобы они занимали единое непрерывное пространство на диске

Вопрос 5. Архиваторами называют программы, которые ...

1. выполняют шифрование информации

2. осуществляют упаковку и распаковку файлов

3. переводят исходный текст программы на язык машинных команд

4. проверяют в тексте синтаксические ошибки

Вопрос 6. Форматированием диска называется процесс ...

1. разбиения его поверхности на сектора и дорожки

2. разбиения его на логические диски выявления на нем устаревших файлов

3. определения его объёма

Вопрос 7. В возможности программы Очистка диска MS Windows входит ...

1. только вывод перечня всех редко используемых файлов на диске

2. восстановление поврежденных файлов и папок, и в случае, когда это невозможно, их удаление

3. регулярная очистка всех временных папок

4. проверка диска, вывод перечня временных файлов, файлов кэша Интернета, а также ненужных программных файлов

Вопрос 8. Средство, позволяющее получить данные о компьютере и его операционной системе в MS Windows, - это ...

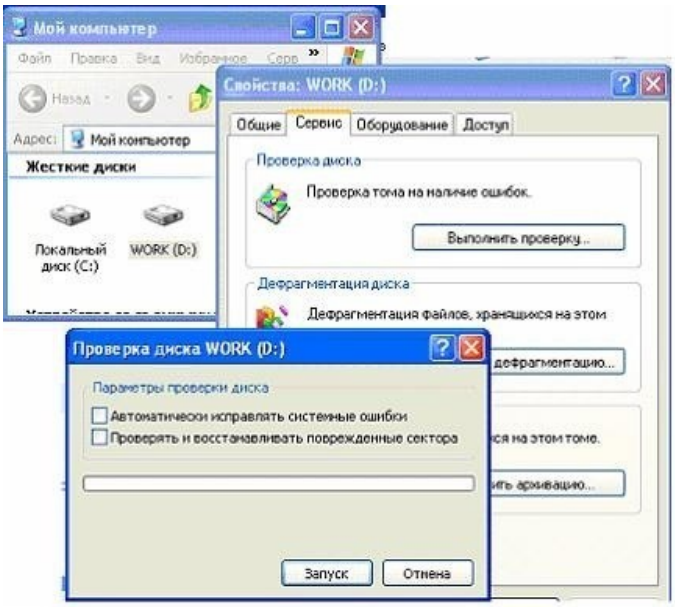
1. программа Сведения о системе

2. панель управления

3. диспетчер задач

4. программа Системный администратор

Вопрос 9. На экране запущена программа MS Windows Проверка диска. По нажатию на кнопку Запуск будут выполнены следующие действия ...



1. проверка логической структуры диска D: и поиск физических дефектов на выбранном диске

2. поиск физических дефектов на диске C:

3. восстановление поврежденных секторов на диске D:

4. проверка логической структуры файлов и папок диска D:

Вопрос 10. Завершать программы и процессы, получать сведения о текущей загруженности системы MS Windows можно с использованием программы ...

1. диспетчер задач

2. специальные возможности

3. восстановление системы

4. назначенные задания

Вопрос 11. Основным средством антивирусной защиты является ...

1. периодическая проверка списка автоматически загружаемых программ

2. периодическая проверка компьютера с помощью антивирусного программного обеспечения

3. использование сетевых экранов при работе в сети Интернет

4. периодическая проверка списка загруженных программ

Вопрос 12. Антивирусные средства позволяют ...

1. редактировать известные вирусы

2. уничтожать известные вирусы

3. создавать антивирусные программы

4. создавать новые вирусы

Вопрос 13. Тип антивирусных средств НЕ существует.

1. ревизор

2. полифаг

3. вакцина

4. сторожа (фильтры)

Вопрос 14. Антивирусной программой НЕ является ...

1. Total Commander

2. Aidstest

3. AVP Scanner

4. Doctor Web

Вопрос15. При классификации по среде обитания вирусы могут быть ...

1. нерезидентные

2. загрузочные

3. полиморфные

4. стелс-вирусы

Вопрос 16. Находятся в оперативной памяти компьютера и являются активными вплоть до выключения компьютера или перезагрузки операционной системы вирусы

1. резидентные

2. нерезидентные

3. компаньон

4. сетевые

Вопрос 17. Параметром, по которому нельзя классифицировать компьютерные вирусы, является ...

1. степень опасности

2. способ заражения среды обитания

3. среда обитания

4. объем программы

Вопрос 18. Симптомом заражения компьютерными вирусами НЕ является ...

1. изменение длины файлов и даты создания

2. уменьшение объема системной памяти и свободного места на диске без видимых причин

3. периодическое мерцание экрана

4. замедление работы программ, зависание и перезагрузка компьютера

Вопрос 19. Сетевые черви это ...

1. вредоносные программы, действия которых заключается в создании сбоев при питании компьютера от электрической сети

2. программы, которые не изменяют файлы на дисках, а распространяются в компьютерной сети, проникают в операционную систему компьютера, находят адреса других компьютеров или пользователей и рассылают по этим адресам свои копии

3. программы, распространяющиеся только при помощи электронной почты через Интернет

4. программы, которые изменяют файлы на дисках, и распространяются в пределах компьютера

Вопрос 20. Программа, обеспечивающая взаимодействие операционной системы с периферийным устройством (принтером, дисководом, дисплеем и т.п.) это:

1. драйвер

2. транслятор

3. компилятор

4. контроллер

Вопрос 21. Резидентная программа...

1. вскрывает засекреченные файлы

2. стартует сразу же при запуске компьютера

3. постоянно находится на жестком диске

4. постоянно находится в оперативной памяти

Вопрос 22. Базовая система ввода-вывода (BIOS) находится …

1. в оперативной памяти компьютера

2. в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) компьютера

3. в микропроцессоре

4. на внешнем носителе

Вопрос 23. Показатель «степень сжатия файла» характеризует…

1. разницу объёмов исходного и сжатого файлов отношение объёма сжатого файла к объёму исходного файла, выраженное в процентах

2. отношение объёма исходного файла к объёму сжатого файла, выраженное в процентах

3. произведение объёмов исходного и сжатого файлов

Занятие 3. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ. ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ

Цель: закрепить представления о компьютерных сетях распространения и обмена информациейоб организации и функционирования компьютерных сетей

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое сеть?

2. Каково принципиальное отличие работы в терминальном режиме от работы в сети?

3. Что отличает сеть от многомашинных вычислительных комплексов?

4. Что представляет собой абонентская система?

5. В чем состоит сущность деления вычислительных сетей по территориальному признаку?

6. Почему локальные сети часто называют сетями с коммутацией пакетов?

7. В чем заключается отличие технологии коммутации ячеек от технологии коммутации пакетов?

8. Что такое топология сети?

9. Для чего предназначен механизм управления доступом к среде?

10. Охарактеризуйте механизм множественного доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий.

11. Что представляет собой механизм передачи маркера?

12. Что такое MAC-адрес?

13. Что представляет собой IP-адрес?

Задания для самостоятельной работы

1. Дайте характеристику уровней эталонной модели взаимодействия открытых систем OSL

2. Заполните текст недостающими словами: Локальными, дорогих, дешевых, 100 Мб, on-line, глобальные искажениями низких Городские цифровые магистральные линии, оптоволоконные 45 видеоконференции

К_- относят сети компьютеров, сосредоточенные на небольшой территории (обычно в радиусе не более 1-2 км). В общем случае такая сеть представляет собой коммуникационную систему, принадлежащую одной организации. Из-за коротких расстояний имеется возможность использования относительно_высококачественных линий связи, которые позволяют, применяя простые методы передачи данных, достигать высоких скоростей обмена данными порядка_Мбит/с. В связи с этим услуги, предоставляемые локальными сетями, отличаются широким разнообразием и обычно предусматривают реализацию в режиме

__ сети- объединяют территориально рассредоточенные компьютеры, которые могут находиться в различных городах и странах. Так как прокладка высококачественных линий связи на большие расстояния обходится очень дорого, в глобальных сетях часто используются уже существующие линии связи, изначально предназначенные совсем для других целей. Например, на основе телефонных и телеграфных каналов общего назначения. Из-за

_скоростей таких линий связи (десятки килобит в секунду) набор предоставляемых услуг обычно ограничивается передачей файлов, преимущественно не в оперативном, а в фоновом режиме, с использованием электронной почты. Как правило, здесь применяются сложные процедуры контроля и восстановления данных, так как наиболее типичный режим передачи данных по территориальному каналу связи связан со значительными

сигналов.

_*сети* - являются менее распространенным типом сетей. Они предназначены для обслуживания территории крупного города - мегаполиса. Они используют

__связи, часто_, со скоростями от_Мбит/с, и предназначены для связи локальных сетей в масштабах города и соединения локальных сетей с глобальными. Эти сети первоначально были разработаны для передачи данных, но сейчас они поддерживают и такие услуги, как_и интегральную передачу голоса и текста. Развитие технологии сетей мегаполисов осуществлялось местными телефонными компаниями. Сети мегаполисов являются общественными сетями, и поэтому их услуги обходятся дешевле, чем построение собственной (частной) сети в пределах города.

Отличия локальных сетей от глобальных

Характеристика	Локальные	Глобальные
Протяженность		
Качество		
Способ прокладки линий связи		
Сложность методов передачи и оборудования		
Скорость обмена данными		
Разнообразие услуг		
Оперативность выполнения запросов		
Масштабируемость		

3. ТЕМА 2. ЗНАКОМСТВО И РАБОТА С ОФИСНЫМ ПО.

Занятие 1. ТЕКСТОВЫЙ ПРОЦЕССОР

Цель: использование возможностей текстового процессора для решения реальных задач, проконтролировать уровень усвоения студентами программного материала, формирование информационной культуры, изучение правил оформления документов, развитие познавательного интереса, воспитание информационной культуры;

Задание для самостоятельного выполнения

Создать и оформить реферат, согласно требованиям, к оформлению документации, принятой в колледже.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с документом. Выбрать тему реферата Примерная тематика:
   «Современные тенденции развития моей специальности»,
   «Ученые, которые внесли вклад в развитие моей специальности»
   «История одного открытия»
   «Современные технологии в моей специальности»

   Или любая другая, связанная с обработкой информации по вашей специальности
2. Согласовать тему с преподавателем; Подобрать информацию для реферата;
3. Оформить текст реферата, согласно требований;

   Включить в текст 1-2 таблицы, оформленные по требованиям (См. практическую работу);

   Включить 3-4 графических элемента (картинки), выполнить оформление (см. практическую работу);

   Включить один нумерованный, один маркированный список редактора (см. практическую работу)

   Установить колонтитул - Ваша группа и фамилия (см. практическую работу);

   Установить нумерацию границ, согласно требований (см. практическую работу);

   Оформить оглавление, с применением средств текстового редактора (см. практическую работу)

   Вставить сноску на литературу, источник информации для какого-либо определения.

   Объем реферата должен составлять не менее 10 страниц печатного текста. Выполненная работа предоставляется преподавателю в электронном виде.

Критерии оценки работы

- правильно установлен шрифт –2 балла
- правильно оформлены заголовки, применяются стили– 2 балла правильно оформлена таблица–2 балла
- правильно оформлен рисунок–2 балла
- имеется оглавление, оформленное с использованием средств текстового редактора (ссылки–оглавление) – 5 балла
- имеется нумерация страниц, правильно оформленная–1 балл имеется колонтитул–1 балл
- соблюдение сроков выполнения задания – 3 балла объем реферата не менее 10 страниц – 1 балл
- оформление сноски на литературу и указание источника информации 1 балл

Занятие 2. ЗНАКОМСТВО И РАБОТА С ОФИСНЫМ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР

Цель: закрепить навыки работы с табличным процессором, формирование информационной культуры, развитие самостоятельности.

Задания для выполнения

Задание 1. Составить программу вычисления в MSExcel.

Вариант 1

1. $z = \sqrt{0{,}45 + x^3} + (x^2 - 1)^2$; $x = 3{,}8$
2. $z = \dfrac{7{,}2 \cdot \ln|x - 1| - e^{t-1}}{x^{2,4} - t^2}$; $x = 0{,}58$; $t = 0{,}3$
3. $z = \dfrac{\sin^3(\alpha^2 + \beta)}{\cos(2{,}8 \cdot \gamma + \alpha)}$; $\alpha = \dfrac{\pi}{4}$; $\beta = 0{,}4$; $\gamma = \dfrac{\pi}{8}$
4. $z = u + v$; *где* $u = \dfrac{\sqrt[3]{x^3 + 2}}{0{,}5 \cdot (x^2 + 1)} \sin 3x$; $v = (1 - y)^2 / (1 - \cos^2 y)$; $x = 7{,}3$; $y =$
5. $l = k^{m-1} + \ln(x^3 - y) + \dfrac{\sqrt[3]{x + y}}{ctg(z + 1)}$; $k = 3$; $m = 3$; $x = 4{,}7$; $y = 5{,}8$; $z = 4{,}9$

Вариант 2

1. $z = 2{,}58(x^3 - 1) - \ln(x^2 + 3)$; $x = 5{,}1$
2. $z = \dfrac{e^{2x} - e^t}{\lg|x^3 - t|}$; $x = 1{,}3$; $t = 6{,}2$
3. $z = \dfrac{\cos(\alpha^2 + \beta) - \sin\alpha}{tg(\pi + \alpha)}$; $\alpha = 0{,}3$; $\beta = 2{,}1$
4. $z = uv$; *где* $u = \sqrt{x^3 - a^3} + a$; $v = \ln|x - a| 8{,}055$; $x = 0{,}2$; $a = 2{,}72$
5. $l = m^{k+1} - tg(k + 1{,}8) - 1/\sqrt{x - 1}$; $m = 3$; $k = 2$; $x = 1{,}56$

Вариант 3

1. $z = 0{,}082 \cdot x^3 + e^{x+1}$; $x = 1{,}53$
2. $z = [\lg(y^3 + 7{,}51) - y]/|y - 8{,}08|$; $y = 6{,}22$
3. $z = tg(x^2 + y^3)/[\cos^2(x^2 + y) - \cos x]$; $x = \pi/3$; $y = 0{,}2$
4. $z = uA$; *где* $u = \lg^2(x \quad 1)$; $A = 9{,}5(y^{0,3} \quad e^x)$; $x = 5{,}85$; $y =$
5. $l = k^{n-1} - tg(\cos(x + y))$; $k = 2$; $n = 1$; $x = 0{,}33$; $y = \pi$

Вариант 4

1. $z = x^{1/2} + (3{,}37 \cdot x + 2{,}03)^2$; $x = 2{,}8$
2. $z = \dfrac{\cos(w-1) + \ln(w^2+3)}{0{,}58 \cdot t}$; $w = 2{,}65$; $t = 2{,}7$
3. $z = \dfrac{tg^2(\alpha - \beta) + \cos^2\alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$; $\alpha = \dfrac{\pi}{3}$; $\beta = 0{,}2$
4. $z = u \cdot t$, *где* $u = \sqrt{\left|x^{1/3} - a^{1/2}\right|}$; $t = \ln(a^{1/2} + e^x)$; $x = 15{,}73$; $a = 4{,}25$
5. $y = h^{v-f} + \sin^2(v+f) - \dfrac{\sqrt{v}}{\ln f}$; $h = 3$; $v = 2{,}5$; $f = 2$

Вариант 5

1. $z = x^{1/2} + (3{,}4 \cdot x + 12{,}3)^2$; $x = 12{,}8$
2. $\dfrac{\sin(x-1) + \lg(x^2-1)}{0{,}51t}$; $x = 3{,}25$; $t = 2{,}02$
3. $z = \dfrac{tg(\alpha - \beta) + \cos^2\alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$; $\alpha = \dfrac{\pi}{3}$; $\beta = 0{,}05$
4. $z = u \cdot t$, *где* $u = \sqrt{\left|x^{1/3} - a^{1/2}\right|}$; $t = \ln(a^{1/2} + x^{1/3})$; $x = 18{,}08$; $a =$
5. $l = k^{m-n} + \cos^2(m + n \cdot x) - \dfrac{\sqrt{m}}{\log_2 n}$; $k = 3$; $m = 5$; $n = 2$; $x = 2{,}3$

Вариант 6

1. $z = 2.198x^2 - (x^{\frac{1}{2}} + 1)^2$; $x = 3.75$
2. $z = \dfrac{\cos x^2 - \sin^2 y}{\cos y^2 - \sin x}$; $x = 0{,}51$; $y = 0{,}2$
3. $z = \dfrac{\cos|\alpha + \beta|}{\sin\gamma + \cos\alpha + tg\beta}$; $\alpha = \dfrac{\pi}{6}$; $\beta = 0{,}2$; $\gamma = 0{,}4$
4. $z = u \cdot v$; *где* $u = \sqrt{x^3 - a^3} + a$; $v = 6{,}5 \cdot \ln|x - a|$; $x = 0{,}2$; $a = 2{,}72$
5. $l = m^{k-1} - ctg(m-k) - \dfrac{1}{\sqrt{x-1}}$; $m = 3$; $k = 2$; $x = 1{,}41$

Вариант 7

1. $z = 0{,}65(x^2 - 2) + x^{1/3}$; $x = 13{,}58$
2. $z = (e^{x-1{,}2} + e^{1{,}2+x}) / \ln(0{,}1t)$; $t = 53{,}5$; $x = 2{,}5$
3. $z = \left[\cos^2\alpha + \dfrac{\sin\alpha}{\cos(\alpha - \beta)}\right] \div \sin^2(\alpha - \beta)$; $\alpha = \dfrac{\pi}{3}$; $\beta = \dfrac{\pi}{8}$
4. $z = u \cdot y$; *где* $u = \left|\ln\left|c^2 - 7{,}25\right|\right|$; $c = 2{,}1$; $y = \sqrt{a-b} \cdot \cos\dfrac{a}{b}$; $a = 1{,}1$;

5. $l = \dfrac{m^2 + k^m \cdot tg|z|}{\sin(z+1)}$; m = 3; k = 2; z = 0,3

Вариант 8

1. $z = (8{,}59 - x^{1/3}) - (1 - \ln x)$; $x = 0{,}53$
2. $z = \left[\lg(x^2+1) + e^{x-1}\right] / (x^2 - t)$; $x = 4{,}8$; $t = 3{,}27$
3. $z = \left[tg(\alpha - \beta)^2 - 1\right] / \cos^2(\gamma - 1)$; $\alpha = \pi/6$; $\beta = 0{,}3$; $\gamma = 2{,}1$
4. $z = x \cdot y$; *где* $x = \sqrt[3]{2{,}8u^2 - a}$; $y = \left|\cos^2(t-1)/\sin(t+1)\right|$; $u = 1{,}4$; $a = 0{,}8$; $t = 3{,}8$
5. $l = n^k + \dfrac{\sqrt[4]{z^3}}{\ln x} + \sin\left|\dfrac{x}{2}\right|$; $n = 2$; $k = 3$; $z = 7{,}7$; $x = 0{,}8$

Вариант 9

1. $z = 2{,}58(x^3 - 1) - \ln(x+1)$; $x = 5{,}1$
2. $z = \dfrac{e^{2x} - e^{2t}}{\ln|x - t|}$; $x = 1{,}3$; $t = 6{,}2$
3. $z = \dfrac{\cos(\alpha^2 + \beta) - \sin^2\beta}{tg(\pi + \alpha + \beta)}$; $\alpha = 0{,}3$; $\beta = 2{,}1$
4. $z = u \cdot v$, *где* $u = \sqrt{|x^3 - a^3|} + a$; $v = 12{,}35 \cdot \ln|x - a|$; $x = 0{,}82$; $a = 2{,}72$
5. $l = m^{k-1} - tg(m+k) - 1/\sqrt{x-1}$; $m = 3$; $k = 2{,}5$; $x = 2.41$

Вариант 10

1. $z = (24{,}6 + x - a^2)^2 + \ln x^3$; $x = 0{,}3$; $a = 1{,}72$
2. $z = 1 - \left(\dfrac{1}{e^x} + e^{x+1}\right) / \sin^2 x$; $x = 1{,}32$
3. $z = \left[\dfrac{\cos^2\alpha}{\sin(\alpha - 1)} - 1{,}2^{0{,}2}\right] / [2{,}5 - \cos(\alpha + \beta)]$; $\alpha = \dfrac{\pi}{3}$; $\beta = 0{,}7$
4. $z = \dfrac{u}{v}$; *где* $u = \left|\sqrt{1 - y^2}\right| \cdot \sin|x|$; $v = \lg y \cdot |1 - \sin y|$; $y = 0{,}5$;
5. $l = k^m + \dfrac{1}{1 - \sin m} \cdot \dfrac{\sqrt{n}}{k + x}$; $k = 2$; $m = 3$; $n = 2$; $x = 2{,}15$

Задание 2. Составить программу определения функции y, заданной системой неравенств, согласно своего варианта

№ варианта	Задача 1. Формулы для вычисления y	Задача 2. Система неравенств, определяющая область D
1.	$y=\begin{cases}0, & \text{если } x\le -4 \text{ или } x\ge 4\\ -\sqrt{4-(x+2)^2}, & \text{если } -4<x<0\\ \sqrt{4-(x-2)^2}, & \text{если } 0\le x<4\end{cases}$	$\begin{cases}y<4-x^2\\ y>0\\ x<0\end{cases}$
2.	$y=\begin{cases}e^x, & \text{если } x<0\\ 1, & \text{если } 0\le x\le 2\\ 4/x^2, & \text{если } x>2\end{cases}$	$\begin{cases}x^2+y^2<4\\ x+y>0\\ x<1\end{cases}$
3.	$y=\begin{cases}1/x, & \text{если } x<-1\\ 1, & \text{если } \lvert x\rvert\le 1\\ e^{x-1}, & \text{если } x>1\end{cases}$	$\begin{cases}y<x+3\\ y>0\\ x>-3\end{cases}$
4.	$y=\begin{cases}1/(x-2)^2 & \text{если } x<0 \text{ или } x\ge 4\\ x^2+4x-7, & \text{если } 0<x<2\\ 1/(x^2+4x-7), & \text{если } 2\le x<4\end{cases}$	$\begin{cases}x+y<6\\ y>0\\ -3<x<3\end{cases}$
5.	$y=\begin{cases}1/x^2, & \text{если } x<-1\\ x^2, & \text{если } \lvert x\rvert\le 1\\ e^{x-1}, & \text{если } x>1\end{cases}$	$\begin{cases}x^2+y^2<4\\ y>0\\ -1<x<1\end{cases}$
6.	$y=\begin{cases}3/(x-3)^2, & \text{если } x<0\\ x-1, & \text{если } 0\le x\le 2\\ \log_2 x, & \text{если } x>2\end{cases}$	$\begin{cases}x^2+y^2<9\\ y>0\\ 0<x<2\end{cases}$
7.	$y=\begin{cases}2/x, & \text{если } x<-1\\ x^2+3x, & \text{если } \lvert x\rvert\le 1\\ (x-3)^2, & \text{если } x>1\end{cases}$	$\begin{cases}x^2+y^2\le 4\\ y\le 0\\ -1\le x\le 1\end{cases}$
8.	$y=\begin{cases}2\cdot e^{x-1}, & \text{если } x\le 1\\ \dfrac{4-x}{2}, & \text{если } 1<x<3\\ \dfrac{1}{(x-1)(x-2)}, & \text{если } x\ge 3\end{cases}$	$\begin{cases}x+y<4\\ y>0\\ y<x+4\end{cases}$

9.	$y=\begin{cases}\dfrac{x^2+1}{x}, & \text{если } x<-1\\ 2x, & \text{если } -1\le x\le 2\\ e^{x-1}, & \text{если } x>2\end{cases}$	$\begin{cases}x+y<4\\ y>0\\ x^2<3\end{cases}$
10.	$y=\begin{cases}2^x, & \text{если } x<-1\\ \dfrac{x}{x^2+1}, & \text{если } \lvert x\rvert\le 1\\ \log_2 x, & \text{если } x>1\end{cases}$	$\begin{cases}x+y<4\\ y>1\\ \lvert x\rvert<3\end{cases}$

Задание 4. Найти значения функции по заданию и построить график функции

Вариант	Функция	Интервал изменения аргумента	Ша изменен аргум
1	$y=x+\dfrac{4}{x+0,5}$	[0, 10]	0,5
2	$y=3\cdot(x-\sin 2x)$	[-1,4]	0,2
3	$y=(x+2)\cdot\sin 3x$	[-2,2]	0,2
4	$y=\dfrac{x-\sin 2x}{\lvert x\rvert+1}$	[-4,4]	0,5
5	$y=(x+0,5)\sin 2x$	[-2,2]	0,2
6	$y=(x-1)\cdot e^{-x}$	[0,5]	0,2
7	$y=\sqrt{x}\cdot e^{-x}$	[0,4]	0,2
8	$y=(x^2-x)\cdot e^{x}$	[-4,2]	0,2
9	$y=\dfrac{1-\ln x}{1+\ln x}$	[1,10]	0,5
10	$y=\dfrac{0,5\cdot x^2-x+2}{x^2+1}$	[-10,10]	1

3.1. Задание 3. Комплексное задание

Вариант №1

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано начислять стипендию студентам своей подгруппы.Считать, что начисление стипендии происходит в зависимости от оценок, полученных на 4 экзаменах зимней сессии следующим образом.

- Оценки на экзамене - **5, 4, 3, 2.**
- Базовая величина стипендии — 10 у.е.
- Базовую стипендию получают все сдавшие сессию - (нет "двоек").
- Сдавшие без “троек” получают 1,5 базовых стипендии.
- Сдавшие все экзамены на “пятерку” получают 2 базовые стипендии.
- Не сдавшие (получившие хотя бы одну “двойку”) стипендии неполучают. Курс у.е. равен 30 руб. и может меняться.

Все расчеты вести в рублях.

Требования к решению:

– Изменение курса у.е. и величины базовой стипендии автоматическиведет к изменению величины стипендии.

– Изменение оценки за экзамен автоматически изменяет размерстипендии.

– Обеспечить подведение итогов сессии:

– стипендиальный фонд группы;

– отдельно суммы для всех трех "категорий" студентов, получающих стипендию (отличников, хорошистов, сдавших).

Построить диаграмму для иллюстрации доли стипендий различных"категорий".

Рекомендации:

– хранить величину базовой стипендии в отдельной ячейке;

– каждому студенту присвоить "категорию";

– "категория" вычисляется как минимальная оценка среди имполученных за сессию, для чего воспользоваться встроенной функцией МИН().

– для начисления стипендии завести справочник (рис.5.10), в котором

– вход - “категория”, а выход - величина коэффициента для начисления стипендии (0; 1; 1,5 и 2).

Категория	***Комментарии***	***Коэффицент***
2	Есть «двойка»	0
3	Сдал, есть «тройка»	1
4	Сдал «без троек»	1,5
5	Все «пятерки»	2

Вариант №2

Составить таблицу, которая позволяет составить ведомость на приобретение персональных компьютеров (ПК) для некоторого холдинга.

Холдинг − объединение нескольких фирм (12-14). Будем полагать, что он может включать фирмы двух видов: российские и совместные.

Считать, что вычисление стоимости ПК происходит следующим образом.

Базовая стоимость компьютера —1000 USD и может меняться. КурсUSD 30 руб. и может меняться. Все расчеты вести в рублях.

Российские предприятия платят базовую стоимость плюс налог на добавленную стоимость (НДС) 20%.

Совместные предприятия НДС не платят.

Каждая фирма покупает несколько компьютеров (от 1 до 100 шт.). Каждая фирма имеет право на скидку в зависимости от итоговой суммы. При покупке:

- до 10 компьютеров - нет скидки;
- от 10 до 25 - скидка 5%;
- от 25 до 75 - скидка 10%;
- свыше 75 - скидка 15%.

Требования к решению:

- Каждая строка обязательно содержит следующую информацию:
  - название фирмы;
  - вид фирмы;
  - количество приобретенных компьютеров;
  - стоимость компьютеров без скидки и при необходимости с НДС;
  - стоимость со скидкой (к оплате).
- Изменение Базовой стоимости и курса USD автоматически ведет к изменению стоимости.
- Вычислить:
  - общая стоимость (к оплате) по холдингу;
  - отдельно суммы (к оплате) для двух категорий фирм в зависимости от вида фирмы.
- Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли суммарной стоимости (к оплате) компьютеров для каждого вида фирм.

Рекомендации:

- хранить Базовую стоимость и курс USD в отдельных ячейках;
- для начисления скидок завести справочник, в котором *вход* - “количество компьютеров”, а *выход* - величина коэффициента для начисления скидки (0; 5; 10 и 15%).

Вариант №3

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано составить ведомость на получение денежного довольствия пенсионерам из 2-го дома Старсобеса.

Считать, что начисление денежного довольствия происходит в следующем порядке.

Каждый пенсионер имеет базовую пенсию от 100 до 200 у.е. и в зависимости от стажа получает надбавку:

- при стаже до 20 лет нет надбавки;
- от 20 до 30 лет - 25%;
- от 30 до 40 лет - 50%;
- свыше 40 - 75%.

Каждый пенсионер платит взнос в страховой фонд. Величина взноса зависит от МРОТ1 (10 у.е.) и возраста. При возрасте до 65 лет взнос равен двум МРОТ, 65 лет и более - трем МРОТ.

На руки пенсионер получает базовую пенсию плюс надбавку минус взнос в страховой фонд.

Требования к решению:

- Каждая строка обязательно содержит следующую информацию:

- ФИО;
- возраст;
- стаж;
- надбавку;
- взнос в страховой фонд;
- сумму на руки.

- Изменение базовой пенсии и МРОТ и коэффициентов для взносов автоматически ведет к изменению всех величин.

Вычислить:

- общую сумму и сумму на руки по собесу;
- отдельно сумму и сумму на руки для лиц в возрасте до 65 лет и свыше;
- отдельно по группам по величине стажа.

Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли *сумма на руки* по группам по величине стажа.

Рекомендации:

- хранить МРОТ и ставки (коэффициенты до 65 лет и свыше) в отдельных ячейках;

- для начисления надбавок завести справочник, в котором *вход* - “стаж”, а *выход* - величина коэффициента для начисления надбавки (0; 25; 50 и 75%%).

Вариант №4

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано составить ведомость на выплату премиальных спортсменам олимпийцам ЦОП “Железный кулак”.

В Центре олимпийской подготовки (ЦОП) готовят спортсменов по трем видам: штанга, бокс и дзюдо.

Требуется составить таблицу для расчета денежного вознаграждения по итогам

соревнований. Начисление премиальных происходит следующим образом:

- каждый спортсмен участвует в одном виде соревнований;

- премиальные выплачиваются спортсмену как за каждую завоеванную медаль (первые три места), так и за принесенные очки в общекомандный зачет (за места с 1 по 4); за последующие места очков не начисляют;

- за первое место (золотую медаль) начисляют 1000 USD и 8 очков в общий зачет; за второе место (серебряную медаль) - 700 USD и 5 очков, за третье место (бронзовую медаль) - 500 USD и 3 очка; за четвертое место - 1 очко.

Требования к решению:

Каждая строка обязательно содержит следующую информацию:

- фамилию спортсмена;

- специализация;

-завоеванное место;

- количество завоеванных очков;

- заработанные спортсменом суммы;

- и возможно какую-либо другую информацию.

Изменение стоимости медали в очках и условных единицах, а также курса USD автоматически ведет к изменению суммы вознаграждения.

Курс USD 30руб. и может меняться.

Окончательный результат расчетов — в рублях.

Общее число спортсменов, принявших участие в соревнованиях − 12- 14 человек.

Вычислить:

- общую сумму очков и денежного вознаграждения по Центру;

- отдельно суммы очков и вознаграждения для каждого из видов. Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли суммы вознаграждения для каждой специализации.

Рекомендации:

- хранить курс USD в отдельных ячейках;

- для начисления вознаграждения завести справочник, в котором

вход - занятые места и два *выхода* (результата) – денежное вознаграждение и цена места в очках.

Вариант №5

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано составить ведомость на начисление премии рабочим.

Две бригады рабочих изготовляет детали трех видов (A, B, C).

Стоимость одной детали вида A - 10 USD, вида B - 20 USD, вида C - 15 USD.

Каждый рабочий производит детали одного вида.

Общее количество работников 12-14 чел.

Считать, что начисление премии происходит по следующему принципу:

премия начисляется, если изготовлено деталей на сумму больше 2000 USD в размере 10% от этой суммы для рабочих первой бригады и 12% для рабочих второй бригады.

Требования к решению:

- Каждая строка таблицы обязательно содержит следующую информацию:

- ФИО;

- название (номер) бригады;

- вид детали;

- количество деталей, изготовленных рабочим;

- стоимость деталей;

- размер премии.

- Размер премии должен быть выражен в рублях.

- Изменение стоимости каждой детали, изменение курса доллара, и перевод работника в другую бригаду автоматически ведет к изменению всех расчетов.

Обеспечить подведение итогов: подсчитать общую сумму премий и сумму премий по каждой бригаде.

Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли премий для первой и второй бригады.

Рекомендации:

- хранить курс доллара в отдельной ячейке;
- в отдельных ячейках хранить размер премиальных для каждой бригады;
- для вычисления стоимости изготовленных деталей завести справочник, в котором *вход* - вид детали, *выход* - ее стоимость.

Вариант №6

Составить таблицу, которая позволяет вычислить стоимость закупленного оборудования трех видов для различных фирм.

Несколько фирм (12-14), входящих в объединение, закупают оборудование трех видов. Фирмы могут быть двух типов - совместные и российские. Каждая фирма закупает оборудование одного вида. При закупке оборудования на определенную сумму фирма получает скидку.

Стоимость единицы закупленного оборудования 1-го типа - 1000 USD, 2-го − 500 USD, 3-го − 250 USD. При покупке оборудования на сумму свыше 10000 USD для российских фирм действует скидка в размере 10% от общей стоимости, а для совместных −5%.

Требования к решению:

Каждая строка таблицы содержит следующую информацию:

- название фирмы;
- тип фирмы;
- вид закупленного оборудования;
- количество единиц оборудования;
- стоимость;
- скидка;
- стоимость с учетом скидки. Подсчеты вести в рублях.

Изменение стоимости единицы оборудования, курса доллара и типа фирмы автоматически влечет за собой изменение всех вычисляемых величин.

Обеспечить подсчет суммарной стоимости закупленного оборудования с учетом скидки для всех фирм и отдельно для совместных и российских

фирм.

Построить круговую диаграмму, отражающую долю от общей стоимости совместных и российских фирм.

Рекомендации:

- хранить курс доллара в отдельной ячейке;
- в отдельных ячейках хранить размер скидки для каждого типа фирмы;
- для расчета стоимости закупленного оборудования завести справочник, в котором *вход* - вид оборудования, *выход* - стоимость за единицу.

Вариант №7

Составить таблицу, позволяющую рассчитать заработок агентов для двух

страховых компаний.

В двух страховых компаниях "Русский мир" и "Росно" работает 12 – 14 агентов, которые заключают договора трех типов (A, B, C): на 5 000 USD, на 1 000 USD и на 500 USD. Каждый агент заключает договора одного типа.

Если агент работает в первой компании, то его заработок составляет 10% от общей суммы заключенных договоров, а если во второй компании - 12% .

При заключении договоров на сумму свыше 10 000 USD дополнительно начисляется премия в размере 5% от общей суммы.

Требования к решению:

Каждая строка содержит следующую информацию:

- фамилия агента;
- название компании;
- вид, заключаемого договора;
- количество заключенных договоров;
- общая сумма;
- премия;
- заработок агента. Подсчеты вести в рублях.

Изменение стоимости договоров, курса доллара, ставки премии и изменение страховой компании агентом автоматически влечет за собой изменение всех вычисляемых величин.

Обеспечить подсчет суммарного заработка с учетом премии для всех агентов и отдельно для агентов первой и второй компаний.

Построить круговую диаграмму, отражающую долю от общего заработка агентов 1-ой и 2-ой компаний.

Рекомендации:

- хранить курс доллара в отдельной ячейке;
- в отдельных ячейках хранить размер ставки премии для каждой фирмы;
- для расчета общей суммы заключенных договоров использовать
- справочник, *вход* в который - тип договора, *выход* - его стоимость.

Вариант №8

Составить таблицу, которая позволяет профсоюзной организации автоматизировано оформлять заказ на путевки в туристической фирме.

Профсоюзная организация предприятия заключает договора на приобретение путевок для своих сотрудников. Количество дней пребывания в пансионатах и домах отдыха определяется сотрудником самостоятельно.

Стоимость путевки определяется как произведение базовой стоимости 1 дня на длительность заезда с учетом категории и скидки.

Базовая стоимость путевки - 10 у.е./день. Сотрудникам предлагаются путевки трех категорий:

- для взрослых - 100% базовой стоимости;

- для детей - 60% базовой стоимости;
- семейная (2 чел) - 175% базовой стоимости.

Величина скидки на путевку зависит от длительности заезда:

- менее 6 дней - скидки нет,
- от 6 до 10 дней - скидка 5%,
- от 11 до 15 дней - скидка - 10%,
- свыше 15 дней - скидка 20%.

Требования к решению:

Все промежуточные расчеты вести в у.е., итоговые - в рублях .

Изменение базовой стоимости путевки, курса у.е., и величины скидок автоматически ведет к изменению стоимости заказа.

Отобразить в таблице сведения:

- ФИО сотрудника;
- категория путевки (взрослая, детская, семейная);
- длительность заезда;
- скидка;
- стоимость путевки со скидкой. Вычислить:
- стоимость заказа для профсоюзной организации с учетом скидки;
- стоимость заказа по категориям.

Построить круговую диаграмму для иллюстрации суммы заказов по различным категориям путевок.

Рекомендации:

- хранить величину базовой стоимости путевки и курс у.е. в отдельной ячейке;
- для определения скидки завести справочник, где *вход* - количество дней заезда, *выход* - величина скидки.

Вариант №9

Составить таблицу, позволяющую автоматизировано рассчитывать квартплату квартиросъемщиков.

Расчет квартплаты P осуществляется по формуле:

$P = k\,B\,S$, где

S - жилая или общая площадь, B - базовая стоимость одного квадратного метра, k -повышающий коэффициент за качество жилья.

Квартплата начисляется за каждый квадратный метр общей площади, если квартира отдельная, и за каждый квадратный метр (1м2) жилой площади, если квартира коммунальная.

Повышающий коэффициент - k равен:

- 5 - для домов дореволюционной постройки после капитального ремонта,

- 3,5 - для домов “сталинской” постройки,
- 2,8 - для кирпичных домов современной постройки,
- 2 - для домов дореволюционной постройки, не ремонтировавшихся,
- 1- для современных блочных домов.

Базовая стоимость одного квадратного метра *B* общей площади в отдельной квартире равна 240 р., а жилой площади в коммунальной квартире - 320 р.

Базовая стоимость 1м^2 и коэффициенты могут меняться.

Требования к решению:

Каждая строка должна содержать следующую информацию:

- ФИО жильца;
- адрес;
- категорию дома (которая определяет величину повышающего коэффициента *k*);
- тип квартиры (коммунальная или отдельная);
- начисленную квартплату;
- возможно какую-либо дополнительную информацию. Для расчетов в таблице данные задать самостоятельно.

Предусмотреть в списке данных все категории домов и типы квартир.

Вычислить:

- общую сумму квартплаты в данном списке;
- сумму квартплаты по категориям домов;
- общую сумму квартплаты в данном списке.

Построить круговую диаграмму, показывающую распределение квартплаты по категориям.

Рекомендации:

- базовые стоимости 1м^2*B* хранить в отдельных ячейках;
- величину повышающего коэффициента *k* для домов разных категорий задать в таблице- справочнике.

Вариант № 10

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано рассчитывать оценку тестирования студентов.

Считать, что результатом тестирования является количество неправильных ответов КОЛ_НЕПР из общего количества вопросов КОЛ_ВОПР.

Определение оценки производится следующим образом:

Таблица оценок тестирования содержит следующие столбцы:

- фамилия;

- общее количество вопросов (КОЛ_ВОПР);
- количество неправильных ответов (КОЛ_НЕПР);
- процент правильных ответов;
- оценка (определяется по справочной таблице).

Справочная таблица содержит два столбца - "Процент правильных ответов" и "Оценка".

Процент правильных ответов для каждого студента рассчитывается по формуле: 100*(КОЛ_ВОПР-КОЛ_НЕПР)/КОЛ_ВОПР.

Процент правильных ответов	**Оценка**
Менее 50	**2**
От 50 до 75	**3**
От 76 до 95	**4**
96 и выше	**5**

Вычислить:

- средний балл по всему списку (целесообразно использовать функцию СРЗНАЧ);
- количество студентов, получивших оценки 2, 3, 4 и 5 (целесообразно использовать функцию СЧЁТЕСЛИ).

Построить круговую диаграмму для иллюстрации количества студентов, получивших разные оценки.

Требования к решению:

Изменение справочной таблицы, количества вопросов или количества неправильных ответов для каждого студента автоматически ведет к изменению оценок и итогов.

4. Методические рекомендации для студентов по конкретным видам самостоятельной работы

4.1. 2.1 Составление сводной (обобщающей) таблицы

Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. В рамках таблицы наглядно отображаются как разделы одной темы (одноплановый материал), так и разделы разных тем (многоплановый материал). Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания.

Этапы составления сравнительных таблиц:

- выделить существенные признаки (линии), по которым целесообразно провести сопоставление;
- сформулировать их в виде краткого плана, записать в первую графу таблицы;
- в соответствующие графы горизонтально заносятся сведения по каждой линии сравнения;
- формулируется частный вывод о сходстве и различии сравниваемых объектах;
- итоги всей сравнительной работы сходятся в общем выводе.

Роль студента при составлении таких таблиц заключается в следующем:

- изучить информацию по теме;
- выбрать оптимальную форму таблицы;
- информацию представить в сжатом виде и заполнить ею основные графы таблицы;
- пользуясь готовой таблицей, эффективно подготовиться к контролю по заданной теме.

4.2. Критерии оценки составления таблицы:

– соответствие содержания теме **(5 б);**
– логичность структуры таблицы **(5б);**
– правильный отбор информации **(5 б);**
– наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации **(5 б);**
– работа соответствует по оформлению всем требованиям и сдана в срок **(10 б).**

Максимально: 30 баллов

оценка «5» – 30 б

оценка «4» – 25 б

оценка «3» – 20 б

4.3. 2.2 Подготовка доклада, реферата

Доклад – публичное сообщение на определенную тему, способствующее формированию навыков исследовательской работы, расширяющее познавательный интерес.

Работа над докладом состоит из следующих этапов:

- составление плана работы;
- систематизации полученных сведений;
- составление выводов и обобщений.

Доклад может быть представлен в устной и письменной форме.

Письменный доклад – это запись устного сообщения по какой-либо теме объёмом от пяти до пятнадцати страниц. В таком докладе не обязательно:

- выделять структурные элементы работы в виде плана;
- выделять заголовки внутри текста;
- ссылаться на использованную литературу по ходу текста.

Но обязательно следует приводить список всех используемых источников в конце работы. **При подготовке доклада целесообразно соблюдать следующий порядок работы:**

1) Подобрать литературу по изучаемой теме, познакомиться с её содержанием.
2) Пользуясь закладками, отметить наиболее существенные места или сделать выписки.
3) Составить план доклада.
4) Используя рекомендации по составлению тематического конспекта и составленный план, написать доклад, в заключение которого обязательно выразить своё отношение к излагаемой теме и её содержанию.
5) Прочитать текст и редактировать его.
6) Оформить в соответствии с требованиями к оформлению докладов

4.4. Критерии оценки подготовки доклада, реферата:

- полнота и качественность информации по заданной теме (5 б);
- свободное владение материалом доклада (5 б);
- логичность и четкость изложения материала (5 б);
- наличие и качество презентационного материала (5 б).

Максимально: 20 баллов

оценка «5» – 20 б - 19 б

оценка «4» – 18 б - 15 б

оценка «3» – 14 б - 12 б

4.5. 2.3 Подготовка конспекта

Конспект – это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения.

Составление опорного конспекта – представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя

символы, отразить связь с другими элементами.

Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы. Опорный конспект – это наилучшая форма подготовки к ответу и в процессе ответа. Составление опорного конспекта к темам особенно эффективно у студентов, которые столкнулись с большим объемом информации при подготовке к занятиям и, не обладая навыками выделять главное, испытывают трудности при ее запоминании.

Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

4.6. Для составления опорного конспекта студент должен следовать следующим этапам:

- изучить материалы темы, выбрать главное и второстепенное (2 б);
- установить логическую связь между элементами темы (2 б);
- представить характеристику элементов в краткой форме (2 б);
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы (2 б);
- оформить работу в соответствии с требованиями и предоставить в установленный срок (5 б).

Максимально: 13 балл

оценка «5» – 13 б

оценка «4» – 12 б - 10 б

оценка «3» – 9 б - 8 б

4.7. 2.4 Оформление практической работы

1) Обратитесь к методическим указаниям по проведению практических работ и оформите работу, указав название, цель и краткий порядок проведения работы.

2) Повторите основные теоретические положения по теме практической работы, используя конспект лекций или методические указания.

3) Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости закончите выполнение расчетной части.

4) Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению или практических работ.

4.8. 2.5 Создание компьютерной презентации (КП)

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Рекомендации по оформлению слайдов

Параметр	Набор требований	Количество баллов
Стиль	Соблюдайте единый стиль оформления. Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями)	1 1 1
Фон	Для фона предпочтительны холодные светлые тона (лучше пастельные). Категорически не рекомендуется использовать картинки в качестве фона	1 1(-2)
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования)	1 1 1
Анимационные эффекты	Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде	1 1(-2)
		10

Представление информации

Параметр	**Набор требований**	**Количество баллов**
Содержание информации	Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории	1 1 2
Расположение информации на странице	Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней	1 1 1
Шрифты	Для заголовков – не менее 24 пн. Для информации – не менее 18 пн. Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. Не использовать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных)	1 1 1 1 1 1
Способы выделения информации	Следует использовать: - рамки, границы, заливку; - штриховку, стрелки; - рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов	 0,5 0,5 1
Объем информации	Не заполнять один слайд слишком большим объемом информации (люди могут единовременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений).	2

	Ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде	1
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами	 1 1 1
		21

Максимально: 31 балл

оценка «5» – 31 б - 29 б

оценка «4» – 28 б - 23 б

оценка «3» – 22 б - 19 б

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гохберг Г.С., Зафиевский А.В., Короткин А.А. Информационные технологии. ОИЦ «Академия», 2018.-240с..

2. Косовцева Т.Р, Петров В.Ю. MS EXCEL в расчетных задачах. Учебное пособие. – СПб: СПГУИТМО, 2010. – 82 с.

3. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учеб. пособие для студентов учрежд. СПО / Е.В. Михеева. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 287 с.

4. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. Технические специальности: учеб. для студентов учрежд. СПО / Е.В. Михеева, О.И. Титова. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 416 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.06 ФИЗИКА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022) (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480), Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 (зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228), и ФГОС по специальности 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Токарев Андрей Иванович, преподаватель.

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка……..... 4

Лабораторная работа №1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы»…… 6

Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения импульса»……. 8

Лабораторная работа №3 «Изучение особенностей силы трения (скольжения)».... 9

Лабораторная работа №4 «Измерение влажности воздуха»…… 10

Лабораторная работа №5 «Измерение поверхностного натяжения жидкости»…… 12

Лабораторная работа №6 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»…….. 13

Лабораторная работа №7 «Изучение закона Ома для полной цепи»…….. 15

Лабораторная работа №8 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения»…….. 16

Лабораторная работа №9 «Изучение явления электромагнитной индукции**»…….** 17

Лабораторная работа №10 «Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити (или массы груза)» ……. 18

Лабораторная работа №11 «Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока»…… 19

Лабораторная работа №12 «Изучение изображения предметов в тонкой линзе»…. 21

Лабораторная работа №13 «Изучение интерференции и дифракции света»…….. 22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ предназначены для проведения текущего контроля по учебной дисциплине ОУД.06«Физика» с выполнением практических заданий и входят в состав фонда оценочных средств ППКРС специалистов среднего звена по профессии: 15.02.19 Сварочное производство в ГАПОУ СО «КУАТ».

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования у обучающихся обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений обучающихся.

Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы.

Лабораторная работа должна включать:

1. название лабораторной работы;
2. цели работы;
3. перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
4. краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
5. запись результатов измерений, вычислений.
6. вывод о проделанной работе.

Критерии оценивания выполнения лабораторной работы:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдение6м необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование, все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены все требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

Используемые термины и определения, сокращения

УД	учебная дисциплина;
ППКРС	программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих;
КОС	контрольно-оценочные средства;
ФГОС	Федеральный государственный образовательный стандарт;
ОК	общие компетенции.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате освоения учебной дисциплины ОУД.06 «Физика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 15.02.19 Сварочное производство.

умениями и знаниями:

Умения	проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации
Знания	фундаментальных физических законов и принципов, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытий в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методов научного познания природы

Знания и умения, формируемые в рамках УД ОУД.06 «Физика», направлены на формирование общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня

физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

(п. 5.1 в ред. Приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 N 796)

Лабораторная работа №1

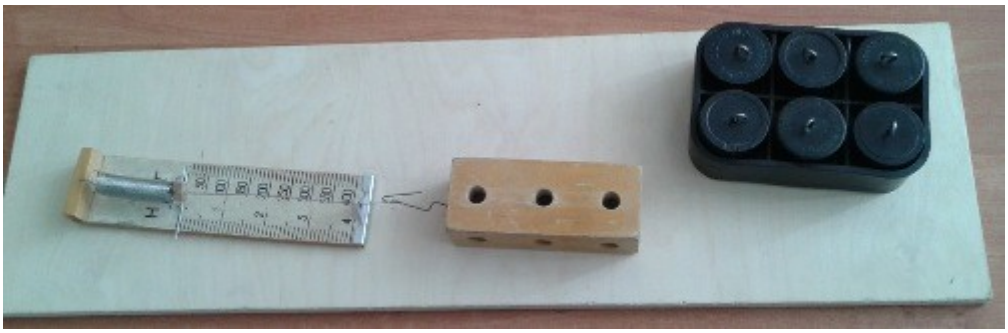
«Исследование движения тела под действием постоянной силы»

(Исследование зависимости силы трения скольжения от веса тела)

Цель работы:

1. Выяснить, зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, если зависит, то как**.**
2. Определить коэффициент трения дерева по дереву.

Оборудование: динамометр, деревянный брусок, деревянная линейка или деревянная плоскость, набор грузов по 100 г.



Теоретическая часть

Сила трения – это сила, которая возникает в том месте, где тела соприкасаются друг с другом, и препятствует перемещению тел.

Сила трения - это сила электромагнитной природы.

Возникновение силы трения объясняется двумя причинами:

1)шероховатостью поверхностей

2)проявлением сил молекулярного взаимодействия.

Силы трения всегда направлены по касательной к соприкасающимся поверхностям и подразделяются на *силы трения покоя, скольжения, качения*.

В данной работе исследуется зависимость силы трения скольжения от веса тела.

Сила трения скольжения – это сила, которая возникает при скольжении предмета по какой-либо поверхности. По модулю она почти равна максимальной силе трения покоя. Направление силы трения скольжения противоположно направлению движения тела. Сила трения в широких пределах не зависит от площади соприкасающихся поверхностей. В данной работе надо будет убедиться в том, что сила трения скольжения пропорциональна силе давления (силе реакции опоры):

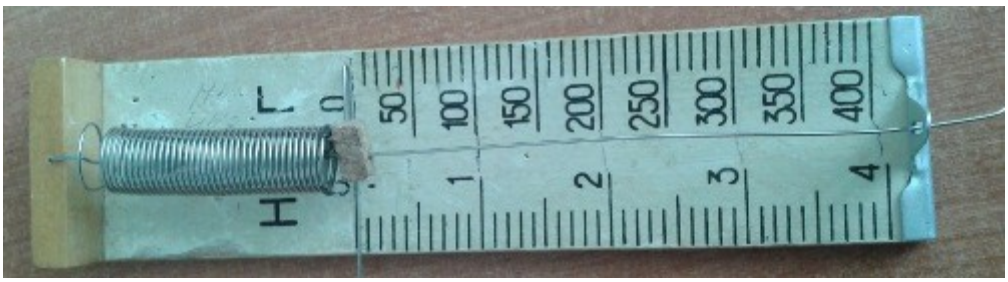
$$Fтр=\mu N,$$

где μ - коэффициент пропорциональности, называется коэффициентом трения**.**

Он характеризует не тело, а сразу два тела, трущихся друг о друга.

Ход работы:

1. Определите цену деления шкалы динамометра.



2. Определите массу бруска. Подвесьте брусок к динамометру, показания динамометра - это вес бруска. Для нахождения массы бруска разделите вес на g. Принять g=10 м/с^2.

2. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз 100 г.

3. Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тяните его вдоль линейки. Запишите показания динамометра, это и есть величина силы трения скольжения.

4. Добавьте второй, третий, четвертый грузы, каждый раз измеряя силу трения. С увеличением числа грузов растет сила нормального давления.

5. Результаты измерений занесите в таблицу.

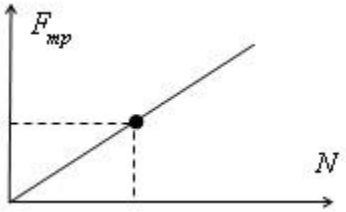
№ опыта	Масса бруска, m_1, *кг*	Масса груза, m_2, кг	Общий вес тела (сила нормального давления), $P=N=(m_1+m_2)g$, Н	Сила трения, $F_{тр}$, Н	Коэффициент трения, μ	Среднее значение коэффициента трения, $\mu_{ср}$
1						
2						
3						
4						
5						

6.Сделайте вывод: зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, и если зависит, то как?

7. В каждом опыте рассчитать коэффициент трения по формуле: $\mu = \frac{F_{тр}}{N}$. Принять g=10 м/с^2.

Результаты расчётов занести в таблицу.

8. По результатам измерений постройте график зависимости силы трения от силы нормального давления. При построении графика по результатам опытов экспериментальные точки могут не оказаться на прямой, которая соответствует формуле. Это связано с погрешностями измерения. В этом случае график надо проводить так, чтобы примерно одинаковое число точек оказалось по разные стороны от прямой. После построения графика возьмите точку на прямой (в средней части графика), определите по нему соответствующие этой точке значения силы трения и силы нормального давления и вычислите коэффициент трения . Это и будет средним значением коэффициента трения. Запишите его в таблицу.



9. Исходя из цели работы, запишите вывод и ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется силой трения?
2. Какова природа сил трения?
3. Назовите основные причины, от которых зависит сила трения?
4. Перечислите виды трения.
5. Можно ли считать явление трения вредным? Почему?

Лабораторная работа № 2

«Изучение закона сохранения импульса»

Цель работы: экспериментально проверить закон сохранения импульса тел при упругом соударении.

Оборудование: два шарика разной массы (масса пластмассового шарика г) на длинных подвесах, весы с разновесами, линейка, штатив лабораторный.

Теоретическая часть

В любой замкнутой системе тел геометрическая сумма их импульсов остается неизменной. Проверить закон сохранения импульса можно взаимодействием тел при прямом ударе упругих шаров. Закон сохранения импульса определяется формулой: $\mathbf{m\upsilon_1 + m\upsilon_2 = mu_1 + mu_2}$, где m_1, m_2- масса шаров (кг); $_1$, $_2$ - скорости шаров до столкновения (м/с); $\mathbf{u_1}$,$\mathbf{u_2}$ - скорости шаров после столкновения (м/с). Для определения скорости шаров до и после удара можно воспользоваться законом сохранения механической энергии. Потенциальная энергия шара в положении максимального отклонения равна его кинетической энергии при ударе: $mgh = m\,\upsilon^2/2$, отсюда

$\upsilon = \sqrt{2}gh$. Высоту h подъёма шара можно определить по его максимальному отклонению S от положения равновесия, т.е. $h = S^2/2\ell$. Следовательно, величины скорости можно выразить так: $_1 = \mathbf{S_0}\sqrt{\frac{g}{l}}$, $\mathbf{u_1} = \mathbf{S_1}\sqrt{\frac{g}{l}}$, $\mathbf{u_2} = \mathbf{S_2}\sqrt{\frac{g}{l}}$ где S_0 - максимальное отклонения первого шара до удара, S_1 - максимальное отклонения первого шара после удара, S_2 - максимальное отклонение второго шара после удара. Для экспериментальной проверки закона сохранения импульса необходимо определить импульс одного шара перед столкновением и сравнить этот импульс с суммой импульсов двух шаров после столкновения.

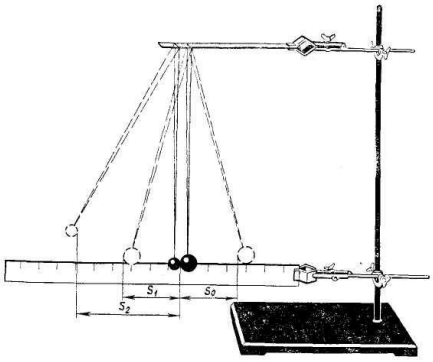
Ход работы

1. Подготовьте таблицу в тетради для записи результатов измерений и вычислений

№ опыта	m_1, кг	m_2, кг	ℓ, м	S_0, м	S_1, м	S_2, м	υ_1, м/с	u_1, м/с	u_2, м/с	$m_1\upsilon_1$, кг·м/с	m_1u_1, кг·м/с	m_2u_2, кг·м/с
1							-	-	-	-	-	-
2	-	-	-				-	-	-	-	-	-
среднее значение	-	-										

2. Измерьте длину подвесов.
3. Отклоните шар большей массы на 5 см от положения равновесия (S_0) и отпустить его. Заметьте максимальное отклонение S_1 и S_2 шариков после удара.
4. Повторите опыт, отклоните шар большей массы на 7 см от положения равновесия (S_0) и отпустить его, найдите среднее значение отклонения S_1 и S_2.
5. Рассчитайте скорость шаров по формуле: $\boldsymbol{\upsilon_1} = \mathbf{S_0}\sqrt{\frac{g}{l}}$, $\mathbf{u_1} = \mathbf{S_1}\sqrt{\frac{g}{l}}$, $\mathbf{u_2} = \mathbf{S_2}\sqrt{\frac{g}{l}}$, и их импульсы по формуле: $\mathbf{m_1\upsilon_1}$; $\mathbf{m_1u_1}$; $\mathbf{m_2u_2}$.
6. Заполните таблицу данными.

7. Сравните импульс шара до и после удара с суммой импульсов шаров после удара по формуле: $m\upsilon_1 = mu_1 + mu_2$



8. Напишите вывод о выполнении закона сохранения импульса.

Лабораторная работа № 3

«Изучение особенностей силы трения (скольжения)»

Цель работы: выяснить свойства силы трения скольжения и *силы трения покоя и определить соответствующие коэффициенты трения

Оборудование: деревянная дощечка, деревянный брусок, набор грузов по 100 г, динамометр.

Теоретическая часть

Сила трения имеет электромагнитную природу, в основе ее лежат электрические силы взаимодействия молекул. Силы трения возникают при соприкосновении твёрдых тел и направлены вдоль поверхности соприкосновения противоположно относительному перемещению. (Очевидно, что силы трения действуют на обе соприкасающиеся поверхности, при этом они равны по величине и противоположны по направлению) Если перемещения не происходит, между соприкасающимися телами действуют силы трения покоя.

Максимальное значение силы трения покоя зависит:

1) от свойств соприкасающихся поверхностей: материалов, качества обработки поверхностей, чистоты, наличия смазки – всё это определяется коэффициентом трения μ.

2) от «степени проникновения» неровностей одной поверхности между неровностями другой поверхности, а это определяется силой давления одной поверхности на другую или равной ей по величине силой реакции опоры N.

Таким образом, максимальное значение силы трения покоя определяется формулой:

$F_{тр.} = \mu N$.

Ход работы:

1. Воспользовавшись динамометром, определите вес P бруска с одним, двумя и тремя грузами.
2. Положите брусок на горизонтально расположенную дощечку, на брусок поместите груз.
3. Прикрепив к бруску динамометр (рис. 106), как можно более равномерно тяните его вдоль дощечки. При равномерном движении сила упругости динамометра, действующая на брусок, будет уравновешиваться действующей назад силой трения скольжения. Измерьте эту силу (F).

Рис. 106

4. Повторите опыт, поместив на брусок два, а затем три груза.

5. Полученные данные занесите в таблицу.

Количество грузов на бруске	P, Н	$F_{тр}$, Н
1 2 3		

6. Коэффициентом трения скольжения называют число μ, равное отношению силы трения скольжения к силе реакции опоры (или к равному ей весу тела): $\mu = \frac{F_{тр}}{P}$.

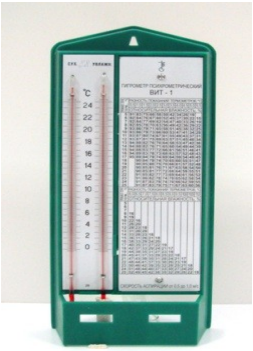
Воспользовавшись этой формулой, вычислите коэффициент трения скольжения по результатам каждого из трех опытов.

Лабораторная работа № 4

«Измерение влажности воздуха»

Цель работы: освоить прием определения относительной влажности воздуха, основанный на использовании психрометра.

Оборудование: психрометр, психрометрическая таблица



Психрометр. (от греч «психриа» - холод). Состоит из двух одинаковых термометров. Резервуар одного из них обернут марлей, опущенной в сосуд с водой. Вода смачивает марлю на резервуаре термометра и при её испарении он охлаждается. По разности температур сухого и влажного термометров по психрометрической таблице определяют влажность воздуха.

Ход работы:

Измерить влажность воздуха с помощью психрометра.

1. Подготовить таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

Температура сухого термометра $t_{сух}$, ^{0}C	Температура влажного термометра $t_{вл}$, ^{0}C	Разность показаний термометров Δt, ^{0}C	Влажность воздуха φ, %

2. Рассмотреть устройство психрометра.
3. По показаниям сухого термометра измерить температуру воздуха $t_{сух.}$ в помещении.
4. Записать показания термометра, резервуар которого обмотан марлей $t_{вл}$
5. Вычислить разность показаний термометров $\Delta t = t_{сух} - t_{вл}$
6. По психрометрической таблице определить влажность воздуха φ
7. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

8. Сделайте вывод о том, нормальная ли влажность воздуха в помещении.

Контрольные вопросы:

1. Почему при продувании воздуха через эфир, на полированной поверхности стенки камеры гигрометра появляется роса? В какой момент появляется роса?
2. Почему показания «влажного» термометра меньше показаний «сухого» термометра?
3. Могут ли в ходе опытов температуры «сухого» и «влажного» термометров оказаться одинаковыми?
4. При каком условии разности показаний термометров наибольшая?
5. Может ли температура «влажного» термометра оказаться выше температуры «сухого» термометра?
6. Сухой и влажный термометр психрометра показывают одну и ту же температуру. Какова относительная влажность воздуха?
7. Каким может быть предельное значение относительной влажности воздуха?

Психрометрическая таблица

$t_{сухого,}$ ^{0}C	Разность показаний сухого и влажного термометров											
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
5	100	86	72	58	45	32	19	6				
6	100	86	73	60	47	35	23	10				
7	100	87	74	61	49	37	26	14				
8	100	87	75	63	51	40	28	18				
9	100	88	76	64	53	42	31	21				
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4		
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8		
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15	8
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20	13
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27
26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32

Лабораторная работа № 5
«Измерение поверхностного натяжения жидкости»

Цель работы: определить коэффициент поверхностного натяжения воды методом отрыва рамки.

Оборудование: весы с разновесами, сосуд с водой шприц, сосуд для сбора капель

Теоретическая часть

Молекулы поверхностного слоя жидкости обладают избытком потенциальной энергии по сравнению с энергией молекул, находящихся внутри жидкости. Как и любая механическая система, поверхностный слой жидкости самопроизвольно переходит в такое состояние, при котором потенциальная энергия его минимальна, при этом площадь свободной поверхности жидкости сокращается.

Сила, обусловленная взаимодействием молекул жидкости, вызывающая сокращение ее свободной поверхности и направленная по касательной к этой поверхности, называется силой поверхностного натяжения $F_{пн}$.

Величина, равная силе поверхностного натяжения, действующей на единицу длины границы свободной поверхности жидкости, называется коэффициентом поверхностного натяжения σ или просто поверхностным натяжением. Поверхностное натяжение находится по формуле: $\sigma = \frac{mg}{n\pi 0{,}9d}$

Ход работы:

№ опыта	Масса капель m, кг	Число капель n	Диаметр канала шприца d, м	Поверхностное натяжение, σ, Н\м	Среднее значение поверхностного натяжения σср, Н\м	Табл.значение поверхностного натяжения $\sigma_{табл}$, Н/м	Относительная погрешность ε, %
1						$72*10^{-3}$	
2							
3							

Записать вывод, указав физический смысл измеренной величины и объяснить, почему результат, полученный в работе, отличается от табличной величины.

Контрольные вопросы:

1. Почему поверхностное натяжение зависит от рода жидкости?
2. Почему и как поверхностное натяжение зависит от температуры?
3. В двух одинаковых пробирках находится одинаковое количество капель воды. В одной пробирке вода чистая, в другой-с добавкой мыла. Одинаковы ли объемы отмеренных капель? Ответ обоснуйте.

Лабораторная работа № 6

«Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»

Цель работы: проверить справедливость законов электрического тока для последовательного и параллельного соединения проводников.

Оборудование: источник тока, два проволочных резистора, амперметр, вольтметр, реостат.

При последовательном соединении электрическая цепь не имеет разветвлений. Все проводники включают в цепь поочерёдно друг за другом. Сила тока в последовательно соединённых проводниках одинакова, т. е. $I1 = I2 = I$.

В проводниках электрический заряд в случае постоянного тока не накапливается, и через любое поперечное сечение проводника за определённое время проходит один и тот же заряд. Напряжение на концах рассматриваемого участка цепи складывается из напряжений на первом и втором проводниках: $U = U1 + U2$.

Ход работы:

1.Законы последовательного соединения проводников:

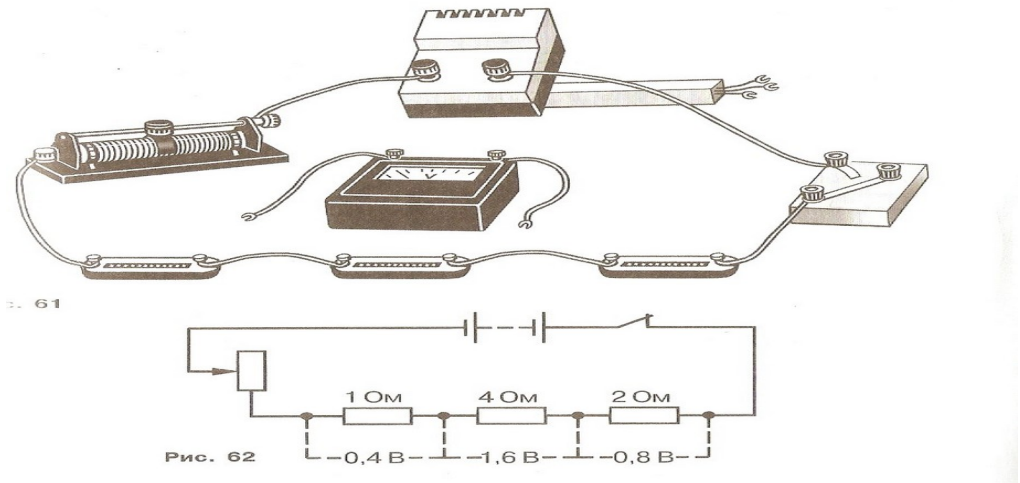


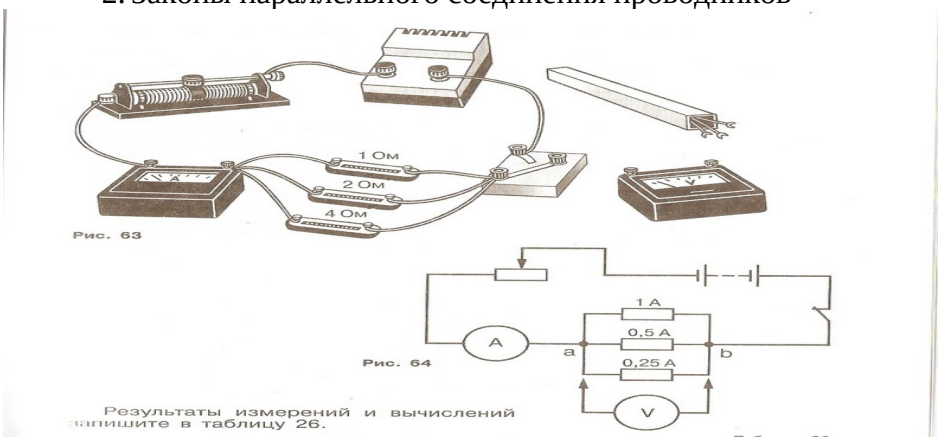
Рис. 62

1. Соберите электрическую цепь (см. рис.1) и с помощью реостата установите стрелку амперметра на определенное деление.
2. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и на отдельных потребителях.

Измерено				Вычислено					
напряжение			Сила тока в цепи	Сопротивление			Соотношения		
U1 В	U2 В	U общ В	I общ	R1	R2	R общ	U=U1+U2	R=R1+R2,	U1/U2=R1/R2.
2	2,5	4.46	1А						

Общее сопротивление цепи

2. Законы параллельного соединения проводников



U1=U2=U.

I1/I2=R1/R2.

Измерено				Вычислено					
напряжение			Сила тока в цепи	Сопротивление			соотношения		
I 1	I 2	I общ	U общ В	R1	R2	R общ	U1=U2=U.	R общ	I1/I2=R1/R2.
1	0,8	1,76	2,5						

Схема электрической цепи показана на рисунке.

3. Соберите электрическую цепь (см. рис.2)
4. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и силу тока общую и на отдельных потребителях.
1. Рассчитайте сопротивление каждого резистора и общее сопротивление в цепи
2. Проверьте законы последовательного соединения проводников (см. п.2)

Контрольные вопросы:

1. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 кОм?
2. Сопротивление одного из последовательно включенных проводников в п раз больше сопротивления другого. Во сколько раз изменится сила тока в цепи (напряжение постоянно), если эти проводники включить параллельно?
3. Какую гидродинамическую аналогию можно использовать для моделирования последовательного и параллельного соединения проводников?
4. Как зависит мощность, выделяемая в проводниках с током, от типа их соединения?
5. Как соединены потребители электроэнергии в квартирах? Почему?
6. Как соединены лампочки в елочной гирлянде?

Лабораторная работа № 7

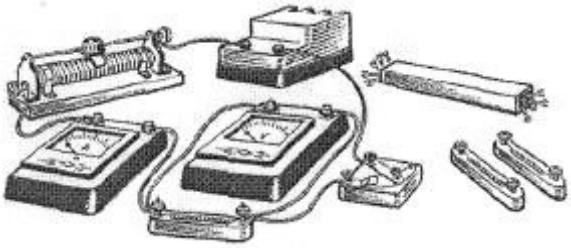
«Изучение закона Ома для полной цепи»

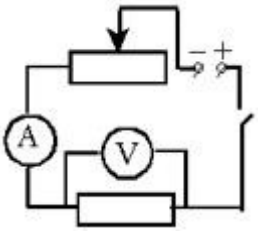
Цель работы: установить на опыте зависимость силы тока от напряжения и сопротивления.

Оборудование: амперметр лабораторный, вольтметр лабораторный, источник питания, набор из трёх резисторов сопротивлениями 1 Ом, 2 Ом, 4 Ом, реостат, ключ замыкания тока, соединительные провода.

Ход работы:

1. Для выполнения работы соберите электрическую цепь из источника тока, амперметра, реостата, проволочного резистора сопротивлением 2 Ом и ключа. Параллельно проволочному резистору присоедините вольтметр (см. схему).





2. **Опыт 1.** *Исследование зависимости силы тока от напряжения на данном участке цепи*.
Включите ток. При помощи реостата доведите напряжение на зажимах проволочного резистора до 1 В, затем до 2 В и до 3 В. Каждый раз при этом измеряйте силу тока и результаты записывайте в табл. 1.

Таблица 1. Сопротивление участка

Напряжение, В			
Сила тока, А			

3. По данным опытов постройте график зависимости силы тока от напряжения.
4. **Опыт 2**. *Исследование зависимости силы тока от сопротивления участка цепи при постоянном напряжении на его концах*.
Включите в цепь по той же схеме проволочный резистор сначала сопротивлением 1 Ом, затем 2 Ом и 4 Ом. При помощи реостата устанавливайте на концах участка каждый раз одно и то же напряжение, например, 2 В. Измеряйте при этом силу тока, результаты записывайте в табл 2.

Таблица 2. Постоянное напряжение на участке

Сопротивление участка, Ом			
Сила тока, А			

5. По данным опытов постройте график зависимости силы тока от сопротивления.

Контрольные вопросы:

1. Что такое электрический ток?
2. Дайте определение силы тока. Как обозначается? По какой формуле находится?
3. Какова единица измерения силы тока?
4. Каким прибором измеряется сила тока? Как он включается в электрическую цепь?
5. Дайте определение напряжения. Как обозначается? По какой формуле находится?
6. Какова единица измерения напряжения?
7. Каким прибором измеряется напряжение? Как он включается в электрическую цепь?
8. Дайте определение сопротивления. Как обозначается? По какой формуле находится?
9. Какова единица измерения сопротивления?
10. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.

Лабораторная работа №8
«Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

Цель работы: определить ЭДС и рассчитать внутреннее сопротивления источника тока.
Оборудование: источник питания, реостат, ключ замыкания тока, соединительные провода, амперметр, вольтметр.

Теоретическая часть:

Закон Ома для полной цепи: $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$, где R –внешнее сопротивление цепи, r – внутреннее сопротивление источника тока.

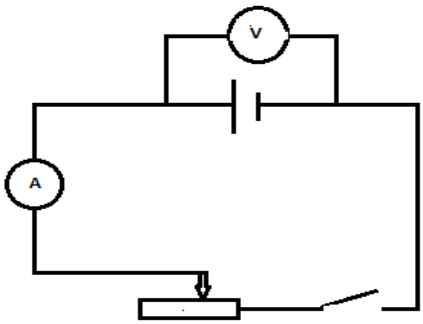
Преобразовав закон Ома, и выполнив, математические операции получаем:

$\varepsilon=I_1\cdot(R_1+r)$, $\varepsilon=I_2\cdot(R_2+r)$, $r=\frac{U1+U2}{I1+I2}$

Закон Ома для участка цепи: $I=\frac{U}{R}$,

Ход работы:

1.Собрать цепь по схеме.



2.Измерьте ЭДС источника тока.
3.Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе.
4.Изменив сопротивление реостата, снимите ещё раз показания амперметра и вольтметра.
5.Вычислите сопротивление R_1 и R_2 по закону Ома для участка цепи.
6.Вычислите ε и r по закону Ома для полной цепи.
7.результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

N п/п	$\varepsilon_{изм.}$, В	I_1,А	I_2,А	U_1,В	U_2,В	R_1,Ом	R_2,Ом	r,Ом	$\varepsilon_{выч.}$,В

8.Сделать вывод.

Контрольные вопросы:

1.Почему показания вольтметра при разомкнутом и замкнутом ключе различны?
2.Как повысить точность измерения ЭДС источника тока?
3.Можете ли вы предложить другие способы измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока?

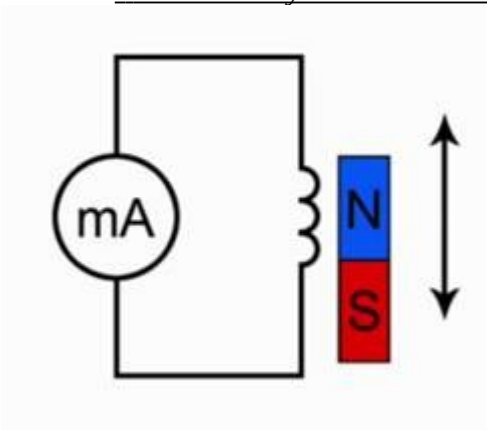
Лабораторная работа №9
«Изучение явления электромагнитной индукции»

Цель работы - изучить явление электромагнитной индукции.

Оборудование: приборы: миллиамперметр, катушка-моток, магнит полосовой, реостат, ключ, источник тока.

Порядок выполнения работы

I.*Выяснение условий возникновения индукционного тока.*



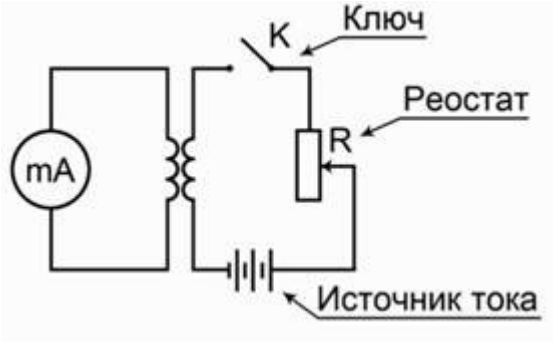
1.Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.

2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникал ли индукционный ток, если:

- в неподвижную катушку вводить магнит,
- из неподвижной катушки выводить магнит,
- магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток Ф, пронизывающий катушку в каждом случае. Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

II. *Изучение направления индукционного тока.*



1.О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.

Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:

- вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
- вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.

2.Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
2. Какой ток называют индукционным?
3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. Какой формулой он описывается?
4. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

Лабораторная работа № 10

«Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити».

Цель работы: состоит в экспериментальной проверке формулы, связывающей период колебаний маятника с длиной его подвеса.

Оборудование: штатив с перекладиной и муфтой, нить с грузом, линейка, электронный секундомер

Ход работы:

Рассмотрим колебания нитяного маятника, т.е. небольшого тела (например, шарика), подвешенного на нити, длина которой значительно превышает размеры самого тела. Если шарик отклонить от положения равновесия и отпустить, то он начнет колебаться. Сначала маятник движется с нарастающей скоростью вниз. В положении равновесия скорость шарика не равна нулю, и он по инерции движется вверх. По достижении наивысшего положения шарик снова начинает двигаться вниз. Это будут свободные колебания маятника.

Тело, подвешенное на невесомой нерастяжимой нити называют **математическим маятником**.

1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

Номер опыта	L, см	Период расчетный T, с	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с	Период экспериментальный T, с
1 2 3					

Рассчитать период математического маятника по формуле $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ при длинах 20 см, 50см, 80см и записать таблицу.

где l – длина подвеса, а g – ускорение свободного падения.

2. Отклонить маятник, от положения равновесия на 5-8 см и отпустить его, измерить время 10 полных колебаний и рассчитать период T= t\n

Повторить опыт при других длинах маятника, результаты занести в таблицу.

Контрольные вопросы:

1. Какой маятник называется математическим?
2. От чего зависит период колебаний математического маятника?
3. Что такое колебания? Какие колебания называются гармоническими?
4. Дать определение и раскрыть физический смысл следующих понятий: амплитуда, период, частота, фаза.

Лабораторная работа № 11

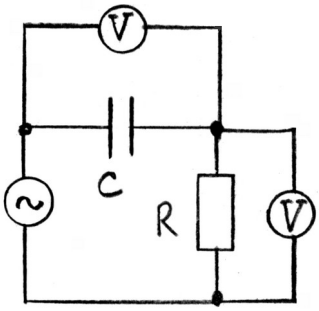
«Индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока»

Цель работы: изучить зависимость емкостного и индуктивного сопротивлений от частоты переменного тока и параметров элементов.

Оборудование: источник переменного тока, миллиамперметр, конденсатор переменной емкости, вольтметр переменного тока, ключ, соединительные провода, омметр.

Ход работы:

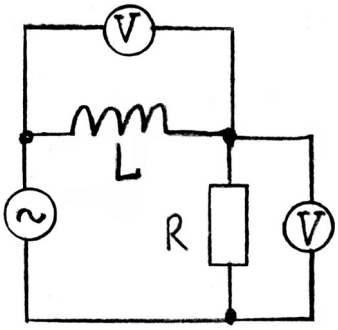
1. Соберите цепь показанную на рисунке:



2. Установите следующие значения параметров:

Генератор – напряжение (эффективное) 100 В, частота 100 Гц;
Конденсатор – рабочее напряжение 400 В, емкость 10 мкФ;
Резистор – рабочая мощность 500 Вт, сопротивление 100 Ом.

3. Изменяя емкость конденсатора от 5 до 50 мкФ (через 5 мкФ), запишите показания вольтметров (напряжение на конденсаторе и на резисторе).
4. Рассчитайте эффективное значение токов, текущих в цепи, в зависимости от значения емкости конденсатора (для этого надо напряжение на резисторе разделить на его сопротивление).
5. Определите значения емкостных сопротивлений конденсатора для соответствующих значений его емкости и сравните их с рассчитанными по формуле (3).
6. Установите емкость конденсатора 10 мкФ. Изменяя частоту генератора от 20 до 100 Гц через 20 Гц, повторите измерения и расчеты емкостного сопротивления в зависимости от частоты переменного тока.
7. Соберите цепь показанную на рисунке:



8. Установите следующие значения параметров:

Генератор – напряжение (эффективное) 100 В, частота 100 Гц;
Катушка - индуктивность 50 мГн;
Резистор – рабочая мощность 500 Вт, сопротивление 100 Ом.

9. Изменяя индуктивность катушки от 50 до 500 мГн (через 50 мГн), запишите показания вольтметров (напряжение на катушке и на резисторе).
10. Рассчитайте эффективное значение токов, текущих в цепи, в зависимости от значения индуктивности катушки (для этого надо напряжение на резисторе разделить на его сопротивление).

11. Определите индуктивные сопротивления катушки для соответствующих значений ее индуктивности и сравните их с рассчитанными по формуле (1).
12. Установите индуктивность катушки 100 мГн. Изменяя частоту генератора от 20 до 100 Гц через 10 Гц, повторите измерения и расчеты индуктивного сопротивления в зависимости от частоты переменного тока.
13. Постройте графики зависимостей индуктивного и емкостного сопротивлений от частоты переменного тока.

Контрольные вопросы:

1. Почему емкостное сопротивление уменьшается с увеличением частоты переменного ток а, индуктивное сопротивление – увеличивается?
2. Каковы разницы фаз между током и напряжением для катушки и конденсатора?
3. В каких единицах измеряются емкостное и индуктивное сопротивления?
4. Как записывается аналог закона Ома для максимальных (эффективных) значений тока и напряжения для реактивных элементов – конденсатора и катушки индуктивности?

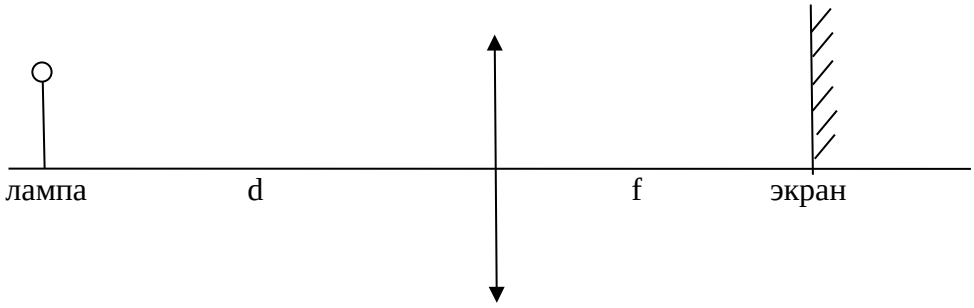
Лабораторная работа № 12

«Изучение изображения предметов в тонкой линзе»

Цель работы: получить изображения с помощью собирающей линзы, измерить фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Сделать вывод об условии получения различных видов изображений.

Оборудование: собирающая линза, лампа на подставке, экран, источник напряжения, соединительные провода, линейка.

Ход работы:



1) Соберите электрическую цепь, подключив лампочку к источнику напряжения.

2) Поместите экран на отметку «0» линейки.

3) Поместите линзу между лампой и экраном на линейке.

4) Перемещая линзу, получите на экране чёткое уменьшенное изображение нити накаливания лампы.

5) Измерьте расстояния от лампы до линзы d и от линзы до экрана f. Результаты занесите в таблицу.

6) Повторите опыт с получением чёткого увеличенного изображения. Результаты занесите в таблицу.

7) Рассчитайте оптическую силу линзы по формуле: $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$. Полученное значение округлите до 2-х значащих цифр. Результат занесите в таблицу.

8) Рассчитайте фокусное расстояние линзы: $F = \frac{1}{D}$. Результат занесите в таблицу:

Вид изображения	Расстояние от лампы до линзы d, м	Расстояние от линзы до экрана f, м	Оптическая сила линзы D, дптр	Фокусное расстояние линзы F, м
Уменьшенное				
Увеличенное				

9) Сравните расстояние от лампы до линзы с двойным фокусным расстоянием.

10) Сделайте вывод о проделанной работе.

Лабораторная работа № 13
«Наблюдение интерференции и дифракции света»

Цель работы: экспериментально изучить явление интерференции и дифракции света, выявить условия возникновения этих явлений и характер распределения световой энергии в пространстве.

Оборудование: электрическая лампа с прямой нитью накала (одна на класс), две стеклянные пластинки, ПВХ трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм, лезвие, полоска бумаги ¼ листа, капроновая ткань 5х5см, дифракционная решетка, светофильтры.

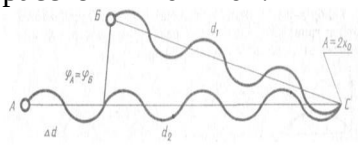
Теоретическая часть:

Интерференция и дифракция – это явления характерное для волн любой природы: механических, электромагнитных.

Интерференция волн – сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны.

Интерференция наблюдается при наложении волн, испущенных одним и тем же источником света, пришедших в данную точку разными путями. Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные волны - волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз. Когерентные волны можно получить на тонких пленках оксидов,жира, ,на воздушном клине-зазоре между двумя прозрачными стеклами ,прижатых друг к другу.

Амплитуда результирующего смещения в точке С зависит от разности хода волн на расстоянии d2 – d1.

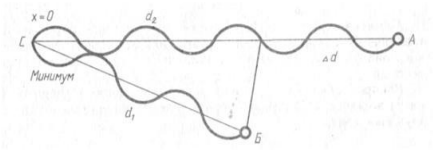


Условие максимума-(усиления колебаний):разность хода волн равна четному числу полуволн

$$\Delta d = 2k\frac{\lambda}{2} = k\lambda$$

где k=0; ± 1; ± 2; ± 3;…

Если же разность хода равна нечётному числу полуволн, то волны ослабят друг друга и в точке их встречи будет наблюдаться минимум.



$$\Delta d = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$$

Дифракция – явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибании волной малых препятствий.

Дифракция объясняется принципом Гюйгенса-Френеля: каждая точка препятствия, до которого дошла волна, становится источником вторичных волн, когерентных, которые распространяются за края препятствия и интерферируют друг с другом, образуя устойчивую интерференционную картину-чередование максимумов и минимумов освещенности, радужно окрашенных в белом свете.

Условие проявления дифракции: Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны. Дифракция наблюдается, на перьях птиц, на CD-дисках, обёрточной бумаги, на дифракционной решетке.

Дифракционная решетка – оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит

дифракция света. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток d (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучок света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и прозрачные дифракционные решетки. В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки.

Ход работы:

Задание 1. Наблюдение интерференции на тонкой пленке:

Опыт 1. Опустите проволочное кольцо в мыльный раствор. На проволочном кольце получается мыльная плёнка.

Расположите её вертикально. Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине и по цвету по мере изменения толщины пленки. Рассмотрите картину сквозь светофильтр.

Запишите, сколько наблюдается полос и как чередуются цвета в них?

Опыт 2. С помощью ПВХ-трубки выдуйте мыльный пузырь и внимательно рассмотрите его. При освещении его белым светом наблюдайте образование интерференционных пятен, окрашенных в спектральные цвета. Рассмотрите картину сквозь светофильтр.

Какие цвета доступны наблюдению в пузыре и как они чередуются сверху вниз?

Наблюдение интерференции на воздушном клине:

Опыт 3. Тщательно протрите две стеклянные пластинки, сложите вместе и сожмите пальцами. Из-за не идеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты - это воздушные клинья, на них возникает интерференция. При изменении силы, сжимающей пластинки, изменяется толщина воздушного клина,что приводит к изменению расположения и формы интерференционных максимумов и минимумов .Затем рассмотрите картину сквозь светофильтр.

Зарисуйте увиденные вами в белом свете и увиденное сквозь светофильтр.

Сделайте вывод: Почему возникает интерференция, как объяснить цвет максимумов в интерференционной картине, что влияет на яркость и цвет картины.

Задание 2.Наблюдение дифракции света.

Опыт 4. Лезвием прорезаем щель в листе бумаги, прикладываем бумагу к глазам и смотрим сквозь щель на источник света - лампу. Наблюдаем максимумы и минимумы освещенности. Затем рассмотрите картину через светофильтр.

Зарисуйте увиденную в белом свете и в монохроматическом свете дифракционную картину .

Деформируя бумагу уменьшаем ширину щели, наблюдаем дифракцию.

Как изменилась дифракционная картина?

Опыт 5.Рассмотреть сквозь дифракционную решетку источник света-лампу.

Как изменилась дифракционная картина?

Опыт 6. Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить светящей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос.

Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест. Объясните это явление.

Сделайте вывод: почему возникает дифракция, как объяснить цвет максимумов в дифракционной картине, что влияет на яркость и цвет картины.

Контрольные вопросы:

1. Что общего между явлением интерференции и явлением дифракции?
2. Какие волны могут давать устойчивую интерференционную картину?
3. Почему на ученическом столе не наблюдается интерференционная картина от ламп, подвешенных к потолку в классе?

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.07 ХИМИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Аввакумова Н.В., преподаватель ГАПОУ СО «КУАТ».

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

Содержание

1. Паспорт комплекта методических рекомендаций для выполнения лабораторных и практических работ

2.Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект методических рекомендаций для выполнения лабораторных работ предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОУД. 07 Химия входит в состав фонда оценочных средств программы подготовки специалистов по специальности начального профессионального образования 15.02.19 «Сварочное производство»

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе рабочей программы по название ОУД. 07 Химия и методических рекомендаций по формированию фонда оценочных средств для подготовки специалистов начального профессионального образования.

Полный комплект контрольно-оценочных средств включает перечень практических и контрольных работ, комплект разноуровневых задач, тестовых заданий, а также самостоятельные работы обучающихся, направленные на проверку сформированности всей совокупности образовательных результатов, заявленных во ФГОС и рабочей программе ОУД. 07 Химия

Используемые термины и определения, сокращения

УД	учебная дисциплина;
МДК	междисциплинарный курс;
КОС	контрольно-оценочные средства;
ФГОС	Федеральный государственный образовательный стандарт;
ОК	общие компетенции;
ПК	профессиональные компетенции

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате освоения учебной дисциплины ОУД. 07 Химия обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности начального профессионального образования 22.02.06. «Сварочное производство»

мения	-Проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, - Выдвигать гипотезы и строить модели, - Применять полученные знания по химии для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ; практического использования химических знаний; - Оценивать достоверность естественнонаучной информации; - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

	- Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; - Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
Знания	- Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; - Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; - Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Таблица 1

Соотношение контролируемых модулей дисциплины с компетенциями и оценочными средствами

Наименование раздела	Формируемые компетенции	Текущий контроль		Промежуточный контроль	
		Форма контроля	Наименование КОС	Форма контроля	Наименование КОС
Раздел 1. Предельные у\в Алканы					
Алканы – состав, особенности строения предельных у\в, электронное и пространственное строение строение молекулы метана, гомологический ряд и изомерия алканов, номенклатура. Химические свойства и способы получения и применение.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы	ПРОГРАММА проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОУД. 07 Химия
Раздел 2. Раздел II		Система тестовых заданий			
Циклоалканы – гомологический ряд и номенклатура, их общая формула. Понятие о напряжении цикла.Конформация циклогексана: кресло», «ванна». Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

скелета, геометрическая. Получение и физические свойства, химические свойства.					
Алкадиены – понятие о диеновых у\в и их классификация по взаимному расположению кратных связей в молекуле, особенности строения. Физические и химические свойства. Способы получения: работы С.В.Лебедева, дегидрирование алканов.		Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы Тестирование	
Раздел 3.		Система тестовых заданий			
Алкины – электронное и пространственное строение ацетилена. Гомологический ряд алкинов и их общая формула. Номенклатура и изомерия. Химические и физические свойства, получение и применение.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	
3.2 **Ароматические у\в**	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	
3.3. Гомологический ряд аренов – бензол как представитель аренов. Современные	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	

представления об электронном и пространственном строении бензола, физические свойства.					
		Система тестовых заданий			
3.4 Химические свойства аренов – реакционная способность на основании особенностей их строения. Особенности химических свойств гомологов бензола (толуол).	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование	
3.5 Применение и получение аренов.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование	
3.6 Решение задач Ситуационные задания	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы Тестирование	
Раздел 4. Природные источники у\в.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий		
Нефть – состав и свойства. Промышленная переработка нефти, вторичная переработка нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива, октановое число.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
4.2 Природные и попутно-	ОК-1, ОК-2, ОК-3,	Система тестовых	Система тестовых	Тестирование	

нефтяные газы – сравнение состава, их практическое использование.	ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	заданий	заданий	Вопросы	
Раздел 5. Спирты, фенолы		Система тестовых заданий	Варианты ПР		
Строение и классификация спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура спиртов, их общая формула. Свойства и получение спиртов, а также их применение. Многоатомные спирты.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование Вопросы	
5.2 Фенолы – строение веществ. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Применение фенола и его гомологов. Получение фенола в промышленности: кумольный способ, метод щелочного сплава	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
Раздел 6. Альдегиды и карбоновые кислоты	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

Альдегиды – строение и свойства, применение на примере формальдегида.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
Карбоновые кислоты – строение, состав, гомологический ряд. Химические свойства карбоновых кислот (реакции, иллюстрирующие кислотные свойства, и их сравнение со свойствами неорганических кислот).	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
6.4. Способы получения карбоновых кислот, отдельные представители и их значение.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
Дифференцированный зачет			Система тестовых заданий	Вопросы	

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка……..... 4

Лабораторная работа №1 «Основные классы химических соединений, кислоты, основания, соли»…… 6

Лабораторная работа №2 «Неметаллы и их соединения»……. 8

Лабораторная работа №3 «Металлы».... 9

Лабораторная работа №4 «Моделирование молекул углеводороды»…… 10

Лабораторная работа №5 «Спирты, фенолы»…… 12

Лабораторная работа №6 «Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты»…….. 13

Лабораторная работа №7 «Сложные эфиры и жиры»…….. 15

Лабораторная работа №8 «Углеводы»…….. 16

Лабораторная работа №9 «Азотсодержащие соединения**»…….** 17

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ предназначены для проведения текущего контроля по учебной дисциплине ОУД.07 «Химия» с выполнением практических заданий и входят в состав фонда оценочных средств специалистов среднего звена по профессии 22.02.06. «Сварочное производство»

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования у обучающихся обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений обучающихся.

Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы.

Лабораторная работа должна включать:

1. название лабораторной работы;
2. цели работы;
3. перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
4. краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
5. запись результатов измерений, вычислений.
6. вывод о проделанной работе.

Критерии оценивания выполнения лабораторной работы:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдение6м необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование, все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены все требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

Перечень оценочных средств

Форма контроля	**Наименование КОС**	**Краткая характеристика оценочного средства**	**Критерии оценки**
Устный опрос-собеседование	Перечень вопросов для обсуждения	Беседа преподавателя со студентов на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, с целью оценки знаний и умений по определенному модулю	студент демонстрирует: - непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно» - частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»; - значительное понимание проблемы – «хорошо»; - полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие и четкие ответы – «отлично»
Тестирование	Система тестовых заданий	по учебному материалу каждого раздела дисциплины, состоящее в выполнении обучающимися системы стандартизированных заданий, которые позволяют оценить уровень знаний, умений и навыков обучающегося.	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно» - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно» - выполнено 71-85 % задания - «хорошо» - выполнено 86-100 % задания - «отлично»
Дифференцированный зачет	Перечень задач.	Дифференцированный зачет по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления,	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно» - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно» - выполнено 71-85 % задания - «хорошо» - выполнено 86-100 % задания - «отлично»

		умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	

Перечень лабораторных работ по «Химии»

Лабораторная №1: 2 части. «Основные классы химических соединений, кислоты, основания, соли»

Лабораторная №2 :2 части. «Неметаллы и их соединения»

Лабораторная №3 : 3 части. «Металлы»

Лабораторная №4 :2 части . «Моделирование молекул углеводородов.»

Лабораторная №5: « Спирты, фенолы»

Лабораторная №6 : «Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты»

Лабораторная № 7: «Сложные эфиры и жиры»

Лабораторная № 8: «Углеводы»

Лабораторная №9: «Азотсодержащие соединения »

1. **ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ КИСЛОТЫ, ОСНОВАНИЯ, СОЛИ**

Лабораторная работа № 1

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить свойства кислот, оснований, солей.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив, пробирки, спиртовка. ***Металлы:*** натрий, кальций, цинк, железо, индикаторы м/о ф/ф, лакмус. ***Кислоты:*** соляная, серная, ***основание:*** гидроксид натрия, дистиллированная вода, держалки, бюретки на 25 мл, воронки, вода, CuO, $CuSO_4$, раствор Na_2CO_3, $AL(NO_3)_3$, $NaCI$, $ZnCI_2$.

Выполнение работы.

Опыт 1: общие свойства кислот, оснований.

Налить в три пробирки понемногу дистиллированной воды и прибавить раствор лакмуса, отметить цвет лакмуса в воде. В одну из пробирок с раствором лакмуса прибавить кислоту, а в другую щелочь. Наблюдать изменения окраски. Проделать тоже самое, взяв вместо лакмуса фенолфталеин и метилоранж.

Индикаторы	***Окраска индикатора***		
	В воде	***В щелочи***	***В кислоте***
Лакмус Фенолфталеин Метилоранж			

Опыт 2: свойства кислот и оснований.

В пробирку налить 1 мл кислоты и опустить кусочек цинка. Что наблюдается? Написать уравнение реакции.

Опыт 3: реакция нейтрализации между кислотой и гидроксидом натрия.

В пробирку налить 1 мл раствора $NaOH$ и добавить каплю фенолфталеина. Что произошло? В эту пробирку осторожно влить раствор кислоты до исчезновения окраски.

Написать уравнение реакции. Сделать вывод.

Опыт 4: получение оснований (демонстрация).

Кусочек металлического натрия или кальция опустить в выпарительную чашку. Что происходит? Как доказать, что образовалось основание? Записать уравнение реакций. Использовать индикатор для доказательства.

Опыт 5: общие свойства солей, гидролиз солей, получение солей.

Получение солей . Проделать опыты:

1. Взаимодействие оксида меди с серной кислотой (при t)
2. Взаимодействие кислоты с основанием , кислоты с солью.
3. Взаимодействие цинка с раствором сульфата меди .

Сделать вывод. Напишите уравнения реакций

Опыт 6. Гидролиз солей

Выполнение работы.

Налить в пробирку раствора соли (Na_2CO_3, $Al(NO_3)_3$,NaCl, $ZnCl_2$ и т. д.) и испытать его на лакмус или фенолфталеин, или метилоранж. Наблюдения занести в таблицу.

Формула соли	***Среда раствора***	***Чем образована соль***		
	нейтральная	**кислая**	**щелочная**	
Na_2CO_3				
$Al(NO_3)_3$,				
NaCl				
$ZnCl_2$				

Сделать вывод о реакции гидролиза среды и записать уравнения реакций гидролиза солей в молекулярной и ионной форме.

Контрольные вопросы (практическая часть).

1. **Дать определения: кислота, соль, основание.**
2. **Определить степени окисления элементов в соединениях:**

$Mg(NO_3)_2$, Na_3PO_4, H_2CO_3, $K_2Cr_2O_7$, H_2CO_3.

1. **Осуществите превращения:**

- **$FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3$.**
- **$Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2ZnO_2$.**

1. **Запишите уравнения реакций гидролиза солей в молекулярном и ионном виде, определите реакцию среды:**

Na_2S, Na_3PO_4, $CuCl_2$, KCl

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема: Неметаллы и их соединения.

Лабораторная работа № 2

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить способ получения оксида углерода (4), его свойства, пронаблюдать изменения свойств на примере галогенов.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Аппарат Киппа, Штатив с пробирками, химические стаканы, спиртовка, мрамор, известковая вода, лакмус, соляная кислота, раствор NaOH, спички, спирт, вата, лучинки, вода, метилоранж, газоотводная трубка, пробка, фарфоровая чашка. Соли $MgCO_3$, $BaCO_3$, Na_2CO_3, разбавленная HCl, хлорная вода, фуксин или индиго. Раствор Kj и KBr_2

Выполнение работы.

Опыт 1: получение и свойства углекислого газа.

В собранный прибор для получения газа поместить 2 – 3 кусочка мрамора или мела и через воронку прилить разбавленную соляную кислоту (1:4). Выделяющимся углекислым газом наполнить последовательно три стакана и закрыть их картоном. О наполнении можно судить по затуханию горячей лучинки, поднесенной к отверстию стакана. Стаканы

с углекислым газом сохраняем для следующих опытов. Записать уравнение реакции получения углекислого газа.

Опыт 2: свойства углекислого газа.

В стакан бросить маленький кусочек ваты, смоченной спиртом и поджечь его горящей лучинкой. Затем осторожно перелить в него (как воду) углекислый газ из одного наполненного в предыдущем опыте стакане. Горение спирта прекращается.

Сделать вывод.

Опыт 3: растворимость углекислого газа в воде.

В пробирку прилить синего лакмуса или метилоранжа и через раствор пропустить углекислый газ. Что вы наблюдаете? Напишите уравнение реакции.

Сделать вывод.

Опыт 4: свойства известковой воды.

Налить в пробирку на одну четверть ее объема известковой воды и пропустить через раствор углекислый газ. Наблюдать образование белого осадка. Напишите уравнение реакции.

Опыт 5:взаимодействие углекислого газа с гидроксидом натрия.

Пробирку наполнить углекислым газом, пробкой и опрокинуть в фарфоровую чашку с разбавленным раствором гидроксида натрия. Под жидкостью открыть пробку. Жидкость входит в пробирку. Записать наблюдения. Записать уравнение реакции между гидроксидом натрия и углекислым газом.

Опыт 6: действие кислот на соли угольной кислоты.

Насыпать в одну пробирку немного $MgCO_3$ в другую $BaCO_3$ или Na_2CO_3 и в пробирку прилить разбавленную соляную кислоту. Наблюдать растворение солей и выделение газов, написать уравнение в молекулярном и ионном виде.

Тема: Свойства соединений серы.

Цель: Определить качественную реакцию на ионы

1. и его соли

2. Свойства иона
3. Составить полное, ионное и сокращенное уравнение
4. Определить степень окисления и составить ОВР.

ОБОРУДОВАНИЕ: 1. практикум
2. таблицы
3. набор химической посуды и реагентов.

ХОД РАБОТЫ.

Опыт №1. Качественная работа на ион

А) К 1мл раствора серной кислоты прилили 2-3 капли раствора соли Наблюдение: выпал белый кристаллический осадок

$$\mathbf{H_2SO_4 + BaCL_2 = BaSO_4 + 2HCl}$$

Вывод:

Б) К 1 мл раствора соли $\mathbf{Na_2SO_4}$ прилили 2-3 капли раствора соли $\mathbf{BaCl_2}$

Наблюдение

$$\mathbf{Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl}$$

Вывод:

Опыт №2 Восстановительные свойства соединений сернистой кислоты и ее соли.

А) К 1мл раствора соли $KMnO_4$ прилили 5-6 капель раствора H_2SO_4 и 0,5 мл раствора Na_2SO_3

Наблюдения:

$$\mathbf{KMnO_4 + H_2SO_4 + Na_2SO_3 = MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O}$$

$$\mathbf{Mn^{+7} + 5e = Mn^{+2} \mid 10 \mid}$$

$S^{+4} – 2e = S^{+6}$ | 10|

Б) К 1 мл раствора соли $KMnO_4$ прилили 2-3 капли раствора KOH и 0,5 мл раствора соли Na_2SO_3

Наблюдение: малиновый раствор стал изумрудного цвета, а затем стал бурым.

$KMnO_4 + KOH + Na_2SO_3 = K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + KOH$

$Mn^{+7} + 1e = Mn^{+6}$ | 2|

$S^{+4} – 2e = S^{+6}$ | 2|

Вывод:

Выполнить задание:

1. Записать уравнение качественной реакции:

1.1 на ион

1.2 на ион

2. Записать уравнение диссоциации кислот: серной, сернистой, сероводородной.

Контрольные вопросы (практическая часть)

1. **К каким оксидам относится CO_2**?
2. **Какая кислота образуется при взаимодействии CO_2 и H_2O**?
3. **Как определить CO_2** ?
4. **Почему гаснет пламя в CO_2**?
5. **Какими свойствами обладает хлорная вода**?
6. **Что такое галогены и в какой группе и подгруппе таблицы. Д.И. Менделеева расположены**?
7. **Изобразите электронные формулы: углерода, фтора, брома**?
8. **Почему в соединениях HCl, KBr, KJ, HF ионы галогенов имеют отрицательные заряды (-1), а свободном состоянии: F , Cl , Br J заряды (0)**?

МЕТАЛЛЫ.

Лабораторная работа № 3

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить свойства металлов и их соединений.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив, пробирки, спиртовка, держалки, раствор $CuSO_4$, гвоздики, известковая вода, стеклянные трубочки, спирт, вата.

Выполнение работы.

Опыт 1: вытеснение металлов из растворов солей другими металлами.

Налить 2 – 3 мл. в пробирки раствора сернокислой меди и опустить гвоздик (Fe). Наблюдать что происходит? Написать уравнение реакции в молекулярном и ионом виде.

Опыт 2: превращение карбонатов кальция в гидрокарбонат и гидрокарбоната в карбонат.

Налить четверть пробирки известковой воды и пропустить через раствор углекислый газ. Наблюдать что происходит? Продолжить пропускать углекислый газ до получения прозрачного раствора. Раствор сохранить для дальнейшего использования.

2. Разлить полученный прозрачный раствор в две пробирки. Одну пробирку с раствором нагреть до кипения, а в другую прилить известковой воды. Наблюдать что происходит. Записать наблюдения. Написать уравнение реакций по схеме:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \qquad CaCO_3 \downarrow + Ca(OH)_2$$

$$CaCO_3$$

Опыт 3: взаимодействие щелочных металлов с водой. (Демонстрация)

Налить воды в фарфоровую чашку (или кристаллизатор) и опустить кусочек металлического натрия, затем повторить с кальцием. Что наблюдается? Проверить раствор индикатором – фенолфталеином. Записать уравнение реакции.

Сделать вывод об активности щелочных и щелочно-земелных металлов**.**

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив, пробирки, фарфоровая чашка, металлы, натрий, кальций, фенолфталеин, раствор соли $MnSO_4$, серная и соляная кислота, соль алюминия Na_2CO_3, вода, индикатор – лакмус.

Опыт 4: получение гидроксида марганца (2) исследования его свойств.

К раствору соли $MnSO_4$, прилить NaOH. Полученный осадок вместе с раствором разлить в две пробирки. В одну из них прилить раствор серной или соляной кислоты, а другую оставить на воздухе. Записать наблюдения. Написать в молекулярной и иной формах уравнения реакций, происходящих между: солью марганца и серной кислотой. Солью марганца и NaOH, Mn(OH), водой и кислородом воздуха, с образованием Mn(OH).

Опыт 4 (1): гидролиз солей алюминия.

К раствору соли алюминия в пробирку прилить углекислого натрия. Наблюдать выпадение белого аморфного осадка и выделение пузырьков углекислого газа.

$Al_2(SO)_3$ или $Al(NO_3)_3$ использовать в реакции:

$Al_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 = Al_2(CO_3)_3 + 3Na_2SO_4$

$2Al + 3CO_3^{2-} + 6HOH = 2Al(OH)_3 + 3\ CO_2 + 3H_2O$

Написать уравнение реакций:

а) взаимодействие $Al_2(CO_3)_3$ с водой.

б) взаимодействие соли алюминия с углекислым натрием.

Объединить первое и второе уравнение реакций в одно итоговое молекулярной и ионной форме.

Сделайте вывод – прошел ли полный гидролиз?

Опыт 4 (2): испытание раствора солей алюминия индикаторов.

Исследуйте растворы: сульфата алюминия или хлорида алюминия или нитрата алюминия на лакмус.

Сделайте вывод. Напишите уравнение реакции гидролиза.

СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив с пробирками, растворы солей $FeSO_4$, $FeCl_3$, гидроксид натрия, соляная и серная кислота, раствор $KMnO_4$, хлорная вода, раствор NH_4CNS раствор $K_3(Fe(CN)_6)$.

Опыт 5:

В пробирку на одну четверть ее объема прилить раствор $FeSO_4$. И прилить столько же раствора гидроксида натрия или калия. Что наблюдается?

Опыт 6:

К полученному в предыдущем опыте $Fe(OH)_2$ прилить соляной кислоты до растворения осадка. Что наблюдаете ?

Опыт 7:

В пробирку на одну четверть ее объема налить раствор хлорида железа III и прилить столько же раствора гидроксида натрия. Что наблюдается?

Опыт 8:

К полученному в предыдущем опыте (7) прилить раствор серной кислоты до растворения осадка. Написать реакции в молекулярном и ионном виде, назвать получившиеся вещества и указать, какое из них находится в оксиде.

Опыт 9: окисление сернокислого железа перманганатом калия.

Налить в пробирку 1 –2 мл. раствора марганцовокислого калия, немного разбавленной серной кислоты и раствор $FeSO_4$ (можно бросить несколько кристалликов вместо раствора.

Записать наблюдения и написать уравнения реакций).

Опыт 10:

В пробирку налейте около 2 мл. раствора хлорного железа (2) и прилейте столько же хлорной кислоты. Как изменился цвет раствора? Объясните явление. Напишите уравнение реакции. Что окислилось, что восстановилось?

Опыт 11: взаимодействие солей железа (3) с родонитом аммония и солей железа (2) с красной кровяной солью $K_3Fe(CN_6)$.

К раствору хлорного железа добавить раствор родонита аммония NH_4CNS. Как изменился цвет? Напишите уравнение в молекулярном и ионном виде.

Опыт 11 (2):

К раствору хлорида железа (2) или $FeSO_4$ добавить красной кровяной соли соли $K_2[Fe(CN)_6]$. Что наблюдается? Напишите уравнение в молекулярном и ионном виде.

<u>ОБОРУДОВАНИЕ:</u>

Штатив, пробирки, спиртовки, растворы: соли хрома (3) гидрата окиси натрия, серной, соляной кислоты, раствор $K_2Cr_2O_7$ Na_2SO_4, серной кислоты, раствор K_2CrO_4.

Опыт 12: свойства соединений хрома.

В пробирку с раствором соли хрома $Cr(NO_3)_3$ прибавить по каплям раствор NaOH до образования осадка. Полученный осадок разлить в две пробирки. В одну из них прилить раствор серной кислоты или соляной, а в другую NaOH. Что наблюдается?

Напишите уравнения следующих реакций:

1. $Cr(NO_3)_3$ с NaOH
2. $Cr(OH)_3$ с серной кислотой
3. $Cr(OH)_3$ с избытком NaOH

Опыт 13: окислительные свойства дихроматов.

К раствору $K_2cr_2O_7$ прибавить раствор серной кислоты, а затем раствор сернисто-кислого натрия (Na_2SO_3). Наблюдать изменение окраски. Написать уравнение окислительно – восстановительной реакции.

Опыт 14: перевод хроматов в дихроматы и обработка.

К раствору K_2CrO_4 прибавить раствор серной кислоты. Наблюдать изменение окраски. К полученному раствору прибавить гидроксид натрия или калия. Наблюдать изменения окраски. Записать наблюдения и уравнения реакций.

<u>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</u>

<u>МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛ УГЛЕВОДОРОДОВ.</u>

Лабораторная № 4

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Использование знаний видов химической связи (ковалентной полярной и неполярной) для моделирования молекул углеводородов:

Алканов, Алкенов, Алкинов, Аренов

ОБОРУДОВАНИЕ:

фломастеры, цветные карандаши, линейки.

Работа складывается из индивидуальных заданий по моделированию молекул углеводородов.

Задание 1.

Изучить модели молекул метана, этилена, ацетилена, бензола .

Задание 2.

Зарисовать модели молекул – метана, этана, пропана, бутана, пентана, гексана, октана, декана, этилена, ацетилена , бензола.

Смоделировать молекулы углеводородов – электронные, структурные формулы.

Записать химические реакции:

1. Горение метана, этилена, ацетилена.
2. Взаимодействие метана с хлором (по стадиям)
3. Реакции гидрирования пропилена и этина
4. Реакция полимеризация этилена.
5. Реакцию Вюрца (взаимодействие галогенпроизводных алканов с натрием).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить способ получения этилена и его свойства, а также ознакомиться отношением каучука и резины к органическим растворителем.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штативы, пробирки, газовые трубки, держалки, штатив металлический, смесь этилового спирта с концентрированной серной кислотой, песок или кусочки пензы, растворы (бледно-розовой марганцовки), бромной воды (светло желтый раствор), спиртовки, стакан с водой, лучинка.

Приготовить каучук и резину в растворе бензола или бензина.

Выполнение работы

Опыт 1: получение и свойства этилена.

Собрать прибор: налить в пробирку « а » 10 – 20 мл заранее приготовленной смеси этилового (винного) спирта к концентрированной серной кислотой, для равномерного кипения для равномерного кипения прибавить в смесь 0,5 речного песка (прокаленного) или кусочек пемзы, закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой и укрепить в зажиме штатива, стакан наполнить водой и опустить в него пробирки (две), заполненные водой.

Опустить конец газоотводной трубки в стакан с водой так, чтобы последняя почти касалась дна стакана. Начать нагревать смесь в пробирке « а » и когда весь воздух из нее будет вытеснен, заполнить выделяющимся газом две пробирки. Смесь при этом чернеет. Когда пробирки заполнятся газом, вынуть из стакана газоотводную трубку. Пробирки с газом из воды не вынимать.

Опыт 2: горение этилена.

Пробирку с газом под водой закрыть пальцем, вынуть из стакана, перевернуть отверстием кверху и внести в нее горячую лучинку. Вторую пробирку с газом поджечь. Составьте уравнение реакции.

Опыт 3: взаимодействие этилена с раствором марганцовокислым калием и бромной водой.

Газоотводную трубку с газом пропустить через растворы $KMnO_4$ и бромной водой. Наблюдать за исчезновением окраски раствора. Записать наблюдения. Напишите уравнения реакций:

а) Получение этилена.

б) Горение этилена.

в) Присоединение брома к этилену в молекулярной и структурной форме.

Опыт 4: ознакомление со свойствами каучука.

а) В одну пробирку поместить кусочек сырого (не вулканизированного) каучука, в другую – резины (обрезки от пробок). Прилить бензина – наблюдать что произошло? (готовит заранее лаборант) за несколько суток.

б) В пробирку с раствором каучука в бензоле или бензине прилить раствор брома.

Что наблюдаете?

Дать ответы:

Контрольные вопросы (практическая часть)

1. **Что называется гомологическим рядом?**
2. **Какие химические свойства наиболее характерны для алканов, алкенов?**
3. **Написать структурную форму 2,2,4 – триметилпентан?**

4. Назовите виды изомерии .

5. Дайте определение реакции полимеризации, приведите пример.

6. Какая реакция называется качественной ?

Приведите пример качественной реакции на алкены

Лабораторная работа № 5

Тема 10

«Спирты. Фенолы»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Знакомиться с растворением глицерина, качественной реакцией на глицерин и свойства фенола.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив с пробирками, спиртовка, глицерин, вода раствор $CuSO_4$, раствор NaOH, фенол, H_2SO_4 или HCl, бромная вода.

ХОД РАБОТЫ:

Опыт 1: растворение глицерина в воде и его взаимодействие с гидратом окиси меди.

1. К 1мл. воды 2 – 3 капли глицерина. Взболтать. Обратить внимание на растворимость.
2. К разбавленному раствору $CuSO_4$ прилить небольшой избыток NaOH. Слить избыток жидкости с $Cu(OH)_2$, оставшуюся часть взболтать в 2 – 3 мл. воды и добавить ее к полученную ранее раствору в воде.

Сделать вывод и записать реакцию через структурную формулу между глицерином и $Cu(OH)_2$.

Опыт 2: свойства фенола.

1. Несколько кристалликов фенола взболтать в пробирке с водой (во избежании ожогов не закрывать пробирку пальцами).

2. К полученной мутной жидкости прибавить раствор щелочи – NaOH до исчезновения мути.
3. К полученному прозрачному раствору прилить H_2SO_4 или HCl до помутнения.
4. К 1мл. раствора фенола добавить по каплям бромную воду, сначала образуется муть, при потряхивании исчезает: при дальнейшем прибавлении бромной воды (3 – 4мл.) выдеяет обильный белый осадок – трибромфенол.

<u>Сделать выводы</u> и записать в молекулярной и структурной форме реакции:

а) фенола с NaOH.
б) фенолята натрия с H_2SO_4.
в) фенола с бромом (бромной воды).

Контрольные вопросы (практическая часть).

1. Почему глицерин называется многоатомным спиртом?
2. Каким реактивом можно обнаружить многоатомные спирты?
3. Как можно из глицерина и азотной кислоты получить нитроглицерин?
4. Можно ли считать гликолят меди комплексным соединением? Почему раствор фенола C_6H_5OH называется карболовой кислотой?

6. Запишите структурные формулы этиленгликоля, этанола, фенола.
7. Запишите качественную реакцию на фенол.

Лабораторная работа № 6
«Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты.»

<u>ЦЕЛЬ РАБОТЫ:</u>

Ознакомиться с химическими свойствами альдегидов и свойствами уксусной кислоты.

<u>ОБОРУДОВАНИЕ:</u>

Штатив с пробирками, спиртовки, аммиачный раствор окиси серебра, растворы сернокислой меди и NaOH, формалин, CH_3COOH, соль CH_3COONa, газоотводные трубки, H_2SO_4 (концентрированной), стружки, порошок Mg, лакмус синий, стакан воды, держалки.

<u>ХОД РАБОТЫ:</u>

Опыт 1: окисление альдегида – реакция «серебряного зеркала»

1. В чистую пробирку (вымытую щелочью, затем хромовой смесью и водой) налить четверть ее объема аммиачного раствора окиси серебра, прибавить 5 – 10 капель формалина. Взболтать и осторожно нагреть смесь, вращая пробирку вокруг пламени горелки (лучше держать пробирку в стакане с кипящей водой).
2. Окисление гидроксидом меди.

К нескольким каплям раствора сернокислой меди прилить раствор едкого натрия – NaOH. Взболтать. К полученной жидкости с осадком гидроксид меди, прибавить 5 – 10 капель формалина и смесь нагреть. Наблюдать за изменением окраски.

<u>Сделать выводы.</u>

Написать уравнение реакции:

а)метаналя (структурную формулу) с аммиачным раствором оксида серебра. Почему эту реакцию называют « реакцией серебряного зеркала»

б) метаналя с гидроксидом меди (2).

Опыт 2: получение и свойства уксусной кислоты.

1. Насыпать в пробирку 3 – 5г. уксуснокислого натрия, прибавить немного концентрированной серной кислоты, так, чтобы смочить соль. Пробирку

закрыть газоотводной трубкой, свободный конец которой опустить в пустую пробирку, находящуюся в холодной воде. Нагревать смесь до тех пор, пока в пробирке соберется CH_3COOH.

2. Полученную кислоту разделить на две части, разбавить водой и опустить синий лакмус.
3. Вторую часть пробирки с кислотой соединить с магнием, поджечь газ.

Сделать выводы.

Записать реакции:

1. Получение CH_3COOH
2. Реакцию диссоциации CH_3OOH.
3. Взаимодействие CH_3COOH с Mg в молекулярном и ионном виде.
4. Запишите реакцию этерификации между этанолом и муравьиной кислотой.

Контрольные вопросы (практическая часть)

1. **Что такое альдегиды?**
2. **Какие вещества образуются при окислении альдегидов?**
3. **Какой альдегид можно получить путем окисления этанола?**
4. **Способы получения карбоновых кислот?**
5. **Что такое формалин?**
6. **Напишите химические свойства карбоновых кислот на примере этановой (уксусной) кислоты.**

Лабораторная работа № 7.

Тема 12:

«Сложные эфиры. Жиры»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Ознакомиться со свойствами жиров, омылением, сравнительных свойств мыла и синтетических моющих средств (с.м.с.)

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штативы с пробирками, вода, уксусная кислота (концентрированная), органические растворители – бензин, ацетон и др. эфиры, растворительный жир и др. жиры. Мыло – твердое и (смс) любые. Спиртовки, фенол – фталин, $CaCl_2$ H_2SO_4, HCl, бромная вода, фарфоровые чашечки, тринежки, NaOH, спирт, стеклянные палочки, стаканы и цилиндр.

ХОД РАБОТЫ:

Опыт 1: свойства жиров.

В пробирку налить: воды, бензина, эфира, ацетона и др. жидкости, добавить кусочек жира или несколько капель растительного жира, все тщательно взболтать, наблюдать в какой пробирке растворился жир.

Опыт 2: свойства мыла.

Мелко настругать мыло и растворить в воде, нагревая воду. Мыльный раствор разлить в пробирки. В одну прилить 2 – 3 капли фенолфталина, в другую равный объем серной или соляной кислоты, в третью столько же раствора хлористого кальция. Наблюдать что происходит и записать реакции в молекулярном и ионном виде.

Опыт 3: доказательства непредельного характера жиров.

В одну пробирку налить2 мл. подсолнечного масла, во вторую поместить кусочек твердого жира (нагреть). К содержимому всех пробирок добавьте немного бромной воды. Что наблюдается?

Опыт 4: омыление жиров.

В фарфоровую чашечку поместить 3г. жиров, маргарина, или сливочного масла и прилейте 7 – 8 мл. раствора, содержащего в массовых долях 0,2 NaOH. Для ускорения реакции добавить 1 – 2 мл. этанола. Смесь кипятить 15 мин., помешивая стеклянной палочкой и добавляя воду до исходного уровня. Проверить омыление так: если при охлаждении на поверхности воды не всплывают капельки жира (омыление прошло).

Опыт 5: сравнительные свойства мыла и синтетических моющих средств.

Приготовить в 3 колбах по 50 мл. разбавленных растворов: мыла, порошка.
Влейте по 2-3 мл. приготовленных растворов в пробирки, добавьте несколько капель растворов фенолфталеина . Наблюдайте появление малиновой окраски.

Опыт 6: синтез этилового эфира уксусной кислоты.

В пробирку налейте 1-2 мл. концентрированной уксусной кислоты и столько же этанола, добавьте 0,5 мл. концентрированной серной кислоты. Смесь этих веществ перемешивайте в течении 4-5 минут. Осторожно нагрейте, не доводя до кипения. Затем содержимое пробирки охладите и вылейте в другую пробирку с водой.

Контрольные вопросы

1. **Что такое омыление и для каких целей используется процесс омыления жиров?**
2. **Почему раствор мыла имеет щелочную реакцию?**
3. **Что называется реакцией этерификации?**
4. **О чем свидетельствует осветление бромной воды?**
5. **Составьте уравнения реакции между:**

- метиловым спиртом и уксусной кислотой
- пропиловым спиртом и масляной кислотой

Назовите полученные соединения.

Лабораторная работа № 8

Тема 13

«Углеводы»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить свойства углеводов на примере глюкозы, сахарозы, крахмала.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Пробирки, спиртовки, растворы: глюкозы, сахарозы, крахмала, йода, сульфата меди, щелочи, гидроксида кальция, аммиачный раствор оксида серебра, серной кислоты, углекислый газ, картофель, хлеб.

ХОД РАБОТЫ:

Опыт 1: Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (2) и аммиачным раствором оксида серебра.

1. К 2-3 мл. раствора глюкозы добавить 1 мл. NaOH и 2-3 капли раствора $CuSO_4$.Встряхнуть пробирку до получения жидкости окрашенной в синий цвет. Осторожно нагревать - наблюдать переход синей окраски раствора в зеленую, затем желто – красного, или коричневого осадка.
2. В чистую пробирку налить четверть ее объема аммиачного раствора серебра, прилить 5 – 10 капель раствора глюкозы. Взболтать и осторожно нагреть над пламенем горелки или в водяной бане.

Что наблюдается?
Записать реакции

1. Структурную формулу глюкозы.

2. Взаимодействие $CuSO_4$ с гидроксидом натрия NaOH.
3. Глюкозы (формулу писать структурную) с гидроксидом меди (2).
4. Глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала»).

Опыт 2: взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция ($Ca(OH)_2$).

1г. сахарозы растворить в 5 – 6 мл. воды. Добавить по каплям взмученное известковое молоко ($Ca(OH)_2$). Что наблюдаете? Добавляйте $Ca(OH)_2$ до образования белого осадка. Затем профильтровать и фильтрат разделить на две пробирки:

а) через одну часть фильтрата пропустить углекислый газ, вторую часть фильтрата нагреть до образования белого осадка трехкальцевого сахарата.

$C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3CaO \cdot 2H_2O$

Опыт 3: приготовление крахмального клейстера: йодная проба. Гидролиз крахмала.

Насыпать в пробирку 0,5г. крахмала, прилить четверть пробирки холодной воды и хорошо взболтать. В стакан жидкость с крахмалом и прокипятить, и дать смеси остыть.

В пробирку с оставшимся крахмальным клейстером прибавить йодной воды. Что наблюдается?

Сделать срез картофеля и капнуть йодной воды, что наблюдаете?

Налить в пробирку небольшое количество крахмального клейстера и прибавить к нему 1мл. раствора серной кислоты, 2 – 3 минуты прокипятить. Охладить раствор и затем добавить несколько капель йодной воды, синяя окраска не должна появляться.

Записать наблюдения

Сделать выводы и написать реакции гидролиза крахмала с образованием глюкозы.

Контрольные вопросы

1. **Строение молекулы глюкозы?**
2. **Чем отличается фруктоза от глюкозы?**
3. **Какие углеводы образуются при гидролизе сахарозы?**
4. **Какими качественными реактивами можно обнаружить: глюкозу, сахарозу, крахмал?**
5. **Какие продукты образуются при спиртовом брожении глюкозы?**
6. **Почему крахмал с серной кислотой после кипячения не дает синей окраски с йодной водой?**

Лабораторная работа № 9.

Тема 14

«Азотосодержащие органические соединения»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить свойства белков, и провести исследования свойств термопластичных полимеров (полиэтилена, полистирола) и др. веществ.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив с пробирками, раствор белка, растворы $CuSO_4$, HNO_3, спиртовки, щелочи – NaOH, KOH, капроновая смола, стеклянные палочки, мука.

Полиэтилен, полистирол, ацетон, держалки, рыболовная леска, картон, стеклянная палочка, синий лакмус, раствор $KmnO_4$, поливинилхлорид.

ХОД РАБОТЫ:

Опыт 1: свойства белков: свертывание, цветные реакции.

1. Налить в пробирку (четверть объема) раствора яичного белка и нагреть. Что наблюдаете?

2. Налить в пробирку (четверть объема) яичного белка и прибавить несколько капель концентрированной кислоты азотной, нагреть. Охладить смесь и прибавить к ней раствор аммиака до изменения окраски. Что наблюдается?
3. Налить белка (четверть пробирки), прибавить такое же количество равтвора едкого натрия – NaOH и 2 – 3 капли раствора медного купороса – $CuSO_4$. Нагреть. Что наблюдается?
4. Насыпать в пробирку около 0,5г. пшеничной муки, прибавить 3 – 5 капли азотной кислоты (конц.) – HNO_3. Нагреть. Охладить и прилить раствор аммиака. Что наблюдается? Какие признаки указывают на присутствие белка в муке?

Примечание: эти способы помогут обнаружить белок в молоке, мясе, твороге, шерсти.

Исследование свойств термопластичных полимеров (полиэтилен, полистирол).

1. Термопластичность.
2. Горючесть.
3. Отношение к раствору кислот, щелочей, окислителей.

<u>ХОД РАБОТЫ:</u>

1. Полиэтилен.
2. Полистирол.
3. Обратить внимание: на внешний вид этих полимеров.
4. Горение (внести в пламя спиртовки).
5. Отношение полимеров к кислотам, к ацетону.
6. Получение нитей из капроновой смолы.

В пробирку поместить кусочек изделия из капрона (рыболовная леска) и осторожно нагреть. Вязкую жидкость, вытянуть в тонкую нить стеклянной палочкой.

Примечание: во избежание загрязнения пробирок, можно проделать опыт на капроне с помощью щипцов.

Обнаружение хлора в поливинилхлориде.

Проверить: не горючесть, устойчивость к действию химических реагентов, легко окрашивается? Из пластмассы изготовляют клеенки, плащи, портфели, искусственную кожу для обуви и др. используют для изоляции проводов и кабелей. Кусочки пластмассы несильно нагреть в пробирке или фарфоровой чашке. Проверить проходит ли размягчение? При горении распространяется запах – какой?

В газообразные продукты внести влажную синею лакмусовую бумагу, а затем стеклянную палочку, смоченную раствором аммиака. Если поместить кусочки полихлорвинила в пробирки с растворами кислот, щелочи. Что наблюдается?

Сделать вывод по исследованию свойств полимеров

.

Контрольные вопросы.

1. **Дать характеристику полимерам: полиэтилену, полистиролу, полихлорвинилу?**
2. **Записать их формулы, физические свойства и применение в промышленности, в быту.**

Лабораторная работа № 10.

Тема

«Амфотерные свойства и гидролиз солей.»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Ознакомиться с реакциями гидролиза и свойствами амфотерных соединений

ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив с пробирками, растворы Na_2CO_3, $NaSO_3$, $Al(NO_3)_3$, NaCL, $FeCl_3$, $NaNO_3$, $ZnCl_2$ $Al_2(SO_4)_3$, $Pb(NO_3)_2$, HCl, HNO_3, дистил. вода, индикаторы: фенолфталеин, метилоранж, лакмус, NaOH.

ХОД РАБОТЫ:

Опыт 1: испытание растворов солей индикатором. Полный гидролиз солей.

1. Налить в пробирку немного какой – либо соли и испытать его действие на лакмус, нанося каплю раствора на красную и синею бумагу стеклянной палочкой. Наблюдения занести в таблицу.

Формула соли	**Среда нейтральная**	**Какими основаниями и кислотами (сильными или слабыми) образована соль**		
	Нейтр.	**Кислая**	**Щелочная**	

Написать уравнения реакций гидролиза солей, раствора которых имели кислую или щелочную реакции. Уравнения реакций записать в молекулярной и ионной форме.

1. К раствору соли алюминия в пробирке прилить раствор углекислого натрия.

Наблюдать выпадение белого аморфного осадка и выделение пузырьков углекислого газа. Написать уравнение реакции:

Взаимодействие соли алюминия с углекислым газом.

Взаимодействие углекислой соли алюминия с водой.

Объединить первое и второе уравнение реакций в одно итоговое уравнение.

Написать эти же уравнения в ионной форме.

Опыт 2: получение гидроокиси цинка и испытание ее амфотерных свойств.

Налить половину пробирки раствора какой – нибудь соли цинка и прибавить несколько капель гидрата натрия или гидрата окиси калия до образования белого осадка. Разлить полученный раствор вместе с осадком в две пробирки. В одну прилить щелочи, а в другую – кислоты до растворения осадка. Записать наблюдения и реакции.

Опыт 3: получение гидроокиси алюминия и испытание ее амфотерных свойств.

Налить половину пробирки раствора сернокислого алюминия и прибавить несколько капель до образования белого осадка. Разлить полученный раствор вместе с осадком в две пробирки. В одну из них прилить щелочи, а в другую соляной или серной кислоты до растворения осадка. Записать наблюдения и реакции.

Опыт 4: свойства соединений свинца.

Налить четверть пробирки раствор азотнокислого свинца и приливать к нему по каплям раствор гидрата окиси натрия до выпадения белого осадка. Полученный раствор

вместе с осадком разлить в две пробирки. В одну из пробирок прилить разбавленной азотной кислоты, а в другую – избыток гидрата окиси натрия до растворения осадка.

Контрольные вопросы.

1. **Что называется реакциями гидролиза?**
2. **Почему при гидролизе карбоната натрия на выделяется угольная кислота?**
3. **Составьте сокращенные ионные формы – гидролиза солей: K_2S, Fe_2SO_3, $CuSO_4$, K_3PO_4?**
4. **Написать уравнения реакций $Zn(OH)_2$ с щелочью и кислотой. $Al(OH)_3$ с щелочью и кислотой**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ИТОГОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.08. БИОЛОГИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Аввакумова Надежда Витальевна, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка……..... 4

Практическая работа № 1«Основные классы химических соединений, кислоты, основания,соли»…… 6

Самостоятельная работа № 2.
«Анализ фенотипической изменчивости» 8

Практическая работа № 3
Тема: «Изучение приспособленности организмов к среде обитания (к водной, наземно-воздушной, почвенной) 9

Лабораторная работа № 1 «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека» 10

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект методических рекомендаций для выполнения самостоятельных и практических работ предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОУД. 08 «Биология» входит в состав фонда оценочных средств программы подготовки специалистов по специальности начального профессионального образования 15.02.19 «Сварочное производство» , реализуемой в ГАПОУ СО «КУАТ».

Комплект методических рекомендаций для выполнения самостоятельных работ разработан на основе рабочей программы по название ОУД. 08 Биология и методических рекомендаций по формированию фонда оценочных средств для подготовки специалистов начального профессионального образования.

Полный комплект методических рекомендаций для выполнения самостоятельных работ включает перечень практических и контрольных работ, комплект разноуровневых задач, тестовых заданий, а также самостоятельные работы обучающихся, направленные на проверку сформированности всей совокупности образовательных результатов, заявленных во ФГОС и рабочей программе ОУД.08 Биология

Используемые термины и определения, сокращения

УД	–	учебная дисциплина;
МДК	–	междисциплинарный курс;
КОС	–	контрольно-оценочные средства;
ФГОС	–	Федеральный государственный образовательный стандарт;
ОК	–	общие компетенции;
ПК	–	профессиональные компетенции

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате освоения учебной дисциплины ОУД.08 «Биология» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии 15.02.19. «Сварочное производство»

Уметь	- Решать простейшие биологические задачи. - Использовать количественные показатели при обсуждении биологических и демографических вопросов. - Объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в популяциях и биоценозах. - Строить графики простейших биологических зависимостей. - Применять знания экологических правил при анализе различных видов хозяйственной деятельности. - Использовать элементы системного подхода в объяснении сложных природных явлений, демографических проблем и взаимоотношений природы и общества. - Определять уровень загрязнения воздуха и воды. - Устанавливать и описывать основные виды ускоренной почвенной эрозии. - Обьяснять роль биологии в формировании научного мировоззрения; вклад биолого-экологических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; единство живой и неживой природы, родство живых организмов; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, биологических факторов на организмы; взаимосвязи организмов и окружающей среды; причины эволюции, изменяемости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем; необходимости сохранения многообразия видов. - Решать элементарные биологические задачи; составлять элементарные схемы скрещивания и схемы переноса веществ и энергии в цепях питания - Описывать особей видов по морфологическому критерию. - Выявлять приспособления организмов к среде обитания, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своей местности. - Сравнивать: биологические объекты (тела живой и неживой природы по химическому составу, зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессы (естественный и искусственный отбор, половое

	и бесполое размножение) и делать выводы на основе сравнения - Анализировать и оценивать различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, глобальные биологические проблемы и пути их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать.
- Знать	- - Определения основных биологических понятий (факторы среды, лимитирующие факторы, экологический оптимум, благоприятные, неблагоприятные и экстремальные условия, адаптация организмов и др.). - О типах взаимодействий организмов; разнообразии биотических связей; количественных оценках взаимосвязей хищника и жертвы, паразита и хозяина. - Законы конкурентных отношений в природе; правило конкурентного исключения, его значение в регулировании видового состава природных сообществ, в сельскохозяйственной практике, при интродукции и акклиматизации видов. - Об отношениях организмов в популяциях (понятие популяции, типы популяций, их демографическая структура, динамика численности популяции и ее регуляция в природе). - О строении и функционировании экосистем (понятия «экосистема», «биоценоз» как основа природной экосистемы, круговороты веществ и потоки энергии в экосистемах, экологические основы формирования и поддерживания экосистем). - Законы биологической продуктивности (цепи питания, первичная и вторичная биологическая продукция; факторы, ее лимитирующие; экологические пирамиды; биологическая продукция в естественных природных и Агроэкосистемах); — о саморазвитии экосистем (этапы формирования экосистем, зарастание водоема, неустойчивые и устойчивые стадии развития сообществ). - О биологическом разнообразии как важнейшем условии устойчивости популяций, биоценозов, экосистем; — о биосфере как глобальной экосистеме (круговорот веществ и потоки энергии в биосфере). - О месте человека в экосистеме Земли (общеэкологические и социальные особенности популяций человека, экологические связи

	человечества, их развитие, современные взаимоотношения человечества и природы, социально-экологические связи); — о динамике отношений системы «природа—общество» (различия темпов и характера формирования биосферы и техносферы, совместимость человеческой цивилизации с законами биосферы). - Социально-биологические закономерности роста численности населения Земли, возможности влияния и перспективы управления демографическими процессами, планирование семьи; - современные проблемы охраны природы (аспекты, принципы и правила охраны природы, правовые основы охраны природы); - О современном состоянии и охране атмосферы (баланс газов в атмосфере, ее загрязнение и источники загрязнения, борьба с загрязнением, очистные сооружения, безотходная технология). - О рациональном использовании и охране водных ресурсов (бережное расходование воды, борьба с загрязнениями, очистные сооружения и их эффективность, использование оборотных вод); - Об использовании и охране недр (проблема исчерпаемости минерального сырья и энергетических ресурсов, бережное использование полезных ископаемых, использование малометаллоемких производств, поиск заменителей). - О рациональном использовании и охране почв (причины потери плодородия и разрушения почв, ускоренная эрозия, ее виды, зональные и межзональные меры борьбы с эрозией). - О современном состоянии, использовании и охране растительности (причины и последствия сокращения лесов, меры по сохранению и восстановлению лесных ресурсов, охрана редких и исчезающих видов растений; Красная книга МСОП и Красная книга России и их значение в охране редких и исчезающих видов растений). - О рациональном использовании и охране животных (прямое и косвенное воздействие человека на животных и их последствия, причины вымирания видов животных, охрана охотничье-промысловых и редких видов животных, роль заповедников в охране животных, значение Красной книги МСОП и Красной книги России в охране редких и исчезающих видов). -

Соответствие общих компетенций (ОК) ФГОС НПО и универсальных учебных действий (УУД) ФГОС среднего общего образования

ОК	ЛР и МР
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к	ЛР3.3 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
	<u>УУПД 1. базовые логические действия:</u> УУПД 1.1 самостоятельно формулировать и

различным контекстам;	актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; УУПД 1.2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; УУПД 1.3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; УУПД 1.4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; УУПД 1.5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; УУПД 1.6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
	<u>УРД 1 самоорганизация:</u> самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	ЛР6.4 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; ЛР8.3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
	<u>УУПД 2 базовые исследовательские действия:</u> владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
	<u>УУПД 3 работа с информацией:</u> владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	ЛР3.4 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ЛР4.4 готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; ЛР6.1 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; ЛР6.2 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; ЛР6.3 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; ЛР6.4 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
	<u>УРД 2 самоконтроль:</u> давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в

	деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	ЛР1.5 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; ЛР1.6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; ЛР1.7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; ЛР3.5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; ЛР8.3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
	<u>УКД 2 совместная деятельность:</u> понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
	<u>УРД 4 принятие себя и других людей:</u> принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на	ЛР8.1 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур,

государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; ЛР8.2 совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; ЛР8.3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
	<u>УКД 1 общение:</u> осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	ЛР1.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; ЛР1.2 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; ЛР1.3 принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; ЛР1.4 готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; ЛР1.5 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; ЛР1.6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; ЛР1.7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; ЛР2.1 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ЛР2.2 ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; ЛР2.3 идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; ЛР3.1 осознание духовных ценностей российского народа; ЛР3.2 сформированность нравственного сознания,

	этического поведения; ЛР3.5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; ЛР4.2 способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; ЛР4.3 убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
	<u>УРД 3 эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</u> самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	ЛР2.1 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

Умения	проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по химии для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ; практического использования химических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации
Знания	фундаментальных химических законов и принципов, лежащих в основе современной картины мира; наиболее важных открытий в области химии, оказавших определяющее влияние на

	развитие техники и технологии; методов научного познания природы

ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Самостоятельная работа№1

Тема: «Строение и функции клетки»

Цель работы: продолжить изучение клеточного уровня организации жизни. Сформировать знания о строении и функциях клетки

Оборудование и материалы:Учебник , тетрадь.

Задание №1.

Расставьте цифры, соответствующие органоидам клетки.

1. Цитоплазма
2. Клеточная мембрана
3. Ядерная оболочка
4. Ядро
5. Ядрышко
6. Митохондрии
7. Лизосомы
8. Цетросомы
9. Аппарат Гольджи
10. Эндоплазматическая сеть
11. Пиноцитозный пузырек
12. Рибосомы

Практическая работа

Задание №2 Ответьте на вопросы теста.

1. Что такое митоз?

1) деление всех клеток

2) деление клетки одноклеточного организма

3) деление прокариотической клетки

4)деление эукариотической клетки, при котором образуются две дочерние клетки с идентичным родительскомунабором хромосом

2. Какие клетки в организме человека не способны к делению?

1) нейроны

2) росткового слоя эпидермиса

3. Из чего состоит хромосома?

1) из центромер

2) из хроматид

3) из микротрубочек

4) из веретен деления

4.В какой фазе деления клетки хроматиды

расходятся к противоположным полюсам клетки?

1) в анафазе 2) в телофазе 3)в профазе 4)в метафазе

5.В ядре клетки листа томата 24 хромосомы. Сколько хромосом будет в ядре клетки корня томата после ее деления?

1) 122) 483) 364) 24

6.Верны ли следующие суждения о мейозе?

А.Мейоз - способ деления клеток, приводящий к уменьшению вдвое числа хромосом.

Б. Мейоз состоит из двух последовательных делений,

которым предшествует однократное удвоение ДНК винтерфазе.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

Задание №3

Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность:ГГАТЦТАААЦАТ.

Определите последовательность нуклеотидов на второй цепи ДНК.

Практическая работа № 2.
«Анализ фенотипической изменчивости»

Цель работы: ознакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой, углубить знания о норме реакции, сформировать знания о статистическом ряде изменчивости признака; выработать умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции.

Приобретаемые умения и навыки: умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: наборы биологических объектов: рисунки семян фасоли, тетрадь, простой карандаш, ручка, линейка.

Порядок выполнения работы:

1. Рассмотрите рисунок Уч. С (122).

2. Посчитайте число семян с повторяющимся числом пятен.
3. Заполните таблицу.

СтеП	*Перечень признака)*							
Част	*Широта встречаемости признака*							

4. Составьте вариационную кривую распределения числа пятен на семени фасоли, которая представляет собой графическое выражение изменчивости признака; частота встречаемости признака – по вертикали; степень выраженности признака – по горизонтали.

5. Сравнив края и центр вариационной кривой, сделайте вывод: какое значение признака (максимальное, среднее или минимальное) чаще встречается.

Сделайте вывод: какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена?

1)Дайте определение терминам – изменчивость, модификационная изменчивость, фенотип, генотип.

ВЫВОД:

Самостоятельная работа № 3
Тема: «Изучение приспособленности организмов к среде обитания (к водной, наземно-воздушной, почвенной)»

Цель: научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Оборудование: гербарные образцы растений, комнатные растения, рисунки животных различных мест обитания.

Ход работы

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относительность».

Приспособленность организмов и её относительность

Таблица 1

Название
вида

Среда обитания
Черты приспособленности к среде обитания
В чём выражается относительность
приспособленности
2. Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений и запишите общий вывод.

3. Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером.

1. Окраска шерсти белого медведя
2. Окраска жирафа
3. Окраска шмеля
4. Форма тела палочника
5. Окраска божьей коровки
6. Яркие пятна у гусениц
7. Строение цветка орхидеи
8. Внешний вид мухи-журчалки
9. Форма цветочного богомола

10.Поведение жука-бомбардира

1. Покровительственная окраска
2. Маскировка
3. Мимикрия
4. Предупреждающая окраска
5. Приспособительное поведение

<u>Вывод:</u>

Практическая работа № 4
«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека»

Цель: знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

Ход работы.

Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

1. Заполнить таблицу:

Теории и гипотезы
Сущность теории или гипотезы
Доказательства

«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

1. Креационизм.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

2. Теория стационарного состояния.

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

3. Теория панспермии.

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине **XIX** века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-едидственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

• универсальности генетического кода;

• необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

4. Физические гипотезы.

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

5. Химические гипотезы.

Эта группа гипотез основывается на химической спе-дифике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

• У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля.*Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.

• Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала*концепция А. И. Опарина*, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдастся за действительное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенном загадки возникновения жизни.

• *Гипотеза Дж. Берпапа* предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

• В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные орпанические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

Контрольные вопросы: : Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

<u>Вывод:</u>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общая биология, учебник для 10-11 кл., А.А.Каменский, Е.А.Криксунов, В.В.Пасечник, М. «Дрофа», 2008.
2. Общая биология, учебник для 10-11 кл., Д.К.Беляев, Г.М.Дымшиц, М. «Просвещение», 2005.
3. Биология. Общие закономерности, учебник для 10-11 кл., В.Б.Захаров, С.Г.Мамонтов, В.И.Сивоглазов, М. «Школа-Пресс», 1996.
4. Биология для начального и среднего профессионального образования , В.М.Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева
5. Интернет- ресурсы:

http://biology.bsmu.by/files/biology_pdf/practicum/ali042006.pdfhttp:
http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2015/01/17/laboratornye-raboty-10-klass

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.09 ИСТОРИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Морозова Полина Алексеевна, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практической работы по дисциплине ОУД.09 «История».

Практические занятия по учебной дисциплине ОУД.09 История направлены на формирование умений ориентироваться в экономической, политической и культурной ситуации в России и мире, выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем; способности систематизировать теоретические знания, устанавливать связь теории с практикой. Задания практических работ призваны выработать умение ориентироваться в историческом пространстве российского общества, развить интеллектуальные, аналитические способности студента и направлены на достижение следующих результатов обучения:

формируемые умения:

- ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире;
- выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем;

знания (систематизация и закрепление):

- основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.);
- сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX - начале XXI в.;
- основные процессы (интеграционные, поликультурные, АНО СПО «КИТП» миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира;
- назначение ООН, НАТО, ЕС и других организаций и основные направления их деятельности;
- о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций;
- содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального значения.

Перечень общих и профессиональных компетенций, элементы которых формируются в ходе выполнения практических работ:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Критерии оценки:

Каждое выполненное задание оценивается в один балл, все баллы суммируются.

- оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнено 90-100% заданий;

- оценка «хорошо» выставляется за работу, если безошибочно выполнено не менее 70-89% заданий от общего объема работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 50-69% заданий от общего объема работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильно выполнено менее 50% заданий от общего объема работы.

Практическая работа № 1.

Тема 1.1. Россия и мир в годы Первой мировой войны.

Задание 1. Составьте цепочку-схему локальных конфликтов, приведших к Первой мировой войне (начиная с 1905 г.) в хронологическом порядке.

Задание 2.Назовите причины и повод к войне:
Причины:
1.
2.
3.
Повод:

Задание 3. Заполните таблицу.

Таблица – «Соотношение сил в начале войны»

Параметры	Антанта	Тройственный союз
Численность армии		
Количество		
вооружения		
Количество единиц		
боевой техники		

Задание 4. Заполните таблицу.

Таблица – «Россия в Первой мировой войне»

Дата	Восточный фронт. Основные военные операции (силы, цель, ход, результат)	Западный фронт. Основные военные операции (силы, цель, ход, результат)
1914 г.		
1915 г.		
1916 г.		
1917 г.		

Практическая работа № 2.

Тема 2.1. Основные этапы и хронология революционных событий.
Тема 2.3. Гражданская война и её последствия.

Задание 1. Используя текст, видеоматериалы, схему «Россия в Первой мировой войне», определите причины, основные события и итоги Первой мировой войны.

Задание 2. Решите тест:
1. Что из перечисленного является одним из итогов Февральской революции 1917 г.?
1) ликвидация монархии
2) переход всей власти к Советам
3) роспуск Учредительного собрания
4) свержение Временного правительства
2. Изданный Петросоветом Приказ №1……
1) объявлял о роспуске царской армии
2) устанавливал 8-часовой рабочий день
3) призывал к прекращению войны
4) уравнивал в правах солдат и офицеров
3. Самой массовой партией весной 1917 г. были:
1) октябристы
2) кадеты
3) большевики
4) эсеры
4. В июле 1917 г. Временное правительство возглавил?
1) Г.Е. Львов
2) П.Н. Милюков
3) А.Ф. Керенский
4) М.В. Родзянко
5. Расположите исторические события в хронологической последовательности:
1) создание второго коалиционного Временного правительства
2) первый кризис Временного правительства
3) падение монархии
4) выступление В.И. Ленина с «Апрельскими тезисами»
5) забастовка рабочих на Путиловском заводе в Петрограде
6. Установите соответствие между именами исторических деятелей и их ролью в Февральской революции:
Исторические деятели:
А) А.И. Гучков
Б) А.Ф. КеренскийВ) И.С. Чхеидзе Г) П.Н. Милюков
7. Запишите термин, о котором идёт речь.
Период в российской истории с февраля по июль 1917 г., когда у власти находились одновременно два центра власти, называется .

Задание 3. Используя текст «Февральская революция 1917 г.», «Октябрьская революция 1917 г.» определите причины, основные события и итоги революций 1917 года. Объясните, почему Февральская революция не стала окончательной?

Задание 4. Используя текст «Гражданская война в России», определите причины, основные события и итоги гражданской войны 1918 –1922 г.

Практическая работа № 3.

Тема 3.1. СССР в годы НЭПа. 1921 – 1928 гг.

Задание 1. Заполните таблицу.

Таблица – «Новая экономическая политика правительства»

Причины НЭПа	Меры правительства	Итоги НЭПа
Экономика		
Политика		
Социальные отношения		
Культура		

Задание 2. Охарактеризуйте основные подходы к образованию советского государства, существовавшие в большевистском правительстве. Чья точка зрения одержала победу? Как Вы считаете, почему?

Задание 3. Заполните таблицу.

Таблица– «Основные направления модернизации страны»

Направления Модернизации	**Цели**	**Меры Правительства**	**Итоги**
Индустриализация			
Коллективизация			
Культурная			
революция			

В чем, по Вашему мнению, заключается главная проблема форсированной модернизации СССР?
Оправдана ли цена, которую заплатил советский народ, за «рывок в светлое будущее»?

<u>Практическая работа № 4.</u>

Тема 4.1. Революционные события 1918 – начала 1920-х гг.
Тема 4.2. Версальско-Вашингтонская система.

Задание 1. Заполните таблицу .

Таблица - «Мюнхенский сговор»

Дата события	Страны участницы Мюнхенского сговора	Руководители стран участниц Мюнхенского сговора	Решение, принятое на Конференции

Задание 2. Заполните таблицу.

Таблица - «Основные художественные направления культуры первой половины XX века»

Художественные направления	Деятели культуры	Их произведения

<u>Практическая работа № 5.</u>

Тема 5.2. Начало и первый период Великой Отечественной войны (июнь 1941 – осень 1942).

Задание 1. Используя текст учебника:
- определите какие территориальные изменения произошли в результате Первой мировой войны?
- охарактеризуйте деятельность Коминтерна.
- определите с какой целью была создана Лига Наций?

Задание 2. Составьте схему структуры и направления деятельности Лиги Наций.

Задание 3. Заполните таблицу.

Таблица- «Приход фашистов к власти»

Италия	**Германия**

Ответьте на вопросы:

1. Какую политику проводили фашистские режимы?
2. Почему они пользовались поддержкой населения?

Задание 4. Заполните таблицу.

Таблица- «Военно-политические планы сторон накануне войны».

Страны	**Планы**

Задание 5. Прочитайте документ и ответьте на вопросы.

Из записи беседы Гитлера с представителями высшего командования вермахта 9 января 1941 года:

«Сталин, властитель России, - умная голова, он не станет открыто выступать против Германии. Ему тоже совершенно ясно, что после полной победы Германии положение России станет очень трудным.

Англичан поддерживает возможность русского вступления в войну. Будь эта последняя континентальная надежда разрушена, они бы прекратили борьбу. Вот почему надо разбить Россию. Тогда либо англичане сдадутся, либо Германия продолжит войну против Великобритании при наиблагоприятнейших условиях. Разгром России позволил бы и японцам всеми своими силами повернуть на США, а это удержало бы США от вступления в войну.

Разгром Советского Союза означал бы для Германии большое облегчение. Тогда на Востоке можно было бы оставить всего 40-50 дивизий всю военную промышленность использовать для нужд люфтваффе (военная техника) и военно-морского флота. Пришлось бы создать вполне достаточную ПВО и перебазировать важнейшие отрасли промышленности в безопасные районы. Тогда Германия стала бы неуязвимой».

Ответьте на вопросы:

1. Какое значение придавал Гитлер разгрому СССР?
2. В каком направлении и зачем он предполагал реорганизовать свои вооруженные силы после планируемого разгрома СССР?
3.О чем договорились СССР и Германия, подписав Договор о ненападении и секретные протоколы к нему?

Практическая работа № 6.

Тема 5.5. Победа СССР в Великой Отечественной войне. Завершение боевых действий в Европе.
Тема 5.6. Завершение Второй мировой войны.

Задание 1. *«Мидуэй, Гуадалканал, Эль-Аламейн, Тунис, Марокко – писал немецкий историк Якобсен, - означают военный поворотный момент в ходе Второй мировой войны».*
Согласны ли вы с этим утверждением? Свой ответ аргументируйте.

Задание 2. В музее города-героя Сталинграда хранится грамота президента США Рузвельта: *«От имени народа США я вручаю эту грамоту Сталинграду, чтобы отметить наше восхищение его доблестными защитниками. … Храбрость и сила духа, которых будут вечно вдохновлять сердца всех людей. Их славная победа остановила волну нашествия и стала поворотным пунктом войны союзных наций против агрессии».*
Генерал Уоркер: *«Битва на Волге всего-навсего пропагандистская выдумка коммунистов, её вообще не было»*

Сопоставьте эти высказывания и сделайте выводы. Вопросы для обсуждения:

1. В чем вы видите общее и различное в перестройке на военный лад экономики Германии, Англии, США, СССР? Почему усиление роли государства в экономике является общей закономерностью функционирования различных экономических систем в годы войны?
2. Какая из экономических систем военного времени оказалась наиболее эффективной? Как это можно доказать? Чем это можно объяснить?

Беседа по вопросам:

1. Какова экономическая, политическая и социальная роль ленд-лиза для США и для стран, ее получавших?
2. Какие точки зрения на роль ленд-лиза в достижении победы советским народом существуют? Какой из них придерживаетесь вы? Почему?

Задание:

1. Почему вопрос об открытии второго фронта, на ваш взгляд, стал предметом длительных и сложных переговоров между странами – участницами антигитлеровской коалиции? Назовите три и более причины.
2. Какое нравственное значение, по вашему мнению, придавалось открытию второго фронта? Как факт открытия второго фронта оценивается в российской и зарубежной историографии спустя 60 лет после этого события?

<u>Практическая работа № 7.</u>

Тема 6.1. СССР в 1945 – 1953 гг.

Задание 1. Выясните значение понятия «холодная война» и её основные черты. Раскройте причины «холодной войны», выявите виновников ее развязывания, выводы представьте в таблице.

Задание 2. Определите последствия «холодной войны» для мировой политики. Подтвердите фактами из учебника свои выводы. Подготовьте презентацию на основе наработанного материала.

<u>Практическая работа № 8.</u>

Тема 6.2. СССР в середине 1950-х – первой половине 1960-х гг.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные направления внешнеполитической деятельности СССР.

Задание 2. Используя материалы учебника обозначьте основные события внешнеполитической деятельности СССР по следующим направлениям:

1. Отношения со странами социалистического лагеря	
А)	
Б)	
2. Отношения с развитыми капиталистическими странами	
А)	
Б)	
3. Отношения с развивающимися странами	
А)	
Б)	

Задание 3. Заполните таблицу.
«Причины и результаты крупнейших военных конфликтов 50-60-х годов XX столетия»

Конфликт	Причина	Результат

<u>Практическая работа № 9.</u>

Тема 6.3. Советское общество в середине 1960-х – начале 1980-х гг.

Задание 1. Подготовьте сообщение о Л.И. Брежнева.

Задание 2. Раскройте понятие «диссидент», проведите исторические параллели.

Задание 3. Подготовьте сообщение об А. Сахарове, А. Солженицине (по выбору).

Задание 4. Заполните таблицу.

«Особенности политического и духовного развития страны в 60-70 годы»

№ п/п	Особенности политического развития	Особенности духовного развития
1.		
2.		
3.		

Практическая работа № 10.

Тема 6.4. Политика «перестройки». Распад СССР (1985-1991 гг.).

Задание 1. Решите тест:

1.Что такое перестройка?

а) обновление существовавшей системы;

б) глобальные изменения;

в) изменение политико-экономических процессов;

г) совокупность политических и экономических перемен, происходивших в СССР.

2. Укажите временной период «перестройки»:

а) 1985 – 1988 гг.;

б) 1986 – 1990 гг.;

в) 1985 – 1991 гг.;

г) 1986 – 1991 гг.

3.Что стало причиной «перестройки»?

а) отставание от США в гонке космических вооружений;

б) соревнование в сфере высоких технологий;

в) экономический кризис;

г) неприемлемая структура народного хозяйства страны, и отсутствие серьёзных стимулов к труду;

д) серьёзные ошибки в управлении.

4. Какой путь «перестройки» избрал М.С. Горбачёв?

а) метод проб и ошибок;

б) выпустить товары народного потребления;

в) модернизировать отсталую легкую промышленность;

г) закупить технику за рубежом.

5. Какие изменения произошли в структуре высших органов власти?

а) введение выборов на альтернативной основе;

б) наделение вновь учреждённого Съезда народных депутатов реальными властными функциями;

в) назначение новой должности – Президента СССР;

г) обновление состава членов КПСС на 60%.

Задание 2. Заполните таблицу. Выберите из списка положительные и отрицательные стороны «Перестройки».

«Перестройка»

Положительные стороны	**Отрицательные стороны**

1. Предприятиям дана хозрасчетная самостоятельность.
2. Низкое качество сырья.
3. Отсутствие стимулов для высокой производительности.
4. Сокращение объемов производства.

5. Рост денежной массы в наличном обращении.
6. Инфляция.
7. Разрешена кооперация.
8. Ослаблен государственный контроль за народным хозяйством.
9. Распад производственных связей между предприятиями разных союзных республик.
10. Выросла политика гласности.
11. Очереди.
12. Распределение продуктов по талонам.
13. Борьба с алкоголизмом.
14. Альтернативные выборы на государственные посты.
15. Разоблачение коррупции партийного руководства.
16. Публикация ранее запрещенных произведений.
17. Снижение смертности.

Задание 3. Ответьте письменно на вопросы:
1. Каковы результаты «перестройки»?
2. Каков уровень жизни населения?
3. Удалось ли предотвратить кризис?
4. Сохранила ли партия авторитет у народа?
5. Сумел ли М.С. Горбачев воплотить свои идеи в жизнь общества и создать благоприятный международный климат, не потерять контроль над ситуацией в стране? Обоснуйте.

Практическая работа № 11.

Тема 7.1. Становление новой России (1992 – 1999 гг.).

Задание 1. Заполнить таблицу.
«Экономическое развитие России»

№ п/п	Конец 90-ых годов XX века	Начало XXI века
1		
2		
3		

Задание 2. Письменно ответьте на вопросы:
1. Почему курс на радикальное обновление экономики России получил название «шоковая терапия»?
2. Какие изменения произошли в России в период правления Президента Б.Н. Ельцина?
3. Как эти изменения повлияли на жизнь общества?
4. Какие могли быть альтернативные варианты выхода из экономического кризиса?

Задание 3. Выполните письменно задания:
1. Напишите основные этапы социально-экономических преобразований.
2. Напишите противоречия («вызовы») современного этапа.
3. Какие проблемы возникают из-за низкой рождаемости и высокой смертности в начале 2000-х годов в Российской Федерации?
4. Напишите условия осуществления социально-экономической политики в РФ.
5.Перечислите основные приоритеты развития страны.
6. Раскройте суть понятий: факторы производства, факторные доходы, постиндустриальное общество; ВВП; ППС.
7. Что такое инновационная экономика? Каковы её признаки?

8. Дайте определение понятиям: «инновация», «инновационная деятельность», «инновационная инфраструктура», «инновационный процесс».
9. Почему развитие инноваций в современной России становится стратегической задачей политики?

Практическая работа № 12.

Тема 7.2. Россий в XXI веке: вызовы времени и задачи модернизации.

Задание 1. Письменно ответьте на вопросы:
1. Каковы основные тенденции развития политической сферы жизни общества в XXI в. и проблемы, порожденные этим развитием?
2. Каковы основные тенденции развития социально-экономической сферы жизни общества в XXI в. и проблемы, порожденные этим развитием?
3. В чем причины, сущность и последствия процесса глобализации?
4. Каковы последствия глобализации для России?
5. Какова характеристика государственно-конституционных реформ в период первого президентства В.В. Путина (2000-2004 гг.)?
6. Каковы государственно-конституционные реформы, проведенные в период второго президентства В.В. Путина (2004-2008 гг.)?
7. Какова характеристика государственно-конституционных реформ, проведенных в период президентства Д.А. Медведева (с 2008 г.)?
8. Каковы цели, методы и результаты социально-экономических и связанных с ними правовых реформ периода первого президентства В.В. Путина (2000— 2004 гг.)?
9. В чем состоят цели, методы и результаты социально-экономических и связанных с ними правовых реформ периода второго президентства В.В. Путина (2004—2008 гг.)?
10. Каковы цели, методы и результаты экономической модернизации России 2007—2008 гг.?
11. В чем суть целей, методов и результатов социальной модернизации России 2007-2008 гг.?
12. Какие проблемы препятствуют политической модернизации современной России?
13. Каковы проблемы, препятствующие экономической модернизации современной России?
14. В чем суть проблем, препятствующих социальной модернизации современной России?

Практическая работа № 13.

Тема 8.4. Страны Азии, Африки и Латинской Америки во второй половине XX века: проблемы и пути модернизации.

Задание 1. Определите о ком идет речь в данных характеристиках.

Задание 2. Составьте вопросы по теме, ответом на которые будет та или иная страна.

Характеристики лидеров стран Азии:

1. *Первая в мире женщина, возглавлявшая правительство в мусульманской стране (с 1988 по 1990 и с 1993 по 1996 гг.), одна из наиболее авторитетных политических лидеров «третьего мира». Сторонница демократических реформ. Во внешней политике придерживалась курса на установление мирных пакистано-индийских отношений.*
2. *Индийский политический и общественный деятель, один из руководителей и идеологов движения за независимость Индии от Великобритании. Философия*

ненасилия, проповедуемая им, была названа «сатьяграха». Он объяснял это название следующим образом: «сатья» — истина, созидаемая любовью, и «аграха» — твердость человеческого духа. То есть, сутью учения было стойкое служение истине, отрицающее любое насилие.

3. *Османский и турецкий реформатор, политик, государственный деятель и военачальник; основатель и первый лидер Республиканской народной партии Турции; первый президент Турецкой Республики, человек, создавший демократическую Турцию.*
4. *Китайский политик и реформатор, деятель Коммунистической партии Китая. Никогда не занимал пост руководителя страны, но был фактическим руководителем Китая с конца 1970-х до начала 1990-х гг. Провозгласил принцип свободной и смешанной экономики и создал «социализм с китайским лицом», который впоследствии превратил Китай в одну из ведущих стран мира.*
5. *Южноафриканский государственный и политический деятель. Президент ЮАР с 1994 года по 1999 гг., один из самых известных активистов в борьбе за права человека в период существования апартеида.*
6. *Вьетнамский политический деятель и последователь марксизма-ленинизма, основатель Коммунистической партии Вьетнама, первый президент Северного Вьетнама, возглавлял Лигу борьбы за независимость Вьетнама. Основатель независимого Вьетнама.*
7. *Конголезский политический деятель левонационалистического толка, первый премьер-министр Демократической Республики Конго после провозглашения её независимости в июне 1960 г., национальный герой Заира, один из символов борьбы народов Африки за независимость.*
8. *Кенийский общественный и государственный деятель, президент Кении в 1964-1978 гг. Один из лидеров панафриканского движения и «отец кенийской нации».*
9. *124-й император Японии, 1 января 1946 г. он публично отказался от своего божественного происхождения в рамках демократизации страны. Время его пребывания у власти было самым долгим в истории Японии; во время его правления произошла коренная трансформация японского общества.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мединский В. Р. История. История России. 1914-1945 годы: учебное издание / Мединский В. Р., Торкунов А. В. - Москва: Академия, 2024. - 464 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
2. Мединский В. Р. История. История России. 1945 год – начало XXI века: учебное издание / Мединский В. Р., Торкунов А. В. - Москва: Академия, 2024. - 416 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
3. Мединский В. Р. История. Всеобщая история. 1914 год – начало XXI века: учебное издание / Мединский В. Р., Чубарьян А. О. - Москва: Академия, 2024. - 496 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
4. История России. 10 класс. Учебное пособие. Базовый и углубленный уровни. В двух частях. Часть первая. Измозик В.С., Журавлева О.Н., Рудник С.Н., - Вентана-Граф/Просвещение, 2021, 317 с.
5. История России. 10 класс. Учебное пособие. Базовый и углубленный уровни. В двух частях. Часть вторая. Измозик В.С., Журавлева О.Н., Рудник С.Н., - Вентана-Граф/Просвещение, 2021, 222 с.
6. Загладин, Н.В. Симония, Н.А. История. История России и мира (с древнейших времен до конца XIX века): уч. для 10 класса./ Н.В. Загладин Н.А. Симония. - издание 10. - рекомендованМин. обр. науки РФ. – М.: Русское слово, 2010.- 398с.
7. Загладин, Н.В. Симония, Н.А. История. История России и мира (в XX – начале XXI века)[Текст]: уч. для 11 класса./ Н.В. Загладин Н.А. Симония. -издание 8. - рекомендовано Мин. обр. науки РФ. –М.: Русское слово, 2010.- 479с.
8. Хачатурян, В.М. История мировых цивилизаций (с древнейших времен доначалаXX века) [Текст]: учебное пособие для 10-11 кл./ В.М. Хачатурян. - М.: Дрофа, 1997.- 399с.
9. Сахаров, А.Н., Буганов, В.И. История России с древнейших времен до концаXVII века [Текст]: уч. пособие для 10 кл./ А.Н. Сахаров В.И. Буганов. - М.: Просвещение,2001.-272с.
10. Буганов, В.И., Зырянов, П.Н. История России конец XVII века – XIXвек.[Текст]: уч. пособие для 10 кл./ В.И. Буганов, П.Н. Зырянов. - М.:Просвещение, 2000.-283с.
11. Левандовский, А.А.,Щетинов, Ю.А. Россия в XX веке., [Текст]: учебник для 10-11 кл./ А.А. Левандовский, Ю.А. Щетинов. - М.:Просвещение, 2001. - 367с.
12. Всеобщая история. Новейшее время. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый уровень. Л.С. Белоусов, В.П. Смирнов, М.С. Мейер, - М.: Просвещение, 2021, 160 с.
13. История России. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Учебник. В трех частях (комплект из 3 книг). Горинов Михаил Михайлович, Данилов Александр Анатольевич, Моруков Михаил Юрьевич и др. – М.: Просвещение, 2021.
14. История. История России 1946 г. - начало XXI в. 11 класс. Базовый уровень. Учебник в 2-х частях. Часть 1 А.А. Данилов, А.В. Торкунов, О.В. Хлевнюк и др. – М.: Просвещение, 2021. 112 с.
15. История. История России 1946 г. - начало XXI в. 11 класс. Базовый уровень. Учебник в 2-х частях. Часть 2 А.А. Данилов, А.В. Торкунов, О.В. Хлевнюк и др. – М.: Просвещение, 2021. 159 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ИТОГОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.11 ГЕОГРАФИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Аввакумова Надежда Витальевна, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект методических рекомендаций для выполнения самостоятельных работ предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «ОУД. 11 «География» входит в состав фонда оценочных средств программы подготовки специалистов по специальности начального профессионального образования 15.02.19. «Сварочное производство», реализуемой в ГАПОУ СО «КУАТ».

Комплект методических рекомендаций для выполнения самостоятельных работ разработан на основе рабочей программы по название ОУД. 11 География и методических рекомендаций по формированию фонда оценочных средств для подготовки специалистов начального профессионального образования.

Полный комплект методических рекомендаций для выполнения самостоятельных работ включает перечень практических и контрольных работ, комплект разноуровневых задач, тестовых заданий, а также самостоятельные работы обучающихся, направленные на проверку сформированности всей совокупности образовательных результатов, заявленных во ФГОС и рабочей программе ОУД.11 География

Используемые термины и определения, сокращения

УД	–	учебная дисциплина;
МДК	–	междисциплинарный курс;
КОС	–	контрольно-оценочные средства;
ФГОС	–	Федеральный государственный образовательный стандарт;
ОК	–	общие компетенции;
ПК	–	профессиональные компетенции

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате освоения учебной дисциплины ОУД. 11 География обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности начального профессионального образования 15.02.19 «Сварочное производство»аплавки)»

Уметь	- Решать простейшие экологические задачи. - Использовать количественные показатели при обсуждении экологических и демографических вопросов. - Объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в популяциях и биоценозах. - Строить графики простейших экологических зависимостей. - Применять знания экологических правил при анализе различных видов хозяйственной деятельности. - Использовать элементы системного подхода в объяснении сложных природных явлений, демографических проблем и взаимоотношений природы и общества. - Определять уровень загрязнения воздуха и воды. - Устанавливать и описывать основные виды ускоренной почвенной эрозии. - Обьяснять роль экологии в формировании научного мировоззрения; вклад биолого-экологических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; единство живой и неживой природы, родство живых организмов; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; взаимосвязи организмов и окружающей среды; причины эволюции, изменяемости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем; необходимости сохранения многообразия видов. - Решать элементарные экологические задачи; составлять элементарные схемы скрещивания и схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания) - Описывать особей видов по морфологическому критерию. - Выявлять приспособления организмов к среде обитания, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своей местности. - Сравнивать: биологические объекты (тела живой и неживой природы по химическому составу, зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей

	местности), процессы (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и делать выводы на основе сравнения - Анализировать и оценивать различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, глобальные экологические проблемы и пути их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Находить информацию о экологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать.
- Знать	- - Определения основных экологических понятий (факторы среды, лимитирующие факторы, экологический оптимум, благоприятные, неблагоприятные и экстремальные условия, адаптация организмов и др.). - О типах взаимодействий организмов; разнообразии биотических связей; количественных оценках взаимосвязей хищника и жертвы, паразита и хозяина. - Законы конкурентных отношений в природе; правило конкурентного исключения, его значение в регулировании видового состава природных сообществ, в сельскохозяйственной практике, при интродукции и акклиматизации видов. - Об отношениях организмов в популяциях (понятие популяции, типы популяций, их демографическая структура, динамика численности популяции и ее регуляция в природе). - О строении и функционировании экосистем (понятия «экосистема», «биоценоз» как основа природной экосистемы, круговороты веществ и потоки энергии в экосистемах, экологические основы формирования и поддерживания экосистем). - Законы биологической продуктивности (цепи питания, первичная и вторичная биологическая продукция; факторы, ее лимитирующие; экологические пирамиды; биологическая продукция в естественных природных и Агроэкосистемах); — о саморазвитии экосистем (этапы формирования экосистем, зарастание водоема, неустойчивые и устойчивые стадии развития сообществ). - О биологическом разнообразии как важнейшем условии устойчивости популяций, биоценозов, экосистем; — о биосфере как глобальной экосистеме (круговорот веществ и потоки энергии в биосфере).

	- О месте человека в экосистеме Земли (общеэкологические и социальные особенности популяций человека, экологические связи человечества, их развитие, современные взаимоотношения человечества и природы, социально-экологические связи); — о динамике отношений системы «природа—общество» (различия темпов и характера формирования биосферы и техносферы, совместимость человеческой цивилизации с законами биосферы). - Социально-экологические закономерности роста численности населения Земли, возможности влияния и перспективы управления демографическими процессами, планирование семьи; - современные проблемы охраны природы (аспекты, принципы и правила охраны природы, правовые основы охраны природы); - О современном состоянии и охране атмосферы (баланс газов в атмосфере, ее загрязнение и источники загрязнения, борьба с загрязнением, очистные сооружения, безотходная технология). - О рациональном использовании и охране водных ресурсов (бережное расходование воды, борьба с загрязнениями, очистные сооружения и их эффективность, использование оборотных вод); - Об использовании и охране недр (проблема исчерпаемости минерального сырья и энергетических ресурсов, бережное использование полезных ископаемых, использование малометаллоемких производств, поиск заменителей). - О рациональном использовании и охране почв (причины потери плодородия и разрушения почв, ускоренная эрозия, ее виды, зональные и межзональные меры борьбы с эрозией). - О современном состоянии, использовании и охране растительности (причины и последствия сокращения лесов, меры по сохранению и восстановлению лесных ресурсов, охрана редких и исчезающих видов растений; Красная книга МСОП и Красная книга России и их значение в охране редких и исчезающих видов растений). - О рациональном использовании и охране животных (прямое и косвенное воздействие человека на животных и их последствия, причины вымирания видов животных, охрана охотничье-промысловых и редких видов животных, роль заповедников в охране животных, значение Красной книги МСОП и Красной книги России в охране редких и исчезающих видов). -

Соответствие общих компетенций (ОК) ФГОС НПО и универсальных учебных действий (УУД) ФГОС среднего общего образования

ОК	ЛР и МР
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	ЛР3.3 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
	<u>УУПД 1. базовые логические действия:</u>

применительно к различным контекстам;	УУПД 1.1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; УУПД 1.2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; УУПД 1.3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; УУПД 1.4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; УУПД 1.5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; УУПД 1.6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
	<u>УРД 1 самоорганизация:</u> самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	ЛР6.4 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; ЛР8.3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
	<u>УУПД 2 базовые исследовательские действия:</u> владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения,

	находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
	<u>УУПД 3 работа с информацией:</u> владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	ЛР3.4 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ЛР4.4 готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; ЛР6.1 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; ЛР6.2 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; ЛР6.3 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать

	собственные жизненные планы; ЛР6.4 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
	<u>УРД 2 самоконтроль:</u> давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	ЛР1.5 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; ЛР1.6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; ЛР1.7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; ЛР3.5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; ЛР8.3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
	<u>УКД 2 совместная деятельность:</u> понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
	<u>УРД 4 принятие себя и других людей:</u> принимать себя, понимая свои недостатки и

	достоинства; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	ЛР8.1 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; ЛР8.2 совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; ЛР8.3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
	<u>УКД 1 общение:</u> осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	ЛР1.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; ЛР1.2 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; ЛР1.3 принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; ЛР1.4 готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; ЛР1.5 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; ЛР1.6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; ЛР1.7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

	ЛР2.1 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ЛР2.2 ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; ЛР2.3 идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; ЛР3.1 осознание духовных ценностей российского народа; ЛР3.2 сформированность нравственного сознания, этического поведения; ЛР3.5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; ЛР4.2 способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; ЛР4.3 убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
	<u>УРД 3 эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</u> самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	ЛР2.1 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Таблица 1

Соотношение контролируемых модулей дисциплины с компетенциями и оценочными средствами

Наименование раздела	Формируемые компетенции	Текущий контроль		Промежуточный контроль	
		Форма контроля	Наименование КОС	Форма контроля	Наименование КОС
Раздел 1. География как наука. Методы научного изучения					
1.1. География как наука. Объект изучения экологии	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы	ПРОГРАММА проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОУД. 11 География
Раздел 2. Раздел II Природопользование и геоэкология.					
2.1. Географическая среда. Географическая среда как геосистема; факторы, её формирующие и изменяющие. Адаптация человека	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
2.2 Географическая и окружающая среда.Естественный и антропогенный ландшафты. Проблема сохранения ландшафтного и культурного разнообразия на Земле.		Система тестовых заданий			

2.3. Проблемы взаимодействия человека и природы. Опасные природные явления, климатические изменения, повышение уровня Мирового океана, загрязнение окружающей среды. «Климатические беженцы». Стратегия устойчивого развития. Цели устойчивого развития и роль географических наук в их достижении.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы Тестирование	
2.4. Особо охраняемые природные территории как один из объектов целей устойчивого развития. Объекты Всемирного природного и культурного наследия.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий			
2.5. Природные ресурсы и их виды. Особенности размещения природных ресурсов мира. Природно-ресурсный капитал регионов, крупных стран, в том числе России. Ресурсообеспеченность. Истощение природных ресурсов. Обеспеченность стран стратегическими ресурсами: нефтью, газом, ураном, рудными и другими полезными ископаемыми.		Система тестовых заданий			

Земельные ресурсы. Обеспеченность человечества пресной водой. Гидроэнергоресурсы Земли, перспективы их использования.					
2.6. География лесных ресурсов, лесной фонд мира. Обезлесение — его причины и распространение. Роль природных ресурсов Мирового океана (энергетических, биологических, минеральных) в жизни человечества и перспективы их использования.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий			
2.7. Агроклиматические ресурсы. Рекреационные ресурсы	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий			
Раздел 3.					
3.1 Современная политическая карта.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	

3.2 Политическая география и геополитика. Политическая карта мира и изменения, на ней происходящие. Новая многополярная модель политического мироустройства, очаги геополитических конфликтов. Политико-географическое положение. Специфика России как евразийского и приарктического государства.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	
3.3. Классификации и типология стран мира. Основные типы стран: критерии их выделения. Формы правления государства и государственного устройства	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	
Раздел 4. Население мира.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий	Тестирование	
4.1. Численность и воспроизводство населения. Численность населения мира и динамика её изменения. Воспроизводство населения,	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий	Тестирование	

его типы и особенности в странах с различным уровнем социально-экономического развития (демографический взрыв, демографический кризис, старение населения). Демографическая политика и её направления в странах различных типов воспроизводства населения. Теория демографического перехода.					
4.2. Состав и структура населения. Возрастной и половой состав населения мира. Структура занятости населения в странах с различным уровнем социально-экономического развития. Этнический состав населения. Крупные народы, языковые семьи и группы, особенности их размещения. Религиозный состав населения.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы Тестирование	
4.3. Мировые и национальные религии, главные районы распространения. Население мира и глобализация. География культуры в системе географических наук. Современные цивилизации,	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий		

географические рубежи цивилизации Запада и цивилизации Востока.					
4.4. Размещение населения. Географические особенности размещения населения и факторы, его определяющие. Плотность населения, ареалы высокой и низкой плотности населения. Миграции населения: причины, основные типы и направления. Расселение населения: типы и формы. Понятие об урбанизации, её особенности в странах различных социально-экономических типов. Городские агломерации и мегалополисы мира.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
4.5. Качество жизни населения. Качество жизни населения как совокупность экономических, социальных, культурных, экологических условий жизни людей. Показатели, характеризующие качество жизни населения. Индекс человеческого развития как интегральный показатель сравнения качества жизни населения различных стран и регионов мира.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий	Тестирование Вопросы	

Раздел 5. . Мировое хозяйство.			Варианты ПР		
5.1. Состав и структура мирового хозяйства. Международное географическое разделение труда. Мировое хозяйство: состав. Основные этапы развития мирового хозяйства. Факторы размещения производства и их влияние на современное развитие мирового хозяйства. Отраслевая, территориальная и функциональная структура мирового хозяйства. Международное географическое разделение труда.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование Вопросы	
5.2 Отрасли международной специализации. Условия формирования международной специализации стран и роль географических факторов в её формировании. Аграрные, индустриальные и постиндустриальные страны. Роль и место России в международном географическом разделении труда.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

5.3. Международная экономическая интеграция и глобализация мировой экономики. Международная экономическая интеграция. Крупнейшие международные отраслевые и региональные экономические союзы. Глобализация мировой экономики и её влияние на хозяйство стран разных социально- экономических типов. Транснациональные корпорации (ТНК) и их роль в глобализации мировой экономики.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
Раздел 6. География главных отраслей мирового хозяйства.					
6.1. Промышленность мира. Географические особенности размещения основных видов сырьевых и топливных ресурсов. Страны-лидеры по запасам и добыче нефти, природного газа и угля. Топливно-энергетический комплекс мира:основные этапы развития, «энергопереход». География отраслей топливной промышленности.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

Крупнейшие страны-производители, экспортёры и импортёры нефти, природного газа и угля. Организация стран-экспортёров нефти. Современные тенденции развития отрасли, изменяющие её географию, «сланцевая революция», «водородная» энергетика, «зелёная энергетика». Мировая электроэнергетика.					
6.2. Структура мирового производства электроэнергии и её географические особенности. Быстрый рост производства электроэнергии с использованием ВИЗ. Страны-лидеры по развитию «возобновляемой» энергетики. Воздействие на окружающую среду топливной промышленности и различных типов электростанций, включая ВИЗ. Роль России как крупнейшего поставщика топливно-энергетических и сырьевых ресурсов в мировой экономике. Структура мирового производства электроэнергии и её географические особенности.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

Быстрый рост производства электроэнергии с использованием ВИЗ. Страны-лидеры по развитию «возобновляемой» энергетики. Воздействие на окружающую среду топливной промышленности и различных типов электростанций, включая ВИЗ. Роль России как крупнейшего поставщика топливно-энергетических и сырьевых ресурсов в мировой экономике.					
6.3. Металлургия мира. Географические особенности сырьевой базы чёрной и цветной металлургии. Ведущие страны-производители и экспортёры стали, меди и алюминия. Современные тенденции развития отрасли. Влияние металлургии на окружающую среду. Место России в мировом производстве и экспорте цветных и чёрных металлов. Машиностроительный комплекс мира. Ведущие страны-производители и экспортёры продукции	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

автомобилестроения, авиастроения и микроэлектроники. Химическая промышленность и лесопромышленный комплекс мира. Ведущие страны-производители и экспортёры минеральных удобрений и продукции химии органического синтеза. Ведущие страны-производители деловой древесины и продукции целлюлозно-бумажной промышленности. Влияние химической и лесной промышленности на окружающую среду.					
6.4. Сельское хозяйство мира. Географические различия в обеспеченности земельными ресурсами. Земельный фонд мира, его структура. Современные тенденции развития отрасли. Органическое сельское хозяйство. Растениеводство. География производства основных продовольственных культур. Ведущие экспортёры и импортёры. Роль России как одного из главных экспортёров зерновых культур.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

Животноводство. Ведущие экспортёры и импортёры продукции животноводства. Рыболовство и аквакультура: географические особенности. Влияние сельского хозяйства и отдельных его отраслей на окружающую среду. Сфера услуг. Мировой транспорт. Основные международные магистрали и транспортные узлы. Мировая система НИОКР. Международные экономические отношения: основные формы и туризм.					
Раздел 7. Регионы мира. Зарубежная Европа.					
7.1. Многообразие подходов к выделению регионов мира. Регионы мира: зарубежная Европа, зарубежная Азия, Америка, Африка, Австралия и Океания. Зарубежная Европа: состав (субрегионы: Западная Европа, Северная Европа, Южная Европа, Восточная Европа), общая экономико-географическая характеристика. Общие черты и особенности природно-	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

ресурсного капитала, населения и хозяйства стран субрегионов. Геополитические проблемы региона. Зарубежная Азия: состав (субрегионы: Юго-Западная Азия, Центральная Азия, Восточная Азия, Южная Азия, Юго-Восточная Азия), общая экономико-географическая характеристика. Общие черты и особенности природно-ресурсного капитала, населения и хозяйства субрегионов. Особенности экономикогеографического положения, природно-ресурсного капитала, населения, хозяйства стран зарубежной Азии, современные проблемы (на примере Индии, Китая, Японии).					
7.2. Россия на геополитической, геоэкономической и геодемографической карте мира. Особенности интеграции России в мировое сообщество. Географические аспекты решения внешнеэкономических и внешнеполитических задач	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

развития России. *Самостоятельная работа* «Изменение направления международных экономических связей России в новых экономических условиях».					
Раздел 8. Глобальные проблемы человечества.					
8.1. Группы глобальных проблем: геополитические, экологические, демографические. Геополитические проблемы: проблема сохранения мира на планете и причины роста глобальной и региональной нестабильности. Проблема разрыва в уровне социально-экономического развития между развитыми и развивающимися странами и причина её возникновения. Геоэкология — фокус глобальных проблем человечества. Глобальные экологические проблемы как проблемы, связанные с усилением воздействия	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

человека на природу и влиянием природы на жизнь человека и его хозяйственную деятельность. Проблема глобальных климатических изменений, проблема стихийных природных бедствий, глобальные сырьевая и энергетическая проблемы, проблема дефицита водных ресурсов и ухудшения их качества, проблемы опустынивания и деградации земель и почв, проблема сохранения биоразнообразия. Проблема загрязнения Мирового океана и освоения его ресурсов. Глобальные проблемы народонаселения: демографическая, продовольственная, роста городов, здоровья и долголетия человека.					
8.2. Взаимосвязь глобальных геополитических, экологических проблем и проблем народонаселения. Возможные пути решения глобальных проблем. Необходимость переоценки человечеством и отдельными	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.		Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	

странами некоторых ранее устоявшихся экономических, политических, идеологических и культурных ориентиров. Участие России в решении глобальных проблем.					
Дифференцированный зачет			Система тестовых заданий	Вопросы	

Перечень оценочных средств

Форма контроля	**Наименование КОС**	**Краткая характеристика оценочного средства**	**Критерии оценки**
Устный опрос-собеседование	Перечень вопросов для обсуждения	Беседа преподавателя со студентов на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, с целью оценки знаний и умений по определенному модулю	студент демонстрирует: - непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно» - частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»; - значительное понимание проблемы – «хорошо»; - полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие и четкие ответы – «отлично»
Тестирование	Система тестовых заданий	по учебному материалу каждого раздела дисциплины, состоящее в выполнении обучающимися системы стандартизированных заданий, которые позволяют оценить уровень знаний, умений и навыков обучающегося.	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно» - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно» - выполнено 71-85 % задания - «хорошо» - выполнено 86-100 % задания - «отлично»

Дифференцированный зачет	Перечень задач.	Дифференцированный зачет по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно» - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно» - выполнено 71-85 % задания - «хорошо» - выполнено 86-100 % задания - «отлично»

Комплект заданий для выполнения самостоятельных работ

по дисциплине ОУД.11 «География»

Тема: «Население мира».

1. Численность населения мира составляет:

    1. 10 млрд чел.
    2. 3,5 млрд чел.
    3. свыше 6 млрд чел.
    4. около 7 млрд чел.

2. Выделите страны с наименьшими показателями естественного прироста населения (2 варианта ответа):

    1. Саудовская Аравия
    2. Украина
    3. Оман
    4. Латвия

3. Выделите регион, для которого характерны наивысшие показатели смертности населения:

    1. Европа
    2. Северная Америка
    3. Австралия и Океания
    4. Африка
    5. Латинская Америка
    6. Азия

4. Выделите страны, население которых составляет более 100 млн человек:

    1. Нигерия
    2. Россия
    3. Мексика
    4. Бразилия
    5. Китай
    6. Индия
    7. Индонезия

5. Выделите верное утверждение:

    1. Занятость женщин в общественном производстве не оказывает влияния на общий уровень рождаемости
    2. Первая фаза демографического перехода характеризуется высокой рождаемостью при резком сокращении смертности
    3. Вторая фаза демографического перехода характеризуется очень высоким естественным приростом вследствие перехода от малодетной семьи к многодетной

6.Выделите страны с наибольшими показателями средней плотности населения (2 варианта ответа):

    1. Австралия
    2. Южная Корея

3. Канада
4. Норвегия
5. Аргентина

7. Выделите страну, столица которой является крупнейшим городом мира:

1. Китай
2. США
3. Великобритания
4. Япония
5. Индия
6. Бразилия

8.Выделите самую многонациональную страну в мире:

1. Япония
2. Ирландия
3. Норвегия
4. Индия
5. Алжир
6. Финляндия

9.Выделите два крупнейших по численности народа мира (2 варианта ответа):

1. Русские
2. Японцы
3. Итальянцы
4. Поляки
5. Китайцы
6. Хиндустанцы

10.Выделите страны, где верующая часть населения исповедует преимущественно католицизм (2 варианта ответа):

1. Испания
2. Румыния
3. Болгария
4. Мексика
5. Египет

11.Выделите столицы стран, где верующая част населения исповедует преимущественно протестантизм (3 варианта ответа):

1. Осло
2. Талин
3. София
4. Лондон
5. Париж
6. Варшава

12.Выделите столицы стран, где верующая часть населения исповедует преимущественно православие:

1. Минск
2. Киев
3. Белград

4. Москва
5. Кишинев
6. Все вышеперечисленные варианты

13.Выделите исламские страны Азии (3 варианта ответа):

1. Египет
2. Албания
3. Саудовская Аравия
4. Туркмения
5. Таиланд
6. Бангладеш

14.Определите понятие РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ:

1. Процесс повышения роли городов в жизни общества, широкое распространение городского образа жизни и городской культуры.
2. Процесс распределения и перераспределения населения по определенной территории, в результате которого появляется сеть поселений.
3. Результат пространственного распределения населения, его «рисунок» на территории Земли на определенный период времени.
4. Перемещение людей через границы тех или иных территорий с переменой

Тема 2. География мировых природных ресурсов

1. Выделите верные утверждения (2 варианта ответа):

    1. Отвалы в местах добычи полезных ископаемых являются примерами антропогенного воздействия на природу;
    2. На территории крупных городов только жилые кварталы являются антропогенными ландшафтами, а парковые зоны и скверы – природными, не подвергшимися влиянию человека;
    3. Наиболее загрязненными реками Азии являются Дунай, Рейн, Сена, Волга и Днепр;
    4. Бедленды – это территории, на которых вследствие интенсивной человеческой деятельности уничтожены естественные почвенные покровы и сложившиеся биоценозы.

2. Выделите неверные утверждения (2 варианта ответа):

    1. Подсечные ландшафты связаны с вырубкой лесов;
    2. Пастбищные ландшафты сформировались в результате распашки территории;
    3. Селитебные комплексы – это ландшафты населенных пунктов;
    4. Техногенные ландшафты образовались в результате неумеренного выпаса скота.

3. Выделите верное утверждение. Кислотные дожди являются результатом загрязнения:

    1. Биологического
    2. Вибрационного
    3. Химического
    4. Теплового

4. Выделите верные утверждения, характеризующие проблемы загрязнения литосферы:

1. Накопление углекислого газа приводит к увеличению «парникового эффекта»;
2. Загрязнение почвенного покрова происходит в результате накопления избыточных минеральных удобрений, ядохимикатов и органических соединений;
3. Сброс тепловых вод приводит к уменьшению концентрации кислорода и нарушению природного режима водоемов;
4. Мусорные свалки, занимающие обширные территории около городов, являются острейшей проблемой современности;
5. Верны все вышеперечисленные утверждения.

5. Выделите неисчерпаемые виды природных ресурсов (2 варианта ответа):

1. Дикорастущие растения;
2. Приливная энергия;
3. Каменный уголь;
4. Пахотные земли.

6 Выделите исчерпаемые и неисчерпаемые виды природных ресурсов (2 варианта ответа):

1. Природный газ;
2. Железные руды;
3. Гидроэнергетические ресурсы;
4. Почвы

7. Выделите неметаллические полезные ископаемые:

1. Марганцевые руды;
2. Полиметаллические руды;
3. Нефелины;
4. Гранит.

8. Выделите топливные минеральные ресурсы:

1. Мрамор;
2. Торф;
3. Нефть;
4. Глауберова соль.

9. Выделите страну, обладающую наибольшим запасом нефти:

1. Катар
2. США
3. Саудовская Аравия
4. Россия

10.Выделите страну, обладающую наибольшими запасами природного газа:

1. ОАЭ
2. Индонезия
3. Россия
4. Икар

11.Выделите регион, обладающий, наибольшими по совокупности запасами ископаемого угля и железных руд:

1. Северная Америка
2. Европа (без СНГ)

3. Азия
4. Африка
5. Латинская Америка
6. Австралия и Океания

12.Выделите группу стран, обладающих одновременно крупными запасами медных и полиметаллических руд:

1. Чехия, Германия, Нидерланды
2. Казахстан, Австралия, Канада
3. Сирия, Пакистан, Таиланд
4. Парагвай, Мексика, Чили

13.Выделите три страны Северного лесного пояса, обладающие большими запасами древесины (2 варианта ответа):

1. Испания
2. США
3. Мексика
4. Россия

14.Выделите страну, обладающую наименьшим показателем обеспеченности пашней на душу населения, но при этом имеющую высокоразвитое лесное хозяйство:

1. Япония
2. Канада
3. Австралия
4. Россия

15.Выделите регион, на долю которого в мире приходится наибольшая площадь пастбищ и лугов:

1. Зарубежная Европа
2. Зарубежная Азия
3. Северная Америка
4. Африка
5. Южная Америка
6. Австралия и Океания

16.Выделите страну, обладающую наибольшими запасами полного речного стока:

1. Бангладеш
2. Бразилия
3. Египет
4. Индия

17.Какие из перечисленных видов ресурсов характеризуются такими показателями, как территория, качество почв, климат, рельеф, растительность и т.д.

1. Почвенные (земельные) ресурсы
2. Лесные ресурсы
3. Водные ресурсы
4. Гидроэнергетические ресурсы

18.Какие из перечисленных ресурсов представляют собой энергию движущейся воды?

1. Почвенные (земельные) ресурсы
2. Лесные ресурсы

3. Водные ресурсы
4. Гидроэнергетические ресурсы

19.Какие из ресурсов включают в себя запасы древесины, продовольственные ресурсы (грибы, плоды, ягоды)?

1. Почвенные (земельные) ресурсы
2. Лесные ресурсы
3. Водные ресурсы
4. Гидроэнергетические ресурсы

20.Что относится к неисчерпаемым ресурсам?

1. Растения
2. Животные
3. Энергия солнца, воды
4. Почва

Тема 3. География мирового хозяйства

1. Выделите верное утверждение:

    1. Стадия «молодости» мировой экономики характеризуется небольшим временным периодом, связанным с охотой, рыболовством, сбором дикорастущих плодов всеми членами родовой общины
    2. Период становления и развития промышленного производства, начавшийся с английской промышленной революции, характеризуется существенным ухудшением экологической обстановки
    3. Система мирового хозяйства развивалась независимо от общественно-социальных исторических процессов становления человеческой цивилизации

2. Выделите верное утверждение:

    1. «индустриальный» этап развития мирового хозяйства начался во второй половине XVI в. в Нидерландах и продолжается до сих пор
    2. Символами промышленной революции является ЭВМ и АЭС
    3. Наиболее характерной чертой современной НТР стало превращение науки в ведущую производительную силу общества
    4. Во время промышленной революции на смену ремесленной мастерской пришла мануфактура

3. Выделите неверное утверждение (2 варианта ответа):

    1. Современная мировая экономика является постиндустриальной, т.е. в ней ведущую роль играет сфера услуг
    2. Постиндустриальное хозяйство характеризуется насыщением рынка не только всевозможными товарами, но и разнообразными услугами
    3. В истории развития мировой экономики этап аграрного хозяйства стал естественным продолжением развития экономических отношений, сложившихся в период индустриализации

4. Выделите характерные черты современного этапа НТР (3 варианта ответа):

    1. Компьютеризация всех сфер жизни общества

2. Механизация, связанная с внедрением различных механизмов и машин с паровым или электрическим приводом
3. Наука превращаются в ведущую производительную силу общества
4. Полный отказ от использования сырья в целях сохранения природной среды
5. Совершенствование технологии использования ресурсов земных недр и Мирового океана

5. Выделите отрасли хозяйственной деятельности, которые относятся к производственной сфере (4 варианта ответа):

    1. Строительство
    2. Управленческая деятельность
    3. Сельское хозяйство
    4. Здравоохранение
    5. Рыболовство
    6. Торговля
    7. Промышленность

6. Выделите отрасли непроизводственной сферы (3 варианта ответа):

    1. Добывающая промышленность
    2. Лесное хозяйство
    3. Обрабатывающая промышленность
    4. Бытовое обслуживание
    5. Культура
    6. Финансово-кредитная сфера

7. Выделите группу стран, относящихся к Центру мировой экономики:

    1. Франция, Германия, Япония, США
    2. Бразилия, Мексика, Китай, Россия
    3. Чад, Бутан, Зимбабве, Афганистан

8. Выделите страны, относящиеся к Периферии мировой экономики (3 варианта ответа):

    1. США
    2. Италия
    3. Таджикистан
    4. Бурунди
    5. Эфиопия
    6. Бразилия

9. Выделите верные утверждения:

    1. Для отраслевой структуры промышленного производства развитых стран мира характерно преобладание отраслей обрабатывающей промышленности
    2. Для отраслевой структуры хозяйства беднейших развивающихся стран характерно преобладание отраслей обрабатывающей промышленности
    3. Страны с переходной экономикой получили такое название вследствие замедления темпов роста добывающей промышленности и ускоренного развития отраслей обрабатывающей промышленности

10. Выделите верные утверждения:

1. Для современной территориальной структуры мирового хозяйства характерно выделение трех мировых экономических центров: США, Европа и Япония
2. На долю многочисленной группы развивающихся стран приходится мирового валового продукта, вычисленного по официальному курсу национальных валют
3. Среди регионов мира по абсолютным объемам производства валового регионального продукта выделяются Латинская Америка и Африка

11. Выделите страну, которая занимает лидирующие позиции в мире по производству ВВП, причем вычисленного как по официальному курсу национальной валюты, так и по паритету покупательной способности национальной валюты:

1. Китай
2. Япония
3. США
4. Россия
5. Германия
6. Франция

12.Что значит термин ГЛОБАЛИЗАЦИЯ мировой экономики?

1. Объединение усилий всех стран мира для производства различных видов товаров и услуг.
2. Процесс постепенного взаимопроникновения и срастания хозяйств подавляющего большинства стран мира в единое мировое хозяйство.
3. Образование соседними странами экономической группировки определенного уровня: зоны свободной торговли, таможенного союза, общего рынка или экономического союза.

13.Определите значение термина РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ:

1. Объединение усилий всех стран мира для производства различных видов товаров и услуг.
2. Процесс постепенного взаимопроникновения и срастания хозяйств подавляющего большинства стран мира в единое мировое хозяйство.
3. Образование соседними странами экономической группировки определенного уровня: зоны свободной торговли, таможенного союза, общего рынка или экономического союза.

14. Установите соответствие:

Этапы развития мировой экономики	
1. Присваивающее хозяйство	А) начало – 70-80-е гг. XVIII и завершение примерно через 200 лет
2. Аграрное хозяйство	Б) палеолит (2 млн лет назад – до 10 тыс. лет до н.э.), мезолит (10-5 тыс. лет до н.э.)
3. Индустриальное хозяйство	В) неолит (3-5 тыс. лет до н.э.) до раннего нового времени (XVI – середина XVII вв.)
4. Индустриальное хозяйство	Г) 70-е гг. XX в. в США – до настоящего времени

Тема 4. Регионы и страны мира

1. Выделите природные ресурсы, наиболее характерные для стран Северной Европы:

    1. Бокситы и уголь
    2. Лесные ресурсы и железная руда
    3. Оловянные руды и гидроэнергетические ресурсы
    4. Водные и агроклиматические

2. Выделите отрасли сельского хозяйства, наиболее характерные для стран Средиземноморья:

    1. Молочное скотоводство, виноградарство, зерновое хозяйство
    2. Овощеводство, плодоводство и виноградарство
    3. Свиноводство, овцеводство, производство кормовых культур

3. Выделите крупнейшие морские порты Европы:

    1. Роттердам
    2. Генуя
    3. Бухарест
    4. Мадрид
    5. Лиссабон
    6. Хельсинки

4. Определите страну по ее описанию.
Это центрально-европейская страна с федеративным устройством, не имеет выхода к морю, специализируется на производстве фармацевтических препаратов и оказании финансовых услуг:

    1. Австрия
    2. Швейцария
    3. Франция
    4. Венгрия
    5. Словения
    6. Чехия

5. Выделите столицу страны Юго-Восточной Азии, которая омывается водами мирового океана:

    1. Вьентьян
    2. Катманду
    3. Бангкок
    4. Стамбул

6. Выдели страну Юго-Восточной Азии, которая является членом Организации стран экспертов нефти (ОПЕК):

    1. Израиль
    2. Ливия
    3. Кувейт
    4. Индонезия

7. Выделите отрасли сельскохозяйственной специализации стран Юго-Восточной Азии:

    1. Пастбищное овцеводство и верблюдоводство
    2. Рисоводство

3. Тропическое плодоводство, табаководство и виноградство
4. Рыболовство

8. Выделите вид транспорта, имеющий наибольшее значение в Юго-Западной Азии:

1. Речной
2. Железнодорожный
3. Трубопроводный
4. Авиационный

9. Выделите вид транспорта, играющий ведущую роль во внешнеторговых связях стран Азии:

1. Морской
2. Автомобильный
3. Железнодорожный
4. Авиационный

10. Выделите полезные ископаемые, которыми наиболее богата Северная Африка:

1. Золото
2. Железная руда
3. Нефть
4. Хромиты

11. Выделите верные утверждения:

1. Промышленность Северной Африки тяготеет к прибрежным районам
2. Основные сельскохозяйственные культуры Северной Африки – зерновые, оливки, хлопчатник
3. Натуральное и малотоварное сельское хозяйство – главная отрасль Тропической Африки
4. ЮАР богата платиной, золотом, углем и нефтью

12. Выделите вид топлива, занимающий ведущее место в структуре топливно-энергетического баланса США:

1. Нефть
2. Природный газ
3. Уголь
4. Торф

13. Выделите верное утверждение:

1. Детройт – «стальная столица» США
2. Хьюстон – «химическая столица» США
3. Питтсбург – «автомобильная столица» США
4. Нью-Йорк – «экономическая столица» США

14. Выделите НЕверные утверждения:

1. Доля людей пенсионного возраста в Латинской Америке значительно превышает долю детей, это соотношение создает значительный дефицит рабочей силы в регионе
2. Доля «белого» населения во всех странах Латинской Америки значительно уступает доле представителей других стран

3. Подавляющая часть населения Латинской Америки говорит на испанском и португальском языках

15.Выделите группу стран, являющихся региональными экономическими лидерами в Латинской Америке:

1. Куба, Уругвай, Венесуэла
2. Парагвай, Эквадор, Перу
3. Мексика, Бразилия, Аргентина
4. Чили, Панама, Колумбия

16.Выделите город Северной Америки, численность населения которого превышает 1 млн чел.:

1. Вашингтон
2. Бостон
3. Лос-Анджелес
4. Сан-Франциско

17.Выделите страну Центральной Америки:

1. Бразилия
2. Парагвай
3. Никарагуа
4. Коста-Рика

Тема 5. Россия в современном мире

1. Какая из перечисленных стран имеет сухопутную границу с Россией?

1. Турция
2. Молдавия
3. Латвия

2.Россия занимает первое место в мире по:

1. Производству стали
2. Добыче угля
3. Добыче природного газа
4. Выращиванию пшеницы

3..Какая из перечисленных стран имеет сухопутную границу с Россией?

1. Япония
2. Швеция
3. Румыния
4. Польша

4. Какой из перечисленных городов России является наиболее крупным по числу жителей?

1. Краснодар
2. Екатеринбург
3. Ставрополь
4. Владивосток

5. В каком из перечисленных регионов России по севы пшеницы занимают наибольшую площадь?

1. Архангельская область
2. Белгородская область
3. Новгородская область
4. Псковская область

6. Россия занимает первое место в мире по разведанным запасам:

1. Природного газа
2. Каменного угля
3. Железной руды
4. Нефти

7. Какой из перечисленных городов Уральского экономического района является наиболее крупным по численности населения?

1. Ижевск
2. Оренбург
3. Магнитогорск
4. Уфа

8.Какая из перечисленных стран имеет сухопутную границу с Россией?

1. Германия
2. Польша
3. Молдавия
4. Болгария

9.Россия занимает первое место в мире по:

1. Производству мяса
2. Площади пашни
3. Площади лесов
4. Выращиванию сахарной свеклы

10.Какая из перечисленных стран имеет сухопутную границу с Россией?

1. Афганистан
2. Пакистан
3. Монголия
4. Узбекистан

11.По численности населения Россия превосходит:

1. США, но уступает Китаю
2. Японию, но уступает Индии
3. Францию, но уступает Японии
4. Индонезию, но уступает Мексике

12.Какие из перечисленных государств имеют сухопутную границу с Россией?

1. Эстония и Грузия
2. Швеция и Армения
3. Болгария и Молдавия
4. Турция и Иран

13.Станица является наиболее характерным типом сельского населенного пункта в:

1. Красноярском крае
2. Ставропольском крае

3. Тульской области
4. Тюменской области

14.Какой из морских портов Севера и Северо-Запада России относится к числу незамерзающих?

1. Архангельск
2. Находка
3. Санкт-Петербург
4. Мурманск

15.По сравнению со среднемировыми показателями в России выше:

1. Рождаемость
2. Естественный прирост
3. Смертность
4. Средняя плотность населения

16.По сравнению со среднемировыми показателями в России ниже:

1. ВВП на душу населения
2. Доля детей в общей численности населения
3. Смертность
4. Доля пожилых людей в общей численности населения

17.Какой из перечисленных городов России является наиболее крупным по численности жителей?

1. Ижевск
2. Самара
3. Тверь
4. Владивосток

18.На границе с каким из перечисленных государств расположена крайняя точка России?

1. Китай
2. Турция
3. Азербайджан
4. Армения

Тема 5. Географические аспекты современных глобальных проблем человечества

1. Под ядерным сдерживанием принято понимать:

   1. Использование ядерного оружия для решения возникающих проблем
   2. Разновидность внешней политики государств, направленной на активное сдерживание агрессора от попыток развязывания войн
   3. Разновидность внешней политики государств, направленной на применение ядерного оружия

2. Выделите крупнейших экспортеров оружия в конце XX века (3 варианта ответа):

   1. США
   2. Япония
   3. Россия
   4. ЮАР
   5. Великобритания

6. Канада

3. Выберите недостающее слово.

Наибольший спектр загрязняющих веществ поставляют предприятия промышленности:

1. Легкой
2. Химической
3. Угольной

4. Выделите верные утверждения (2 варианта ответа):

1. Первая фаза демографического перехода характеризуется высокой рождаемостью при резком сокращении смертности
2. Негативное воздействие на человека оказывают техногенные геофизические поля, к которым относят электромагнитное, акустическое, вибрационное и электрическое воздействие
3. Причинами опустынивания являются сведение лесов, неумеренный выпас скота и неправильная обработка почв

5. Естественное продовольствие население получает в результате:

1. Переработки на предприятиях
2. Собирательства, охоты и рыболовства
3. Выращивание сельскохозяйственных растений и животных

6. Примерная норма питания для одного человека составляет, ккал/сут:

1. 3500
2. 1500
3. 2500

7. В чем заключается главная продовольственная проблема развивающихся стран?

1. В более быстром развитии промышленности, чем сельского хозяйства
2. В нехватке продовольствия, причины которой кроются в быстром росте его потребления
3. В нехватке продовольствия, причины которой кроются в быстром росте численности населения, урбанизации и специализации на производстве экспортных культур

8. Основная тенденция в демографической проблеме конца XX в. сводится к:

1. Повышению рождаемости и смертности
2. Понижению рождаемости и смертности
3. Понижению рождаемости и повышению смертности

9. Установите соответствие:

1. Проблема разоружения и сохранения мира	А) Проблема нехватки естественного и продовольственного продукта
2. Экологическая проблема	Б) Проблема обеспечения человека энергией и сырьем
3. Продовольственная проблема	В) Проблемы обеспечения продовольствием, образования, занятости и качества жизни населения, дефицита

	природных ресурсов, экологии и нестабильности в мире
4. Демографическая проблема	Г) Проблема, которая является результатом взаимодействия человека и его хозяйственной деятельности с окружающей природой
5. Энергетическая и сырьевая проблема	Д) Проблема образования череды различных войн

10.Вставьте недостающее слово:
Проблемы, охватывающие всю Землю, все человечество, все государства и требующие своего решения общими усилиями мирового сообщества называют _____.

2. Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета по предмету

1. Какова история формирования и развития современной политической карты мира? Причины сдвигов на политической карте мира?
2. Какие типологические черты стран могут быть использованы при их классификации по уровню социально-экономического развития?
3. Классификация стран по площади, численности населения и географическому положению
4. Классификация стран по форме правления и форме АТД.
5. Что называют природными ресурсами? Какие принципы являются основой различных классификаций природных ресурсов?
6. В чем заключается рациональное использование возобновимых и невозобновимых природных ресурсов?
7. Что такое ресурсообеспеченность и в чем она выражается?
8. Что изучает наука демография? Назовите стадии демографического перехода.
9. Воспроизводство населения: понятие и два типа.
10. Демографическая политика и ее особенности в разных странах
11. Половой состав населения Земли.

12. Размещение населения по планете.
13. На какие возрастные группы принято делить население? Почему в большинстве стран и регионов мира в структуре населения пожилой возрастной группы преобладают женщины?
14. Этнический состав населения. На какие группы делятся все страны мира по особенностям своего национального состава.
15. Религиозный состав населения Земли.
16. В чем сущность научно-технической революции? Какие характерные черты современной научно-технической революции вы можете выделить?
17. Составные части НТР.
18. Мировое хозяйство и его модели
19. Отрасль международной специализации и условия, необходимые для ее возникновения
20. Международная экономическая интеграция и ее виды : региональная и отраслевая
21. Топливная промышленность и электроэнергетика мира. Металлургия мира.
22. Химическая, лесная и легкая промышленность мира.
23. Сельское хозяйство мира.
24. Глобальные проблемы человечества: экологическая проблема и пути ее решения
25. Глобальные проблемы человечества: продовольственная проблема пути ее решения
26. Глобальные проблемы человечества: энергетическая и сырьевая проблема пути ее решения.
27. Общая характеристика населения и хозяйства стран Зарубежной Европы.
28. Общая характеристика населения и хозяйства стран Зарубежной Азии.
29. Общая характеристика населения и хозяйства стран Африки.
30. Общая характеристика населения и хозяйства США.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.13 ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА РОДИНЫ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский

2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Иванчиков Виталий Александрович, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество,	должность,	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

Пояснительная записка

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практической работы по дисциплине ОУД.13 «Основы безопасности и Защита Родины»

Выполнение практической работы является обязательным для каждого студента, её объём в часах определяется действующим рабочим учебным планом техникума по данной специальности.

Практическая работа по Основам безопасности и защите Родины проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Практическая работа выполняется студентом по заданию преподавателя. Если в процессе выполнения практической работы возникают вопросы, разрешить которые не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

«Обеспечение личной безопасности в повседневной деятельности»

I. Цель: Научиться проводить оценку работы сердечно - сосудистой (ССС) и дыхательной системы (ДС)

II. Время выполнения 2 ч.

Оснащение рабочего места: конспект, тетрадь для практических работ, дидактический материал, учебник основы безопасность жизнедеятельности, тонометр, секундомер.

Основные теоретические положения.

«Здоровье — это состояние физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) — это рационально организованный, трудовой, активный, основанный на принципах нравственности способ существования, защищающий от неблагоприятных воздействий окружающей среды и позволяющий до глубокой старости сохранять физическое, психическое и нравственное здоровье.

Физическое здоровье — это естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем.

Психическое здоровье, зависящее от состояния головного мозга, характеризуется уровнем и качеством мышления, развитием внимания и памяти, степенью эмоциональной устойчивости, развитием волевых качеств человека.

Нравственное здоровье определяется теми моральными принципами, которые являются основой социальной жизни человека, т.е. жизни в определенном человеческом обществе.

Домашнее задание

Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г. (читать и отвечать на вопросы)

Перечень вопросов для допуска к практическому занятию:

1. Что такое здоровье.
2. Компоненты здоровья
3. Количество здоровья

III. Практические задания и рекомендации по их выполнению

Выполнение заданий необходимо начинать с изучения теоретического материала, руководствуясь вышеуказанной литературой и методическими материалами. Перед выполнением работы необходимо актуализировать основные понятия, приведенные в методических указаниях и учебной литературе. Работу рекомендуется проводить в парах, при этом необходимо делать выводы в процессе ее выполнения

Оценка состояния работы сердечно - сосудистой системы

а) Подсчитать пульс в состоянии покоя и оценить работу сердечно-сосудистой системы

Оценка Количество ударов в минуту

Отлично Реже 50

Хорошо Реже 65

Посредственно 65-75

Плохо Чаще 75

б) Оценить работу сердечно сосудистой системы с помощью Индекса Руфье

И.Р. = (4 (Р1 + Р2 + Р3) – 200) /10

Р1 - ч.с.с за 15 секунд в положении сидя не менее 5 минут.

Р2 - Ч.С.с за 15 секунд, сразу после выполнения 30 приседаний за 45 секунд. Р3- ч.с.с за последние 15 секунд первой минуты отдыха в положении сидя после 30 приседаний.

Оценка Значение Индекса Руфье

Атлетическое сердце 0

Сердце среднего человека

а) очень хорошее 0,1-5

б) хорошее 5,1-10

Сердце при недостаточности

а) средней степени 10,1-15

б) сильной степени 15,1-

(Сделать выводы).

Оценка состояния работы дыхательной системы

а) Проба Штанге.

Исследуемый в положении сидя делает глубокий вдох и выдох, затем снова вдох (примерно 80% от максимального), закрывает рот и одновременно зажимает пальцами нос, задерживает дыхание (секундомер включается в конце вдоха). Здоровые нетренированные люди способны задерживать дыхание на 40-55 секунд, физкультурники — на 60-90 секунд и более.

б) Проба Генчи

Исследуемый задерживает дыхания после выдоха. Если проба проводится вслед за пробой Штанге, то необходим отдых 5-7 минут. Здоровые нетренированные люди способны задерживать дыхание 25-30 секунд, хорошо подготовленные физкультурники — 40-60 секунд и дольше.

в) Проба Серкина

Сначала определяется время задержки дыхания на вдохе в положении сидя, затем исследуемый делает 20 приседаний в течение 30 секунд и повторяет задержку дыхания, после чего стоя отдыхает 1 минуту и опять повторяет задержку дыхания на вдохе в положении сидя (то есть повторяется первая фаза пробы).

Таблица оценки пробы Серкина

Контингент обследуемых

Фаза 1

Фаза 2

Фаза 3

Здоровые тренированные

60 и более

30 и более

Более 60

Здоровые нетренированные

40-55

15-25

35-55
Лица со скрытой недостаточностью кровообращения
20-35
12 и менее
24 и менее
(Сделать выводы).

3. Измерение артериального давления.

Студенты образуют пары: экспериментатор накладывает манжету на плечо испытуемого; винтовой клапан на груше закрывает; на лучевую артерию, которая находится на локтевом изгибе, устанавливает фонендоскоп; создаёт давление в манжете выше максимального, а затем слегка открывает клапан. При определённом давлении раздаются первые слабые тоны. Давление в этот момент регистрируется как систолическое (максимальное). При дальнейшем снижении давления тоны исчезают. В этот момент регистрируется диастолическое давление (минимальное).

У здорового человека максимальное давление 100-140 мм рт. ст., минимальное 60-90 мм рт. ст. Разница между ними составляет пульсовое давление, которое у здоровых людей равно примерно 30-50 мм рт. ст.

(Сделать выводы).

IV. Контрольные вопросы

1.Какие факторы способствующие укреплению здоровья?

2.От каких факторов зависит наше личное здоровье?

3.Какую роль в нашей жизни имеет понятие «количество здоровья»?

V Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
«Составление тестов по теме «Организационные основы борьбы с терроризмом и наркобизнесом в Российской Федерации»»

I. Цель. Выявление правовой основы и главных направлений обеспечения национальной безопасности России с сфере борьбы с терроризмом и наркобизнесом в Российской Федерации.

Закрепление основ военной службы и обороны государства и приобретение практических умений работать с документами.

II. Задачи.

1. Выявить правовую основу обеспечения национальной безопасности России.
2. Определить, главные направления обеспечения национальной безопасности России.
3. Изучить стратегию национальной безопасности Российской Федерации до 2020г.
4. Составить тесты по теме «Организационные основы борьбы с терроризмом и наркобизнесом в Российской Федерации

III. Время выполнения 2ч
V. Оборудование. Стратегия национальной безопасности РФ до 2020г. (Приложение8), учебник ОБЖ, ФЗ «Об Обороне» (Приложение 8), домино
IV. Задание
1. Изучить стратегию национальной безопасности Российской Федерации до 2020г., материал учебника БЖД стр.102-104
2. Ответить письменно и составить тесты:
Что такое национальная безопасность?
Что такое национальные интересы РФ?
Что значит угроза национальной безопасности?
Что входит в силы обеспечения национальной безопасности?
Что входит в средства обеспечения национальной безопасности?
Что такое военная безопасность?
Запишите принципы обеспечения военной безопасности.
3. Изучить ФЗ «Об обороне»
Составить глоссарий по ФЗ «Об обороне»
Глосса́рий (лат. glossarium — «собрание глосс») — словарь узкоспециализированных терминов в какой-либо отрасли знаний с толкованием, иногда переводом на другой язык, комментариями и примерами. Собрание глосс и собственно глоссарии стали предшественниками словаря.
4.Работа в парах. Заучиваем слова, внесенные в глоссарий, составляем тесты.
5. Игра «Домино» (Проверка знаний по изученной теме)
V Литература

2. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.
3. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020г
4. ФЗ «Об обороне» №61 от 31 мая 1998г

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3
«Защита презентации по теме «Основы медицинских знаний и профилактика инфекционных заболеваний»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний по основам медицинских знаний и профилактике инфекционных заболеваний.
II. Задачи.
1.Составить алгоритм проведения реанимации и представить презентацию по этой теме.
2. Используя презентацию, научить проводить искусственную вентиляцию легких, непрямой массаж сердца на тренажере.
III. Время выполнения 2ч.
IV. Оборудование. Учебник ОБЖ, тренажер-Гоша, тетрадь для практических работ, ситуационные задачи
V. Задание.

1.Изучить материал учебника ОБЖ
2. Составить алгоритм реанимационной помощи.
3. Проведение реанимационной помощи на тренажере - Гоша.
4. Защита презентации.
VI Контрольные вопросы.
1.Что означает терминальное состояние?
2.Сколько терминальных состояний знаете?
3.Опишите терминальные состояния.
4.Признаки клинической смерти.
5.Этапы реанимации.
6.Назовите способы искусственной вентиляции легких.
VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4
«Правила оказания первой помощи при ранениях, при травмах опорно-двигательного аппарата, при черепно-мозговой травме, при остановке сердца»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний оказания помощи при кровотечениях, переломах, профилактике осложнений ран, приобретение практических умений наложения повязок, закрутки, шин.
II. Задачи.
1. Решить ситуационные задачи.
2. Научиться останавливать кровотечение при помощи закрутки.
3. Научиться накладывать повязки на голову, руки, ноги.
4. Научиться накладывать шины
III. Время выполнения 2ч.
IV. Оборудование. Ситуационные задачи, учебник БЖД, закрутки, бинты, шины.
V. Задание.
1.Решить ситуационные задачи.
2. Изучить материал учебника ОБЖ. Ответить на контрольные вопросы письменно.
3. Работа в парах: наложить закрутку, наложить повязки на руку, голову, ногу, наложить шину при переломе голени.
VI. Контрольные вопросы.

1. Дайте формулировку кровотечению.
2. Перечислите виды кровотечений.
3. Что такое асептика?
4. Что такое антисептика?

5. Перечислите виды ран.
6. Какие способы остановки кровотечений существуют?
7. Назовите виды переломов, перечислите признаки переломов.
8. Как оказать помощь при открытом переломе?
9. Как оказать помощь при закрытом переломе?

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
«Выполнение нормативов по ГО и ЧС. Надевание противогаза, респиратора, ОЗК»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний о СИЗ кожи, СИЗОД, о медицинских средствах защиты и приобретение практических умений изготавливать и использовать индивидуальные средства защиты.
II. Задачи.
1. Закрепить знания о СИЗ, СИЗОД, о медицинских средствах защиты.
2. Научиться изготавливать ватно-марлевую повязку.
3. Научиться использовать СИЗОД (противогаз, ВМП)
4. Научиться одевать ОЗК
III. Время выполнения 4ч
IV. Оборудование. Учебник ОБЖ, плакаты «Средства индивидуальной защиты», противогазы, вата, марля, ОЗК, ножницы, тетрадь для практических работ.
V. Задание.
1. Записать в тетрадь СИЗ, СИЗОД, мед. средства защиты (учебник ОБЖ)
2. Изготовить ВМП
Для изготовления ВМП необходимо взять кусок марли размером 100 на 50см. на него кладем слой ваты толщиной 1-2см, края марли загибаем с обеих сторон и накладываем на вату, концы по длине разрезаем на 30-40см с каждой стороны. Повязка закрывает подбородок, рот, нос.
3. Надеть противогаз, ОЗК
4. Надеть ВМП
VI Контрольные вопросы.
1. СИЗ это?

2. СИЗОД это?
3. Перечислите СИЗОД.
4. Перечислите СИЗ кожи.
5. Перечислите медицинские средства защиты?
6. Назовите порядок изготовления ВМП.

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6
«Разработка плана эвакуации Колледжа «Краснодеревец»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний по планированию и организации выполнения эвакуационных мероприятий на объекте и приобретение практических умений по разработке плана эвакуации Колледжа «Краснодеревец».
II. Задачи.
1. Закрепить знания об эвакуационных мероприятиях.
2. Научиться составлятьплан эвакуации
III. Время выполнения 2ч
IV. Оборудование. Методические указания. Планирование и организация выполнения эвакуационных мероприятий на объекте экономики, тетрадь для практических работ
V. Задание.
1. Составить план ответа по теме. Информация сайт www.42.mchs.gov.ru/.../bd0dfb6eb1327b9839c9126a43b08e9b.rtf (Приложение6)
2. Составление плана оповещения, плана эвакуации.
3. Эвакуация из помещения в различных ситуациях.

VI Контрольные вопросы.
1. Назначение и задачи ГО.
2. Кто является начальником штаба ГО?
3. Какие формирования ГО создаются в учебном учреждении?
4. Как составить план оповещения и эвакуации?
5. Где осуществляется подготовка формирований ГО?

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

«Защита рефератов по темам «Вооруженные Силы Российской Федерации — защита нашего Отечества», «Вооруженные Силы Российской Федерации - основа обороны государства», «Виды Вооруженных Сил Российской Федерации и рода войск»»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний о роли ВС РФ как основы обороны государства и приобретение практических умений в защите рефератов, составлении и решении тестов, ситуационных задач.

II. Задачи.

1. Закрепить знания ФЗ «Об обороне»
2. Защитить рефераты, составить тесты, ситуационные задачи по изученной теме.
3. Проверить знания по изученной теме.

III. Время выполнения 2ч

IV. Оборудование. ФЗ «Об обороне», учебник ОБЖ А.Т. Смирнов, ситуационные задачи, тесты, тетрадь для практических работ.

V. Задание.

1.Изучить материал учебника ОБЖ

2. Выписать основные формулировки:

Что понимается под обороной?

С какой целью создаются ВС РФ?

Что включает в себя организация обороны?

Что составляет основу военной организации государства?

3. Защита рефератов, составление тестов, ситуационных задач

4. Решение ситуационных задач, тестов

VI Контрольные вопросы.

1. Что понимается под обороной?
2. С какой целью создаются ВС РФ?
3. Что включает в себя организация обороны?
4. Что составляет основу военной организации государства?

5. Права и обязанности граждан Российской Федерации в области обороны.
6. Руководство и управление Вооруженными Силами Российской Федерации.
7. Состояние войны.
8. Военное положение.
9. Мобилизация.

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
«Строевая подготовка»

I. Цель работы:

1. Ознакомить студентов с правилами выполнения воинского приветствия.
2. Научить выполнять команды «Становись!», «Равняйсь!», «Смирно!», «Вольно!», «Заправиться!», повороты на месте, движение строевым шагом.

II. Время выполнения 2ч

III. Порядок выполнения работы:

1. Прослушать устно разъяснения преподавателя по данной теме;
2. Дополнить фразы:

Строевая подготовка –
Строй –
Шеренга –
Фланг –
Фронт –
Тыльная сторона строя –
Интервал –
Дистанция –
Ширина строя –
Глубина строя –
Одношереножный строй –
Двухшереножный строй –
Ряд –
Колонна –
Разомкнутый строй –
Сомкнутый строй –
Развернутый строй –
Свернутый строй –
Походный строй –

Направляющий –
Замыкающий –
IV. Сдать работу;
V. Выполнить команды:
«Становись!», «Равняйсь!», «Смирно!», «Вольно!», «Заправиться!», повороты на месте :«Напра-ВО!» «Нале-ВО», «Кру- ГОМ», «Строевым шагом - МАРШ!», повороты в движении: :«Напра-ВО!» «Нале-ВО», «Кругом – МАРШ!». Выполнить воинское приветствие на месте и в движении.
VI. Литература:
Строевой устав Вооруженных Сил Российской Федерации, М: Воениздат, 2003 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9
«Разборка и сборка АК-74»

I. Цель: Совершенствовать свои знания по устройству и предназначению АК-74
II. Время выполнения 2ч
III. Оборудование:
- компьютер;
- стенды;
- макет АК-74;
- мультипроектор.
IV. Ход работы
1. Описать предназначение и устройство АК-74.
2 Описать последовательность разборки-сборки АК-74.
3. Выполнить норматив по сборке и разборке АК-74.
Норматив считается выполненным, если разборка и сборка АК-74 произведена в указанный промежуток времени (см. таблицу 1).

Таблица 1

АК-74	Оценка		
	«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетворительно»**
Разборка	12 сек.	14 сек.	17 сек.
Сборка	22 сек.	25 сек.	30 сек.

Примечание:
-части и механизмы укладываются в порядке разборки;
-не класть одну часть на другую;
-не применять излишних усилий и резких ударов.

V Контрольные вопросы.
1. Назначение, боевые свойства, общее устройство автомата.
2. Назначение, устройство частей и механизмов автомата.
3. Порядок неполной разборки и сборки после неполной разборки АК-74.

VI Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ИТОГОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД. 16 ЭКОЛОГИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2024

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Аввакумова Надежда Витальевна, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

Содержание

1. Паспорт комплекта методических рекомендаций для выполнения самостоятельных работ

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект методических рекомендаций для выполнения самостоятельных и практических работ предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОУД. 16 Экология входит в состав фонда оценочных средств программы подготовки специалистов по специальности начального профессионального образования 15.02.19. «Сварочное производство»

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе рабочей программы по название ОУД. 16 Экология и методических рекомендаций по формированию фонда оценочных средств для подготовки специалистов начального профессионального образования.

Полный комплект контрольно-оценочных средств включает перечень практических и контрольных работ, комплект разноуровневых задач, тестовых заданий, а также самостоятельные работы обучающихся, направленные на проверку сформированности всей совокупности образовательных результатов, заявленных во ФГОС и рабочей программе ОУД. 16 Экология

Используемые термины и определения, сокращения

УД	учебная дисциплина;
МДК	междисциплинарный курс;
КОС	контрольно-оценочные средства;
ФГОС	Федеральный государственный образовательный стандарт;
ОК	общие компетенции;
ПК	профессиональные компетенции

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате освоения учебной дисциплины ОУД. 16 Экология обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности начального профессионального образования 22.02.06. «Сварочное производство»

Уметь	- Решать простейшие экологические задачи. - Использовать количественные показатели при обсуждении экологических и демографических вопросов. - Объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в популяциях и биоценозах. - Строить графики простейших экологических зависимостей. - Применять знания экологических правил при анализе различных видов хозяйственной деятельности. - Использовать элементы системного подхода в объяснении сложных природных явлений, демографических проблем и взаимоотношений природы и общества. - Определять уровень загрязнения воздуха и воды. - Устанавливать и описывать основные виды ускоренной почвенной эрозии. - Обьяснять роль экологии в формировании научного мировоззрения; вклад биолого-экологических теорий в формирование современной

	естественнонаучной картины мира; единство живой и неживой природы, родство живых организмов; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; взаимосвязи организмов и окружающей среды; причины эволюции, изменяемости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем; необходимости сохранения многообразия видов. - Решать элементарные экологические задачи; составлять элементарные схемы скрещивания и схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания) - Описывать особей видов по морфологическому критерию. - Выявлять приспособления организмов к среде обитания, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своей местности. - Сравнивать: биологические объекты (тела живой и неживой природы по химическому составу, зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессы (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и делать выводы на основе сравнения - Анализировать и оценивать различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, глобальные экологические проблемы и пути их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Изучать изменения в экосистемах на биологических моделях - Находить информацию о экологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать.
- Знать	- - Определения основных экологических понятий (факторы среды, лимитирующие факторы, экологический оптимум, благоприятные, неблагоприятные и экстремальные условия, адаптация организмов и др.). - О типах взаимодействий организмов; разнообразии биотических связей; количественных оценках взаимосвязей хищника и жертвы, паразита и хозяина. - Законы конкурентных отношений в природе; правило конкурентного исключения, его значение в регулировании видового состава природных сообществ, в сельскохозяйственной практике,

	при интродукции и акклиматизации видов. - Об отношениях организмов в популяциях (понятие популяции, типы популяций, их демографическая структура, динамика численности популяции и ее регуляция в природе). - О строении и функционировании экосистем (понятия «экосистема», «биоценоз» как основа природной экосистемы, круговороты веществ и потоки энергии в экосистемах, экологические основы формирования и поддерживания экосистем). - Законы биологической продуктивности (цепи питания, первичная и вторичная биологическая продукция; факторы, ее лимитирующие; экологические пирамиды; биологическая продукция в естественных природных и Агроэкосистемах); — о саморазвитии экосистем (этапы формирования экосистем, зарастание водоема, неустойчивые и устойчивые стадии развития сообществ). - О биологическом разнообразии как важнейшем условии устойчивости популяций, биоценозов, экосистем; — о биосфере как глобальной экосистеме (круговорот веществ и потоки энергии в биосфере). - О месте человека в экосистеме Земли (общеэкологические и социальные особенности популяций человека, экологические связи человечества, их развитие, современные взаимоотношения человечества и природы, социально-экологические связи); — о динамике отношений системы «природа—общество» (различия темпов и характера формирования биосферы и техносферы, совместимость человеческой цивилизации с законами биосферы). - Социально-экологические закономерности роста численности населения Земли, возможности влияния и перспективы управления демографическими процессами, планирование семьи; - современные проблемы охраны природы (аспекты, принципы и правила охраны природы, правовые основы охраны природы); - О современном состоянии и охране атмосферы (баланс газов в атмосфере, ее загрязнение и источники загрязнения, борьба с загрязнением, очистные сооружения, безотходная технология). - О рациональном использовании и охране водных ресурсов (бережное расходование воды, борьба с загрязнениями, очистные сооружения и их эффективность, использование оборотных вод); - Об использовании и охране недр (проблема исчерпаемости минерального сырья и энергетических ресурсов, бережное использование полезных ископаемых, использование малометаллоемких производств, поиск заменителей). - О рациональном использовании и охране почв (причины потери плодородия и разрушения почв, ускоренная эрозия, ее виды, зональные и межзональные меры борьбы с эрозией). - О современном состоянии, использовании и охране растительности (причины и последствия сокращения лесов, меры по сохранению и восстановлению лесных ресурсов, охрана редких и исчезающих видов растений; Красная книга МСОП и Красная книга России и их значение в охране редких и исчезающих видов растений). - О рациональном использовании и охране животных (прямое и косвенное воздействие человека на животных и их последствия, причины вымирания видов животных, охрана охотничье-промысловых и редких видов животных, роль заповедников в

	охране животных, значение Красной книги МСОП и Красной книги России в охране редких и исчезающих видов). -

Программа в части изучения учебной дисциплины может быть использована в рамках общеобразовательной подготовки.

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Таблица 1

Соотношение контролируемых модулей дисциплины с компетенциями и оценочными средствами

Наименование раздела	Формируемые компетенции	Текущий контроль		Промежуточный контроль	
		Форма контроля	Наименование КОС	Форма контроля	Наименование КОС
Раздел 1. Экология как наука. Методы научного изучения					
1.1. Экология как наука. Объект изучения экологии	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы	ПРОГРАММА проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОУД. 16 Экология
Раздел 2. Раздел II Экология как научная дисциплина.		Система тестовых заданий			
2.1. Общая экология. Среда обитания и факторы среды.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
2.2 Социальная экология. Предмет изучения социальной экологии.		Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы Тестирование	
Раздел 3.		Система тестовых заданий			
3.1 Среда обитания человека.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	

3.2 Городская среда.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	
3.3. Описание жилища человека как искусственной экосистемы.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Вопросы Тестирование	
		Система тестовых заданий			
3.4 Экологические вопросы строительства в городе.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование	
3.5 Сельская среда.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование	
3.6 Решение экологических задач Ситуационные задания	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Вопросы Тестирование	
Раздел 4. Концепция устойчивого развития	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий		
4.1. Глобальные экологические проблемы и способы их решения.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
4.2 Способы решения экологических проблем в рамках концепции «Устойчивость и развитие».	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование Вопросы	
Раздел 5. Экосистемы		Система тестовых заданий	Варианты ПР		

5.1. Основы экологии.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий	Тестирование Вопросы	
5.2 Биосфера. Охрана биосферы	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
Раздел 6. Охрана природы	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
6.2.Природоохранная деятельность. История охраны природы в России.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
6.3. Природные ресурсы и их охрана.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
6.4. Сравнительное описание естественных природных систем и агроэкосистемы.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8,ОК-9.	Система тестовых заданий	Система тестовых заданий Варианты ПР	Тестирование Вопросы	
Дифференцированный зачет			Система тестовых заданий	Вопросы	

Перечень оценочных средств

Форма контроля	**Наименование КОС**	**Краткая характеристика оценочного средства**	**Критерии оценки**
Устный опрос-собеседование	Перечень вопросов для обсуждения	Беседа преподавателя со студентов на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, с целью оценки знаний и умений по определенному модулю	студент демонстрирует: - непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно» - частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»; - значительное понимание проблемы – «хорошо»; - полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие и четкие ответы – «отлично»
Тестирование	Система тестовых заданий	по учебному материалу каждого раздела дисциплины, состоящее в выполнении обучающимися системы стандартизированных заданий, которые позволяют оценить уровень знаний, умений и навыков обучающегося.	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно» - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно» - выполнено 71-85 % задания - «хорошо» - выполнено 86-100 % задания - «отлично»
Дифференцированный зачет	Перечень задач.	Дифференцированный зачет по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно» - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно» - выполнено 71-85 % задания - «хорошо» - выполнено 86-100 % задания - «отлично»

		знания и применять их в решении практических задач.	

3.2. Задания для текущего контроля по темам:

1. Объект изучения экологии.
2. Общая экология. Среда обитания и факторы среды.
3. Социальная экология.
4. Среда обитания человека.
5. Городская среда.
6. Экологические вопросы строительства в городе.
7. Сельская среда.
8. Глобальные экологические проблемы и способы их решения.
9. Способы решения экологических проблем в рамках концепции «Устойчивость и развитие».
10. Экологический след и индекс человеческого развития.
11. Природоохранная деятельность. История охраны природы в России.
12. Природные ресурсы и их охрана.

1. Задания для проведения комбинированного опроса, собеседования

Вопросы и критерии оценки:

1. Экология как наука. Разделы экологии.
2. Методы, используемые в экологических исследованиях.
3. Роль экологии в формировании современной картины мира и в практической деятельности людей.
4. Среда обитания и факторы среды.
5. Общие закономерности действия факторов среды на организм.
6. В чем сущность закона минимума и к каким последствиям может привести пренебрежение его в сельском хозяйстве?
7. Что такое адаптация. Какую роль она играет в жизни организмов?
8. Как в практической деятельности человек может применять знания об ограничивающем факторе?
9. Определите тип взаимодействия в данных примерах: термиты и жгутиковые простейшие, клубеньковые бактерии и бобовые растения, медузы и мальки рыб.
10. Перечислите признаки отличия паразитизма от хищничества.
11. Чем временные паразиты отличаются от постоянных?
12. Почему паразитизм относят к дегенеративному пути эволюции?
13. Экологические характеристики популяции.
14. Назовите основные части экосистемы. Какие категории организмов входят в состав экосистемы.
15. Чем отличаются понятия экосистема и биогеоценоз?
16. В чем отличие биоценоза от агроценоза.
17. Почему цепи питания не бывают длинными?
18. Предмет изучения социальной экологии.
19. Среда, окружающая человека, ее специфика и состояние.
20. Понятие «загрязнение среды». Виды загрязнений.
21. Экологические проблемы: региональные и глобальные.
22. Причины возникновения глобальных экологических проблем.
23. Прикладная экология и ее основные направления
24. Окружающая человека среда и ее компоненты.
25. Естественная и искусственная среды обитания человека.
26. Социальная среда.
27. Городская квартира и требования к ее экологической безопасности.
28. Шум и вибрация в городских условиях.
29. Влияние шума и вибрации на здоровье городского человека.
30. Экологические вопросы строительства в городе.

31. Экологические требования к организации строительства в городе.
32. Экологическая безопасность материалов, используемые в строительстве жилых домов и нежилых помещений
33. Особенности среды обитания человека в условиях сельской местности.
34. Сельское хозяйство и его экологические проблемы.
35. Глобальные экологические проблемы и способы их решения.
36. Возникновение экологических понятий «устойчивость» и «устойчивое развитие»
37. Способы решения экологических проблем в рамках концепции «Устойчивость и развитие».
38. Экологические след и индекс человеческого развития.
39. Охрана природы и принципы природоохранной деятельности
40. Типы организаций, способствующих охране природы.
41. Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус.
42. Экологические кризисы и экологические ситуации.
43. Природно-территориальные аспекты экологических проблем.
44. Природные ресурсы и способы их охраны.
45. Охрана лесных ресурсов в России.
46. Возможности управления экологическими системами (на примере лесных биогеоценозов)

Критерии оценки:

- 5 (отлично) - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями по данной теме дисциплины. Ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован примерами.
- 4 (хорошо) - студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать ответ по заданному вопросу, допускает отдельные незначительные неточности в формулировке понятий, определений. Не всегда может привести примеры.
- 3 (удовлетворительно) - студент понимает основное содержание вопроса, своими словами объясняет практическое применение полученных знаний. Вместе с тем, допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа; ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.
- 2 (неудовлетворительно) - студент имеет существенные пробелы в знаниях по изученным вопросам, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

Тестовые задания по теме: «Объект изучения экологии. История развития экологии»

Вариант 1

Выберите один правильный ответ:

1. Наука, изучающую поведение особей и видов, а также их взаимодействие с окружающей природной средой, называется:

   А. аутэкология
   Б. демэкология
   В. синэкология
   Г. социальная экология

2. Наука, которая изучает взаимоотношения организмов и среды обитания с точки зрения их географической принадлежности

   А. геоэкология
   Б. демэкология
   В. синэкология
   Г. социальная экология

3. Комплексная дисциплина, изучающая взаимодействия человека как биосоциального существа со сложным многокомпонентным окружающим миром это:

   А. геоэкология
   Б. демэкология
   В. синэкология
   Г. экология человека

4. Комплекс дисциплин, связанных с разными областями человеческой деятельности и взаимоотношений между человеческим обществом и природой, это:

   А. прикладная экология
   Б. демэкология
   В. синэкология
   Г. геоэкология

5. Сформулировал 4 основных закона экологии:

   А. Эрнст Геккель
   Б. Коммонер Б.
   В. Мальтус Т.
   Г. Ламарк Ж. Б.

Вариант 2

Выберите один правильный ответ:

1. Создал фундаментальное учение о биосфере:

   А. Эрнст Геккель
   Б. Коммонер Б.
   В. Вернадский В. И.
   Г. Ламарк Ж. Б.

2. Термин «Экология» предложил:

А. Эрнст Геккель
Б. Коммонер Б.
В. Вернадский В. И.
Г. Ламарк Ж. Б.

3. Выдвинул понятие об экосистеме:

А. Эрнст Геккель
Б. Коммонер Б.
В. Вернадский В. И.
Г. Тенсли А..

4. Наука, которая изучает взаимоотношения популяций и сообществ с природной средой, называется:

А. аутэкология
Б. демэкология
В. синэкология
Г. социальная экология

5. Наука, исследующая целые популяции, их динамику и причины колебания численности различных видов:

А. геоэкология
Б. демэкология
В. синэкология
Г. социальная экология

Тестовые задания по теме: «Общая экология. Среда обитания и факторы среды»

Вариант 1

Выберите один правильный ответ

1. Факторы среды, которые воздействуют на организм – это:

А. экологические
Б. ограничивающие
В. лимитирующие
Г. толерантные

2. Способность организмов выдерживать изменения условий жизни – это:

А. конкуренция
Б. толерантность
В. анабиоз
Г. симбиоз

3. Число особей (растений, животных, микроорганизмов) в расчёте на единицу объёма (воды, воздуха или почвы) или поверхности (почвы или дна водоёма) – это:

А. рождаемость популяции
Б. толерантность
В. плотность популяции

Г. численность популяции

4. Соотношение в популяции особей разного возраста – это:

   А. рождаемость популяции
   Б. возрастная структура
   В. плотность популяции
   Г. численность популяции

5. Исторически сложившаяся совокупность живых организмов (биоценоз) и абиотической среды вместе с занимаемым ими участком земной поверхности ((биотопом) – это:

   А. популяция
   Б. сообщество
   В. биоценоз
   Г. биогеоценоз

6. Образ жизни, при котором организм, принадлежащий к одному виду, живёт внутри или на теле представителя другого вида (**хозяина**), используя его в качестве источника пищи – это:

   А. хищничество
   Б. симбиоз
   В. паразитизм
   Г. конкуренция

7. Влияние растений, животных, грибов и бактерий на живые организмы в экосистеме называют факторами

   1. *абиотическими*
   2. *биотическими*
   3. *антропогенными*
   4. *ограничивающими*

8. Паразитизм – форма взаимоотношений между организмами, при которой паразит

   1. *приносит пользу хозяину*
   2. *приносит хозяину вред, но не вызывает его немедленной гибели*
   3. *не приносит хозяину ни вреда, ни пользы*
   4. *всегда приводит хозяина к гибели*

9. Примером конкуренции организмов является

   1. *повилика, растущая на других растениях*
   2. *сурепка на пшеничном поле*
   3. *клубеньковые бактерии на корнях бобовых*
   4. *гриб-трутовик на березе*

10. Установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

Тип вещества	Характеристика
1. *Живое* 2. *Биогенное* 3. *Косное* 4. *Биокосное*	*а – образуется без участия живых организмов (горные породы)* *б – создается живыми организмами и процессами неживой природы (почва)* *в – создается в результате жизнедеятельности организмов (нефть)* *г – совокупность всех живых организмов*

Вариант 2

Выберите один правильный ответ

1. Факторы, снижающие жизнеспособность организма, называют:

А. экологическими
Б. ограничивающими
В. лимитирующими
Г. антропогенными

2.Наиболее подходящее сочетание абиотических и биотических факторов, оптимальное для роста, развития и размножения организмов – это:

А. экологический максимум
Б. биологический минимум
В. биологический оптимум
Г. толерантность

3.Минимальная самовоспроизводящаяся группа особей одного вида, населяющая определённый ареал в течение долгого времени – это:

А. популяция
Б. сообщество
В. биоценоз
Г. биогеоценоз

4. Любое сообщество живых существ вместе с его физической средой обитания, функционирующее как единое целое – это:

А. популяция
Б. экосистема
В. биоценоз
Г. биогеоценоз

5. Оболочка земли, заселенная и измененная живыми организмами – это:

А. биосфера
Б. сообщество
В. биоценоз
Г. биогеоценоз

6. Вид взаимоотношений, при которых организмы соревнуются за одни и те же ресурсы окружающей среды (конкуренция за пищу, свет, территорию) – это:

А. хищничество
Б. симбиоз
В. паразитизм
Г. конкуренция

7. Биосфера образована

1. только живыми организмами
2. неживыми компонентами
3. живыми организмами и средой их обитания
4. атмосферы и гидросферы

8. Хладнокровные организмы

1. способны поддерживать постоянную температуру тела
2. живут в северных районах
3. активны в холодное время года
4. активны в теплое время года

9. Явление конкуренции возникает между

1. хищниками и жертвами
2. паразитами и хозяевами
3. видами со сходными потребностями
4. видами-симбионтами

10. Установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

Тип фактора:	**Фактор:**
1. Абиотический 2. Биотический 3. Антропогенный	а. химический состав воды б. температура почвы в. разнообразие растений г. наличие в воздухе бактерий д. вырубка леса е. скорость течения воды ж. строительство ГЭС

13. **Задания для оценки практических знаний и умений по темам:**

1. Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах местности, окружающей обучающегося**.**
2. Описание жилища человека как искусственной экосистемы.
3. Решение экологических задач.
4. Решение экологических задач на устойчивость и развитие.
5. Сравнительное описание естественных природных систем и агроэкосистемы.

Практическое занятие №1

Тема: Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах местности, окружающей обучающегося.

Цель работы: научиться выявлять антропогенные изменения в экосистемах

Ход работы

1. Прочитайте о видах растений и животных, занесенных в Красную книгу: исчезающие, редкие, сокращающие численность по вашему региону.
2. Какие вы знаете виды растений и животных, исчезнувшие в вашей местности.
3. Приведите примеры деятельности человека, сокращающие численность популяций видов. Объясните причины неблагоприятного влияния этой деятельности, пользуясь знаниями по биологии.
4. Сделайте вывод: какие виды деятельности человека приводит к изменению в экосистемах.

Редкие животные, растения, занесенные в Красную книгу (примеры). Влияние человека на окружающую среду

Воздействие человека на животных выражается как в прямом преследовании и нарушении структуры популяции, так и в перемене мест их обитания. В последнее время к общим изменениям условий обитания добавился такой мощный фактор, как загрязнение природной среды. Очень часто прямое преследование (охота) сопровождалось изменением ландшафта. Человек своей деятельностью сильно влияет на животный мир, вызывая увеличение численности одних видов, сокращение других и гибель третьих. Это воздействие должна быть прямым и косвенным.

Прямое воздействие испытывают промысловые животные, которых добывают ради меха, мяса, жира и т.д. В результате численность их снижается, отдельные виды исчезают. Так же к прямым воздействиям человека на животных относят их гибель от ядохимикатов, и отравления выбросами промышленных предприятий.

Косвенное влияние человека на животных проявляется из-за изменения среды обитания при вырубке лесов (черный аист), распашке степей (степной орел, дрофа и стрепет), осушении болот (дальневосточный аист), сооружении плотин (рыба), строительство городов, применении пестицидов (красноногий аист) и т.д. В XX в прямое преследование стало причиной гибели видов в 28 % случаев, а косвенное в 72 % случаев. Полное или почти полное истребление животных в результате неумеренной и нерегламентированной добычи было довольно широко распространено в прошлом. Первой документально засвидетельствованной жертвой преследования человеком был гигантский голубь - дронт.

Практическая работа № 2

Тема: Описание жилища человека как искусственной экосистемы

Цель: описать жилище человека, изучить экологичность наиболее популярных строительных и отделочных материалов, вопросы грамотного и взвешенного их выбора, *узнать, какие цветы можно держать у себя дома и почему,* изучить наиболее опасные бытовые приборы и методы защиты от электромагнитного излучения.

<u>На качество среды в жилище влияют</u>: Наружный воздух; продукты неполного сгорания газа;вещества, возникающие в процессе приготовления пищи; вещества, выделяемые мебелью, книгами, одеждой и т. д.; продукты табакокурения; бытовая химия; комнатные растения;соблюдение санитарных норм проживания.

В современном доме используются самые разнообразные материалы на основе природных, синтетических и композитных веществ, сочетание которых может пагубно влиять на здоровье человека. В воздухе среднестатистической квартиры одновременно присутствует более 100 летучих химических веществ, относящихся к различным классам химических соединений, причем некоторые из них могут обладать высокой токсичностью. Самую большую опасность для здоровья человека представляют бензол, формальдегид и диоксид азота, основные источники токсичных веществ, попадающих в атмосферу дома, - вовсе не загазованный уличный воздух, а некачественные строительные и отделочные материалы.

Опишите жилище человека как искусственную экосистему, заполнив таблицу:

Элемент дома	Вредные факторы	Методы устранения этих факторов
Отделка, интерьер		

мебель		
растения		
кухня		
спальня		
кабинет		
Бытовые приборы, ЭВМ		
вода		

Приложение №1

Материалы, использующиеся при строительстве и отделочных работах в доме.

Название материала	**Степень вредного воздействия на организм человека**
Дерево	Экологически чистый материал
Железная арматура	Экологически чистый материал
Стекло	Экологически чистый материал
Краска масленая	Токсическое воздействие тяжелых металлов и органических растворителей
Древесностружечные плиты	Формальдегид, обладающий мутагенными свойствами
Пластик	Содержат тяжелые металлы, вызывающие необратимые изменения в организме человека
Линолеум	Хлорвинил и пластификаторы могут вызвать отравления
Бетон	Источник радиации
Поливинилхлорид	Может вызвать отравления
Обои с моющим покрытием	Источник стирола, вызывающего головную боль, тошноту, спазмы и потерю сознания

Приложение №2

Стены из бетона, шлакобетона, полимербетона – источник радиации, способной провоцировать новообразования. Радий и торий постоянно разлагаются с .выделением радиоактивного газа радона.

- Снижает содержание радона в воздухе регулярное проветривание комнат. Выделение радона уменьшается благодаря штукатурке и плотным бумажными обоям.

Бетонные плиты поглощают влагу из стен. Сухость воздуха вызывает неприятные ощущения, заболевания верхних дыхательных путей, ведет к ломкости волос и шелушению кожи, увеличению статического электричества.

- Потому необходимы увлажнители. Можно повесить сосуды с водой на батареи, установить аквариумы, которые еще успокаивают нервы и развивают эстетические чувства.

Линолеум, служит источником ароматических углеводородов, которые в избыточном количестве вызывают аллергические реакции, повышенную утомляемость, ухудшение иммунитета.

- Врачи рекомендуют использовать линолеумные покрытия только там, где человек бывает нечасто. Лучше использовать деревянный пол – теплый и экологически чистый.
- Синтетические ковровые покрытия лучше заменить на изделия из натуральной шерсти и хлопка, бамбуковые циновки.

Мебель из ДСП многие годы источает формальдегиды и фенолы, которые вызывают раздражение слизистой и кожи, обладают канцерогенным (вызывающим рак) и мутагенным (способным вызвать непредсказуемую мутацию генов) эффектами. Такая мебель негативно воздействует на репродуктивную функцию человека, опасна для центральной нервной системы и печени.

- Нужно заменять на мебель из натурального дерева или уменьшить выделение токсических веществ с помощью краски на алкидной основе.

- лучше использовать дома водно-дисперсионные краски или отделывать дерево натуральным маслом или воском.

Потолки лучше всего покрывать побелкой. Она и «дышит» неплохо, и влагу впитывает.

Электроприборы

Наши квартиры "нашпигованы" электроприборами. Создаваемое ими электромагнитное поле негативно воздействует на кровеносную, иммунную, эндокринную и другие системы органов человека. Конечно же, постоянное длительное воздействие ЭМП выше перечисленных источников на человека в течение жизни приводит к появлению различного рода заболеваний, преимущественно сердечно-сосудистой и нервной систем организма человека. В последние годы в числе отдаленных последствий часто называются онкологические заболевания.

- Не садиться близко к экрану телевизора или персонально компьютера.

Убрать электрический будильник или телефонный автоответчик от изголовья постели.

- Дешевый и эстетический способ уменьшить влияние вредных факторов - завести комнатные цветы. Они поглощают углекислоту и некоторые вредные вещества, выделяют кислород, оказывают бактерицидное действие, увлажняют воздух.

Приложение № 3

Как улучшить электромагнитную обстановку в доме?

- Выключайте из розеток все неработающие приборы - шнуры питания под напряжением создают электромагнитные поля.
- Размещайте приборы, включающиеся часто и на продолжительное время (электропечь, СВЧ-печь, холодильник, телевизор, обогреватели), на расстоянии не менее полутора метров от мест продолжительного пребывания или ночного отдыха, особенно детей.
- Если ваш дом оснащен большим количеством электробытовой техники, старайтесь включать одновременно как можно меньше приборов.
- Помещение, где работает электробытовая техника, чаще проветривайте и делайте влажную уборку - это снижает статические электрические поля.

Кухня . Кухня перенасыщена электромагнитными полями, которые накладываются друг на друга, не оставляя хозяевам никаких шансов найти "тихий уголок". Только абсолютно здоровый человек может позволить себе несколько раз в день окунаться в такую электромагнитную "ванну".

Спальня. Ни в коем случае в изголовье кровати не должна находиться розетка! А уж тем более с вечно воткнутым в нее шнуром от бра.

Кабинет. Главная ошибка - круглосуточно вставленные в розетки шнуры питания. Работающий и неработающий, но включенный в розетку электроприборы дают практически одинаковое излучение. Если же сделать заземление, то, как уверяют специалисты, излучения упадут в 5-10 раз.

Вода. Серьезную опасность для здоровья населения представляет химический состав воды. В природе вода никогда не встречается в виде химически чистого соединения. Методами химического анализа определили качество питьевой воды. Загрязненная вода, попадая в наш организм, вызывает 70-80 % всех известных болезней, на 30% ускоряет старение. Из-за употребления токсичной воды развиваются различные заболевания. Повышенная жесткость воды является одной из причин заболеваемости населения мочекаменной, почечнокаменной, желчнокаменной болезнью, холециститом Недостаток фтора в организме приводит к развитию кариеса зубов. Недостаток йода в воде и пище - основная причина заболевания населения тиреотоксикозом.

Флора жилища. На протяжении всего эволюционного развития человек неразрывно связан с растительным миром. Современный человек часто оторван от природы, поэтому необходимо окружить себя растениями, которые, активно вбирая все вредное, еще и вырабатывают кислород и благоприятно воздействуют на человека своим биополем. На помощь может прийти уникальное растение, способное превратить пустыню в оазис - циперус. Он сам очень любит влагу, поэтому горшок с ним ставят в поддон с водой. Водно-газовый обмен в помещении улучшают антуриум, маранта, и монстера. Хлорофитум, плющ алоэ являются высокоэффективными очистителями воздуха. Многие комнатные растения обладают фитонцидными свойствами. В помещении, где находятся, например, хлорофитум в воздухе содержится значительно меньше микробов. А частицы тяжелых металлов, которые тоже есть в наших квартирах, поглощают аспарагусы. Герань не только мух

отгоняет, но и дезинфицирует и дезодорирует воздух. Кустик комнатной розы поможет вам избавиться от излишней усталости и раздражительности.

Практическая работа № 3, 4

Тема: «Решение экологических задач на устойчивость и развитие».

Цель: закрепить и углубить знания по методике решения задач по экологии качественных и с химическим содержанием, помочь студентам разобраться в разнообразии направлений устойчивого развития современного общества, найти ответы на вопросы о защите природы и использовать эти знания в жизни.

Задача 1.

В стратосфере на высоте 20 -30 км находится слой озона O_3, защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы не "озоновый экран" атмосферы, то фотоны большой энергии достигли бы поверхности Земли и уничтожили на ней все живое. Подсчитано, что в среднем на каждого жителя Санкт-Петербурга в воздушном пространстве над городом приходится по 150 моль озона. Сколько молекул озона и какая его масса приходится в среднем на одного петербуржца?

Дано:

$\sqrt{}(O_3)$=150 моль

Найти:

$N(O_3)$ = ?

$m(O_3)$ = ?

Решение:

1) Вычислим число молекул озона:

$\sqrt{}(O_3) = N/N_a$, отсюда $N(O_3) = \sqrt{}(O_3)\cdot N_a$

$N(O_3)$ = 150 моль · $6{,}02\cdot10^{23}$молекул/моль = $9{,}03\cdot10^{25}$ молекул

2) Вычислим массу озона:

$\sqrt{}(O_3) = m/M$, отсюда $m(O_3) = \sqrt{}(O_3)\cdot M$

$m(O_3)$ = 150 моль·48 г/моль = 7200 г = 7,2 кг

Ответ: $N(O_3) = 9{,}03\cdot10^{25}$ молекул, $m(O_3)$ = 7,2 кг.

Задача 2

Установлено, что за вегетационный период дерево, имеющее 10 кг листьев, может обезвредить без ущерба для него свыше 500 г сернистого газа и 250 г хлора. Рассчитайте, какое количество указанных газов может обезвредить одно такое дерево.

Дано:

$\sqrt{}(O_3)$=150 моль

Найти:

$N(O_3)$ = ?

$m(O_3)$ = ?

Решение:

1) Вычислим число молекул озона:

$\sqrt{}(O_3) = N/N_a$, отсюда $N(O_3) = \sqrt{}(O_3)\cdot N_a$

$N(O_3)$ = 150 моль · $6{,}02\cdot10^{23}$молекул/моль = $9{,}03\cdot10^{25}$ молекул

2) Вычислим массу озона:

$\sqrt{}(O_3) = m/M$, отсюда $m(O_3) = \sqrt{}(O_3)\cdot M$

$m(O_3)$ = 150 моль·48 г/моль = 7200 г = 7,2 кг

Ответ: $N(O_3) = 9{,}03\cdot10^{25}$ молекул, $m(O_3)$ = 7,2 кг.

Решая эту задачу, учащиеся узнают о роли растений в обезвреживании ядовитых газов. Подобные факты еще раз убеждают их в необходимости сохранения каждого дерева и мобилизуют на активное участие в озеленении своего города

Задача 3.

При сгорании в карбюраторе автомобиля 1кг горючего в воздух выбрасывается до 800 г оксида углерода (II). Вычислите массу и объем (н. у.) оксида углерода (II), образующегося при сгорании 100 кг горючего.

Решение:

Задачу можно решить устно. Путем простых математических вычислений можно прийти к выводу, что при сгорании 100 кг горючего может образоваться оксид углерода (II) массой 80 кг.

Вычислим, какой объем займет этот газ при н.у.:

$$n(CO) = \frac{m(CO)}{M(CO)} = \frac{V(CO)}{V_m}, \text{ отсюда } V(CO) = \frac{m(CO)\cdot V_m}{M(CO)} = \frac{80\cdot10^3\text{г}\cdot22{,}4\text{л/моль}}{28\text{г/моль}} = 64\ \text{м}^3$$

Ответ: m(CO) = 80 кг, V(CO) = 64 $м^3$

M(CO)=80 кг=80000г

√(CO)=80000/28=2857 моль

V(CO)=2856 *22.4=63974 л= 64 м3

При решении подобных задач учащиеся узнают о веществах, загрязняющих атмосферу: выхлопных газах автотранспорта, продуктах сгорания органического топлива, выбросах промышленных предприятий.

Задача 4. В питьевой воде были обнаружены следы вещества, обладающего общетоксическим и наркотическим действием. На основе качественного и количественного анализов этого вещества было установлено, что это производное фенола и массовые доли элементов в нем равны: 55% C, 4,0% H, 14,0% O, 27% Cl. Установите молекулярную формулу вещества. Составьте уравнения реакции его получения, укажите возможные причины попадания этого вещества в среду.

Задача 5. В некоторых леспромхозах рубку деревьев ведут следующим образом: через каждые 10 или 12 лет вырубают 8-10% общей массы всех стволов. Рубки стараются проводить зимой по глубокому снегу. Почему такой способ рубки является самым безболезненным для леса?

Ответ. Постепенное изреживание леса создает лучшие условия для оставшихся деревьев. При глубоком снежном покрове не повреждается подрост и подлесочные растения.

Задача 6 Массовый характер приобретает отравление водоплавающих птиц в Европе и Северной Америке свинцовой дробью. Утки проглатывают дробинки, как гастролиты – камушки, способствующие перетиранию пищи в желудке. Всего шесть дробинок среднего размера могут стать причиной смертельного отравления кряквы. Меньшие порции отрицательно влияют на размножение. Какие последствия для популяции уток и для человека могут иметь такие явления?

Ответ. Случаи смертельного отравления и нарушения размножения уток могут повлиять на численность популяции, т.е. произойдет сокращение численности. Для человека использование таких уток в пищу чревато отравлением свинцом, который попадает в его организм. А, как известно, свинец обладает высокотоксичным воздействием на организм человека.

Задача 7. При благоустройстве территории новостроек можно нередко наблюдать следующее: в таких местах часто образуются застойные лужи, плохо растут зеленые насаждения, особенно в первые годы их высадки. В чем причина данных явлений?

Ответ. Мусор, оставленный на строительной площадке, хотя и засыпанный слоем почвы, резко снижает ее водопроницаемость. По этой причине и в связи с механическими препятствиями для развития корней зеленые насаждения растут плохо.

Практическая работа № 5

Тема: «Сравнительное описание естественных природных систем и агроэкосистемы».

1. Цели:

- *Образовательные:* закрепить знания о структуре экосистем, научить составлять описание природных и искусственных экосистем, объяснять различия между ними и их значение;
- *Развивающие:* продолжить развитие умений логически мыслить, обобщать, делать выводы, проводить аналогии; содействовать развитию самостоятельности, пробуждать их творческие способности.
- *Воспитательные:* способствовать в ходе урока экологическому воспитанию студентов.

2. Обеспечение занятия: инструкции для студентов, тестовые задания, дидактические, мультимедийные презентации.

3. Порядок выполнения:

3.1. Отработка терминов и понятий.

3.2. Выполнение работы, решение заданий.

3.3. Выполнение тестового задания.

Оборудование: учебник, таблицы

Ход работы.

Задание 1. Изучить описание природной экосистемы и распределить обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 3 цепи питания характерные для данной экосистемы.

Биоценоз лиственного леса характеризуется не только видовым разнообразием, но и сложной структурой. Растения, обитающие в лесу, различаются но высоте их наземных частей. В связи с этим в растительных сообществах выделяют несколько «этажей», или ярусов. Первый ярус — древесный —составляют самые светолюбивые виды — дуб, липа. Второй ярус включает менее

светолюбивые и более низкорослые деревья — грушу, клен, яблоню. Третий ярус состоит из кустарников лещины, бересклета, калины и др. Четвертый ярус — травянистый. Такими же этажами распределены и корпи растений. Ярусность наземных растений и их корней позволяет лучше использовать солнечный свет и минеральные запасы почвы. В травяном ярусе в течение сезона происходит смена растительного покрова. Одна группа трав, называемая эфемерами, — светолюбивые. Это медуница, хохлатка, ветреница; они начинают рост ранней весной, когда нет листвы на деревьях и поверхность почвы ярко освещена. Эти травы за короткий срок успевают образовать цветки, дать плоды и накопить запасные питательные вещества. Летом па этих местах под покровом распустившихся деревьев развиваются теневыносливые растения. Кроме растений в лесу обитают : в почве — бактерии, грибы, водоросли, простейшие, круглые и кольчатые черви, личинки насекомых и взрослые насекомые. В травяном и кустарниковом ярусах сплетают свои сети пауки. Выше в кронах лиственных пород обильны гусеницы пядениц, шелкопрядов, листоверток, взрослые формы жуков листоедов, хрущей. В наземных ярусах обитают многочисленные позвоночные — амфибии, рептилии, разнообразные птицы, из млекопитающих — грызуны (полевки, мыши), зайцеобразные, копытные (лоси, олени), хищные — лисица, волк. В верхних слоях почвы встречаются кроты.

Задание 2. Изучите агроценоз пшеничного поля и распределите обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 3 цепи питания характерные для данной агроэкосистемы.

Его растительность составляют, кроме самой пшеницы, еще и различные сорняки: марь белая, бодяк полевой, донник желтый, вьюнок полевой, пырей ползучий. Кроме полевок и других грызунов, здесь встречаются зерноядные и хищные птицы, лисы, трясогузка, дождевые черви, жужелицы, клоп вредная черепашка, тля, личинки насекомых, божья коровка, наездник. Почву населяют дождевые черви, жуки, бактерии и грибы, разлагающие и минерализующие солому и корни пшеницы, оставшиеся после сбора урожая.

Задание 3. Дайте оценку движущим силам, формирующим природные и агроэкосистемы. Внесите следующие утверждения в таблицу:

- действует на экосистему минимально,
- не действует на экосистему,
- действие направлено на достижение максимальной продуктивности.

	Природная экосистема	Агроэкосистема
Естественный отбор		
Искусственный отбор		

Задание 4. Оценить некоторые количественные характеристики экосистем. (больше, меньше)

	Природная	Агроэкосистема
Видовой состав		
Продуктивность		

Сделать вывод о мерах, необходимых для создания устойчивых искусственных экосистем.

Критерии оценок едины для выполнения всех практических работ по дисциплине Экология

Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями,

необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не подготовленными к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

6. Оценочные средства рубежного контроля по разделам «Экология как научная дисциплина», «Среда обитания человека и экологическая безопасность»

Задания для проведения комбинированного опроса.

1. Экология как наука. Разделы экологии.
2. Методы, используемые в экологических исследованиях.
3. Роль экологии в формировании современной картины мира и в практической деятельности людей.
4. Среда обитания и факторы среды.
5. Общие закономерности действия факторов среды на организм.
6. В чем сущность закона минимума и к каким последствиям может привести пренебрежение его в сельском хозяйстве?
7. Что такое адаптация. Какую роль она играет в жизни организмов?
8. Как в практической деятельности человек может применять знания об ограничивающем факторе?
9. Определите тип взаимодействия в данных примерах: термиты и жгутиковые простейшие, клубеньковые бактерии и бобовые растения, медузы и мальки рыб.
10. Перечислите признаки отличия паразитизма от хищничества.
11. Чем временные паразиты отличаются от постоянных?
12. Почему паразитизм относят к дегенеративному пути эволюции?
13. Экологические характеристики популяции.
14. Назовите основные части экосистемы. Какие категории организмов входят в состав экосистемы.
15. Чем отличаются понятия экосистема и биогеоценоз?
16. В чем отличие биоценоза от агроценоза.
17. Почему цепи питания не бывают длинными?
18. Предмет изучения социальной экологии.
19. Среда, окружающая человека, ее специфика и состояние.
20. Понятие «загрязнение среды». Виды загрязнений.
21. Экологические проблемы: региональные и глобальные.
22. Причины возникновения глобальных экологических проблем.
23. Прикладная экология и ее основные направления
24. Окружающая человека среда и ее компоненты.
25. Естественная и искусственная среды обитания человека.
26. Социальная среда.
27. Городская квартира и требования к ее экологической безопасности.
28. Шум и вибрация в городских условиях.
29. Влияние шума и вибрации на здоровье городского человека.
30. Экологические вопросы строительства в городе.
31. Экологические требования к организации строительства в городе.

32. Экологическая безопасность материалов, используемые в строительстве жилых домов и нежилых помещений
33. Особенности среды обитания человека в условиях сельской местности.
34. Сельское хозяйство и его экологические проблемы.

Оценочные средства рубежного контроля по разделу «Концепция устойчивого развития»
Задания для проведения комбинированного опроса.

1. Глобальные экологические проблемы и способы их решения.
2. Возникновение экологических понятий «устойчивость» и «устойчивое развитие»
3. Способы решения экологических проблем в рамках концепции «Устойчивость и развитие».
4. Экологические след и индекс человеческого развития.
5. Охрана природы и принципы природоохранной деятельности
6. Типы организаций, способствующих охране природы.
7. Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус.
8. Экологические кризисы и экологические ситуации.
9. Природно-территориальные аспекты экологических проблем.

Оценочные средства рубежного контроля по разделу «Охрана природы»
Задания для проведения комбинированного опроса.

1. Природные ресурсы и способы их охраны.
2. Охрана лесных ресурсов в России.
3. Возможности управления экологическими системами (на примере лесных биогеоценозов)

Критерии оценки:

- 5 (отлично) - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями по данной теме дисциплины. Ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован примерами.
- 4 (хорошо) - студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать ответ по заданному вопросу, допускает отдельные незначительные неточности в формулировке понятий, определений. Не всегда может привести примеры.
- 3 (удовлетворительно) - студент понимает основное содержание вопроса, своими словами объясняет практическое применение полученных знаний. Вместе с тем, допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа; ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.
- 2 (неудовлетворительно) - студент имеет существенные пробелы в знаниях по изученным вопросам, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

7. Комплект заданий для самостоятельной работы
Подготовить реферат на тему:

1. Основные экологические приоритеты современного мира.
2. Заполнить таблицу: История развития экологии
3. Написать небольшую творческую работу на тему «Современные проблемы экологии».
4. Написать небольшую творческую работу на тему «Современные проблемы экологии»
5. Подготовить презентацию «Социальная экология».
6. Подготовить реферат на тему: «Причины возникновения экологических проблем в городе».
7. Написать реферат на одну из тем:

- Причины возникновения экологических проблем в сельской местности;
- Проблемы водных ресурсов и способы их решения (на примере России);
- Проблемы почвенной эрозии и способы ее решения в России.

8. Заполнить таблицу: «Экологические проблемы современности»
9. Сделать презентацию: «Основные экологические приоритеты современного мира»
10. Подготовить презентацию: «Особо охраняемые природные территории и их значение в охране природы.
11. Решить экологические задачи.

Комплект оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1 Методические рекомендации по проведению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по специальности «Сестринское дело» в виде - дифференцированного зачета;

Предметом оценки являются умения и знания, которые демонстрирует студент при устном ответе преподавателю. Оцениваются умения и знания по заданной тематике. Оценки, полученные студентами на зачете, вносятся в зачетную ведомость.

2. **Материалы для проведения дифференцированного зачета и зачета .**

Вопросы к дифференцированному зачету(зачету) по курсу «Экология»

1. Экология как наука. Разделы экологии.
2. Методы, используемые в экологических исследованиях.
3. Роль экологии в формировании современной картины мира и в практической деятельности людей.
4. Среда обитания и факторы среды.
5. Общие закономерности действия факторов среды на организм.
6. В чем сущность закона минимума и к каким последствиям может привести пренебрежение его в сельском хозяйстве?
7. Что такое адаптация. Какую роль она играет в жизни организмов?
8. Как в практической деятельности человек может применять знания об ограничивающем факторе?
9. Определите тип взаимодействия в данных примерах: термиты и жгутиковые простейшие, клубеньковые бактерии и бобовые растения, медузы и мальки рыб.
10. Перечислите признаки отличия паразитизма от хищничества.
11. Чем временные паразиты отличаются от постоянных?
12. Почему паразитизм относят к дегенеративному пути эволюции?
13. Экологические характеристики популяции.
14. Назовите основные части экосистемы. Какие категории организмов входят в состав экосистемы.
15. Чем отличаются понятия экосистема и биогеоценоз?
16. В чем отличие биоценоза от агроценоза.
17. Почему цепи питания не бывают длинными?
18. Предмет изучения социальной экологии.
19. Среда, окружающая человека, ее специфика и состояние.
20. Понятие «загрязнение среды». Виды загрязнений.
21. Экологические проблемы: региональные и глобальные.
22. Причины возникновения глобальных экологических проблем.
23. Прикладная экология и ее основные направления
24. Окружающая человека среда и ее компоненты.
25. Естественная и искусственная среды обитания человека.
26. Социальная среда.

27. Городская квартира и требования к ее экологической безопасности.
28. Шум и вибрация в городских условиях.
29. Влияние шума и вибрации на здоровье городского человека.
30. Экологические вопросы строительства в городе.
31. Экологические требования к организации строительства в городе.
32. Экологическая безопасность материалов, используемые в строительстве жилых домов и нежилых помещений
33. Особенности среды обитания человека в условиях сельской местности.
34. Сельское хозяйство и его экологические проблемы.
35. Глобальные экологические проблемы и способы их решения.
36. Возникновение экологических понятий «устойчивость» и «устойчивое развитие»
37. Способы решения экологических проблем в рамках концепции «Устойчивость и развитие».
38. Экологические след и индекс человеческого развития.
39. Охрана природы и принципы природоохранной деятельности
40. Типы организаций, способствующих охране природы.
41. Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус.
42. Экологические кризисы и экологические ситуации.
43. Природно-территориальные аспекты экологических проблем.
44. Природные ресурсы и способы их охраны.
45. Охрана лесных ресурсов в России.
46. Возможности управления экологическими системами (на примере лесных биогеоценозов)

Критерии оценки теоретического курса:

- 5 (отлично) - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями по данной теме дисциплины. Ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован примерами.
- 4 (хорошо) - студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать ответ по заданному вопросу, допускает отдельные незначительные неточности в формулировке понятий, определений. Не всегда может привести примеры.
- 3 (удовлетворительно) - студент понимает основное содержание вопроса, своими словами объясняет практическое применение полученных знаний. Вместе с тем, допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа; ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.
- 2 (неудовлетворительно) - студент имеет существенные пробелы в знаниях по изученным вопросам, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.17 ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022) (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480), Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 (зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228), и ФГОС по специальности 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Токарев Андрей Иванович, преподаватель.

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

1.Паспорт методических рекомендаций для проведения практических работ 4

2.Система оценки лабораторно- практических работ 5

3. Перечень лабораторно- практических работ 6

4. Правила выполнения практических работ 7

5. Методические рекомендации для проведения практических работ 11

6. Информационное обеспечение обучения 84

1. ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ОУД.17 «ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ»

Методические рекомендации для выполнения практических работ по общепрофессиональной дисциплине ОУД.17 «ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ» являются вариативной частью образовательной программы среднего профессионального образования и предназначены для реализации требований государственного стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по профессии: 15.02.19 Сварочное производство.

Практические работы являются основными видами учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Настоящие методические указания позволят обучающимся овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профессии и направлены на формирование следующих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем.
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

Содержание практических работ соответствует теоретическому материалу изучаемого раздела.

Выполнение обучающимися практических работ ***формирует***:

- учебно-аналитические умения (обобщение и систематизация теоретических знаний);
- углубленные теоретические знания;
- умения применять профессионально-значимые знания в соответствии с профилем профессии;
- креативные умения будущих специалистов (аналитические, проектировочные, конструктивные).

Выполнение студентами практических работ проводится ***с целью***:

- выполнять геометрические построения;
-выполнять простые чертежи в прямоугольном проецировании.

2.СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОУД.17 «ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ»

Основными критериями оценки лабораторных и практических работ являются:
1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Аккуратность и соблюдение режима.
3. Умение пользоваться всем инвентарем и оборудованием, используемым при проведении работы.
4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки:
оценка «5» , если работа выполнена на 90-100%
оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%
оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%
оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%.

3.ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОУД.17 «ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ»

Раздел 1. **Основы черчения** **Тема 1.1.** **Начальные сведения о рабочих чертежах деталей**	12ч.
Выполнение линий чертежа	1
Чертежный шрифт. Выполнение текстовых записей чертежным шрифтом	2
Оформление рамки и основной надписи чертежа	1
Выполнение чертежа детали.	2
Правила нанесения размеров на чертеже Нанесения размеров на чертеже	2
Обозначение диаметра, радиуса, квадрата, конусности, уклона и дуги	2
Построение конусности	2
Тема 1.2. Геометрические построения	10ч.
Построение параллельных, перпендикулярных прямых.	1
Деление отрезков. Построение углов.	1
Деление окружности на части	1
Построение сопряжения 2-х пересекающихся прямых	2
Построение сопряжения прямой линии с окружностью	2
Построение сопряжения двух заданных окружностей	1
Построение касательных к окружностям	2
Тема 1.3.Прямоугольные и аксонометрические проекции	4ч.
Построение комплексного чертежа	2
Построение аксонометрической проекции геометрических тел	2
Итого	**26**

4.ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лабораторно-практические работы проводятся после изучения обучающимися соответствующих тем теоретического курса и закрепления пройденного материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Ведущей дидактической целью практических работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений учебной дисциплины, формирование профессионально-значимых практических умений .

Практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

В соответствии с ведущей дидактической целью ***содержанием*** практических работ может быть:

- оформление элементов чертежей;
- выполнение линий чертежа;
- построение конусности;
- выполнение геометрических построений;
- ознакомление с требованиями ГОСТ;
- построение чертежа детали:
- построение аксонометрической проекции детали.

Отчёт по практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

Все работы выполняются в следующей последовательности: сначала обучающиеся знакомятся с общими сведениями, затем приступают к практической части работы на формате А4;.

ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Основными целями графических работ являются, изучение правил оформления чертежей и применение способов построения изображений на технических чертежах. В данных методических указаниях представлены общие рекомендации по оформлению графических заданий. Они выполнены в соответствии с межгосударственными стандартами единой системы конструкторской документации и требованиями стандарта организации САФУ. СТО 89-03.5-2013 «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся».

Для изготовления любого изделия (шариковой ручки, светильника, автомобиля, космической ракеты) составляется ***техническая документация***: чертежи, схемы, описания технологических операций и т.д. Для удобства выполнения и изучения технической документации установлены общие правила по её разработке, оформлению и хранению. Они оформлены в комплекс ***государственных стандартов*** (**ГОСТ**) и называются ***Единой системой конструкторской документации*** (**ЕСКД**).

Стандарт – это документ, который устанавливает единые правила оформления чертежей и других технических документов.

Государственные стандарты (сокращенно ***ГОСТ***) обязательны для всех предприятий, организаций и отдельных лиц. Стандарты установлены не только на чертежи, но и на многие виды продукции, выпускаемой нашими предприятиями.

С развитием техники, производства возникла потребность внесения изменений в стандарты. В результате появился второй комплекс, получивший название **Единая система конструкторской документации** (сокращенно — **ЕСКД**). Этот нормативный документ действует и поныне, а нарушение его карается законом.

Постоянное развитие, совершенствование производства требуют периодического пересмотра существующих стандартов и внесения в них изменений. А чтобы каждый человек, предприятие или организация могли ориентироваться, была принята единая форма обозначения стандартов.

Например, обозначения стандарта ЕСКД «Общие правила выполнения чертежей»:

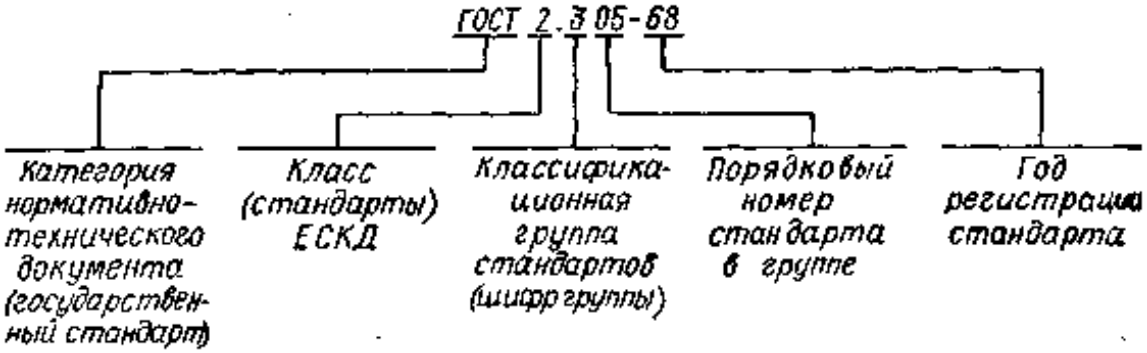


Таблица 1.

Классификационные группы ЕСКД

Шифр группы	***Содержание стандартов в группе***
0	Общие положения
1	Основные положения
2	Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах
3	Общие правила выполнения чертежей
4	Правила выполнения чертежей изделий машино- и приборостроения
5	Правила обращения конструкторских документов (учёт, хранение, дублирование, внесение изменений)
6	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации
7	Правила выполнения схем
8	Правила выполнения документов строительных и судостроения
9	Прочие стандарты

Виды и комплектность чертёжной документации

Конструкторская документация – это графическая и текстовая документация, в которой определяется состав и устройство изделия, содержатся необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приёмки, эксплуатации и ремонта.

Ниже перечислены некоторые виды конструкторских документов (более подробно см. **ГОСТ 2.102-68**).

Чертёж детали — документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля.

Чертеж общего вида — документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия. Код документа «**ВО**».

Теоретический чертеж — документ, определяющий геометрическую форму изделия и координаты расположения составных частей. Код документа «**ТЧ**».

Габаритный чертеж — документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами. Код документа «***ГЧ***».

Технические условия — документ, содержащий требования (все показатели, нормы, правила и положения) к изделию, его изготовлению, контролю, приёмке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах. Код документа «**ТУ**».

Таблица — документ, содержащий соответствующие данные, сведенные в таблицу. Код документа «**ТБ**».

Инструкция — документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (например, при сборке, регулировании, контроле и др.).

Все работы в современном производстве выполняются по чертежам.

В зависимости ***от назначения и содержания*** различают:

- ***проектные*** чертежи, которые определяют основное конструктивное устройство и принцип работы изделия;
- ***рабочие*** чертежи, предназначенные для непосредственного применения на производстве. Эти чертежи разрабатываются на основе проектных чертежей.

Рабочим чертежом детали называется документ, содержащий изображение детали и данные, необходимые для её изготовления и контроля.

Рабочий чертеж детали — основной технический документ производства изделия, т.е. документ, с которым наиболее часто встречается рабочий в производственных условиях. По чертежу рабочий узнает о форме детали, которую ему предстоит изготовить, размерах, точности обработки, о материале, из какого она должна быть сделана, и требованиях к качеству её поверхностей.

Чертеж детали выполняют либо в процессе проектирования на основе сборочного чертежа, либо по эскизу, снятому с натуры.

Эскиз — это чертёж временного характера, выполненный обычно без применения чертежных инструментов. Отличается эскиз от чертежа детали только тем, что он исполнен от руки, без соблюдения точного масштаба, а пропорциональность частей детали установлена на глаз.

Основные требования к рабочим чертежам деталей:

1. Чертежи выполняются в соответствии с основными требованиями к чертежам **ГОСТ 2.109-73**.

2. Все чертежи выполняются на отдельных листах бумаги формата, установленного **ГОСТ 2.301-68**, с основной надписью по **ГОСТ 2.104-68**.

3. Каждый чертеж должен иметь буквенно-цифровое обозначение по **ГОСТ 2.201- 80**.

4. Чертеж оформляется с соблюдением требований стандартов, определяющих масштабы по **ГОСТ 2.302-68**, линии чертежа по **ГОСТ 2.303-68** и шрифты по **ГОСТ 2.304-81**.

5. Все надписи на чертеже должны быть краткими и соответствовать принятой терминологии. В основной надписи чертежа наименование детали записывается в именительном падеже единственного числа, например: «Втулка», «Корпус». Если наименование состоит из нескольких слов, то на первое место помещается имя существительное, например: «Призма установочная», «Крышка смотровая», «Колесо зубчатое».

Полностью оформленная графическая работа предъявляется преподавателю. Защита проводится путём индивидуальной беседы или выполнения зачётного задания. Практическая работа считается выполненной (зачёт), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.

Структура и содержание рабочего чертежа

Рабочий чертеж детали должен содержать:

- оптимальное количество изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), полностью раскрывающих форму детали;
- необходимые размеры с их предельными отклонениями;
- требования к шероховатости поверхностей детали;
- обозначения предельных отклонений формы и расположения поверхностей детали;
- основные сведения о материале детали и его состоянии;
- отдельно выделяемые технические требования и др.

Рабочий чертеж детали кроме графической части (изображения, размеры, условные знаки) может содержать:

- текстовую часть, состоящую из технических требований;
- надписи с обозначением изображений;
- таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, условными обозначениями и т.д.

В общем виде структура рабочего чертежа детали показана на **рисунке**.

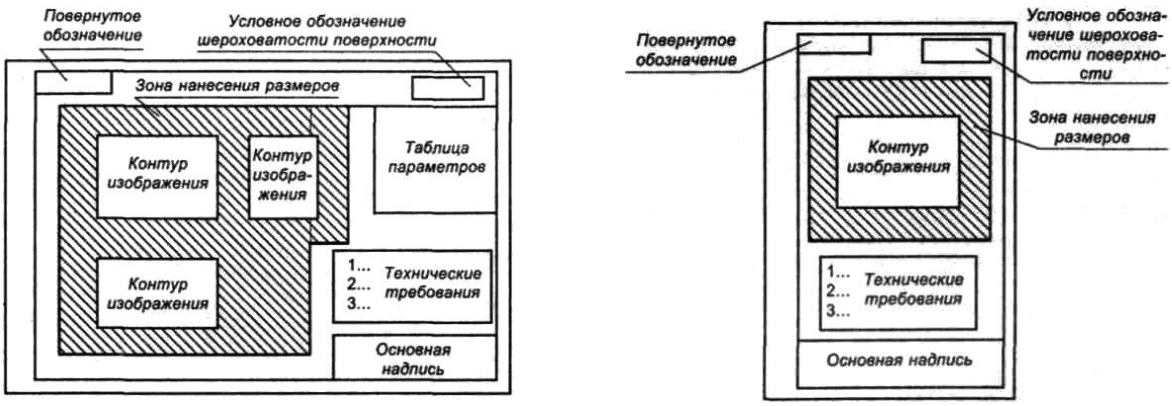


Рисунок - Структура рабочего чертежа

а — компоновка чертежа на форматеА3 и больше; ***б*** — на формате А4

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Раздел 1.Техническое черчение

Тема 1.1.Начальные сведения о рабочих чертежах деталей

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 -1 час
Тема: Выполнение линий чертежа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить основы машиностроительного черчения;

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучить основные правила чтения конструкторской документации;

-Изучить основные требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.

2. Выполните контрольное задание по вариантам

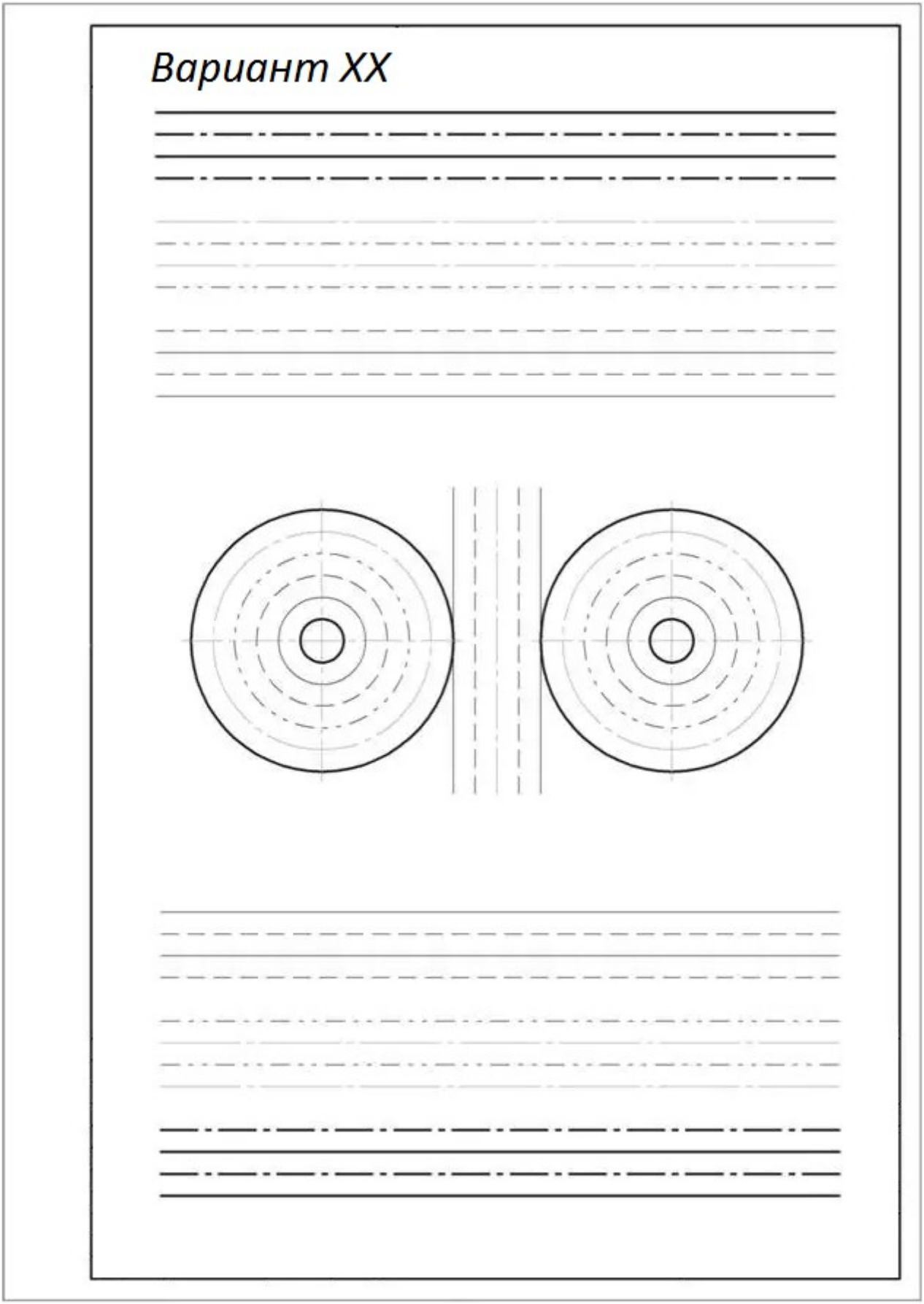
КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ: Вычертить рамку чертежа (отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм), затем вычертить различные типы линий с соблюдением размеров указанных в задании (формат А4).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

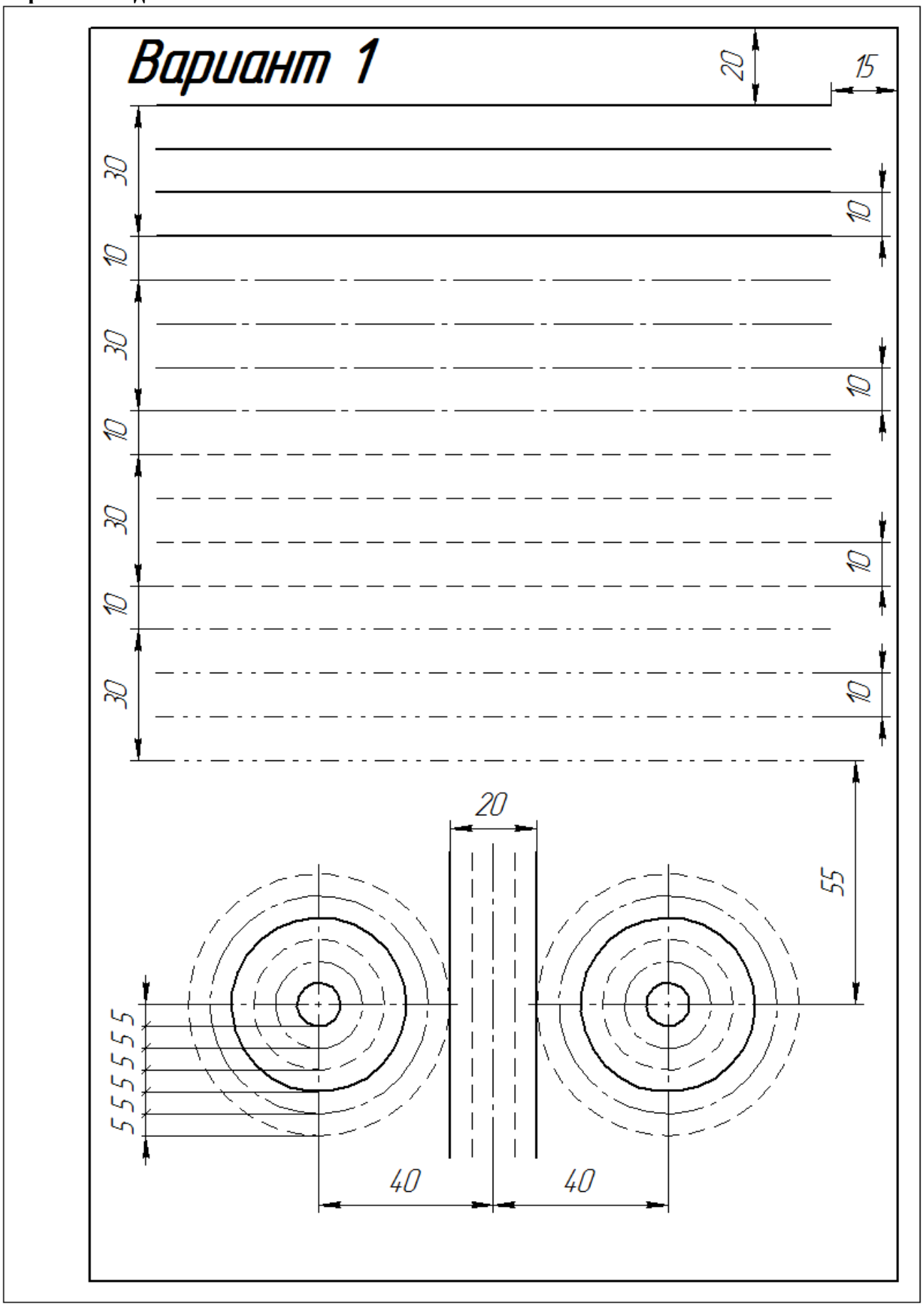
Перед выполнением чертежа необходимо изучить задание варианта.

Работу над заданием начать с выполнения рамки чертежа(отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм).

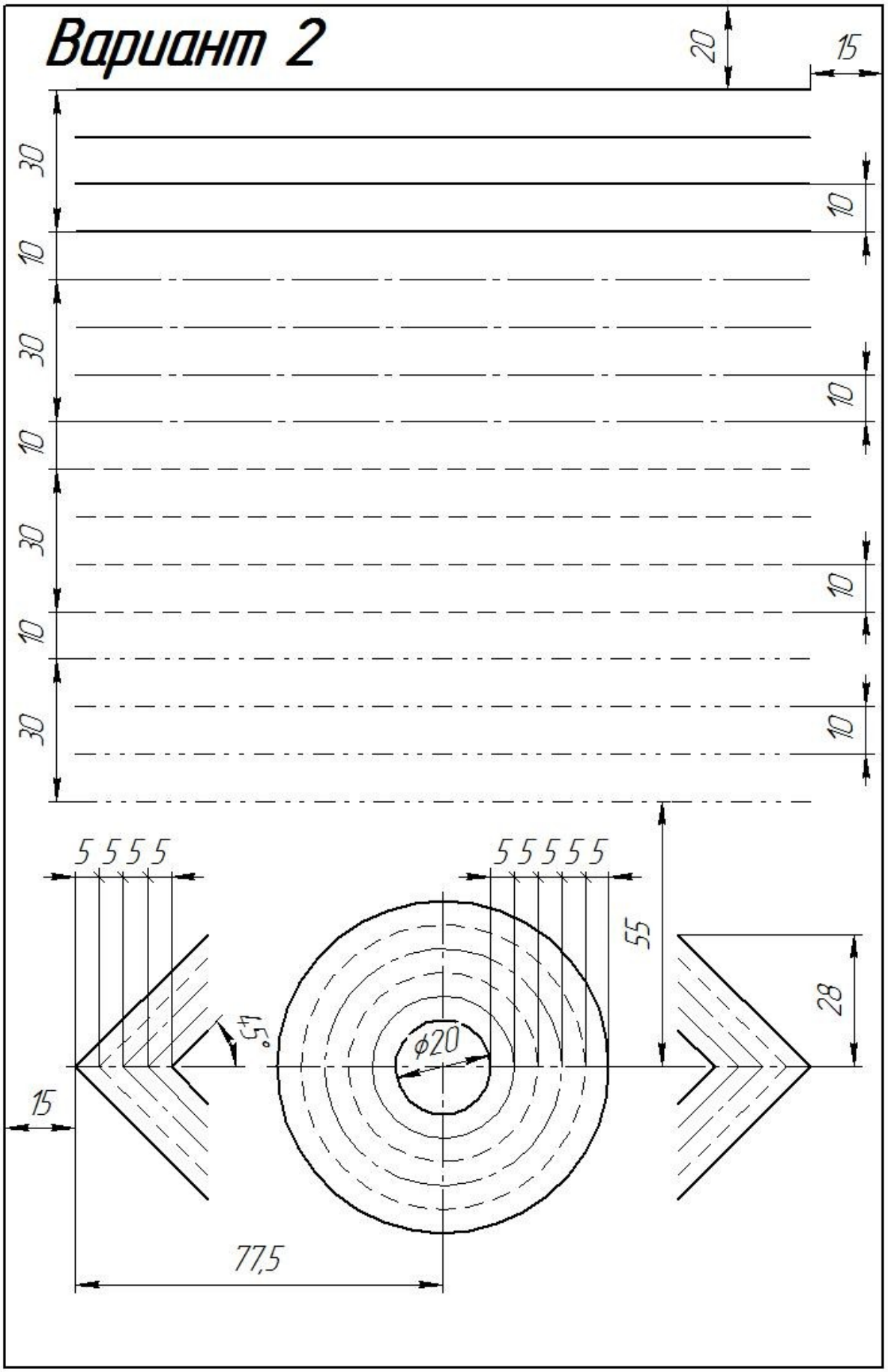
Далее выполнить планировку поля чертежа: изображение расположить на формате так, чтоб оно была одинаково удалена от всех сторон формата.
Изобразить линии, окружности, различные фигуры с применением указанных в задании типов линий.



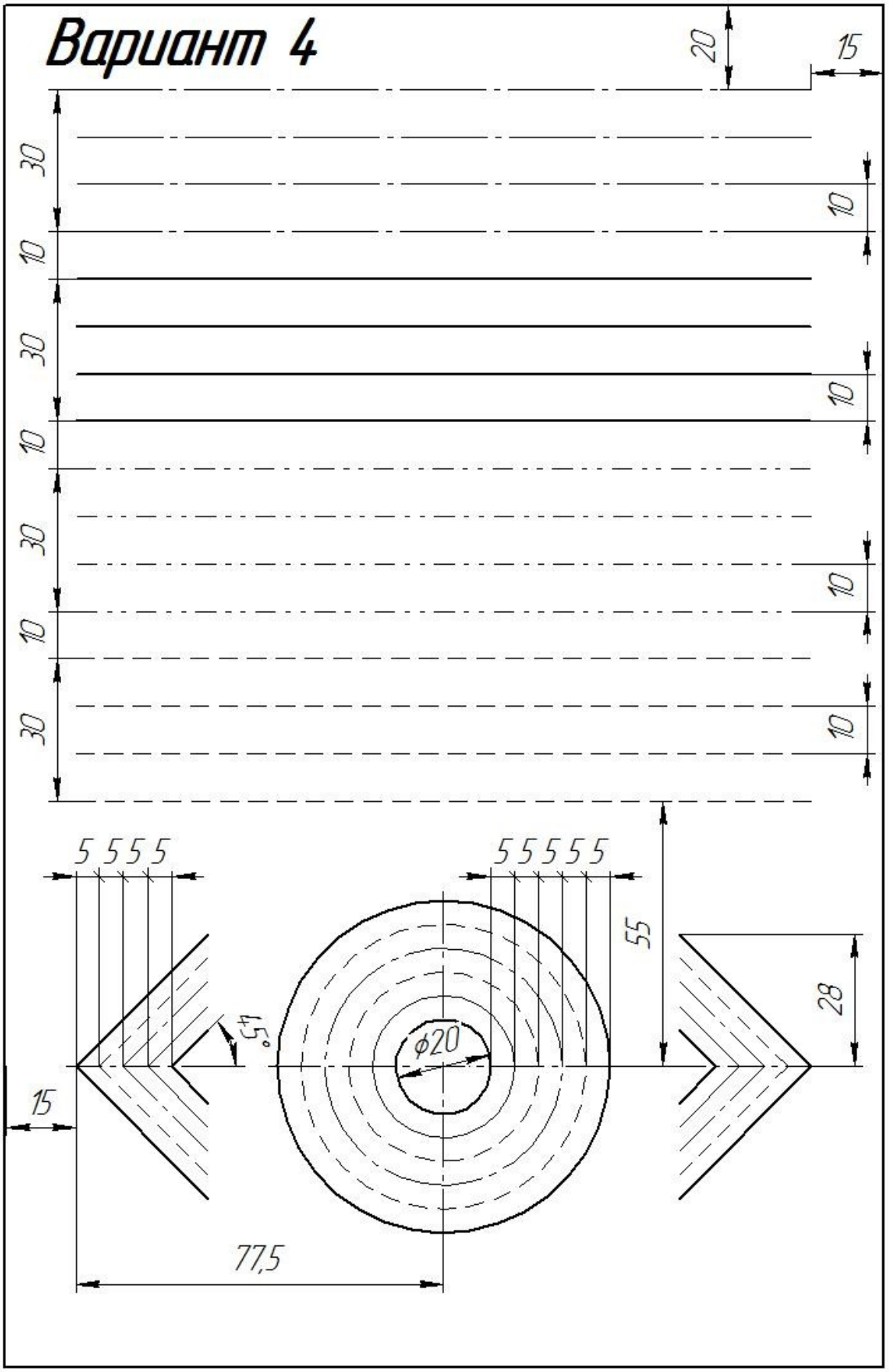
Варианты заданий



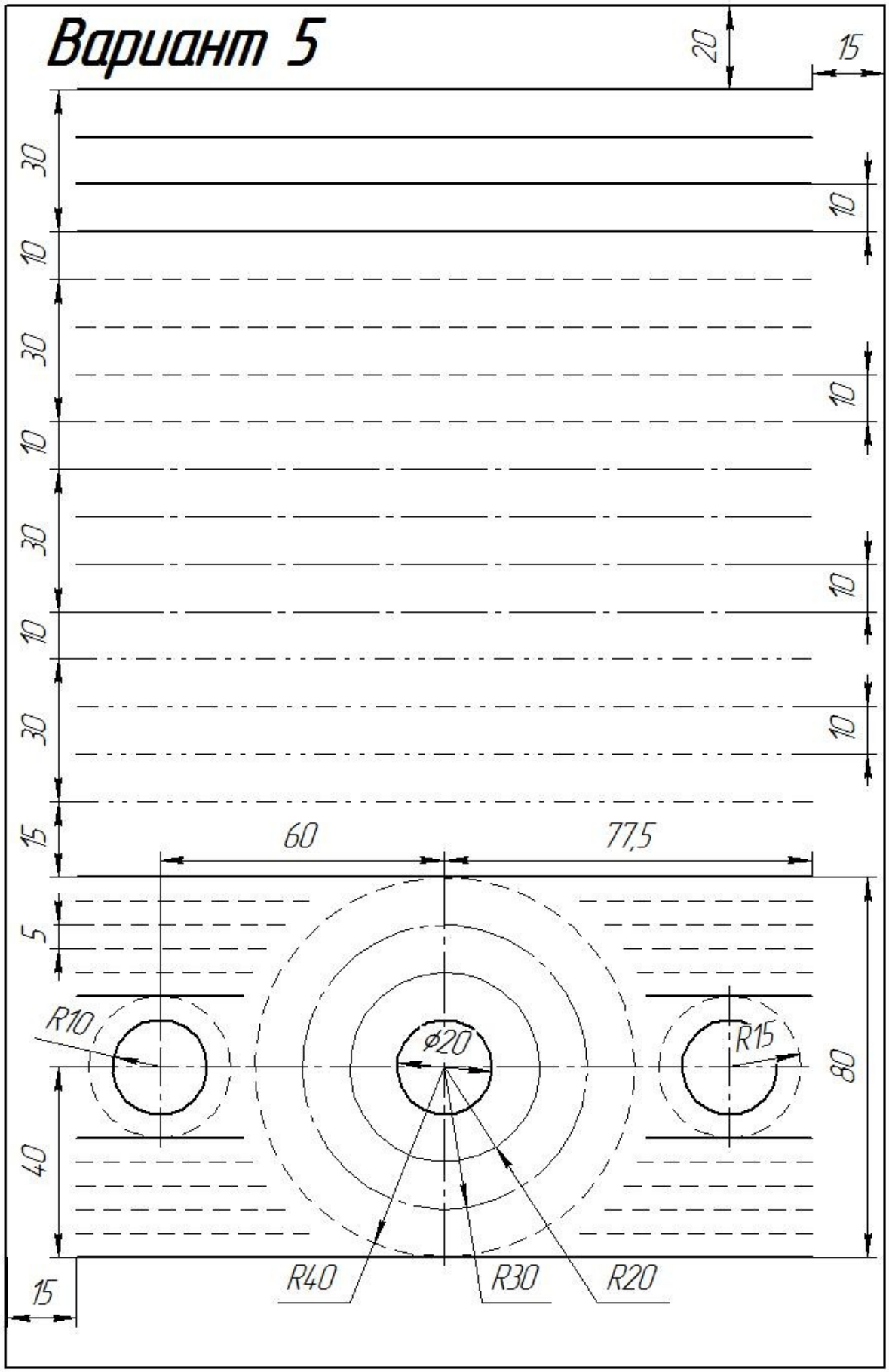
Вариант 2



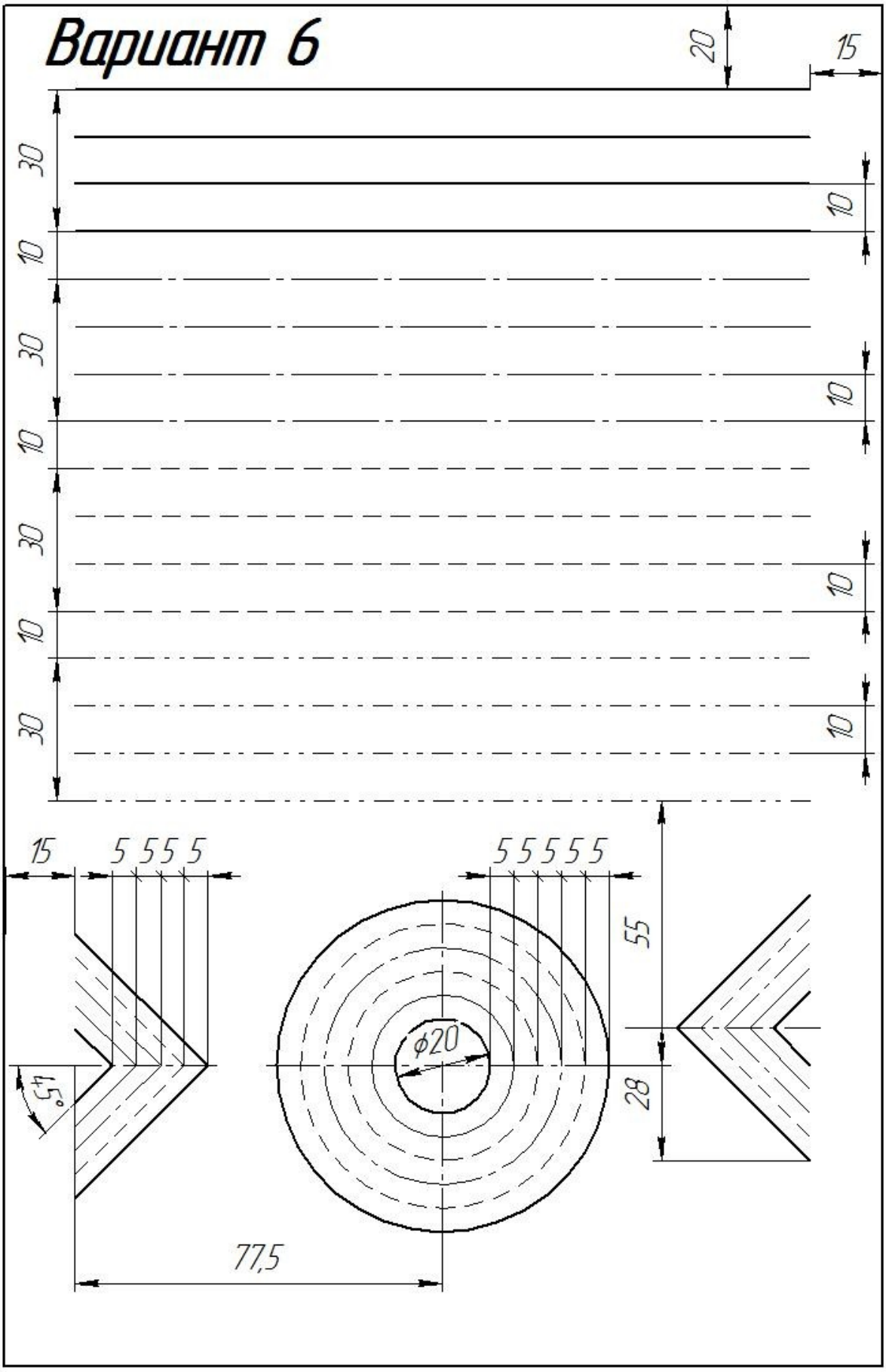
Вариант 4



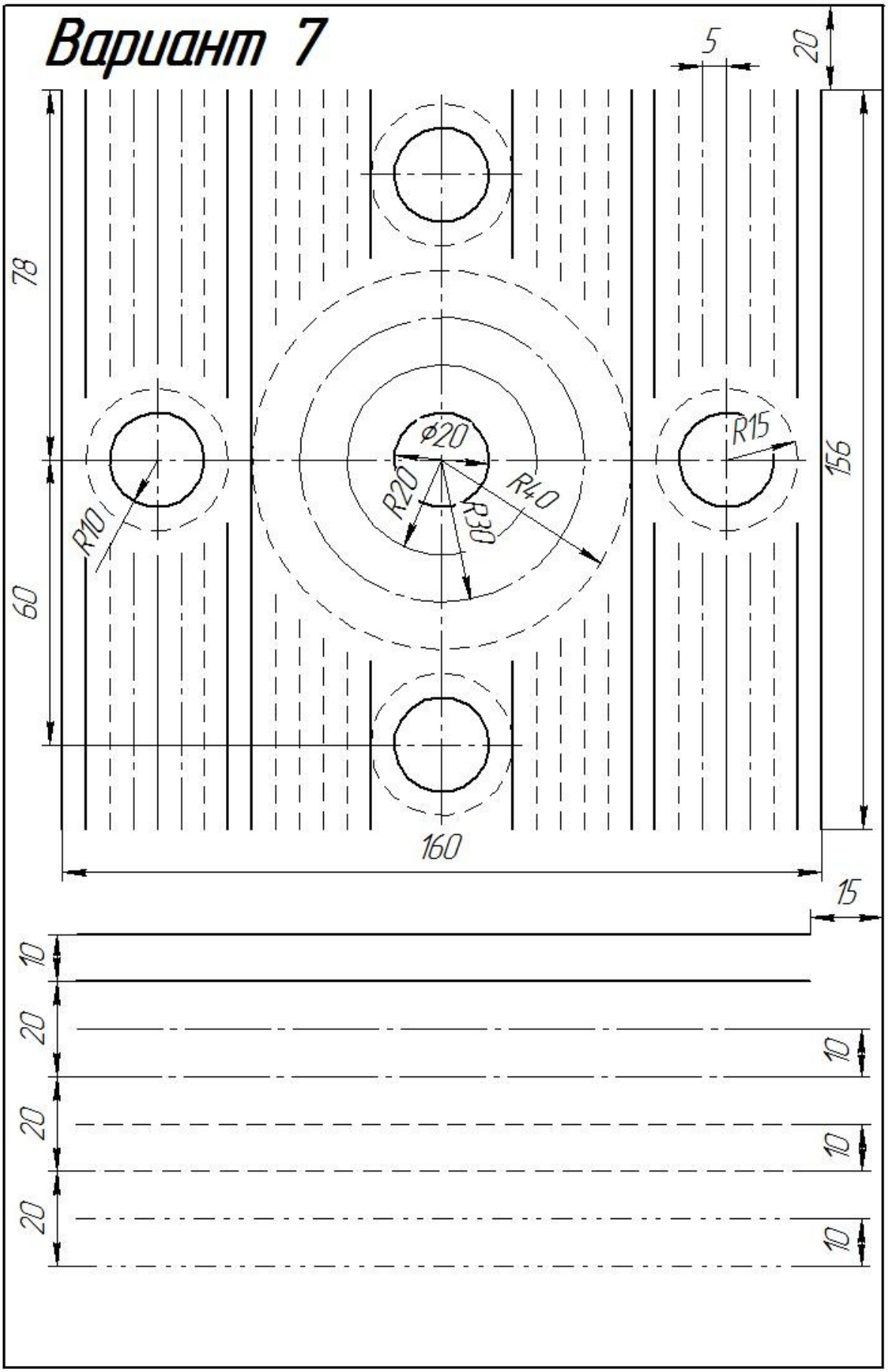
Вариант 5


20
15
30
10
30
10
30
10
30
10
30
10
15
60
77,5
5
R10
ϕ20
R15
80
40
15
R40
R30
R20

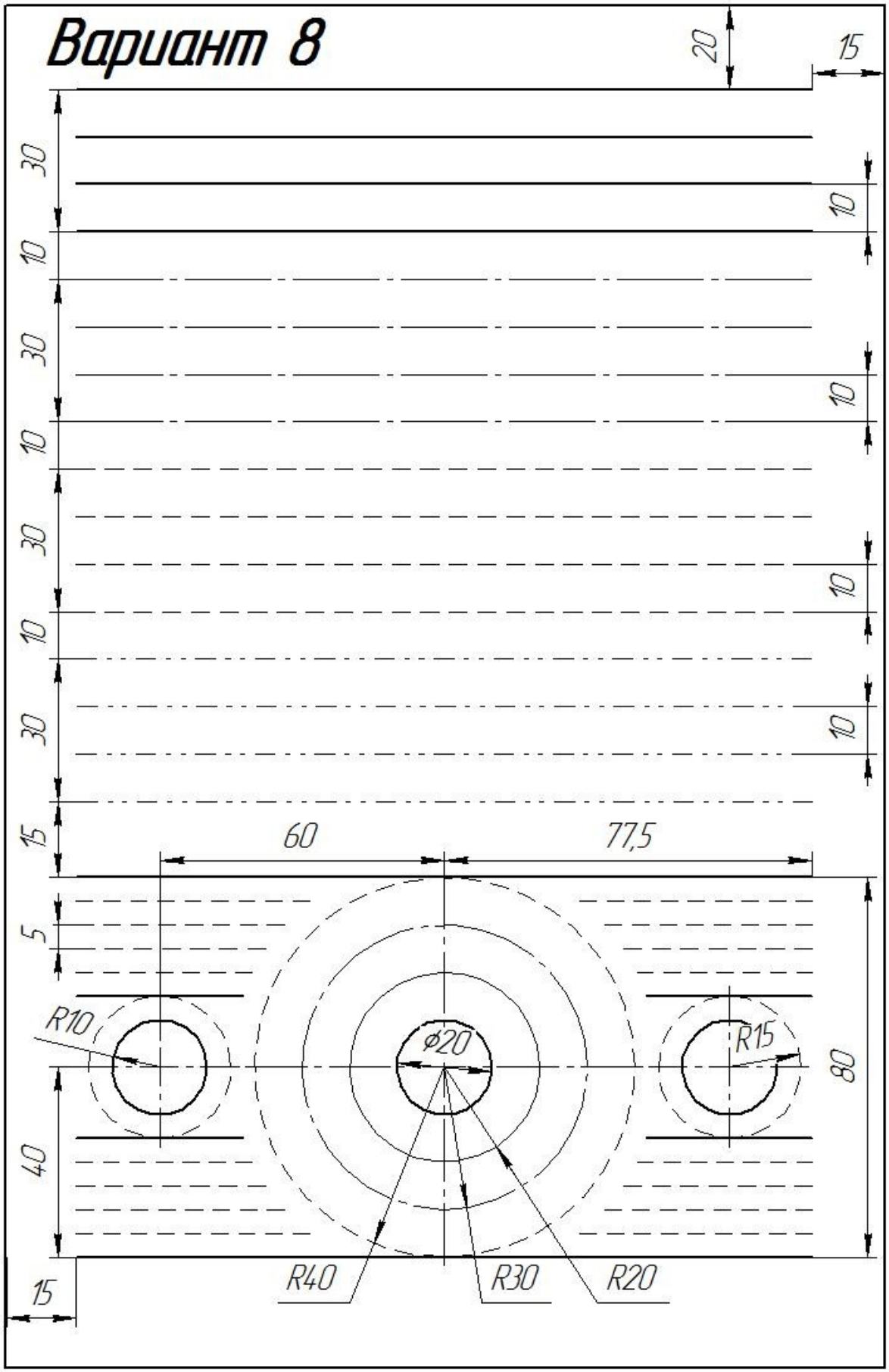
Вариант 6



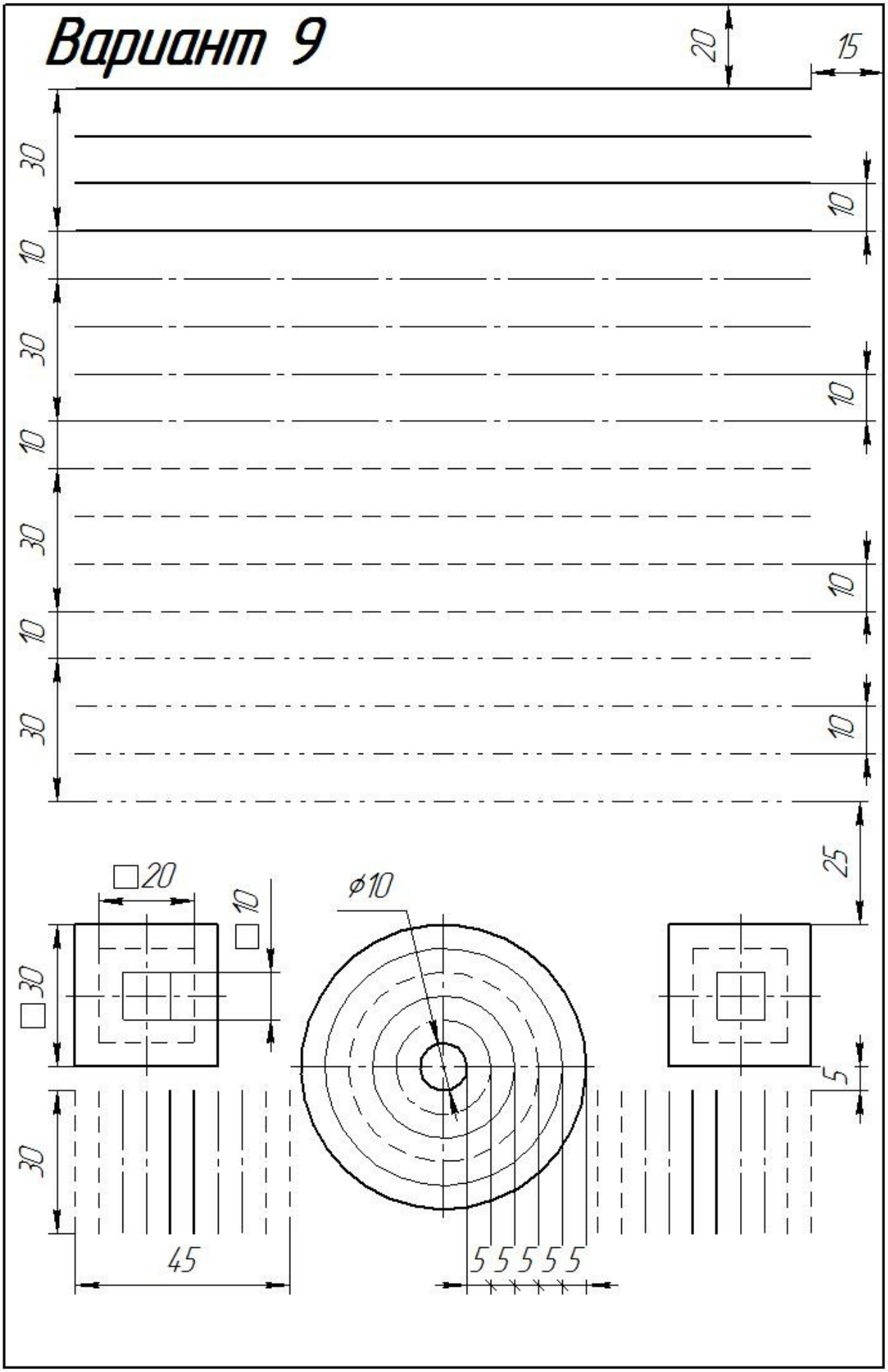
Вариант 7



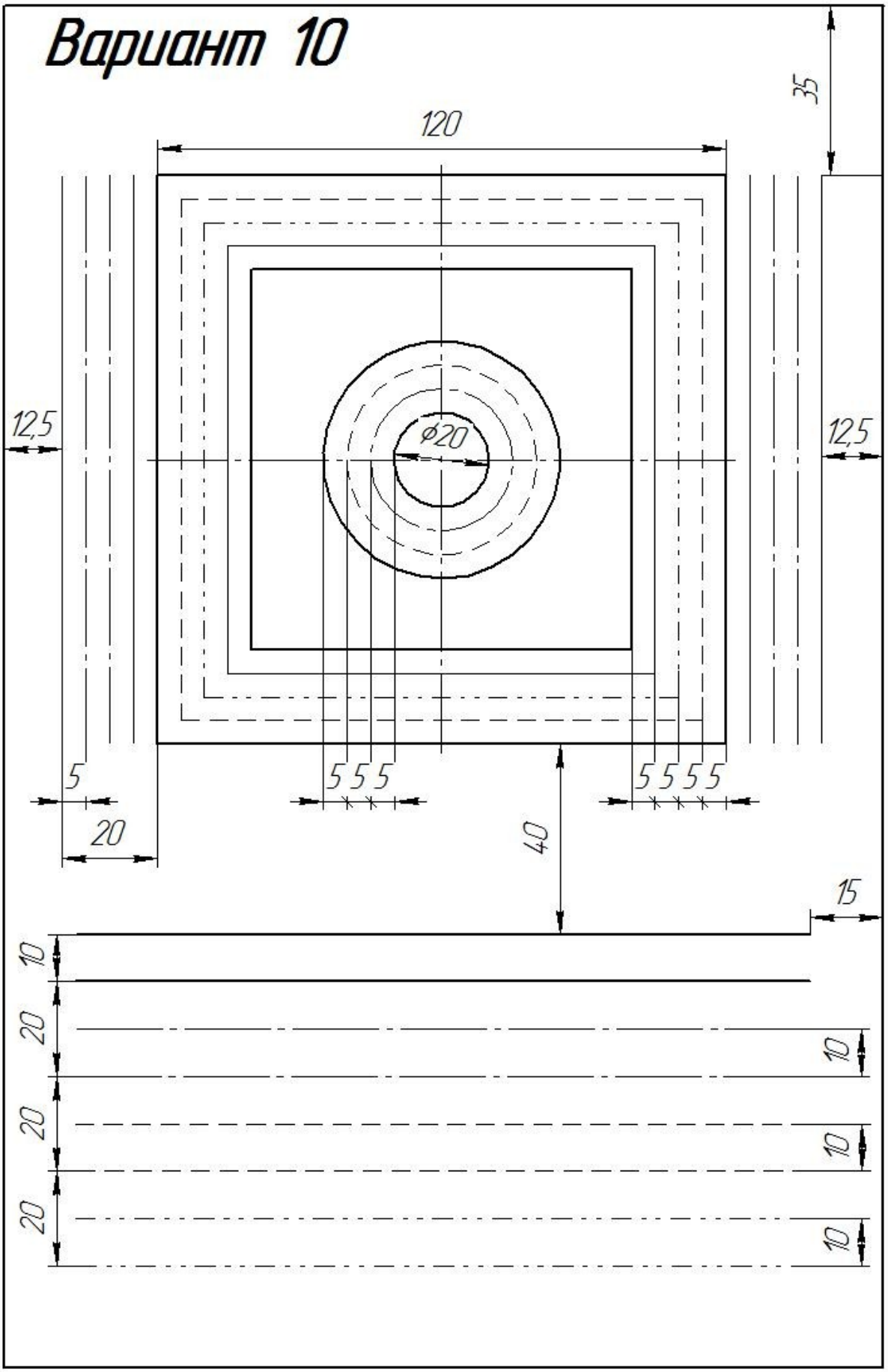
Вариант 8


20
15
30
10
10
30
10
10
30
10
10
30
10
15
60
77,5
5
R10
ø20
R15
80
40
15
R40
R30
R20

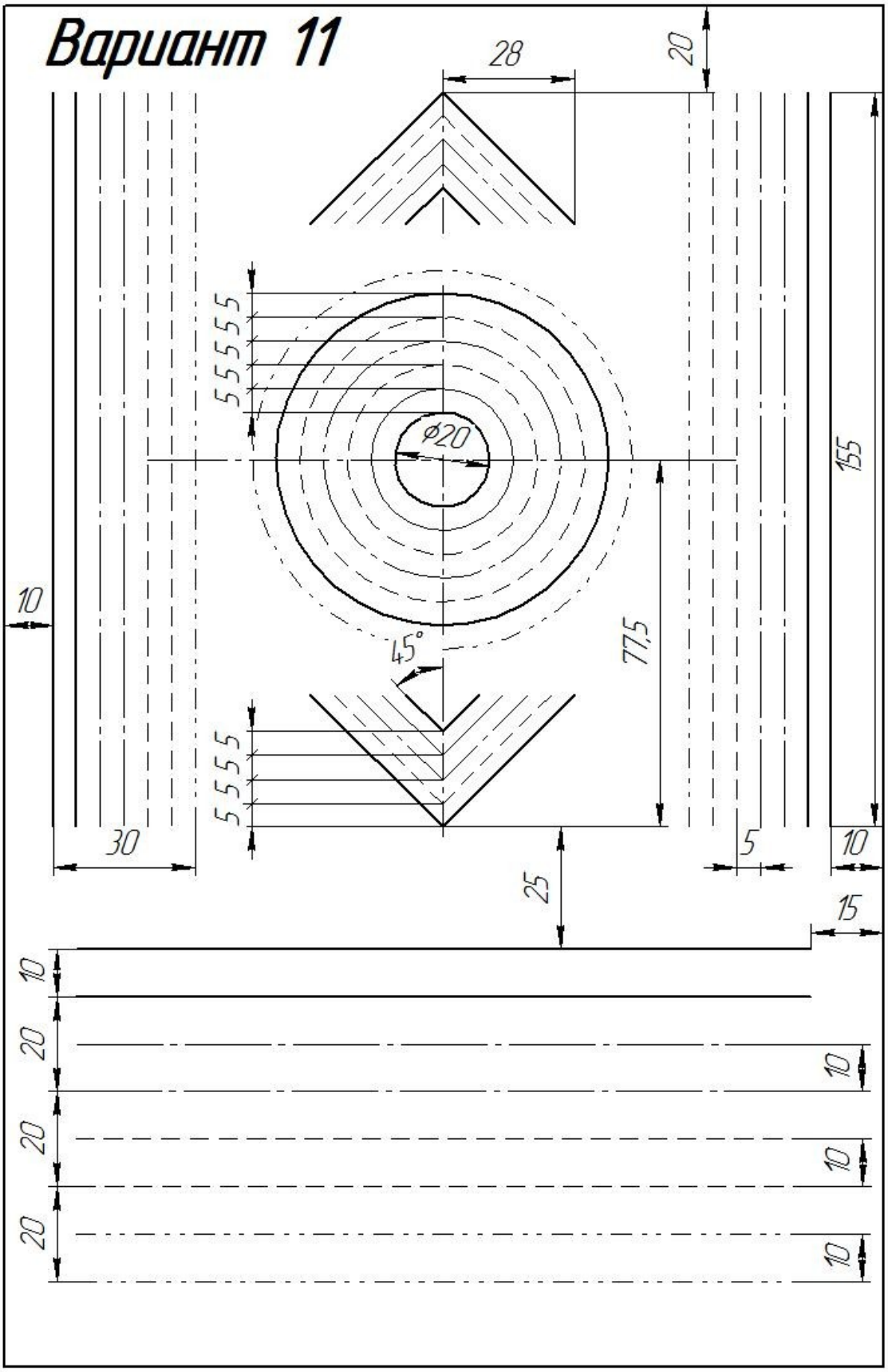
Вариант 9



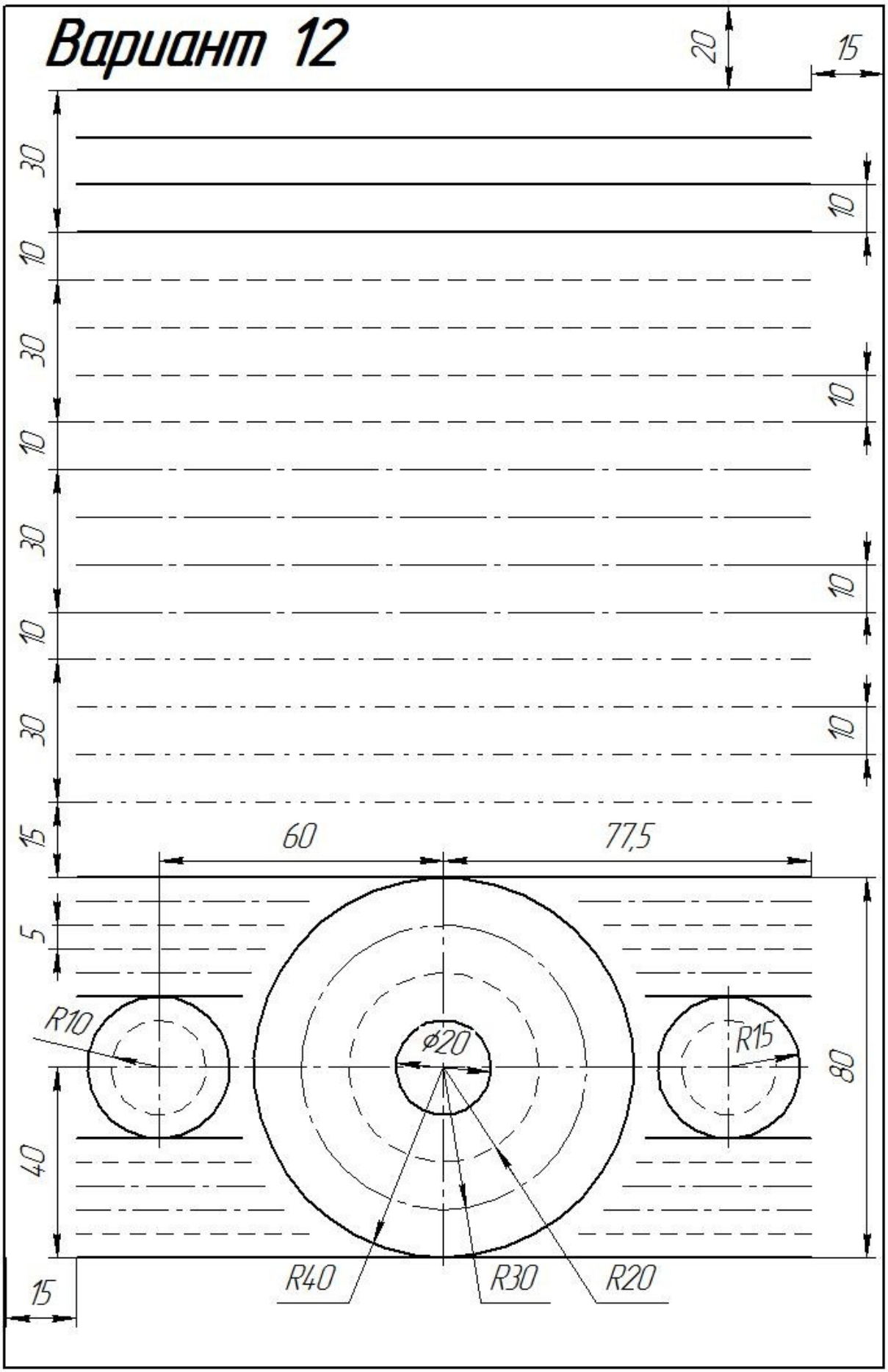
Вариант 10



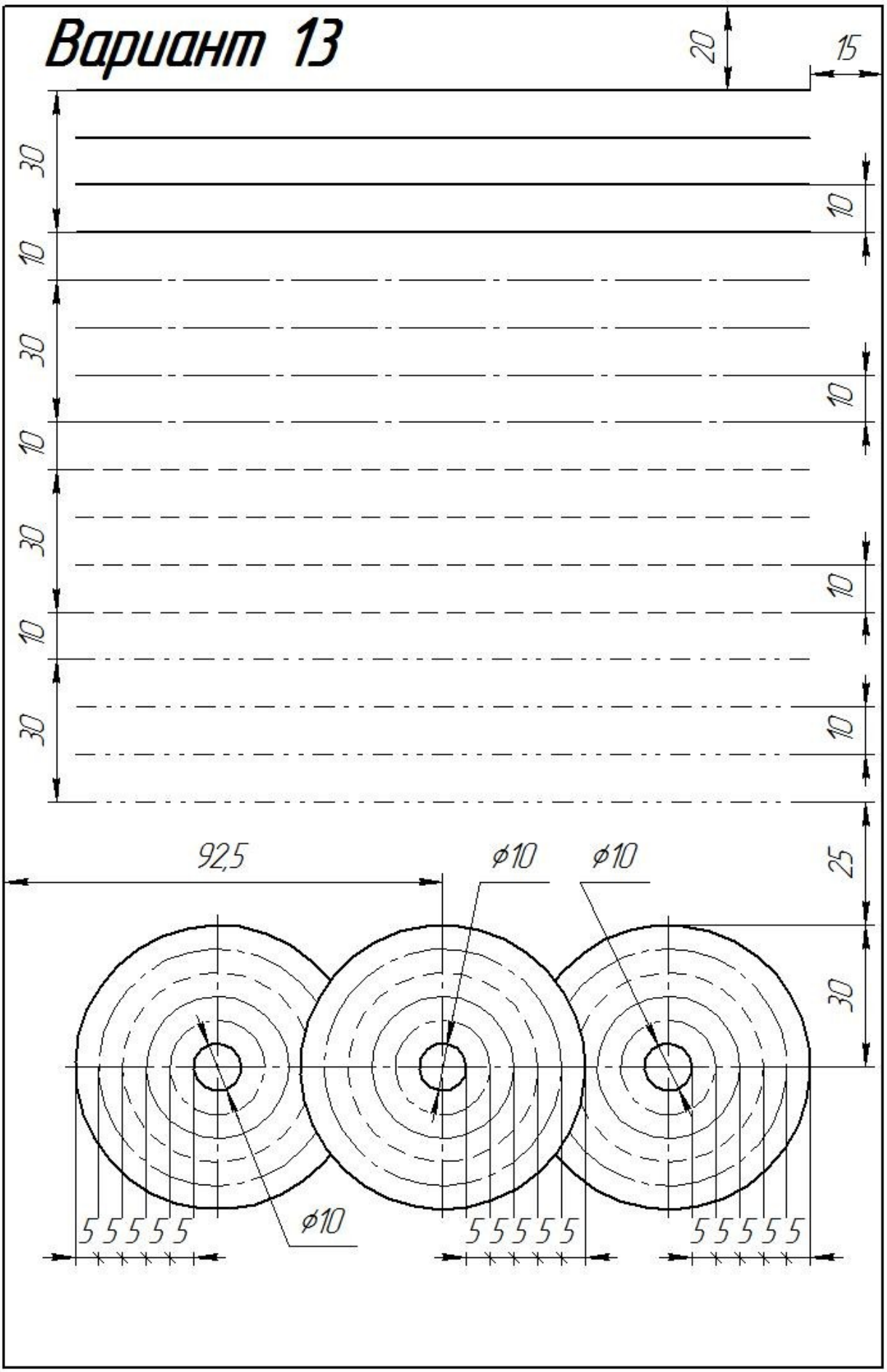
Вариант 11


28
20
5 5 5 5 5
Ø20
155
10
45°
77,5
5 5 5 5 5
30
5
10
25
15
10
20
10
20
10
20
10

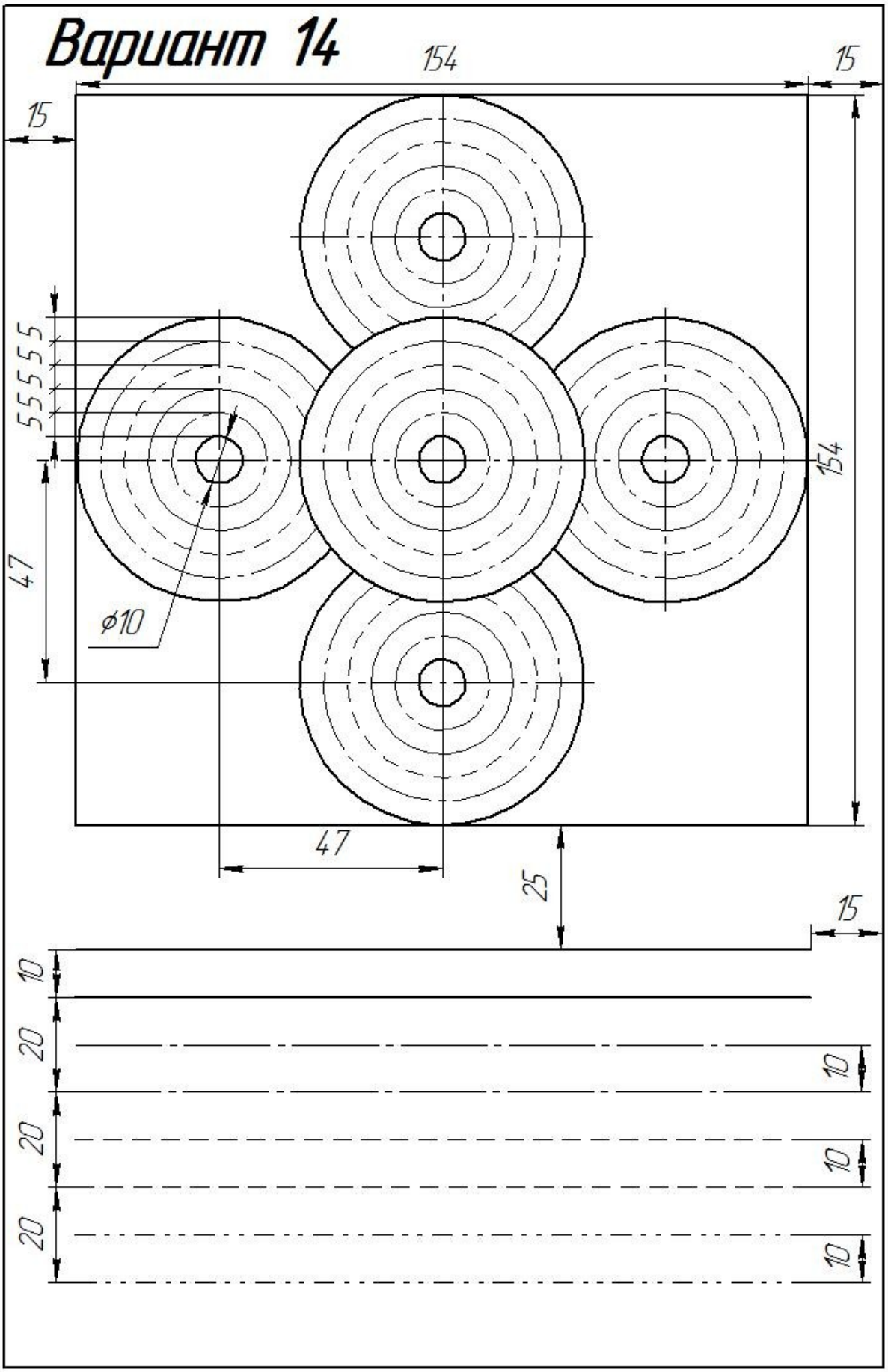
Вариант 12


20
15
30
10
10
30
10
10
30
10
10
30
10
15
60
77,5
5
R10
ϕ20
R15
80
40
15
R40
R30
R20

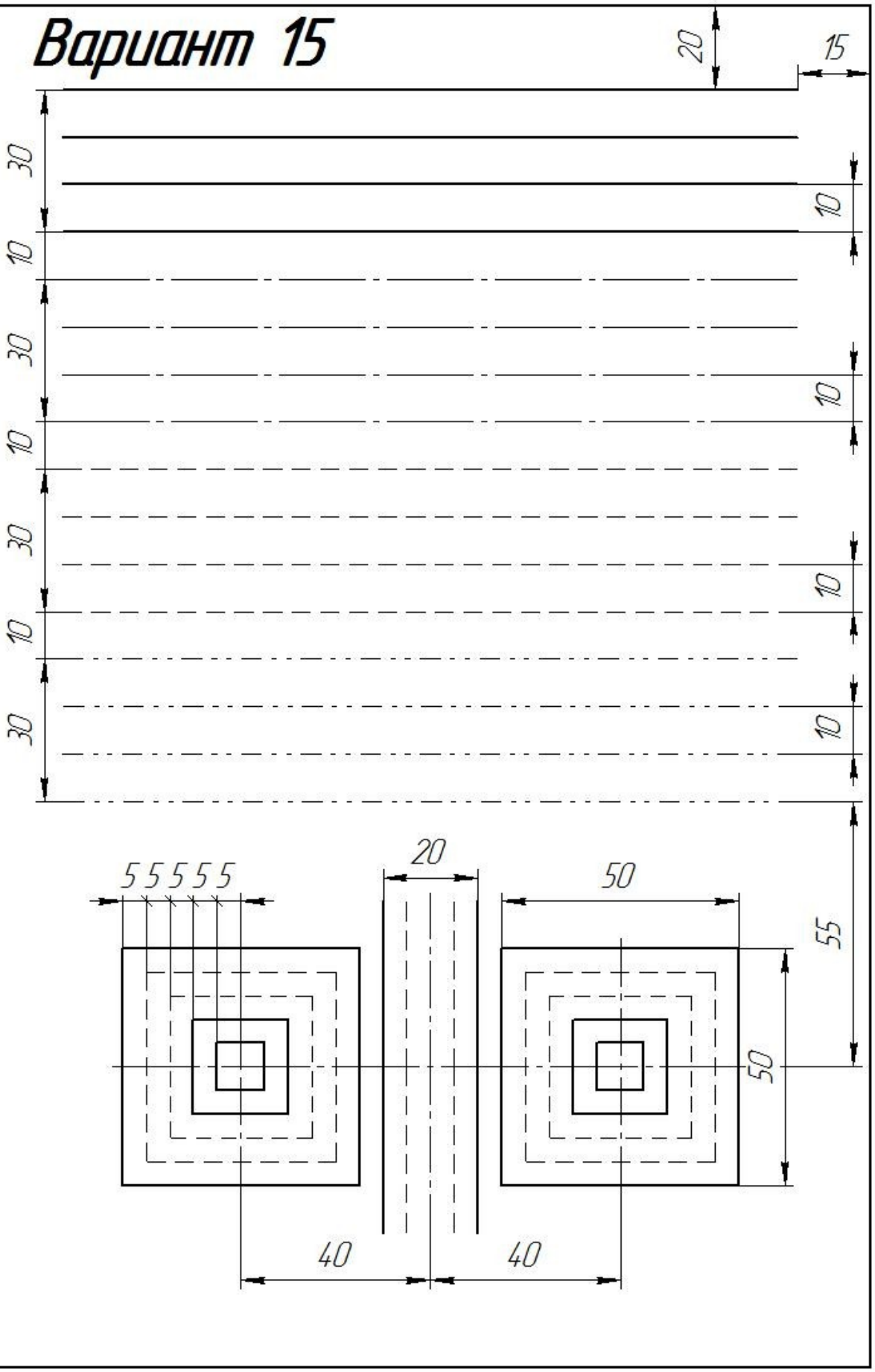
Вариант 13


20
15
30
10
30
10
30
10
30
10
30
10
92,5
ϕ10
ϕ10
25
30
ϕ10
5 5 5 5 5
5 5 5 5 5
5 5 5 5 5

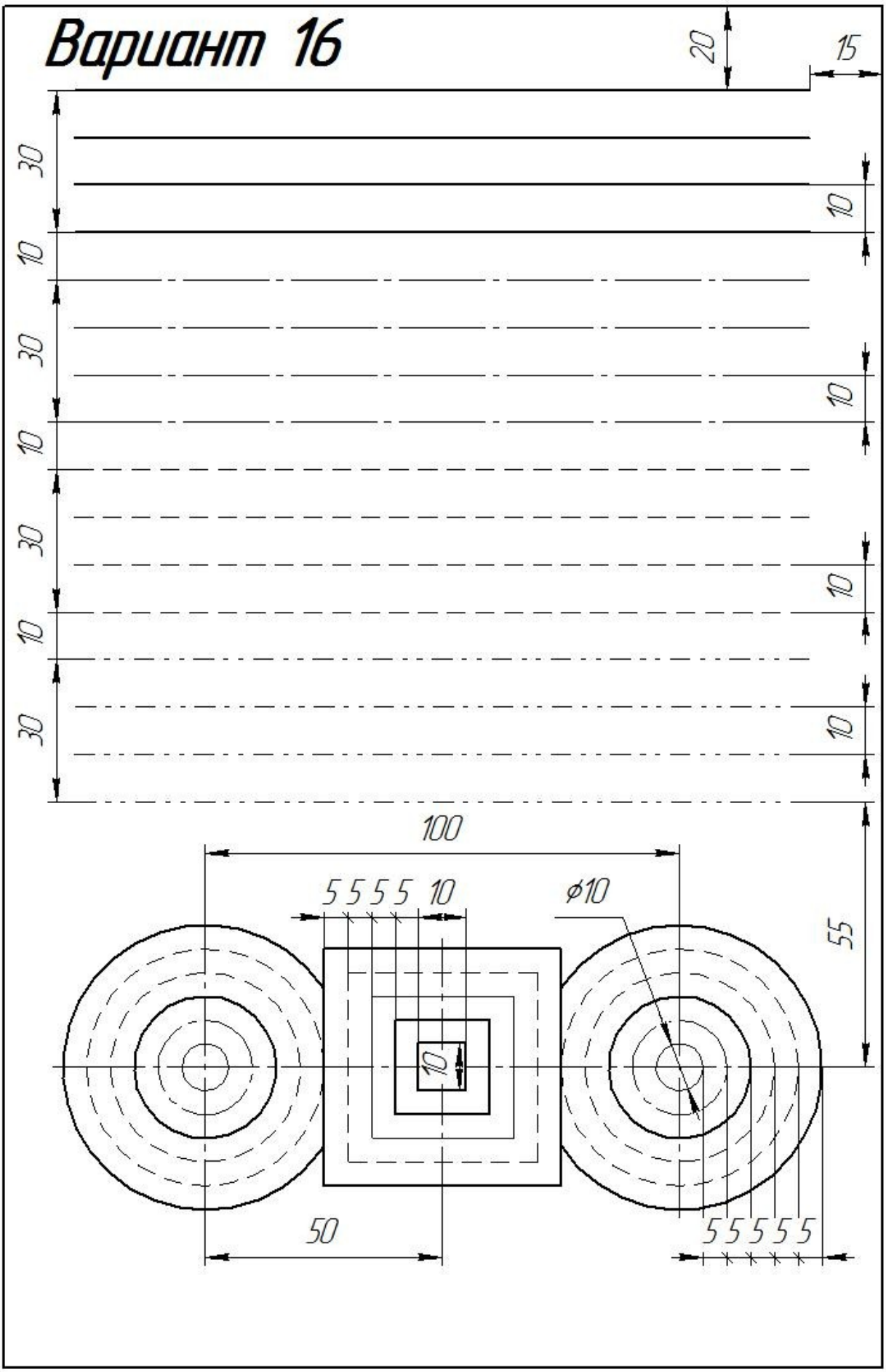
Вариант 14



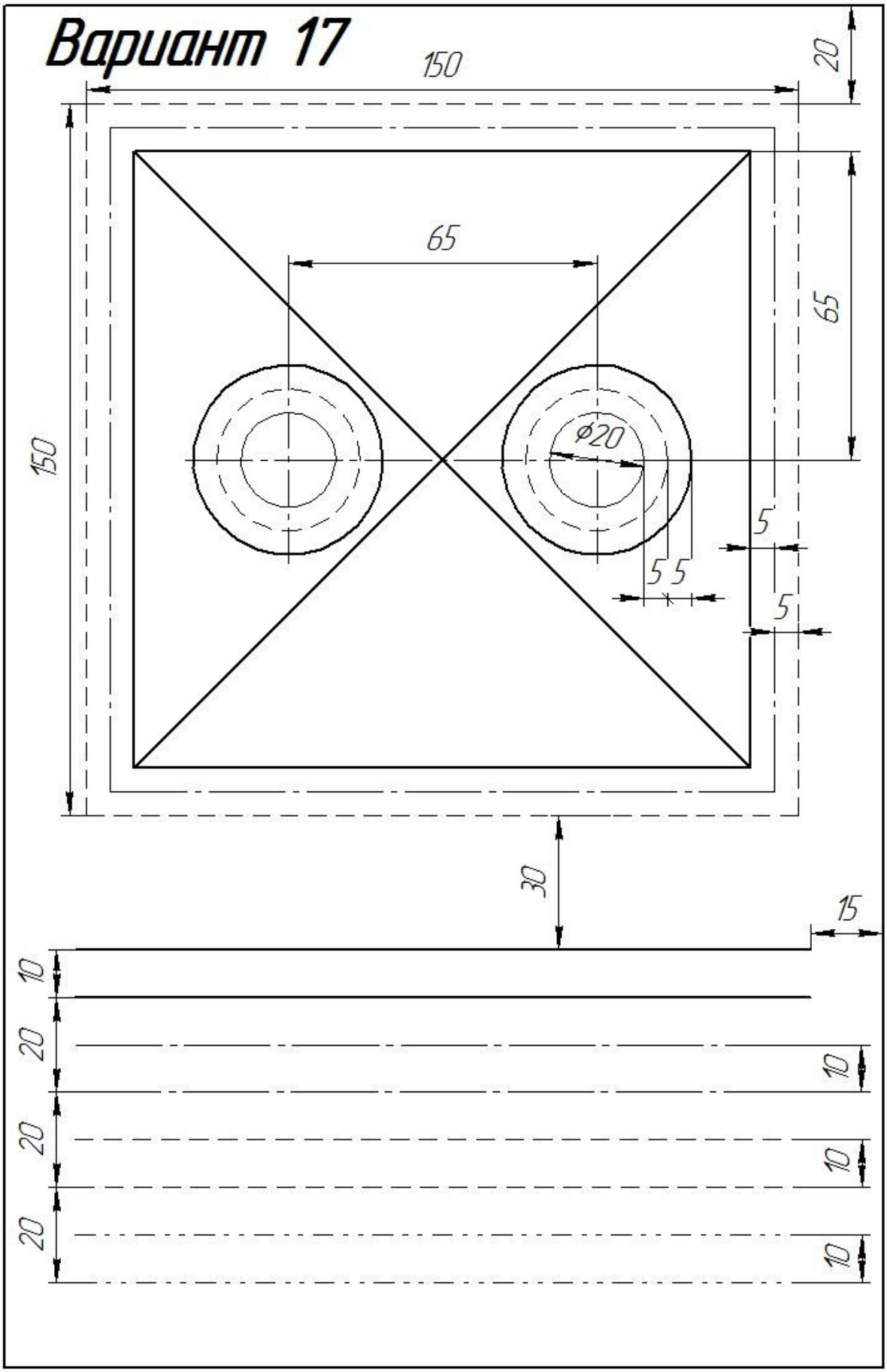
Вариант 15



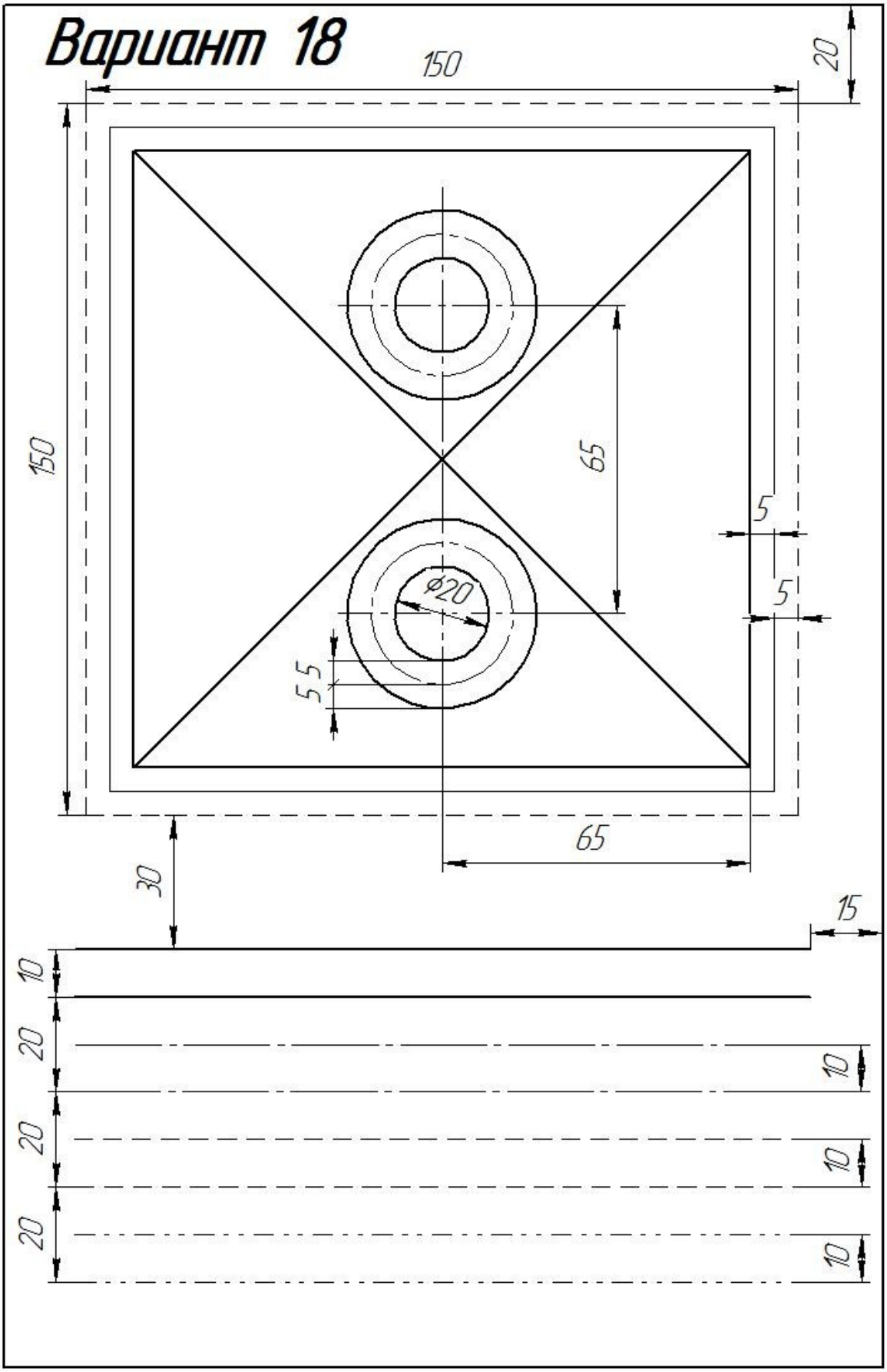
Вариант 16



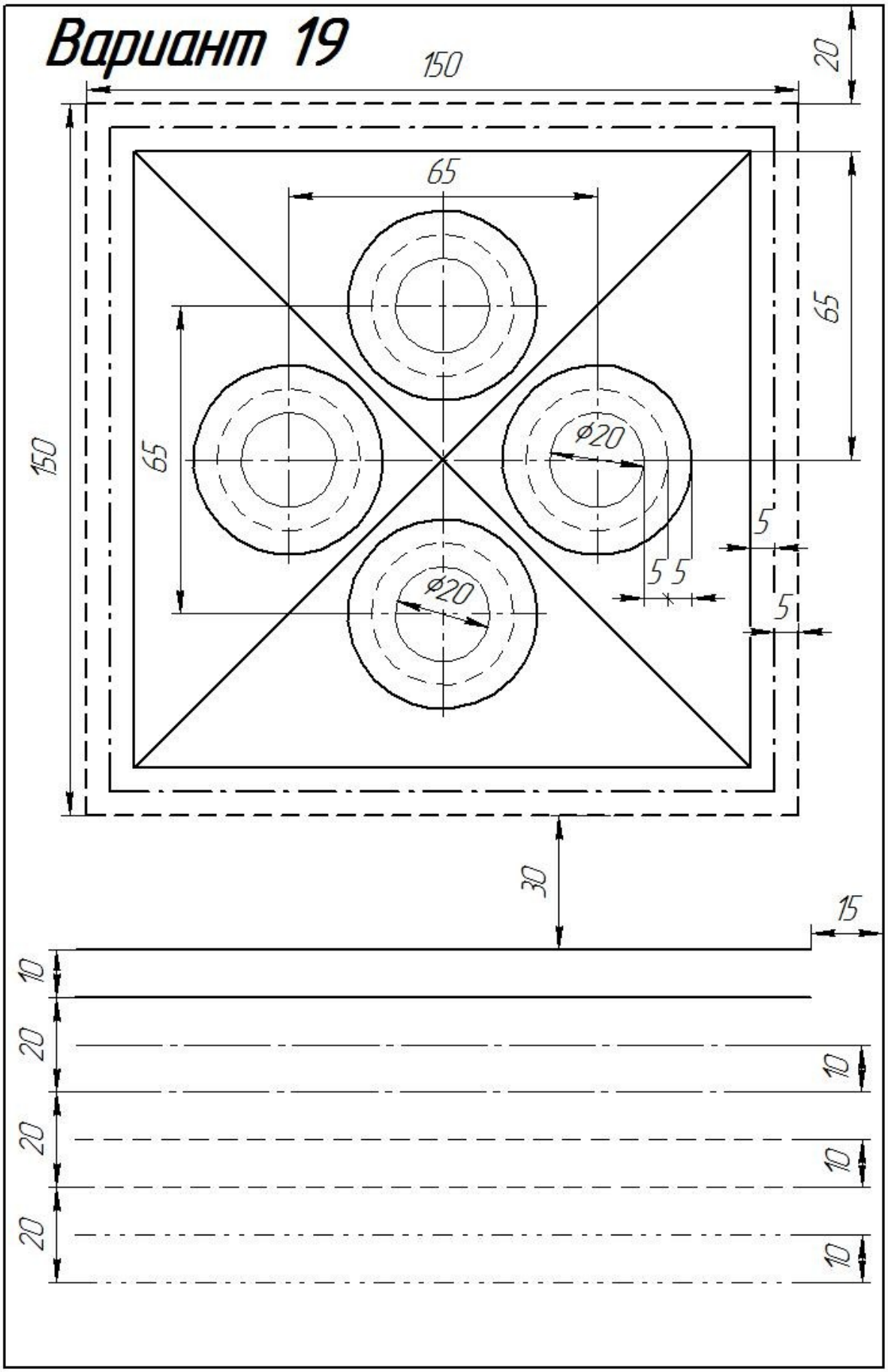
Вариант 17



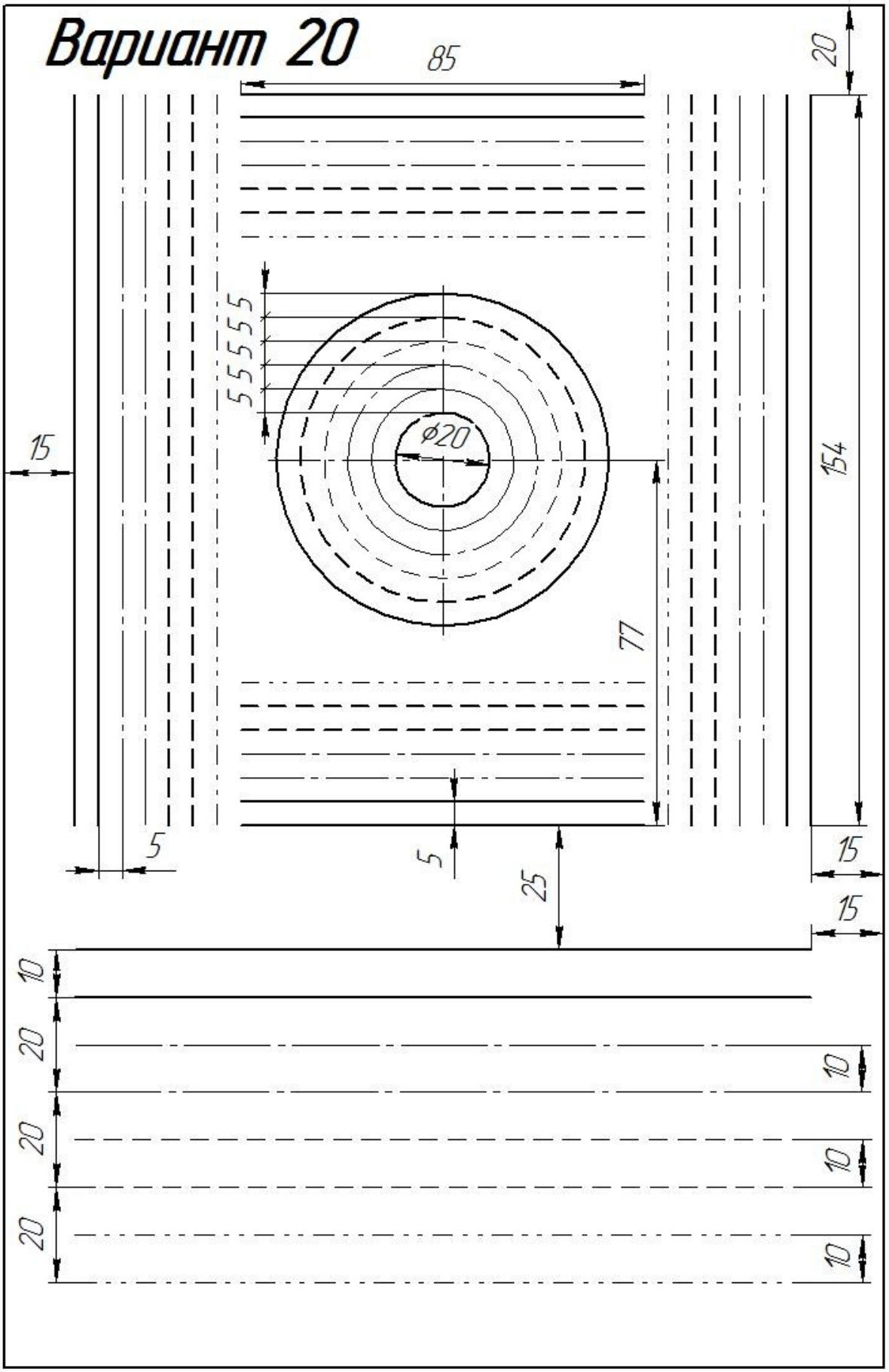
Вариант 18



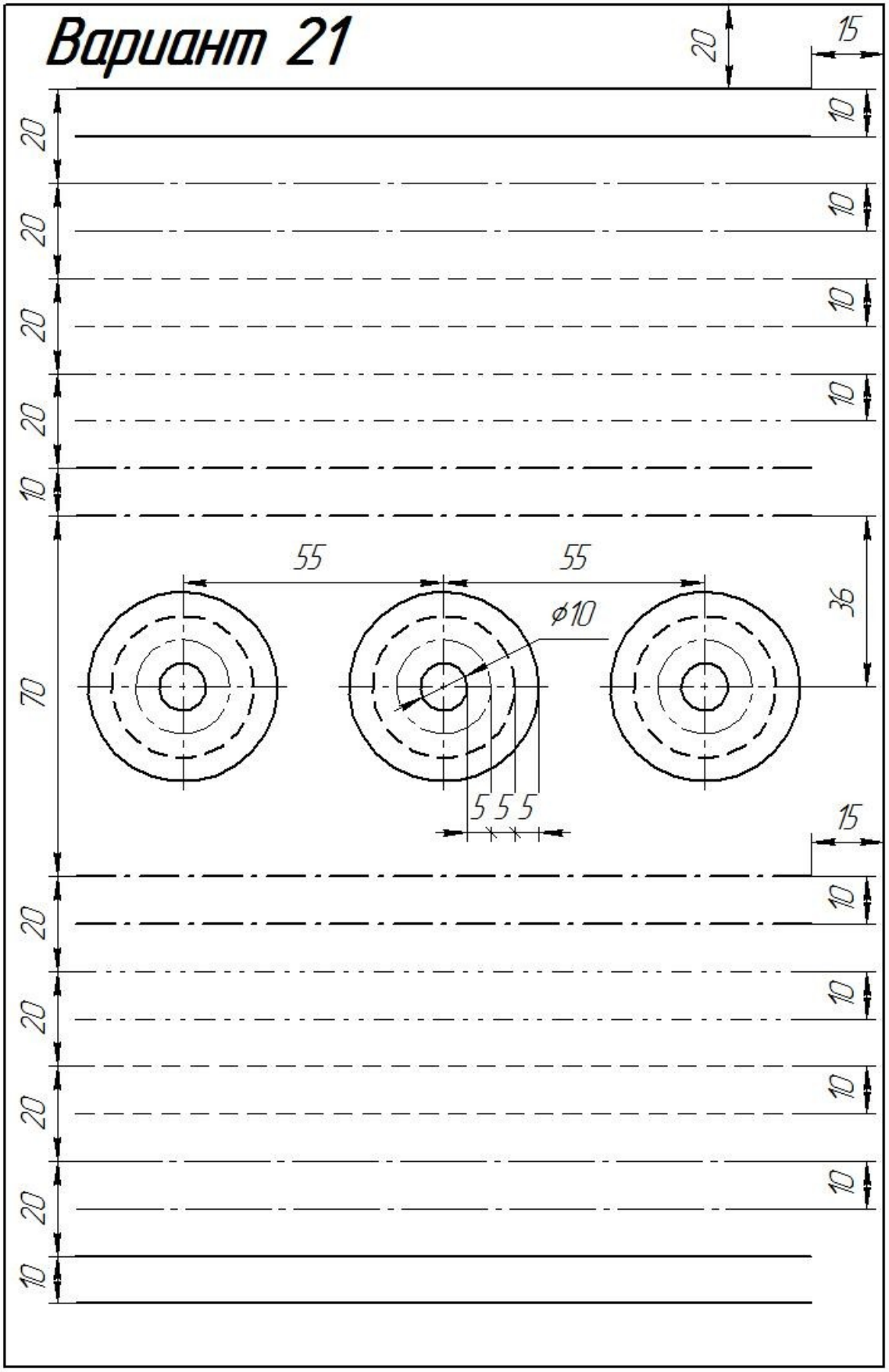
Вариант 19



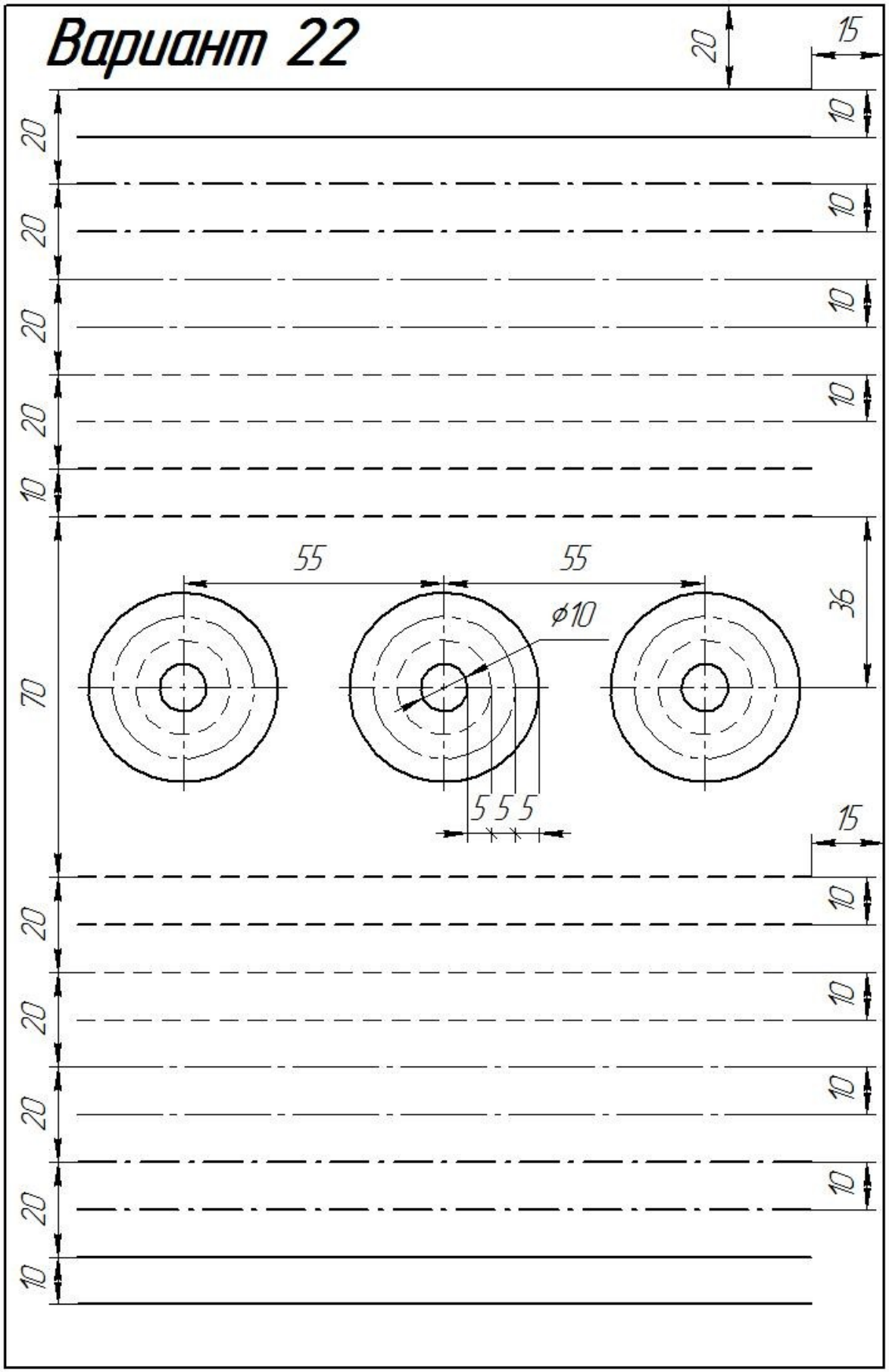
Вариант 20



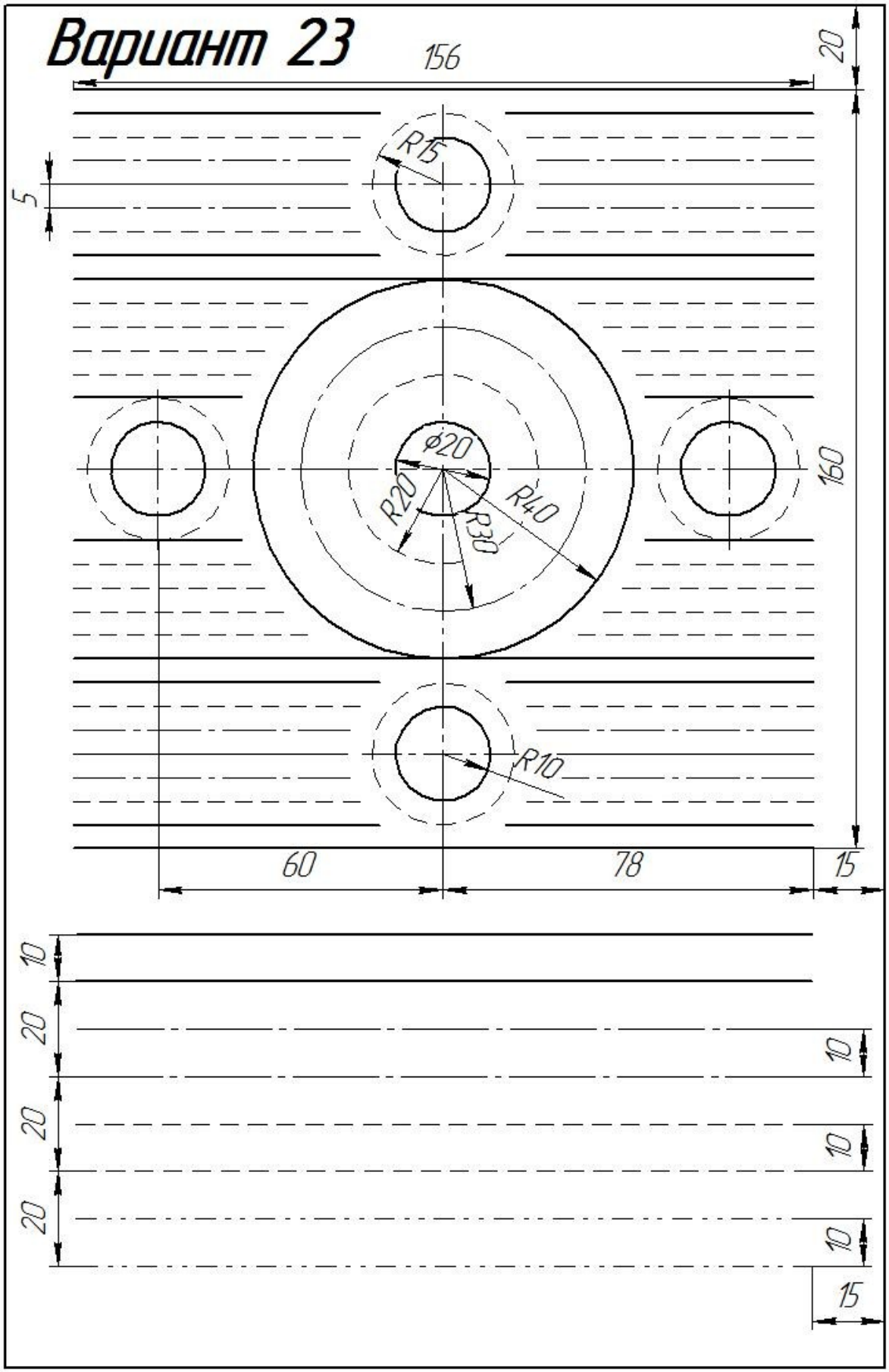
Вариант 21


20
15
10
20
10
20
10
20
10
10
55
55
ø10
36
70
5 5 5
15
10
20
10
20
10
20
10
20
10

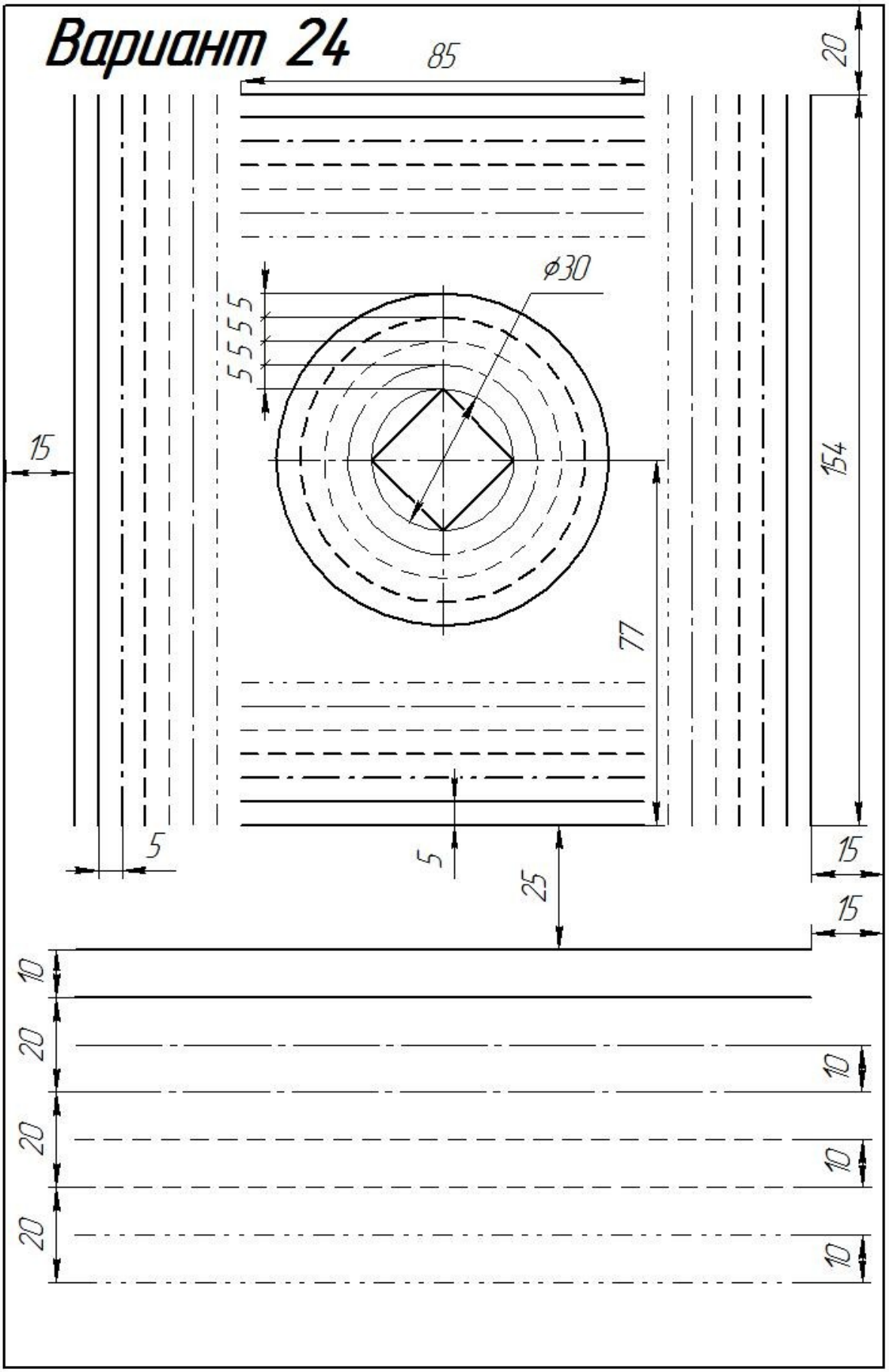
Вариант 22


20
15
10
20
10
20
10
20
10
20
10
55
55
36
ϕ10
70
5 5 5
15
10
20
10
20
10
20
10
20
10

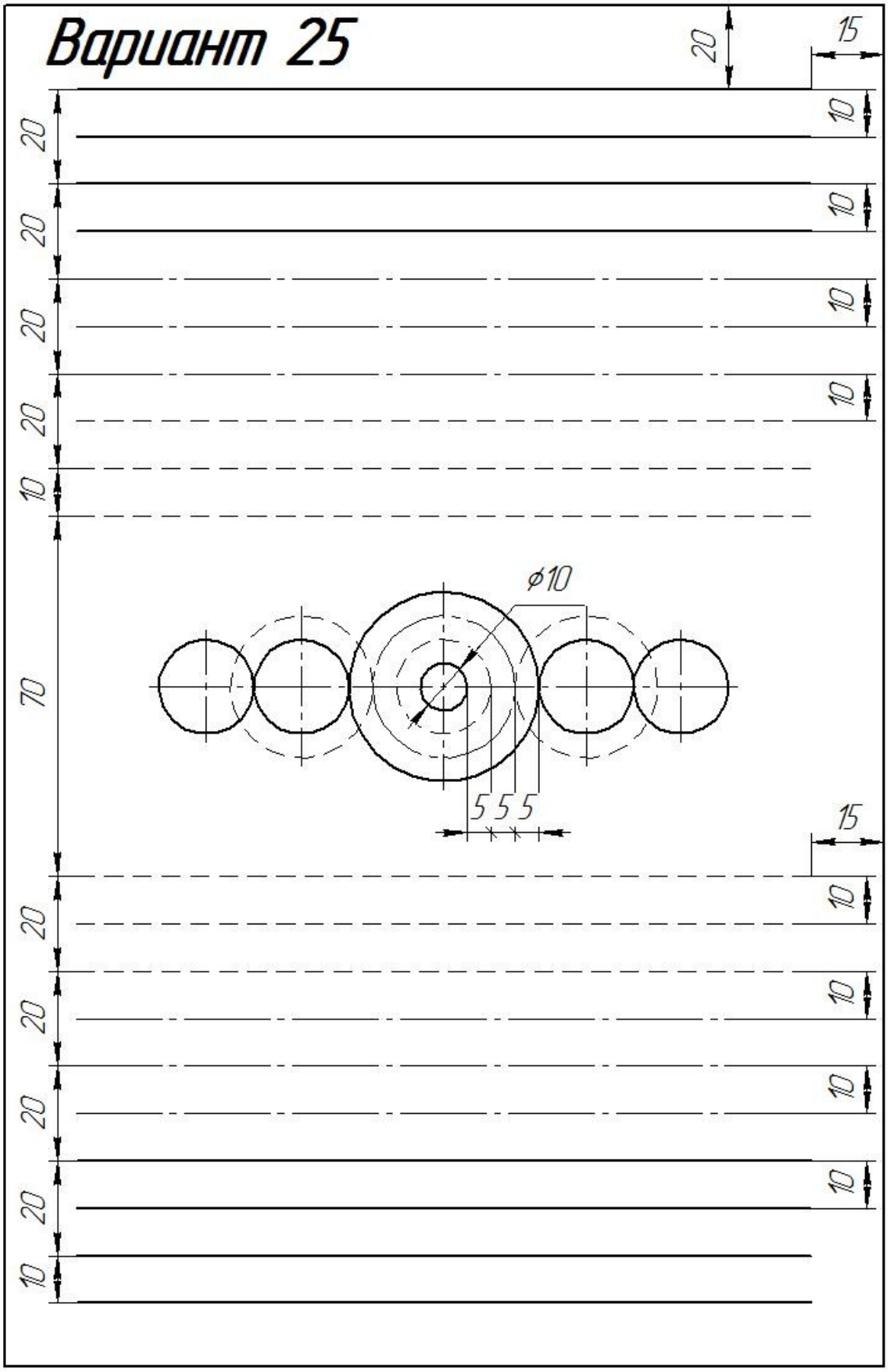
Вариант 23



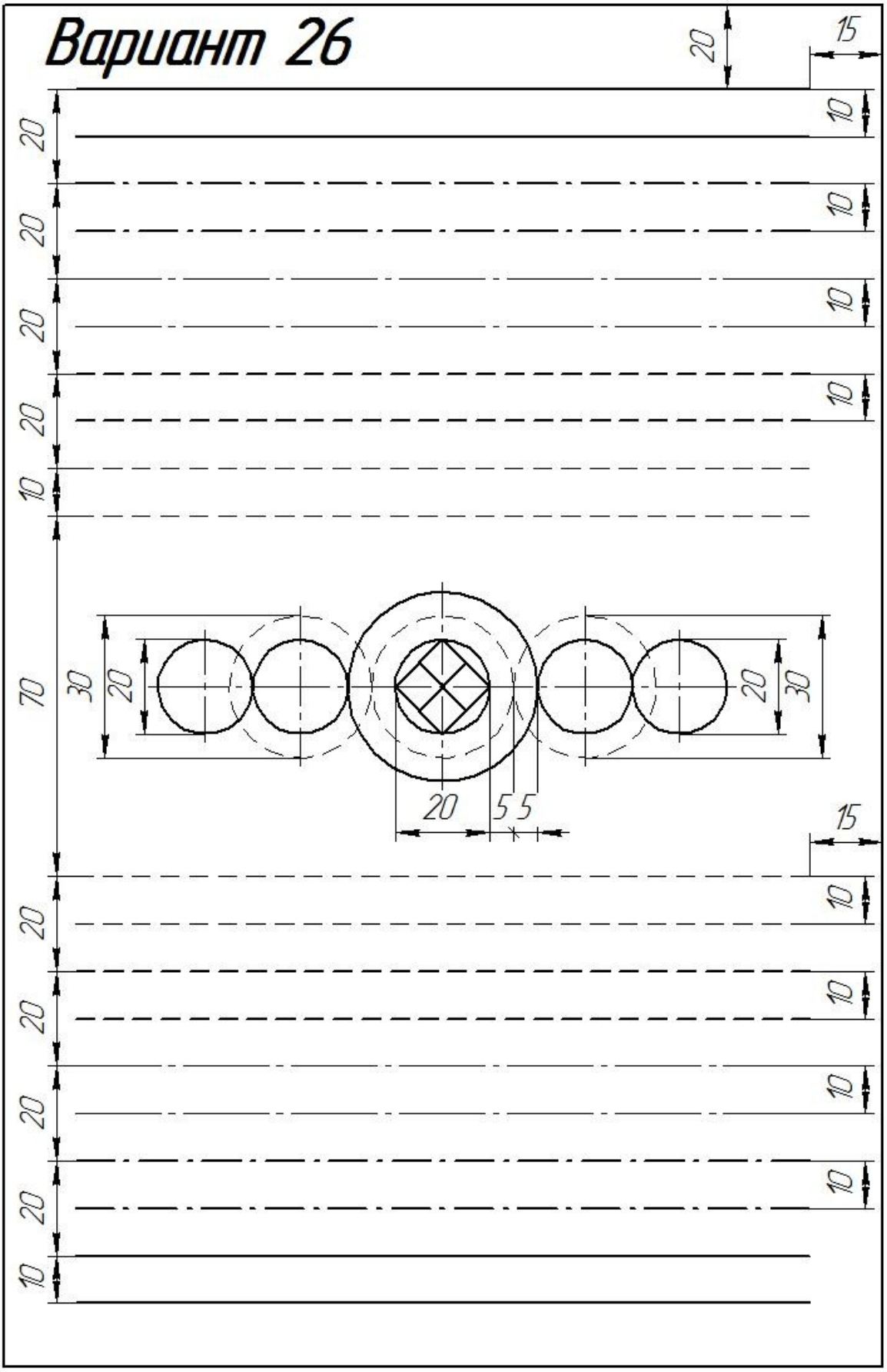
Вариант 24



Вариант 25



Вариант 26


20
15
20
10
20
10
20
10
20
10
10
70
30
20
20
30
20
5
5
15
20
10
20
10
20
10
20
10
10

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: ЧЕРТЕЖНЫЙ ШРИФТ. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАПИСЕЙ ЧЕРТЕЖНЫМ ШРИФТОМ-2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомление студентов со шрифтами чертежными по ГОСТ 2.304 – 81, размерами шрифтов, правилами написания букв и цифр, а также приобретение навыков выполнения различных надписей, в частности оформления титульного листа графических работ.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучить основные правила чтения конструкторской документации;
-Изучить основные требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.

2. Внимательно рассмотреть, каким образом строятся вспомогательные сетки для написания букв и цифр, как пишутся прописные и строчные буквы (каковы размер букв и угол наклона).
3. На формате А4 выполнить чертежным шрифтом титульный лист альбома, в который будут подшиваться графические работы студента (по мере их выполнения).
4. Ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ: Вычертить рамку чертежа (отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм), затем оформить титульный лист альбома графических работ чертежным шрифтом №10 (7)(формат А4).

Методические указания к выполнению задания

Шрифтом называется однородное начертание всех букв алфавита и цифр, которое придает им общий характерный облик. Чертежный шрифт должен легко читаться и быть простым в написании. На чертежах и других конструкторских документах применяют чертежный шрифт, который устанавливает ГОСТ 2.304 – 81. ГОСТ устанавливает следующие размеры чертежного шрифта (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Размер шрифта определяется высотой прописных букв в миллиметрах. Высота букв h измеряется перпендикулярно к основанию строки.

ГОСТом установлены следующие типы шрифта: тип А с наклоном около 75 ; тип А без наклона; тип В с наклоном около 75 ; тип В без наклона.

В учебных заведениях обычно пользуются шрифтом типа В с наклоном около 75 (Приложение 1).

При построении вспомогательных сеток для строчных букв следует также учитывать, что буквы имеют различную ширину.

Толщина обводки прописных и строчных букв в одном слове должна быть одинаковой согласно принятому размеру шрифта.

Если надпись выполняется только прописными буквами, то первая буква по высоте не выделяется; все буквы имеют одинаковую высоту.

Размеры букв и цифр следует брать по ГОСТ 2.304 – 81 (Приложение 2)

Контрольные вопросы.

1. Что называется шрифтом?
2. Какова толщина обводки букв в слове?
3. Что такое размер шрифта?

1.4. Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81

Стандарт устанавливает _____

Размер шрифта (h) величина _____

Предпочтительно выполнение шрифта с наклоном ... к основанию строки

Шрифт типа Б с наклоном

Прописные буквы

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПР

СТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

Строчные буквы

абвгдежзиклмнопрс

туфхцчшщъыьэюя

Цифры арабские

1234567890

Цифры римские

I III IV VI VIII IX V

Латинский алфавит

ABCDEFGHIJKLMN

OPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmn

Таблица параметров размеров шрифта Б (размеры, мм)

Размер шрифта	2,5	3,5	5	7	10
Высота прописных букв и цифр	2,5	3,5	5	7	10
Высота строчных букв кроме б, в, р, д, у, ф	1,8	2,5	3,5	5	7
Высота строчных букв (полная) б, в, д, р, у,	2,5	3,5	5	7	10
Ширина прописных букв Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ь, Э, Я	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина прописных букв А, Д, М, Х, Ы, Ю	1,8	2,5	3,5	5	7
Ширина прописных букв Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ	2	2,8	4	5,5	8
Ширина прописных букв Е, Г, З, С	1,3	1,8	2,5	3,5	5
Ширина строчных букв а, б, в, г, д, е, з, и, й, к, л, н, о, п, р, у, х, ц, ч, ь	1,3	1,8	2,5	3,5	5
Ширина строчных букв м, ъ, ы, ю	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина строчных букв ж, т, ф, ш, щ	1,8	2,5	3,5	5	7
Ширина строчной буквы с	1	1,4	2	3	4
Ширина цифр 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	1,3	1,8	2,5	3,5	5
Ширина цифры 4	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина цифры 1	0,8	1,2	1,5	2	3
Минимальное расстояние между словами	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина между буквами в словах	0,5	0,7	1	1,5	2
Толщина линии обводки шрифта	0,2	0,3	0,5	0,7	1

Написать шрифтом 7 строчными буквами текст "Инженерная графика – основа технической грамотности".

Текст надписи титульного листа (задание 3)

Альбом

графических работ

студента группы № ….

Каменск- Уральского

агропромышленного

техникума

ФИО

Каменск –Уральский 20…

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

ТЕМА: ОФОРМЛЕНИЕ РАМКИ И ОСНОВНОЙ НАДПИСИ ЧЕРТЕЖА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Формирование умений:
- оформлять конструкторскую документацию

Формирование знаний:
основные правила оформления конструкторской документации;
- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1. Выполнить рамку и основную надпись на чертеже.
2.Заполнить основную надпись.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

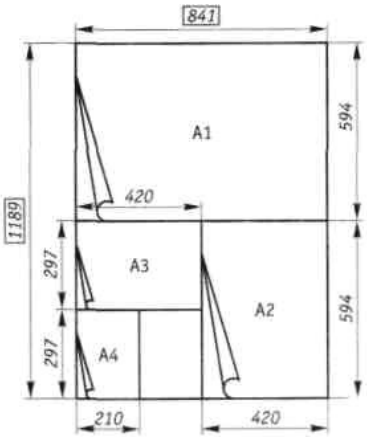
Формат, рамка и основная надпись чертежа

Чертежи выполняют на листах определённых размеров, установленных **ГОСТ 2.301-68**. Это облегчает работу и их хранение.

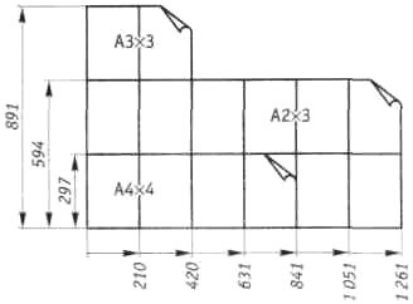
Формат — чертёжный лист бумаги определённого размера, на котором выполняются чертежи и другие конструкторские документы.

Форматы подразделяются на ***основные*** и ***дополнительные***.

Формат с размерами сторон **841х1189 мм**, площадь которого равна 1 м^2 считается ***нулевым***, т.е. начальным.



Каждый последующий <u>основной формат</u> получается путём деления предыдущего формата на половину, параллельно меньшей его стороне.



<u>Дополнительные форматы</u> образуются увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Каждый чертёж имеет ***рамку***, которая ограничивает поле чертежа. Рамку проводят сплошными основными линиями: с трёх сторон – на расстоянии **5 мм** от внешнего края формата, а слева – на расстоянии **20 мм** (широкую полосу оставляют для подшивки чертежа).

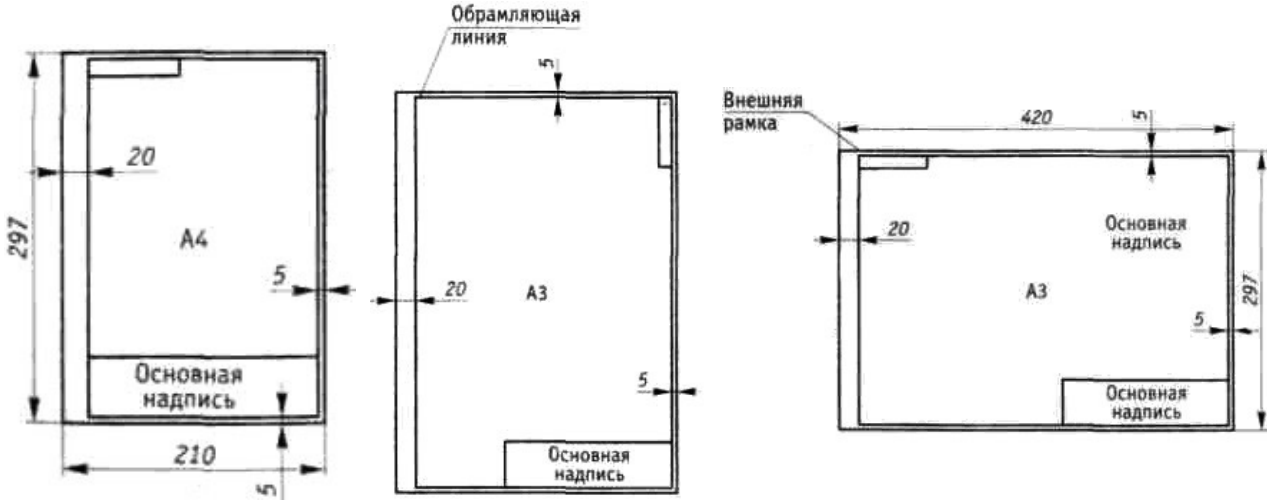
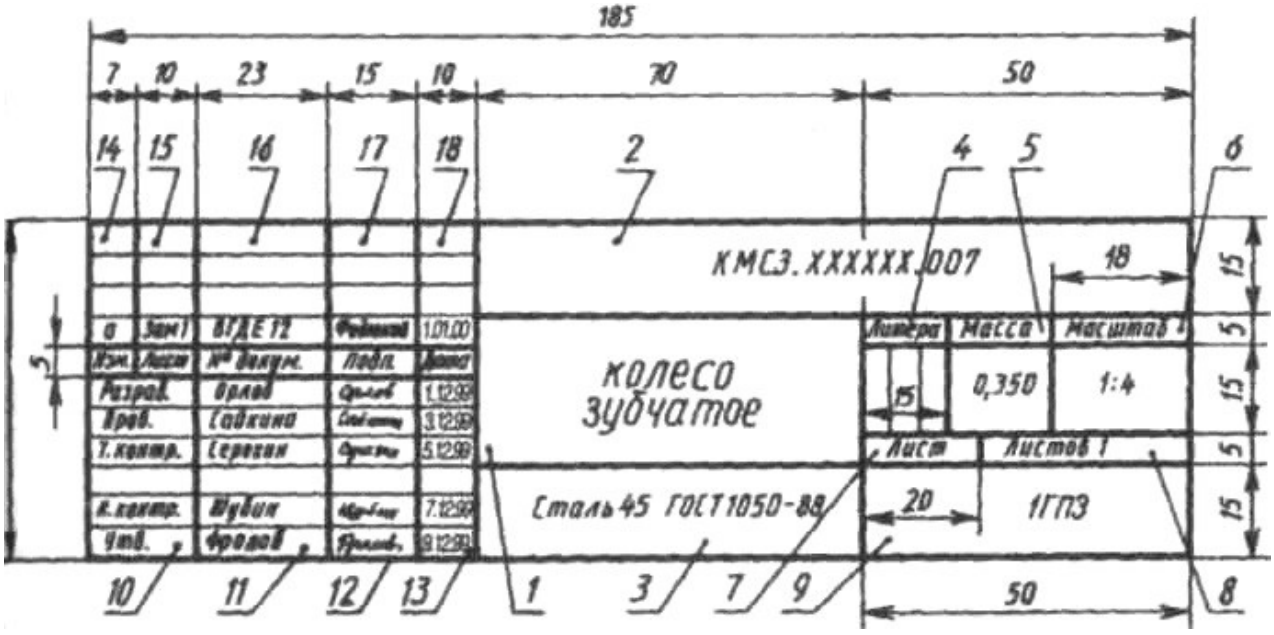


Рисунок - Оформление рамки на форматах А4 и А3

В правом нижнем углу чертежа размещают ***основную надпись***, назначение граф которой и их размеры необходимо запомнить.

Размеры и содержание основной надписи устанавливает стандарт. На чертежах необходимо выполнить основную надпись, содержащую сведения об изображенном изделии и информацию о том, кем выполнен данный чертёж.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4
ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов – построение видов в соответствии с ГОСТ 2.305–68.

2. Приобретение навыков пространственного представления, позволяющих по аксонометрическому изображению предмета представить его форму, взаимное расположение частей и ориентацию относительно плоскостей проекций.

3. Развитие навыков в простановке размеров детали по ГОСТ 2.307–68.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ:

1. Внимательно изучите методические указания к выполнению задания.
2. На листе бумаги формата А4, оформите рамку и основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
3. Заполните основную надпись своими данными.
4. По двум данным проекциям чертежа построить третью проекцию, нанести необходимые размеры

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Параллельные проекции называются ***прямоугольными***, если проецирующие лучи составляют с плоскостью проекций прямой угол.

Чертежи в системе прямоугольных проекций дают полные сведения о предмете, так как <u>он изображается с нескольких сторон</u>.

Предмет, имеющий плоские поверхности, ограничивается вершинами, ребрами, гранями.

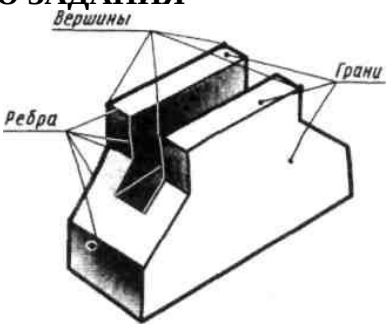


Рисунок - Предмет как совокупность граней, ребер, вершин

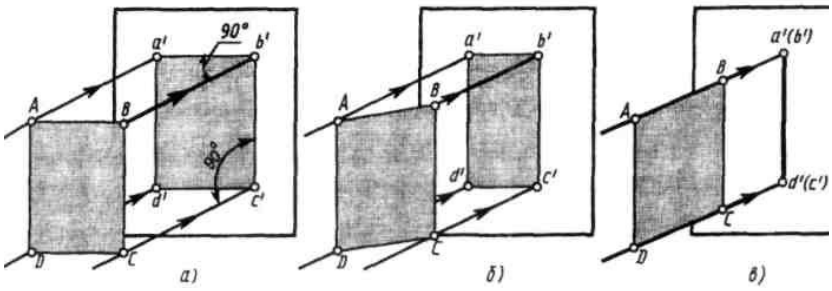
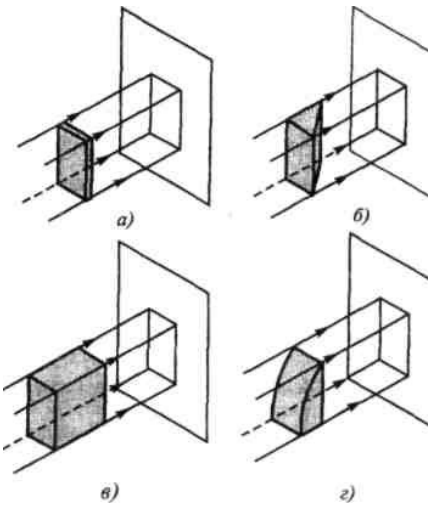


Рисунок – Проекции точки и отрезка на плоскости



По одной плоскости проекций нельзя судить о его форме и размерах.

Если лист расположен под углом 90^0, его проекция по размерам соответствует объекту (**рис., *а***). Если лист немного развернуть, то проекция сокращаться по ширине (линии ***a'b'*** и ***c'd'*** на **рис., *б***). Если лист развернуть перпендикулярно, его изображение превратится в линию (**рис., *в***).

Чтобы получить полное представление о форме и размерах предмета, его нужно спроецировать на две, три или более плоскостей.

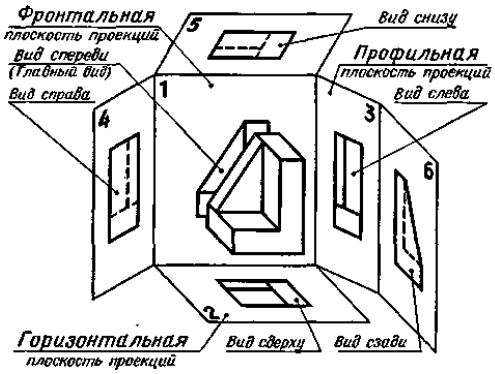
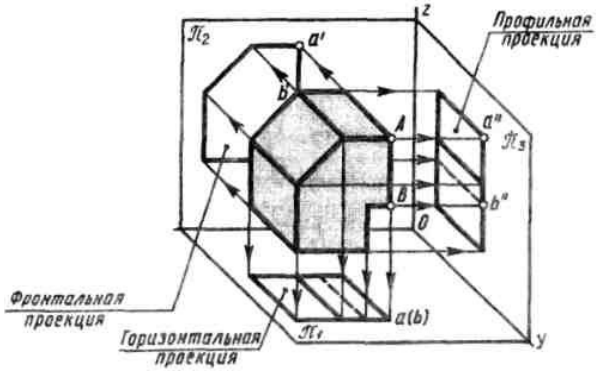


Рисунок - Образование комплексного чертежа

Рисунок - Для простоты проецирования плоскости располагают взаимно перпендикулярно.



Чтобы получить прямоугольные проекции предмета, необходимо провести проецирующие лучи перпендикулярно плоскостям проекций.

Точки пересечения проецирующих лучей с фронтальной плоскостью дадут проекции вершин детали. Соединив соответствующим образом эти точки, получим ***фронтальную проекцию***, или ***вид спереди***. Этот вид называют также ***главным видом***.

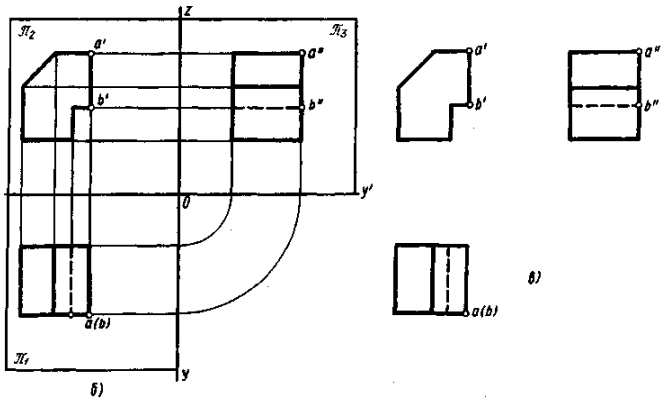
Проецирование вершин делали на горизонтальную плоскость и их соединение - даёт ***вид сверху***.

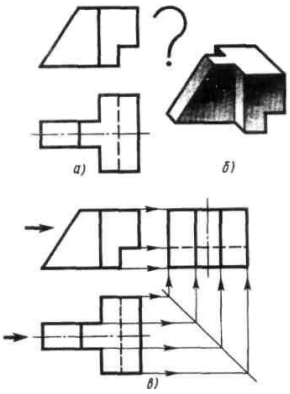
Проецирование вершин на профильную плоскость — ***вид слева***.

Развернём плоскости проекций (**рис., *б***). Фронтальная плоскость остаётся неподвижной, горизонтальная поворачивается вниз, а профильная — вправо.

Перпендикуляры между точками называются ***линиями связи***. Все три проекции связанны между собой.

На чертежах не проводят рамки, ограничивающие плоскости проекций, и линии связей (**рис.,*в***).





Очень часто возникает необходимость достраивать третью проекцию по двум известным проекциям.

Для примера на даны две проекции детали.

Рассматривая данные проекции, устанавливают, что деталь слагается из двух четырехугольных призм, в одной из которых сделан призматический вырез, и треугольной призмы. Деталь имеет **Т**-образную форму, что легко определить по горизонтальной проекции. Грань, к которой примыкает «ножка», буквы **Т**, даёт на фронтальной проекции вертикальную линию, по длине равную высоте детали. «Ножка» буквы Т срезана под углом, величина которого определяется по фронтальной проекции.

Призматический срез в правом нижнем углу детали дает на горизонтальной проекции штриховую линию, так как он невидим сверху. Полученные представления о форме детали могут быть закреплены рисунком (**рис., *б***).

Для проведения линий связи наносят прямую под углом **45°** (**рис., *в***).

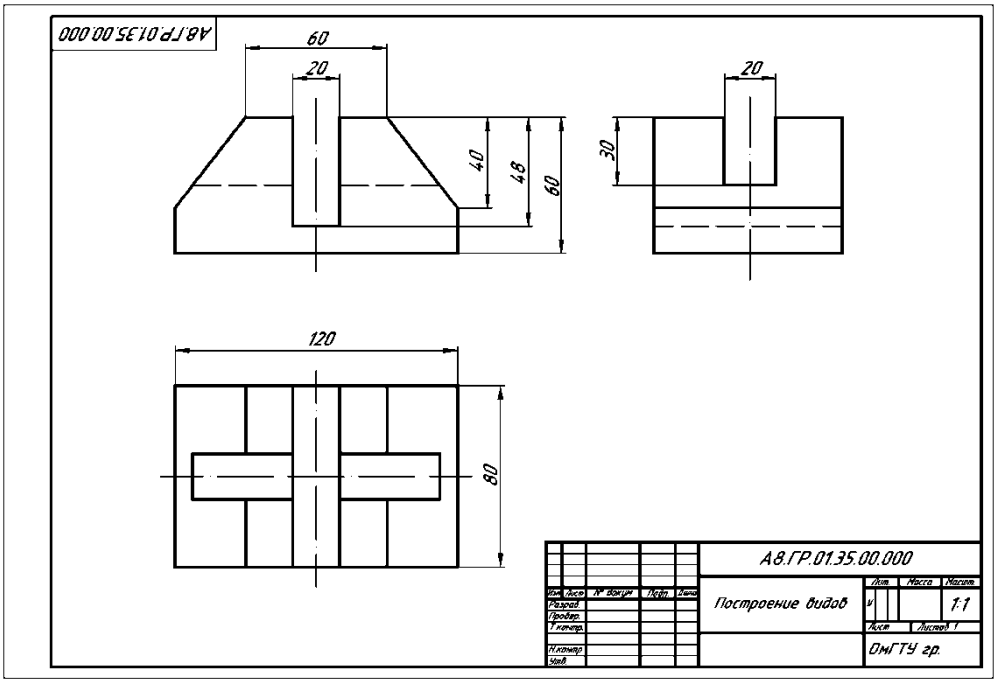
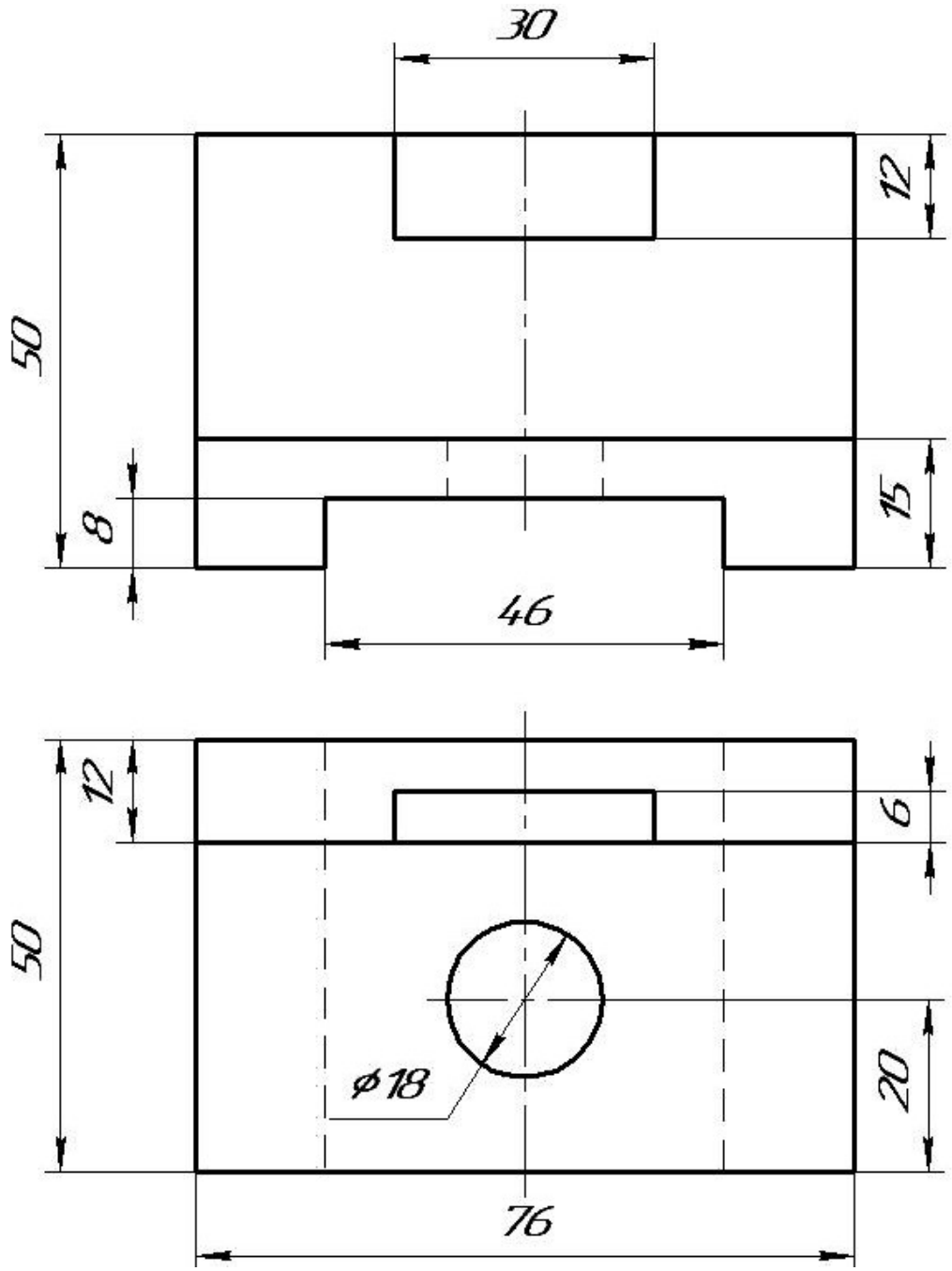


Рисунок - Пример выполнения задания **«Выполнение чертежа детали»**

1 вариант



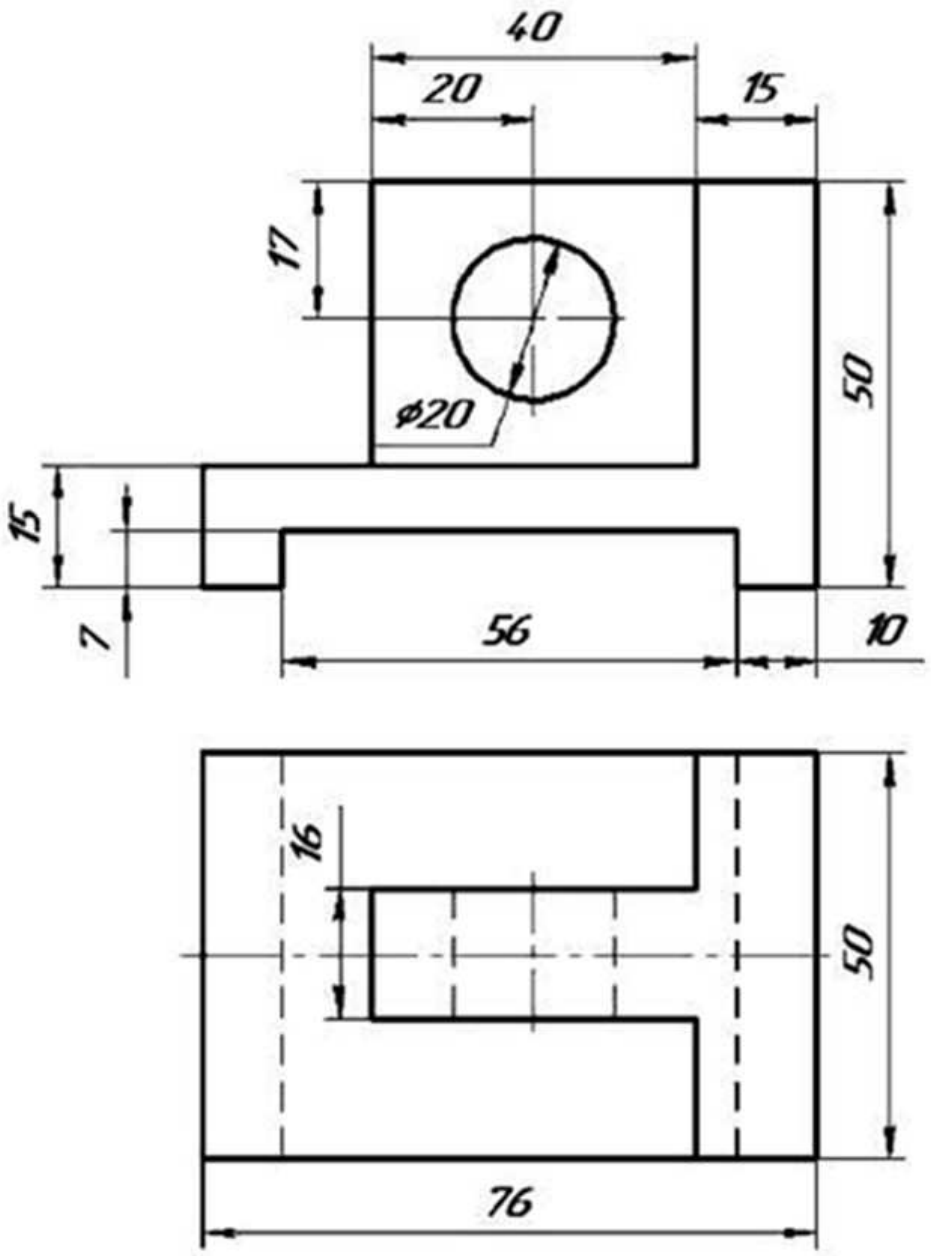
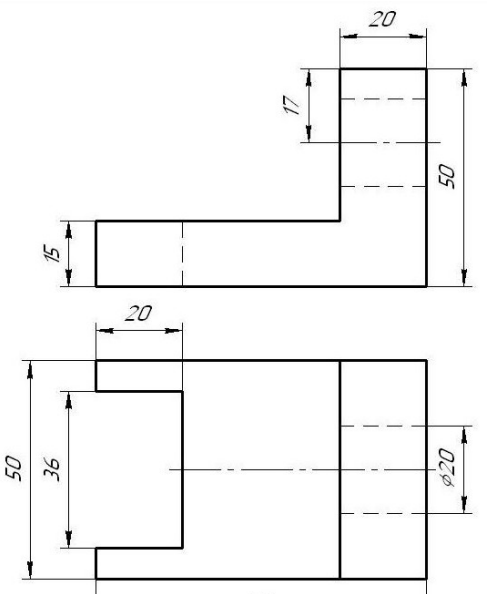
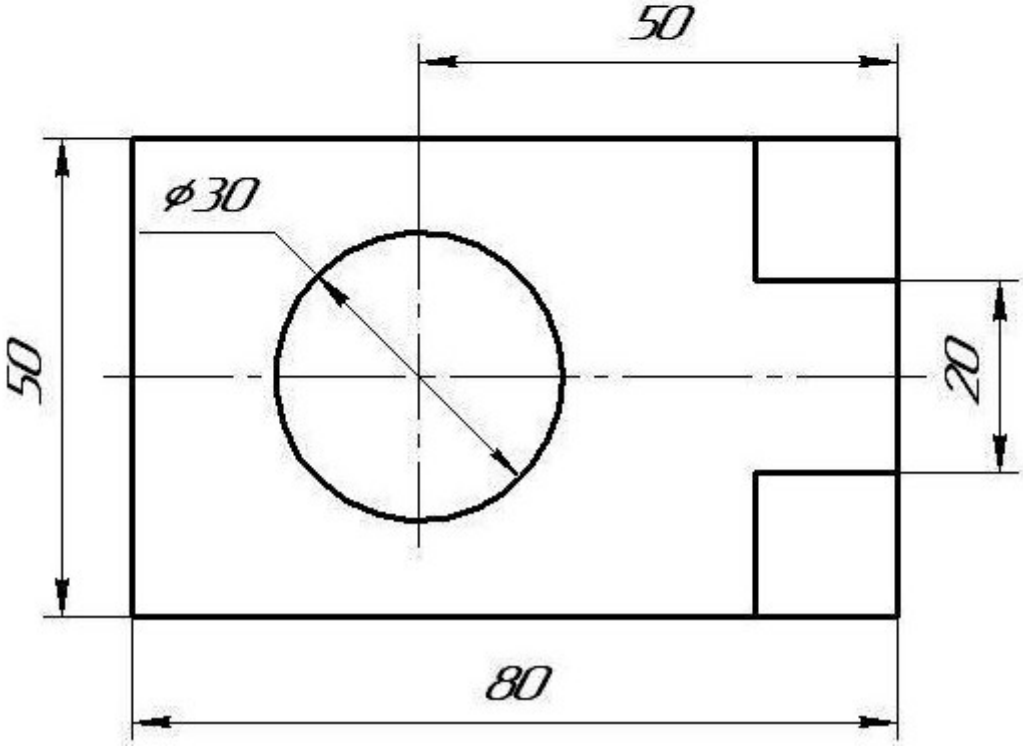
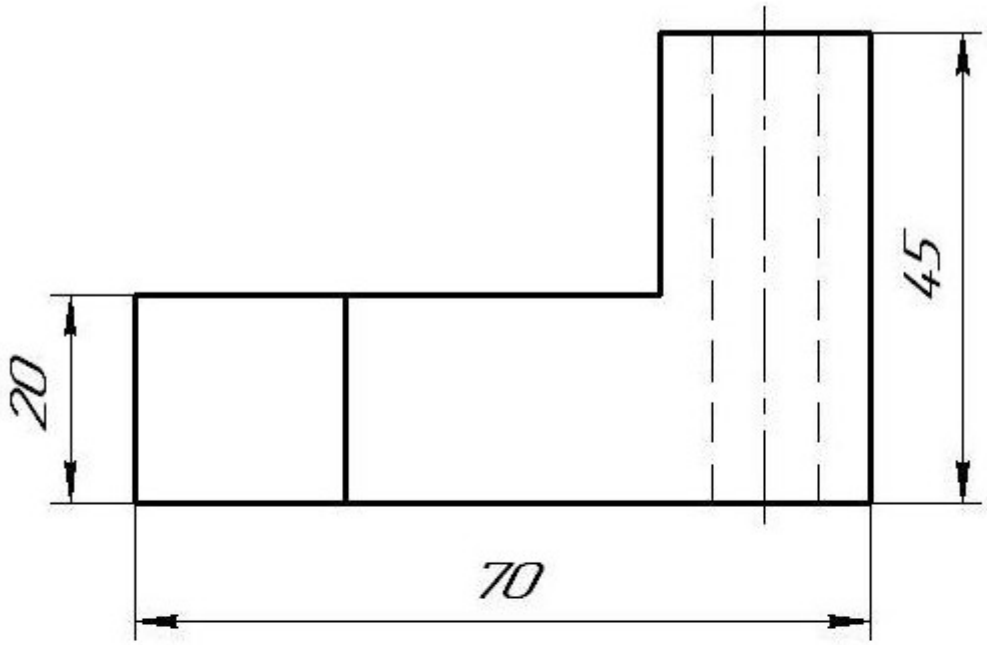


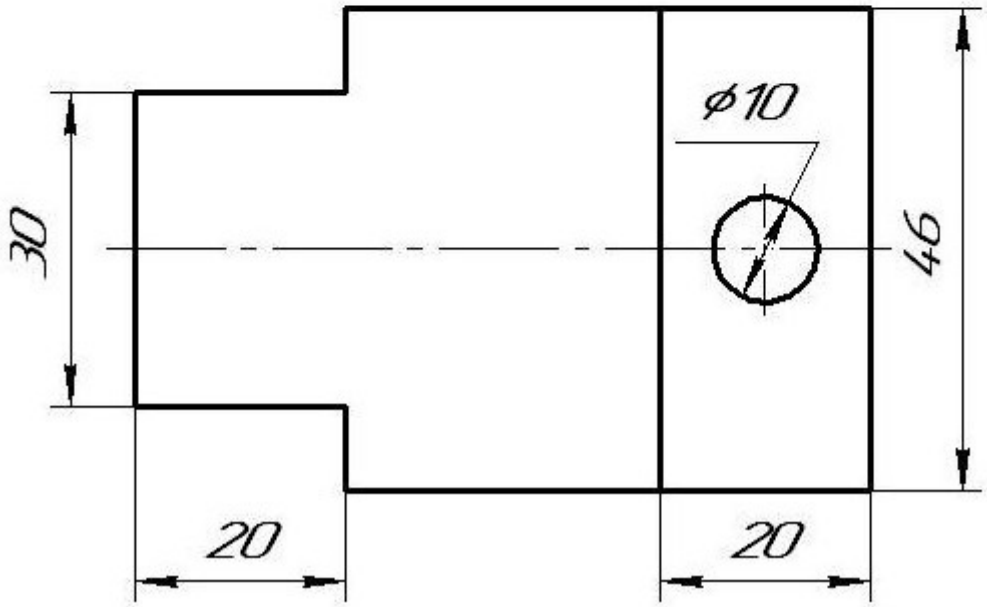
Рис.2


20
50
36
ϕ20
20
15
17
50

15
50
15


50
ϕ30
50
20
80





КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое проекция?
2. Что такое технический рисунок?
3. Как называются проекции изображения?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5, 6

ТЕМА: ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖЕ

НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖЕ.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ДИАМЕТРА, РАДИУСА, КВАДРАТА, КОНУСНОСТИ, УКЛОНА И ДУГИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;
- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- изучить правила оформления чертежей по ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68; ГОСТ 2.303-68
- изучить основные правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2307-68
- приобрести навыки геометрических построений.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1. Актуализировать знания по простановке размеров на чертеже по методическим указаниям.

2.На листе формата А4 выполнить задание : в первой части задания имеется текстовая часть в которой необходимо дополнить фразы по смыслу;

3. Во второй части задания необходимо выполнить предложенные элементы деталей и нанести размеры на данных чертежах различных фигур в соответствии с ГОСТ 2.307-68.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.

2. Выполните контрольное задание по шаблону..

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Основные правила нанесения размеров

1. Различают размеры рабочие (исполнительные), каждый из которых используют при изготовлении изделия и его приемке (контроле), и справочные, указываемые только для большего удобства пользования чертежом. Справочные размеры отмечают знаком «*», а в технических требованиях, располагаемых над основной надписью, записывают: «* Размер для справок»

2. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях

3. Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах, без обозначения единицы измерения, угловые – в градусах, минутах и секундах, например: 4°; 10°30'24".

4. Для нанесения размеров на чертежах используют размерные линии, ограничиваемые с одного или обоих концов стрелками или засечками. Размерные линии проводят параллельно объекту, размер которого указывают. Выносные линии проводят перпендикулярно размерным (рис. 1.1), за исключением случаев, когда они вместе с измеряемым отрезком образуют параллелограмм (рис.1.2). Нельзя использовать в качестве размерных линии контура, осевые и выносные.

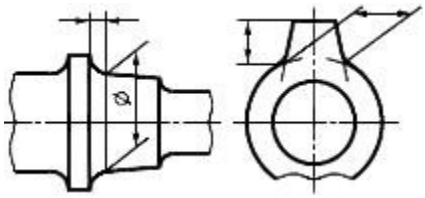


Рис.1.1 Рис1..2

5. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями – 7 мм, а между размерной и линией контура – 10 мм (рис. 1.3). Необходимо избегать пересечения размерных линий между собой и выносными линиями. Выносные линии должны выходить за концы стрелок или засечек на 1…5 мм.

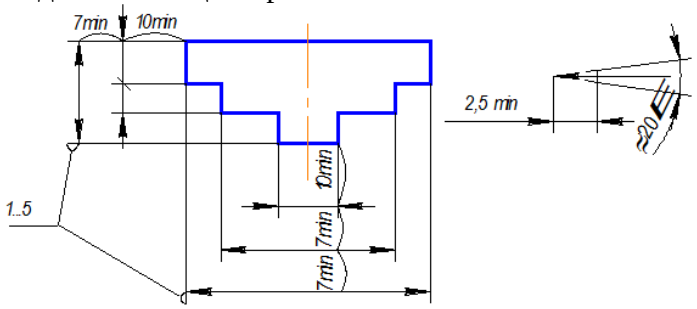


Рис.1.3

6. Размерные стрелки на чертеже должны быть приблизительно одинаковыми. Форма стрелки размерной линии и примерные ее размеры указаны на рис. 1.4.

7. Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине. При нанесении размера диаметра внутри окружности размерные числа смещают относительно середины размерных линий (рис. 1.5).

8. При большом количестве параллельных или концентричных размерных линий числа смещают относительно середины в шахматном порядке (рис. 1.6)

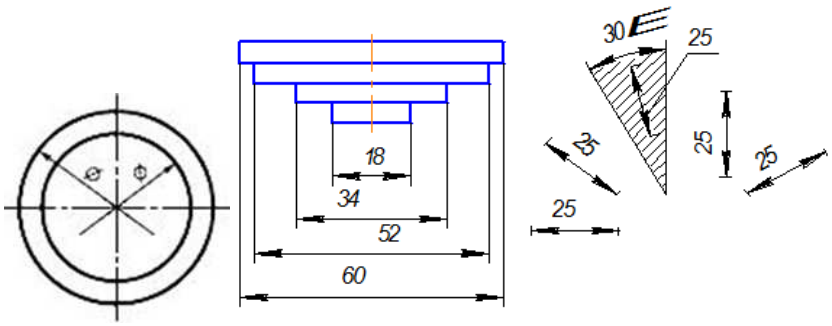


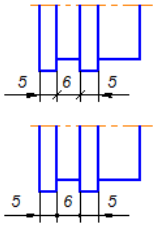
Рис.1.5 Рис.1.6 Рис.1.7

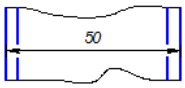
9. Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рис. 1.7. Если необходимо указать размер в заштрихованной зоне, то размерное число наносят на полке линии – выноски.

Для учебных чертежей высота размерных чисел рекомендуется 3,5 мм или 5мм, расстояние между цифрами и размерной линией – 0,5…1 мм.

10. При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки заменяют засечками, наносимыми под углом 45 градусов к размерным линиям или точками, но снаружи проставляют стрелки (рис. 1.8)

11. При недостатке места для стрелки из – за близко расположенной контурной линии последнюю можно прерывать (рис.2.9)





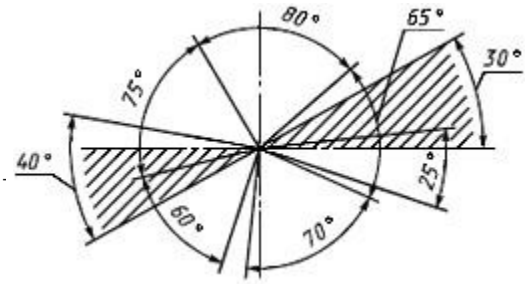
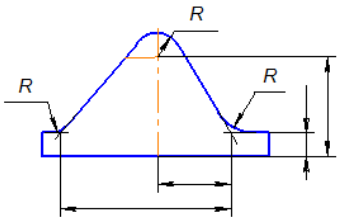


Рис.1.8 рис.1.9 Рис.1.10

12. Угловые размеры наносят так, как показано на рис. 1.10. Для углов малых размеров размерные числа помещают на полках линий – выносок в любой зоне.

13. Если надо показать координаты вершины скругляемого угла или центра дуги скругления, то выносные линии проводят от точки пересечения сторон скругленного угла или от центра дуги скругления (рис. 1.11)

14. Если вид или разрез симметричного предмета или отдельных, симметрично расположенных элементов, изображают только до оси симметрии с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси или обрыва предмета, а размер указывают полный (рис. 1.12)



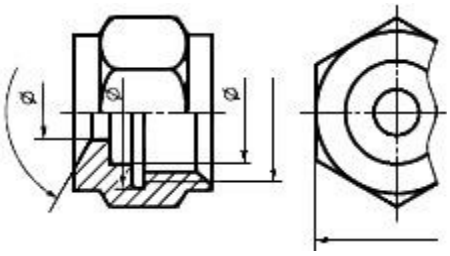
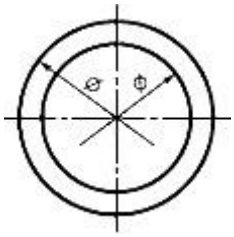


Рис.1.11 Рис.1.12



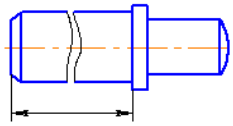
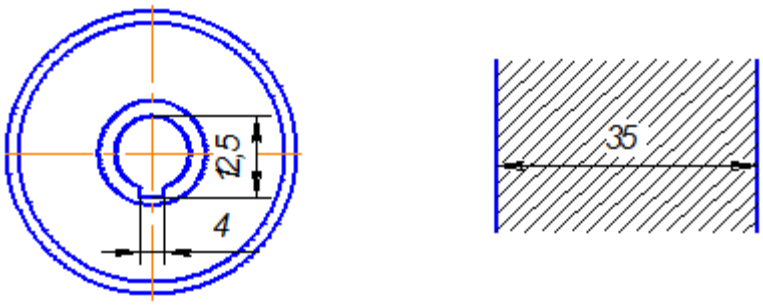


Рис.1.13 Рис.1.14

15. Размерные линии можно проводить с обрывом и при указании размера диаметров окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично, при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (рис. 1.13)

16. При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают (рис. 1.14)

17. Размерные числа нельзя разделять или пересекать, какими бы то ни было линиями чертежа. Осевые, центровые линии (рис.1.15а) и линии штриховки (рис.1.15б) в месте нанесения размерного числа допускается прерывать.



а) б) Рис.1.15

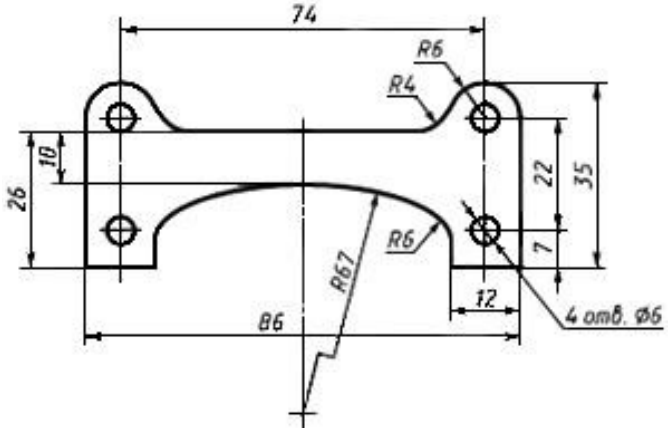


Рис.1.16

18. Перед размерным числом радиуса помещают прописную букву R. Ее нельзя отделять от числа любой линией чертежа (рис. 1.16)

19. Размеры радиусов наружных и внутренних скруглений наносят, как показано на рис. 1.17. Способ нанесения определяет обстановка. Скругления, для которых задают размер, должны быть изображены. Скругления с размером радиуса (на чертеже), менее 1 мм не изображают.

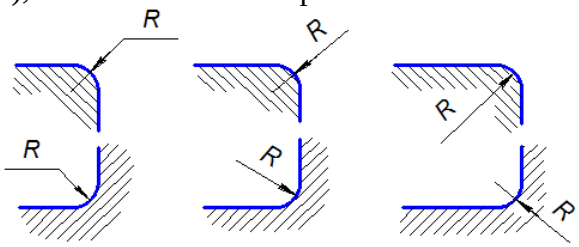


Рис.1.17

20. В случаях, если на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, наносят слово «Сфера» или знак ○ (рис.1.18). Диаметр знака сферы ○ равен размеру размерных чисел на чертеже.

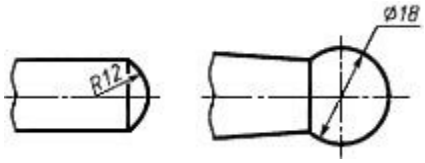
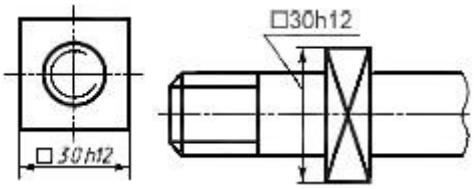


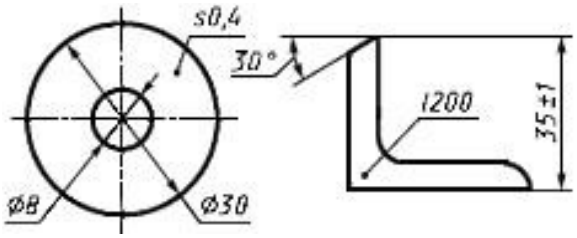
Рис. 1.18

21. Размер квадрата □ наносят, как показано на рис. 1.19 а или б.. Высота знака равна высоте размерных чисел на чертеже.



а) б)

Рис.1.19



а) б)

Рис.1.20

22. Если чертеж содержит одно изображение детали, то размер ее толщины или длины наносят, как показано на рис. 1.20а или б.

23. Размеры изделия всегда наносят действительные, независимо от масштаба изображения.

24. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения, располагая по возможности внутренние и наружные размеры по разные стороны изображения (рис. 1.21). Однако размеры можно нанести внутри контура изображения, если ясность чертежа от этого не пострадает.

25. При нанесении размера диаметра окружности знак Ø является

дополнительным средством для пояснения формы предмета или его элементов, представляющих собой поверхность вращения. Этот знак проставляется перед размерным числом диаметра во всех случаях (рис. 1.20а). В ряде случаев, пользуясь этим знаком, можно избежать лишних изображений. Так, применение знака Ø позволило для детали на рис. 1.21 ограничиться одним изображением.

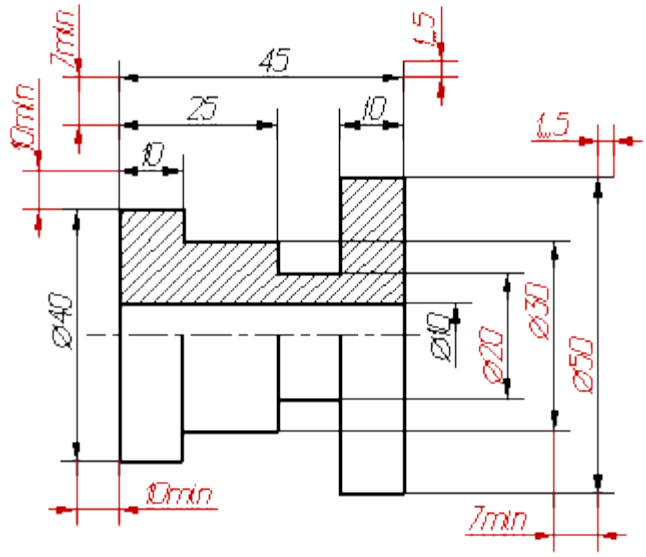


Рис.1.21

Перед выполнением чертежа необходимо изучить задание .

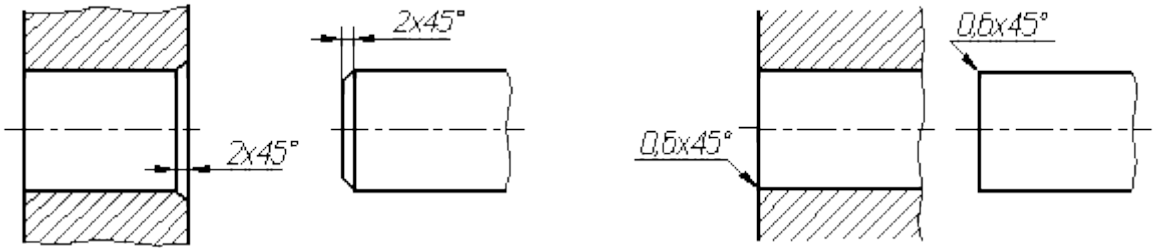
Работу над заданием начать с выполнения рамки чертежа(отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм).

Далее выполнить планировку поля чертежа: изображение расположить на формате так, чтоб оно была одинаково удалена от всех сторон формата.

Поочередно выполнить все пункты задания.

Размеры фасок под углом 45° наносят, как показано на рис.1.22 а.

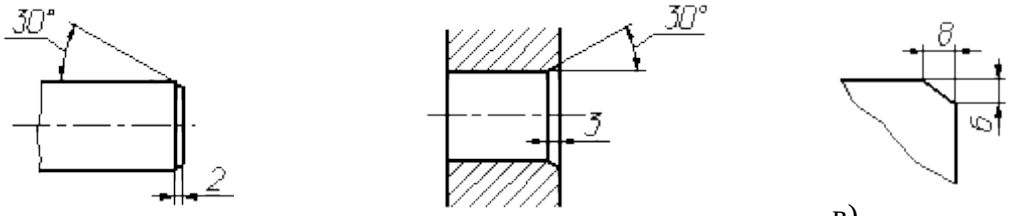
Допускается указывать размеры не изображенной на чертеже фаски под углом 45°, размер которой в масштабе чертежа 1 мм и менее, на полке линии-выноски, проведенной от грани (рис.1.22 б.)



а) б)

Рисунок 1.22. Нанесение размера фасок под углом 45°

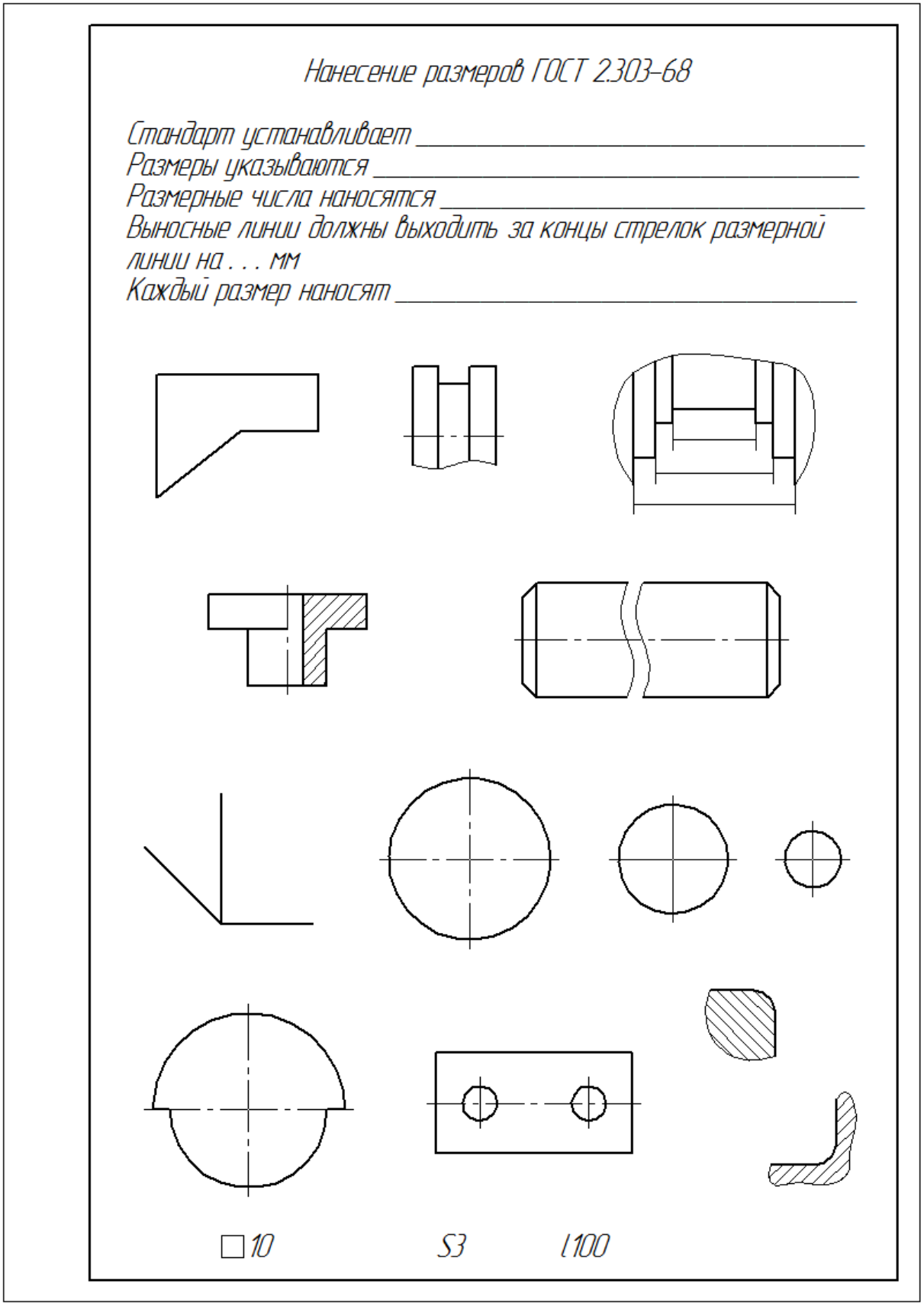
Размеры фасок под другими углами указывают по общим правилам - линейным и угловым размерами (1.23а и б) или двумя линейными размерами (рис. 1.23в).



а) б) в)

Рисунок1.23. Пример нанесение размера фаски по углом не равным 45°

Шаблон для выполнения задания



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

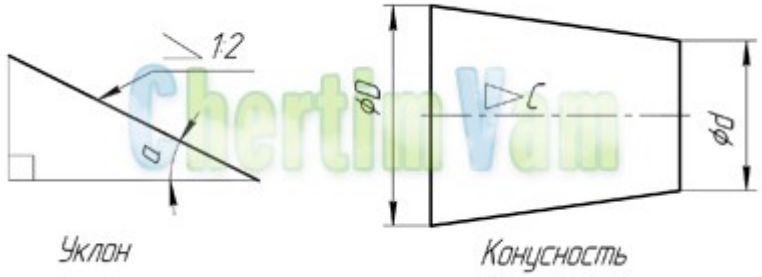
Тема: ПОСТРОЕНИЕ КОНУСНОСТИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила оформления чертежей по ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68; ГОСТ 2.303-68
- изучить правила построения уклона и конусности в соответствии с п.2.40, 2.41 ГОСТ 2.307-68.
- изучить основные правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2307-68
- приобрести навыки геометрических построений
ЗАДАНИЕ: на листе формата А4 выполнить по заданным размерам контур детали с построением уклона, конусности в масштабе 1:1. Нанести размеры
Примечание. Линии построения уклона и конусности сохранить.
В основной надписи указать название деталей в соответствии с вариантом.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

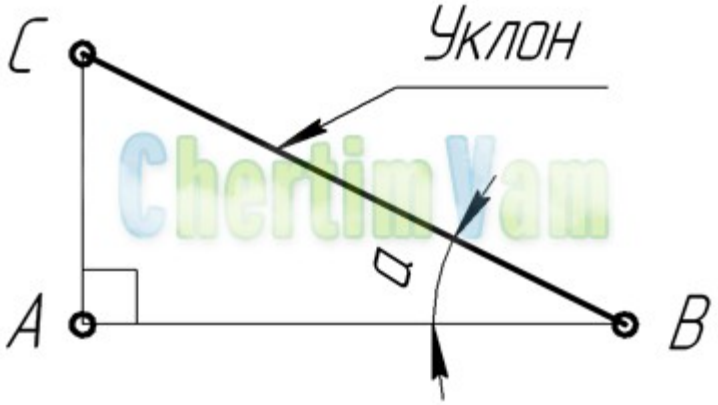
Уклон и Конусность

Иногда, в задачах по начертательной геометрии или работах по инженерной графике, или при выполнении других чертежей, требуется построить уклон и конус. В этой статье Вы узнаете о том, что такое уклон и конусность, как их построить, как правильно обозначить на чертеже.



Что такое уклон? Как определить уклон? Как построить уклон? Обозначение уклона на чертежах по ГОСТ.

Уклон. Уклон это отклонение прямой линии от вертикального или горизонтального положения.
Определение уклона. Уклон определяется как отношение противолежащего катета угла прямоугольного треугольника к прилежащему катету, то есть он выражается тангенсом угла а. Уклон можно посчитать по формуле i=AC/AB=tga.



Построение уклона. На примере (рисунок) наглядно продемонстрировано построение уклона. Для построения уклона 1:1, например, нужно на сторонах прямого угла отложить произвольные, но равные отрезки. Такой уклон, будет соответствовать углу в 45 градусов. Для того чтобы построить уклон 1:2, нужно по горизонтали отложить отрезок равный по значению двум отрезкам отложенным по вертикали. Как видно из чертежа, уклон есть отношение катета противолежащего к катету прилежащему, т. е. он выражается тангенсом угла а.

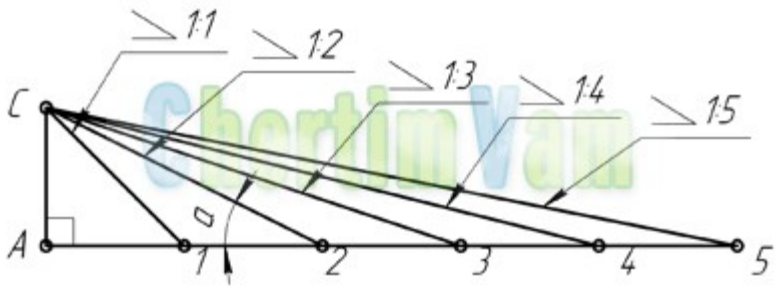


Рис.1

Обозначение уклона на чертежах. Обозначение уклонов на чертеже выполняется в соответствии с ГОСТ 2.307—68. На чертеже указывают величину уклона с помощью линии-выноски. На полке линии-выноски наносят знак и величину уклона. Знак уклона должен соответствовать уклону определяемой линии, то есть одна из прямых знака уклона должна быть горизонтальна, а другая должна быть наклонена в ту же сторону, что и определяемая линия уклона. Угол уклона линии знака примерно 30°.

Что такое конусность? Формула для расчёта конусности. Обозначение конусности на чертежах.

Конусность. Конусностью называется отношение диаметра основания конуса к высоте. Конусность рассчитывается по формуле K=D/h, где D – диаметр основания конуса, h – высота. Если конус усеченный, то конусность рассчитывается как отношение разности диаметров усеченного конуса к его высоте. В случае усечённого конуса, формула конусности будет иметь вид: K = (D-d)/h.

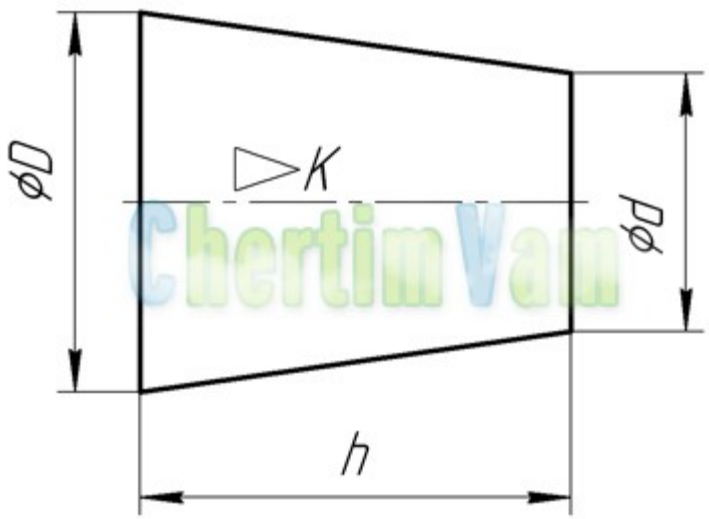


Рис.2

Обозначение конусности на чертежах. Форму и величину конуса определяют нанесением трех из перечисленных размеров: 1) диаметр большого основания D; 2) диаметр малого основания d; 3) диаметр в заданном поперечном сечении Ds , имеющем заданное осевое положение Ls; 4) длина конуса L; 5) угол конуса a; 6) конусность c . Также на чертеже допускается указывать и дополнительные размеры, как справочные.

Размеры стандартизованных конусов не нужно указывать на чертеже. Достаточно на чертеже привести условное обозначение конусности по соответствующему стандарту.

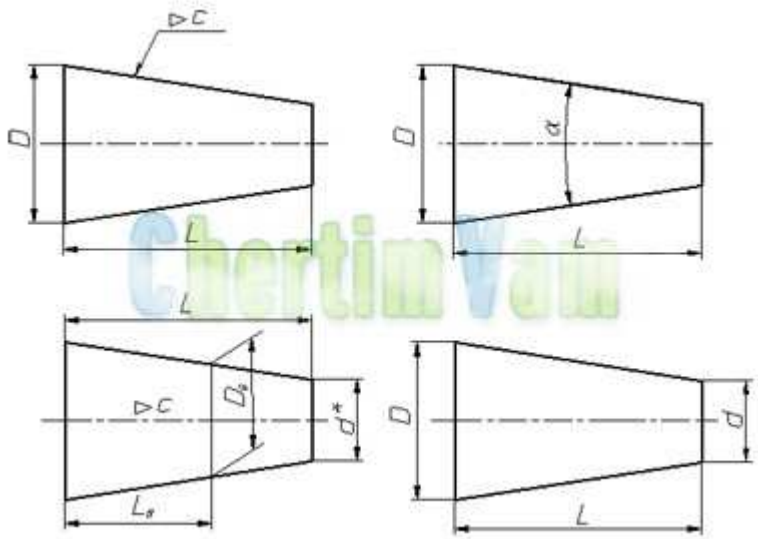


Рис.3

Конусность, как и уклон, может быть указана в градусах, дробью (простой, в виде отношения двух чисел или десятичной), в процентах.
Например, конусность 1:5 может быть также обозначена как отношение 1:5, 11°25’16», десятичной дробью 0,2 и в процентах 20.
Для конусов, которые применяются в машиностроении, ОСТ/ВКС 7652 устанавливает ряд нормальных конусностей. Нормальные конусности — 1:3; 1:5; 1:8; 1:10; 1:15; 1:20; 1:30; 1:50; 1:100; 1:200. Также в могут быть использованы — 30, 45, 60, 75, 90 и 120°.

Прежде чем выполнить задание необходимо ознакомиться с п.2.40, 2.41 ГОСТ 2.307-68.

Для получения уклона через заданную точку нужно построить прямоугольный треугольник с одной из вершин в заданной точке К так, как это показано на рис.10Отношение катетов должно соответствовать отношению, указанному в обозначении уклона.

Построение конусности при заданной высоте L и диаметре D одного из оснований можно выполнить графически следующим образом: построить на заданной оси вспомогательный конус, у которого произвольно взятое основание а укладывается в высоте столько раз, сколько задано в обозначении конусности. Затем провести образующие искомого конуса параллельно образующим вспомогательного конуса через концы заданного диаметра, как показано на рис.11

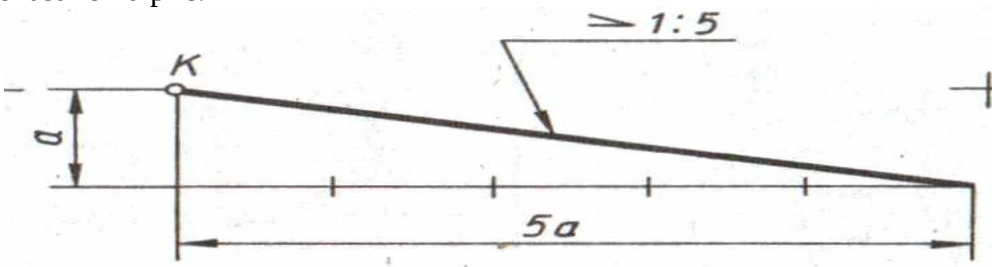


Рис. 10. Построить уклон 1 :5

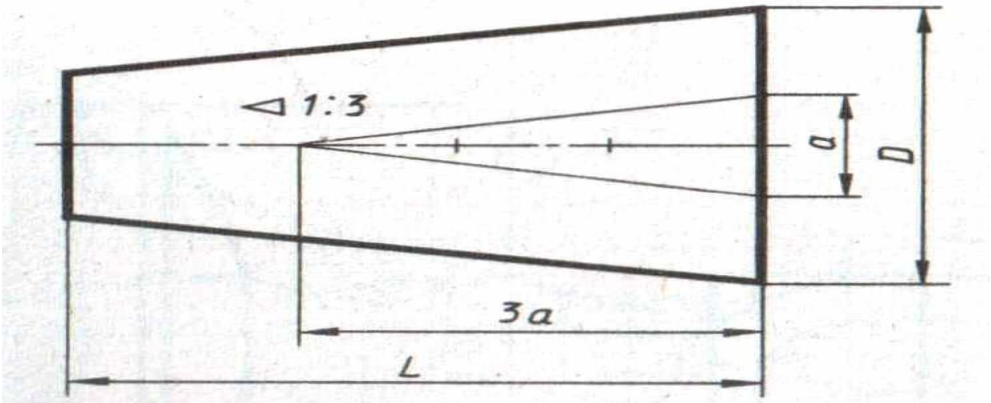


Рис. 11. Построить конусность 1 :3

Обозначение конусности на чертеже

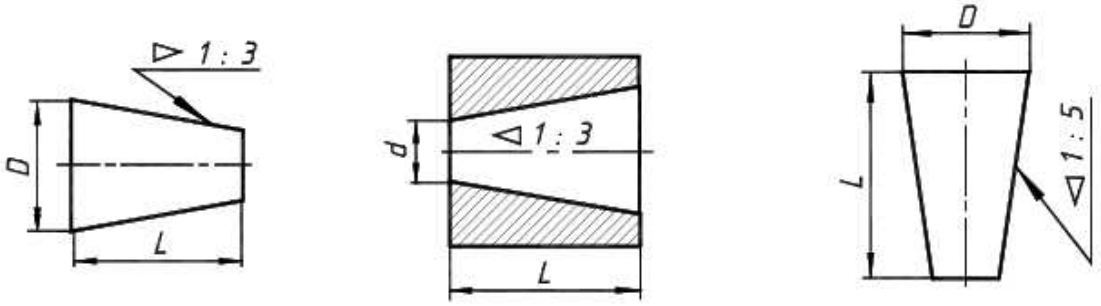


рис. 3.3- обозначение конусности

Варианты заданий к выполнению графической работы

Инструкция по выполнению практической работы

1. На формате А4 вычертить основную надпись ГОСТ2.104-2006.
2. Выполнить расчет конусности в зависимости от данных варианта.
3. Выполнить чертеж по полученным размерам.
4. Расставить размеры по ГОСТ 2.307-68
5. Заполнить основные надписи шрифтом ГОСТ 2.304-81 «шрифты чертежные» тип А.
6. Ответить на вопросы.
7. Сделать вывод от проделанной работы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое конусность?
2. По какой формуле находится конусность?
3. Какой буквой обозначается конусность?
4. Каким знаком обозначается конусность?
5. Как размещают знак конусности?
6. В какую сторону должен быть направлен острый угол знака про обозначении конусности?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Тема: ПОСТРОЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ ПРЯМЫХ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила геометрических построений
- приобрести навыки геометрических построений

ЗАДАНИЕ:

1. *Внимательно изучите лекционный материал.*

2.На листе формата А4 выполнить по алгоритму построение перпендикуляра и параллельной линии к произвольной прямой.

В основной надписи указать название деталей в соответствии с вариантом.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Построение перпендикуляра к прямой MN в заданной на ней точке A (рисунок 13,а). Точку*A* принимают за центр и произвольным радиусомR_1 описывают дугу до пересечения ее с прямой*MN* в точкахO_1 иO_2. РадиусомR_2, большим радиусаR_1, из центровO_1 иO_2 проводят дуги до взаимного их пересечения в точках*B* и*C*. Соединив прямой точки*B* и*C*, получают искомый перпендикуляр.

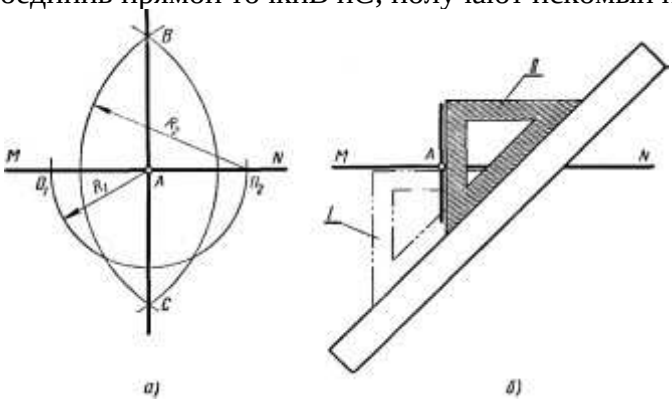


Рисунок 13

На рисунке 13, б та же задача решена с помощью линейки и угольника. К прямой *MN* прикладывают угольник катетом (положение угольника*I*), а кего гипотенузе –

линейку или другой угольник. Придерживая левой рукой линейку, правой передвигают угольник до совпадения его второго катета с точкой*A* (положение угольника*II*), после чего проводят прямую, перпендикулярную к заданной.

Построение прямой, перпендикулярной к отрезку MN и проходящей через точку M (рисунок 14). Вне отрезка*MN* выбирают произвольную точку*O* так, чтобы угол*OMN* был приблизительно равен 45 – 60°. Из центра*O* проводят окружность радиусом*OM*, которая пересечет заданный отрезок в точке*A*. Точки*A* и*O* соединяют прямой и продолжают ее до пересечения с окружностью в точке*B*. Прямая, проведенная через точки*B*и*M*, будет перпендикулярна к заданной в силу того, что угол*BMA*– прямой как угол, вписанный в окружность и опирающийся на ее диаметр.

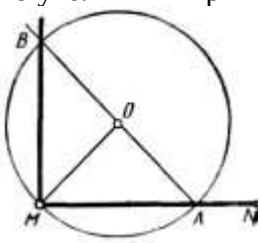


Рисунок 14

Построение перпендикуляра к прямой MN из точки*A*, расположенной внеэтой прямой (рисунок 15). Из точки*A*как из центра произвольным радиусом*R* проводят дугу, пересекающую заданную прямую в точкахO_1 иO_2. Тем же радиусом*R* из полученных точек проводят дуги до их взаимного пересечения в точке*D*. Прямая, проведенная через точки*A*и*D*, перпендикулярна к заданной.

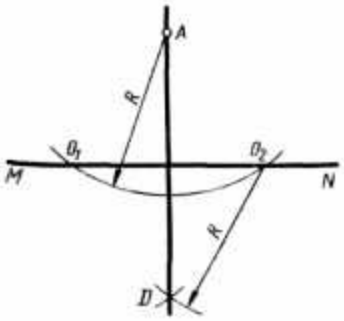


Рисунок 15

2.1.2 Построение параллельных прямых

Провести прямую, параллельную заданной прямой MN, через точку A, расположенную вне этой прямой (рисунок 16, а). Из точки *A*проводят окружность радиусом *R*, пересекающую прямую *MN* в точках *B* и *C*. Отодной из них, например точки *C*, напрямой *MN* откладывают в любую сторону отрезок, равный радиусу *R*, и получают точку *D*. Из точки *D* тем же радиусом проводят дугу до пересечения ее с окружностью в точке *E*. Прямая*AE* параллельна*MN*, так как отрезки*AE* и*CD* являются противоположными сторонами ромба*ACDE*.

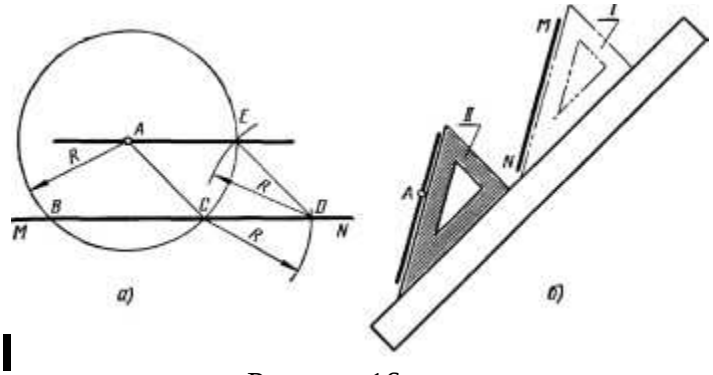


Рисунок 16

При наличии угольника и линейки задача решается проще (рисунок 16, б). К прямой *MN* прикладывают угольник гипотенузой (положение угольника*I*), а к его катету – линейку.

Придерживая линейку левой рукой, правой угольник передвигают до совпадения его гипотенузы с точкой *A*(положение угольника*II*) и через нее проводят прямую, параллельную заданной.

Провести прямую, параллельную заданной прямой MH и отстоящую от нее на расстоянии a (рисунок 17). Через произвольную точку*B*на прямой*MN*проводят прямую*AB*, перпендикулярную к заданной. На перпендикуляре от точки *B* откладывают отрезок *BC*, равный заданному расстоянию *a*. Через точку *C* спомощью угольника и линейки проводят прямую *CD*, параллельную заданной. Отрезок *BC* = *a* можно отложить на перпендикуляре в обе стороны, поэтому задача имеет два ответа.

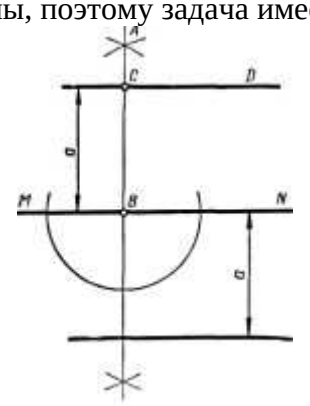


Рисунок 17

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Тема: ДЕЛЕНИЕ ОТРЕЗКОВ. ПОСТРОЕНИЕ УГЛОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила геометрических построений

- приобрести навыки геометрических построений

ЗАДАНИЕ:

2. *Внимательно изучите лекционный материал.*
3. **Н**а листе формата А4 выполнить по алгоритму деление произвольного отрезка на2, 4, 7 равных частей
4. Построить произвольный угол выполнить по алгоритму построение угла, равного заданному и поделить построенный угол га два равных угла.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Деление отрезков и построение углов

Построение прямых углов

Угол 90° рационально строить с помощью рейсшины и угольника (рис. 2.2). Для этого достаточно, проведя прямую, восставить к ней перпендикуляр с помощью угольника (рис. 2.2, *а*). Рационально перпендикуляр к отрезку наклонной строить, передвигая (рис. 2.2, *б*) или поворачивая (рис. 2.2, *в*) угольник.

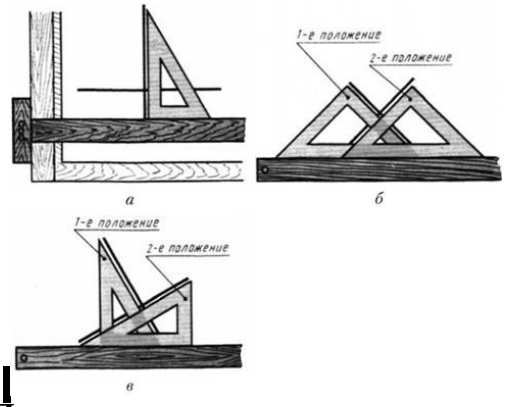


Рис. 2.2. **Построение прямых углов с помощью угольника**

Построение тупых и острых углов

Рациональные способы построения углов 120, 30 и 150, 60 и 120, 15 и 165, 75 и 105,45 и 135° приведены на рис. 2.3, где показаны положения угольников для построения этих углов.

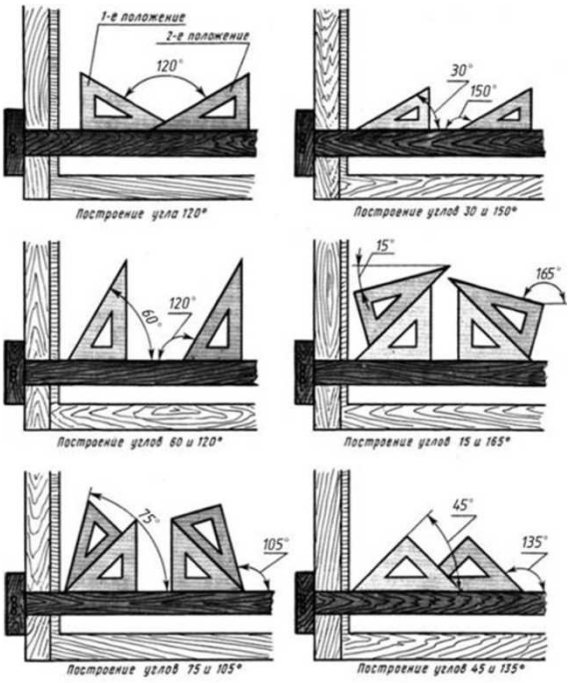


Рис. 2.3. **Построение острых и тупых углов с помощью рейсшины и угольников**

Деление угла на две равные части

Из вершины угла описывают дугу окружности произвольного радиуса (рис. 2.4).

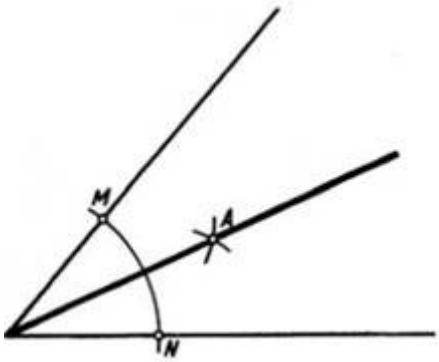


Рис. 2.4. **Деление угла пополам**

Из точек *MηN* пересечения дуги со сторонами угла раствором циркуля, большим половины дуги *MN*, делают две пересекающиеся в точке *A* засечки.

Через полученную точку *A* и вершину угла проводят прямую линию (биссектрису угла).

Деление прямого угла на три равные части

Из вершины прямого угла описывают дугу окружности произвольного радиуса (рис. 2.5). Не меняя раствора циркуля, делают засечки из точек пересечения дуги со сторонами угла. Через полученные точки *M* и *N* и вершину угла проводят прямые.

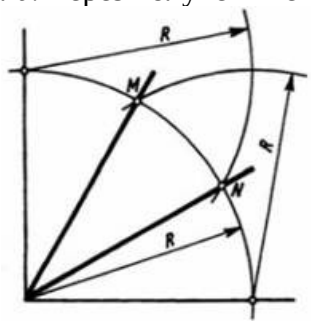


Рис. 2.5. **Деление прямого угла на три равные части с помощью циркуля**

Этим способом можно делить на три равные части только прямые углы.

Построение угла, равного данному. Из вершины *O* заданного угла проводят дугу произвольного радиуса *R*, пересекающую стороны угла в точках *M* и *N* (рис. 2.6, *а*). Затем проводят отрезок прямой, который будет служить одной из сторон нового угла. Из точки *O*1 на этой прямой тем же радиусом *R* проводят дугу, получая точку *N*1 (рис. 2.6, *б*). Из этой точки описывают дугу радиусом *R*1, равным хорде *MN*. Пересечение дуг дает точку *M*1, которую соединяют прямой с вершиной нового угла (рис. 2.6, *б*).

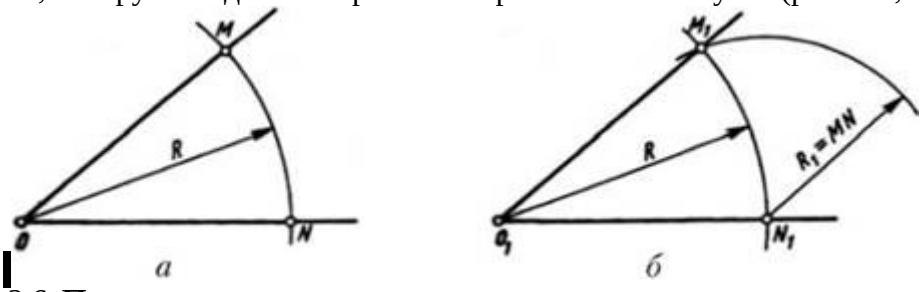


Рис. 2.6. **Построение углов, равных данному**

Деление отрезка прямой на две равные части. Из концов заданного отрезка раствором циркуля, большим половины его длины, описывают дуги (рис. 2.7). Прямая, соединяющая полученные точки *M*и *N*, делит отрезок на две равные части и перпендикулярна ему.

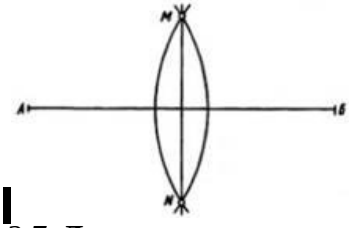


Рис. 2.7. **Деление отрезка прямой пополам**

Построение перпендикуляра в конце отрезка прямой. Из произвольной точки О, взятой над отрезком *AB*, описывают окружность, проходящую через точку *A* (конец отрезка прямой) и пересекающую прямую в точке *M* (рис. 2.8).

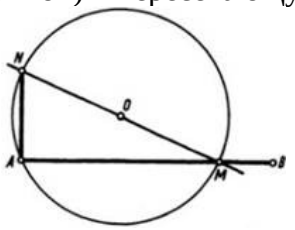


Рис. 2.8. **Построение перпендикуляра в конце отрезка**

Через полученную точку *M* и центр *O* окружности проводят прямую до встречи с противоположной стороной окружности в точке *N*. Точку *N* соединяют прямой с точкой *A*.

Деление отрезка прямой на любое число равных частей. Из любого конца отрезка, например из точки *A*, проводят под острым углом к нему прямую линию. На ней циркулем- измерителем откладывают нужное число равных отрезков произвольной величины (рис. 2.9). Последнюю точку соединяют со вторым концом заданного отрезка (с точкой *B*). Из всех точек деления с помощью линейки и угольника проводят прямые, параллельные прямой *9B*, которые и разделят отрезок АВ на заданное число равных частей.

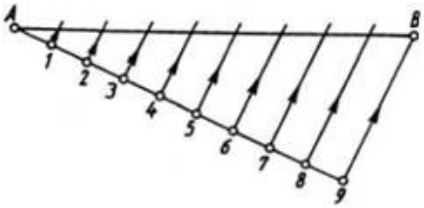


Рис. 2.9. **Деление отрезка на любое число равных частей**

На рис. 2.10 показано, как применить это построение для разметки центров отверстий, равномерно расположенных на прямой.

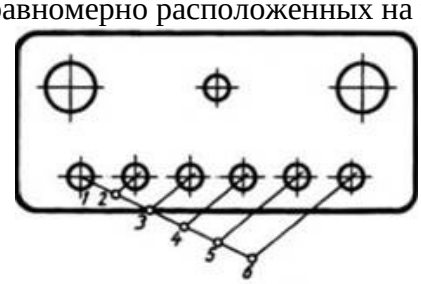


Рис. 2.10. **Пример применения построений, приведенных на рис. 2.9**

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Тема: ДЕЛЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ НА ЧАСТИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила геометрических построений

- приобрести навыки геометрических построений

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Внимательно изучите лекционный материал.

2.На сколько равных частей можно разделить окружность, используя дугу, проведенную радиусом окружности?

3.На формате А4 выполните один из вариантов орнамента, используя правила деления окружности на равные части. Размеры орнамента произвольные. По желанию можно разработать свой орнамент (рис. 69).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Деление окружности на четыре, восемь равных частей. Построение правильного четырехугольника и восьмиугольника. Штрихпунктирные центровые линии, проведенные перпендикулярно одна другой, делят окружность на четыре равные части.

Последовательно соединив их концы, получим правильный четырехугольник (рис. 64).

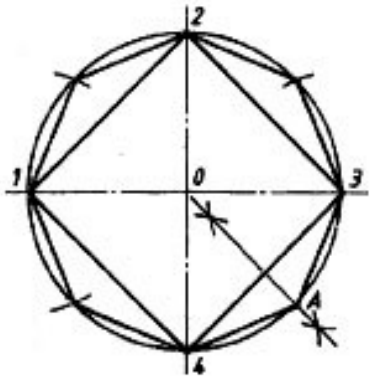


Рис. 64. Деление окружности на четыре и восемь равных частей

Для того чтобы разделить окружность на восемь равных частей, необходимо разделить на две равные части дугу, равную 1/4 окружности. Таким образом получим дугу, равную 1/8 окружности (А4 = А3). Раствором циркуля, равным А3 или А4, нанесем засечки на окружности, разделив ее тем самым на восемь равных частей. Последовательно соединив засечки отрезками прямых, получим правильный восьмиугольник.

Деление окружности на пять и десять равных частей. Построение правильных пятиугольника и десятиугольника.Чтобы разделить окружность на пять равных частей, находим середину радиуса окружности ОА. Приняв точку В за центр, проведем дугу, радиус которой равен длине отрезка ВС, до пересечения ее с горизонтальным диаметром в точке Е. Отрезок СЕ есть сторона пятиугольника. Отрезок ОЕ соответствует стороне правильного вписанного десятиугольника. Отложив величину, равную 1/5 и 1/10 окружности, разделим ее на пять и десять равных частей. Соединив последовательно засечки (вершины п-угольника) отрезками прямых, получим правильные пяти и десятиугольники (рис. 65)

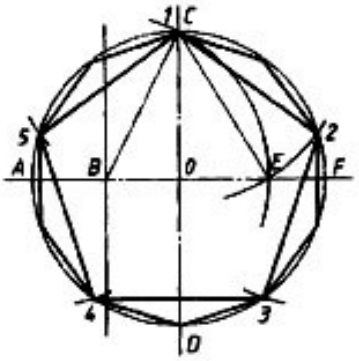
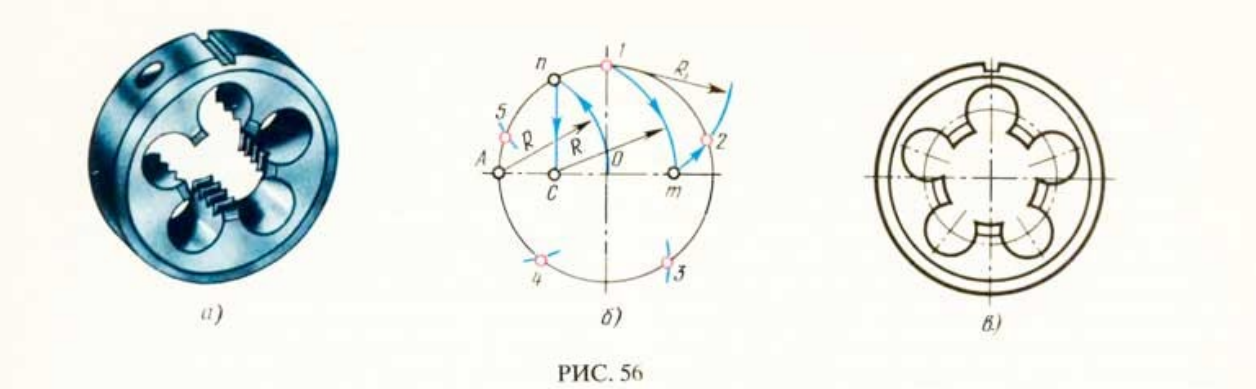


Рис. 65. Деление окружности на пять и десять равных частей



Деление окружности на три, шесть, двенадцать равных частей. Построение правильных многоугольников.Деление окружности на три равные части производится следующим образом. Точка С (рис. 66) принимается за центр, из которого проводится дуга, радиус которой равен радиусу окружности. Проведенная дуга пересечет окружность в точках 2 и 3. Дуги 1-2, 1-3, 2-3 являются третьей частью окружности. Соединив точки 1, 2 и 3, получим правильный треугольник.

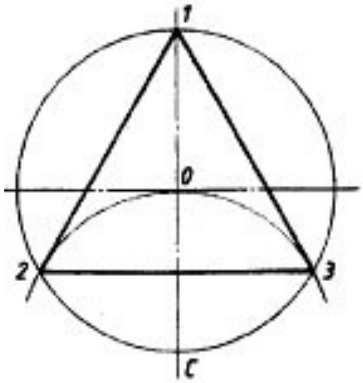


Рис. 66. Деление окружности на три равные части

Чтобы разделить окружность на шесть равных частей, от любой ее точки отложим отрезки, равные радиусу окружности (К). Полученные дуги делят окружность на шесть равных частей. Приняв точки 1, 2, 3, 4, 5, 6 за вершины шестиугольника, соединим их отрезками прямых, как показано на рис. 67а. Таким образом построим правильный шестиугольник.

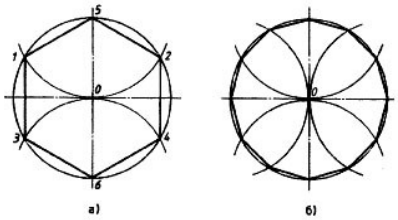


Рис. 67. Деление окружности на шесть и двенадцать равных частей

Деление окружности на 6 и 12 равных частей

Деление окружности на двенадцать равных частей основано на откладывании от любой ее точки отрезков, равных половине радиуса окружности (К/2). Полученные дуги разделят окружность на двенадцать равных частей. Приняв каждую засечку за вершину двенадцатиугольника и последовательно соединив их, получим правильный двенадцатиугольник (рис. 67, б).

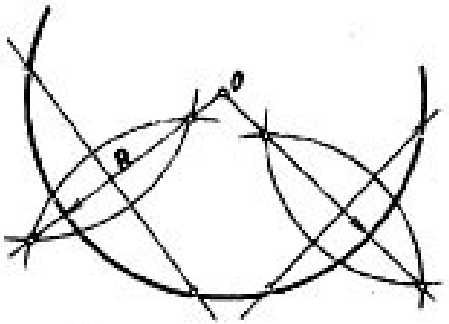


Рис. 68. Нахождение центра дуги и определение величины радиуса

Нахождение центра дуги и определение величины радиуса. В практике выполнения чертежей бывает необходимо найти центр дуги и определить величину ее радиуса. Для этого проводят две непараллельные хорды и восставляют перпендикуляры к их серединам. Точка пересечения перпендикуляров (точка О) есть центр дуги (рис. 68). От центра замеряют величину радиуса дуги.

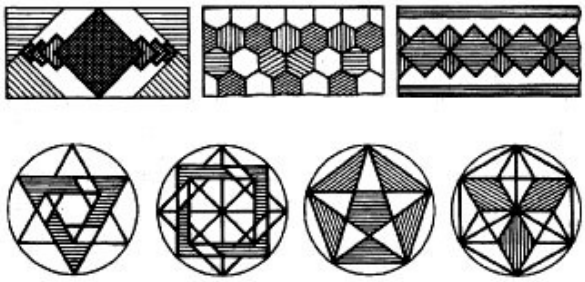


Рис. 69. Орнаменты

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Тема: ПОСТРОЕНИЕ СОПРЯЖЕНИЯ 2-Х ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила геометрических построений

- приобрести навыки геометрических построений

ЗАДАНИЕ:

1. *Внимательно изучите лекционный материал.*
2. *На формате А4 постройте чертежи прямых пересекающихся под острым, прямым и тупым углами*
3. *Выполните сопряжение двух прямых пересекающихся под острым, прямым и тупым углами*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Сопряжение двух пересекающихся прямых линий

Пусть даны две пересекающиеся прямые *a* и *b* (рис. 18). Необходимо построить сопряжение данных прямых дугой окружности радиусом *R*.

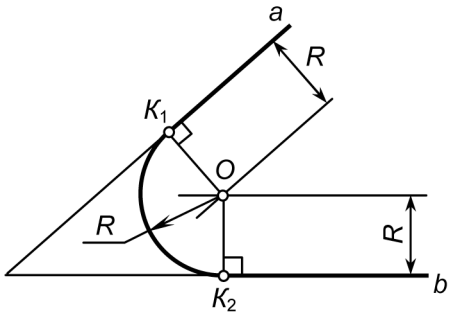


Рис. 18

На расстоянии *R* от пересекающихся прямых проводим вспомогательные прямые, параллельные заданным прямым *a* и *b*, до пересечения в точке *O*. Из центра *O* опускаем перпендикуляры к прямым *a* и *b* и получаем точки сопряжения K_1 и K_2. Из точки *O*, как из центра, проводим дугу сопряжения радиуса *R* между точками K_1 и K_2.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

Тема: ПОСТРОЕНИЕ СОПРЯЖЕНИЯ ПРЯМОЙ ЛИНИИ С ОКРУЖНОСТЬЮ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила геометрических построений

- приобрести навыки геометрических построений

ЗАДАНИЕ:

1. *Внимательно изучите лекционный материал.*
2. *.На формате А4 постройте чертежи двух окружностей радиусом 15 и 30 мм.*
2. *Выполните построение 2 касательных к заданным окружностям- внешнее касание двух окружностей.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Сопряжение дуги окружности и прямой линии дугой заданного радиуса. Внешнее касание

Дана окружность радиуса R и прямая АВ. Требуется соединить их дугой радиусом R1.

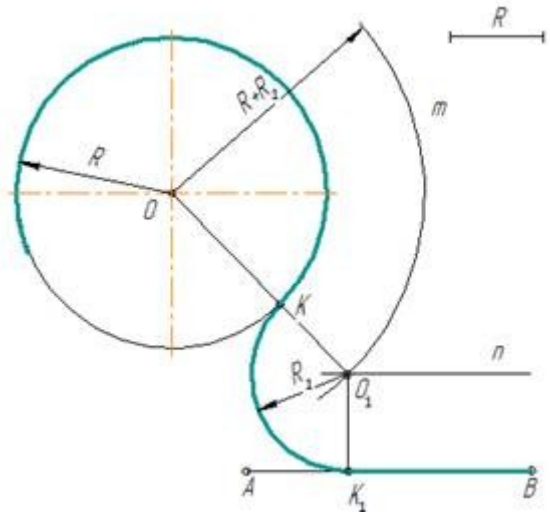


рис. 6

1. Для нахождения центра сопряжения из центра О заданной окружности проводят дугу **m** радиуса R + R_1 и на расстоянии R_1 – прямую **n** // АВ. Точка O_1 пересечения прямой **n** и дуги **m** будет центром сопряжения.
2. Для получения точек сопряжения: К и K_1 проводят линию центров OO_1 и восстанавливают к прямой АВ перпендикуляр OK_1.
3. Из центра сопряжения O_1 между точками К и K_1 проводят дугу сопряжения радиусом R_1

Внутреннее касание

В случае внутреннего касания выполняют те же построения, но дугу m вспомогательной окружности проводят радиусом R - R_1.

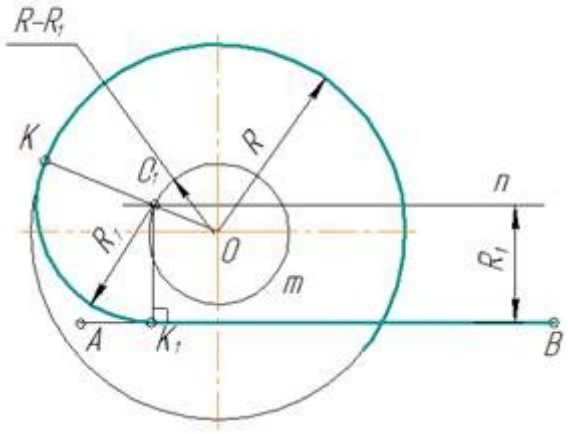


рис. 7

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

Тема: ПОСТРОЕНИЕ СОПРЯЖЕНИЯ ДВУХ ЗАДАННЫХ ОКРУЖНОСТЕЙ
ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила геометрических построений
- приобрести навыки геометрических построений
ЗАДАНИЕ:

3. *Внимательно изучите лекционный материал.*

4. *.На формате А4 постройте чертежи двух окружностей радиусом 15 и 30 мм.*
3. *Выполните построение внешнего, внутреннего и смешанного сопряжения к заданным окружностям- радиусом 10 мм.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса

Заданы две окружности радиусом R_1 и R_2. Требуется построить сопряжение дугой заданного радиуса R.

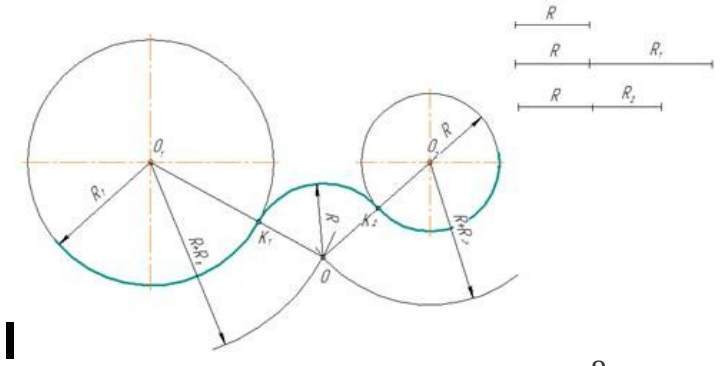


рис. 8

Внешнее касание

1. Для определения центра сопряжения О проводят вспомогательные дуги: из центра O_1окружности радиусом $R + R_1$ и из центра O_2 окружности радиуса $R + R_2$. Точка О пересечения этих дуг является центом сопряжения.
2. Соединяя центры О и O_1, а так же О и O_2 , определяют точки сопряжения (касания) K_1 и K_2.
3. Из центра О радиусом R проводят дугу сопряжения между точками K_1 и K_2

Внутреннее касание

При внутреннем касании выполняют те же построения, но дуги проводят радиусами $R - R_1$ и $R - R_2$.

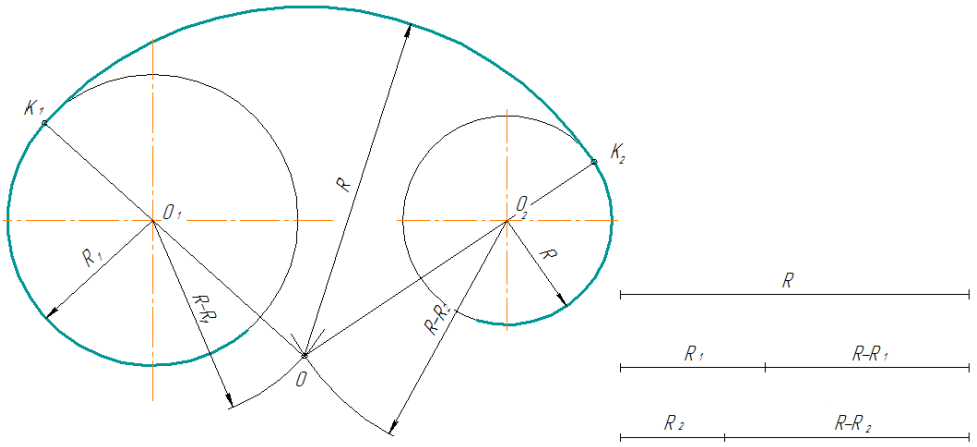


рис. 9

Смешанное касание

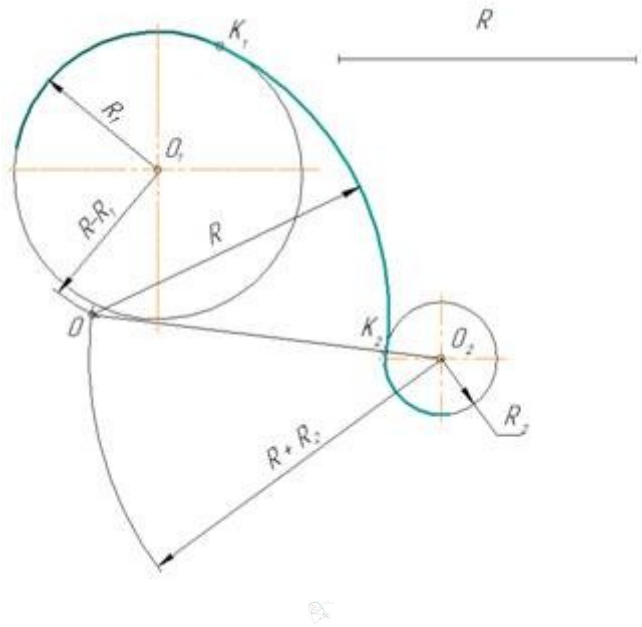


рис. 10

Центр сопряжения О находится в пересечении двух дуг, описанных из центра O_1 радиусом $R - R_1$ и из центра O_2 радиусом $R + R_2$

Примечание. При смешанном сопряжении центр O_1 одной из сопрягаемых дуг лежит внутри сопрягающей дуги радиуса R , а центр O_2 другой дуги – вне ее.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

Тема: ПОСТРОЕНИЕ КАСАТЕЛЬНЫХ К ОКРУЖНОСТЯМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: - изучить правила геометрических построений

- приобрести навыки геометрических построений

ЗАДАНИЕ:

5. *Внимательно изучите лекционный материал.*
6. *.На формате А4 постройте чертежи двух окружностей радиусом 15 и 30 мм.*
4. *Выполните построение 2 касательных к заданным окружностям- внешнее касание двух окружностей.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Часто при изображении на чертеже контура детали приходится выполнять плавный переход одной линии в другую (плавный переход между прямыми линиями или окружностями) для выполнения конструктивных и технологических требований. Плавный переход одной линии в другую называют *сопряжением.*

Для построения сопряжений необходимо определить:

- • *центры сопряжений* (центры, из которых проводят дуги);
- • *точки касания/точки сопряжения* (точки, в которых одна линия переходит в другую);
- • *радиус сопряжения* (если он нс задан).

Рассмотрим основные типы сопряжений.

Сопряжение (касание) прямой и окружности

Построение прямой, касательной к окружности. При построении сопряжения прямой и окружности используется известный признак касания этих линий: прямая, касательная к окружности, составляет прямой угол с радиусом, проведенным в точку касания (рис. 1.12).

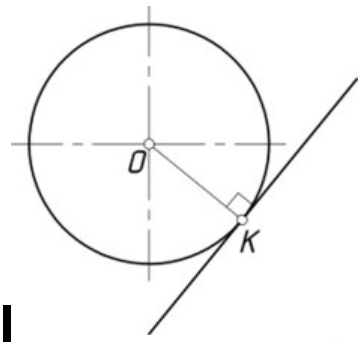


Рис. 1.12. **Касание прямой и окружности:**

К — точка касания

Для проведения касательной к окружности через точку Л, лежащую вне окружности, необходимо:

- 1) соединить заданную точку *А* (рис. 1.13) с центром окружности *О;*
- 2) отрезок *ОА* разделить пополам *(ОС = СА,* см. рис. 1.7) и провести вспомогательную окружность радиусом *СО* (или *СА);*

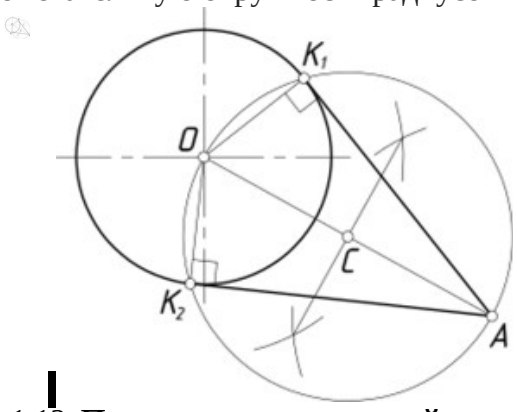


Рис. 1.13. **Построение касательной прямой к окружности**

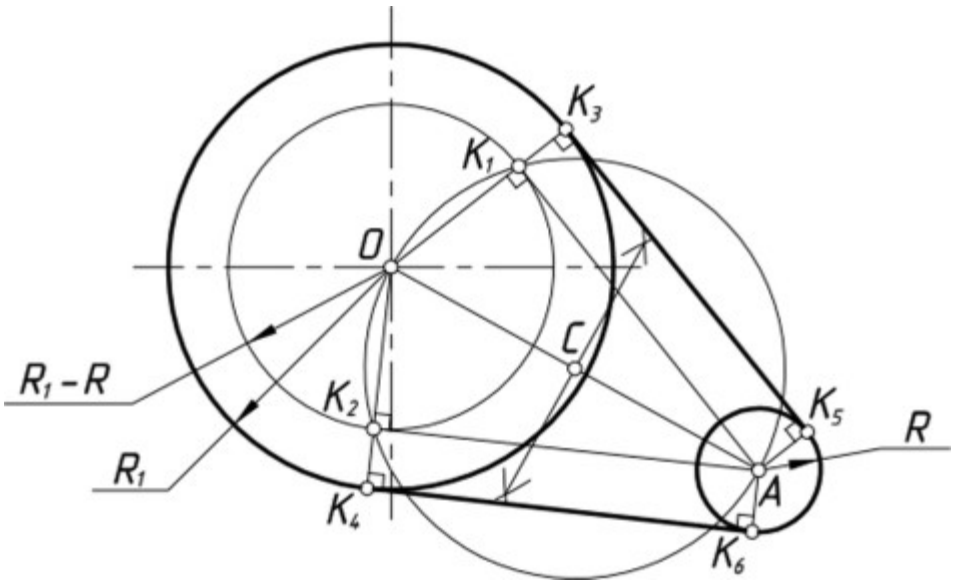
3) точку /С, (или *К.»* поскольку задача имеет два решения) соединить с точкой *А.*

Линия *АК*^ (или *АК.,)* является касательной к заданной окружности. Точки K_i и K_2 — точки касания.

Следует отметить, что рис. 1.13 иллюстрирует также один из способов точного графического построения двух перпендикулярных прямых (касательной и радиуса).

Построение прямой, касательной к двум окружностям. Обращаем внимание читателя на то, что задачу построения прямой, касательной к двум окружностям, можно рассматривать как обобщенный случай предыдущей задачи (построение касательной из точки к окружности). Сходство этих задач прослеживается из рис. 1.13 и 1.14.

Внешнее касание двух окружностей. При внешнем касании (см. рис. 1.14) обе окружности лежат но одну сторону от прямой.



На рис. 1.14 изображены малая окружность радиусом *R* с центром в точке *A* и большая окружность радиусом R_{ℓ} с центром в точке ***O.*** Чтобы построить внешнюю касательную к этим окружностям, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) через центр ***O*** большей окружности провести вспомогательную окружность радиусом (/?, - *R);*
- 2) построить касательные к вспомогательной окружности из точки *A* (центр малой окружности). Точки K_{ℓ} и *K.*, — точки касания прямых и окружности (заметим, что задача имеет два решения);
- 3) точки K_{ℓ} и K_2 соединить с центром *O* и продолжить эти линии до пересечения с окружностью радиусом R_v Точки пересечения $K_л$ и /С, являются точками касания (сопряжения);
- 4) через точку *A* провести радиусы, параллельные линиям *()*$K_Л$ и ***OK***$_г$ Точки пересечения этих радиусов с малой окружностью — точки *K*-и $K_л$ являются точками касания (сопряжения);
- 5) соединив точки $K_л$ и /С$_{(;}$, а также $K_л$ и K_5, получить искомые касательные.

Внутреннее касание двух окружностей (окружности лежат по разные стороны от прямой, рис. 1.15) выполняется по аналогии с внешнем касанием, с той лишь разницей, что через центр О большей окружности проводится вспомогательная окружность радиусом /?, + *R.* Па рис. 1.15 изображено два возможных решения задачи.

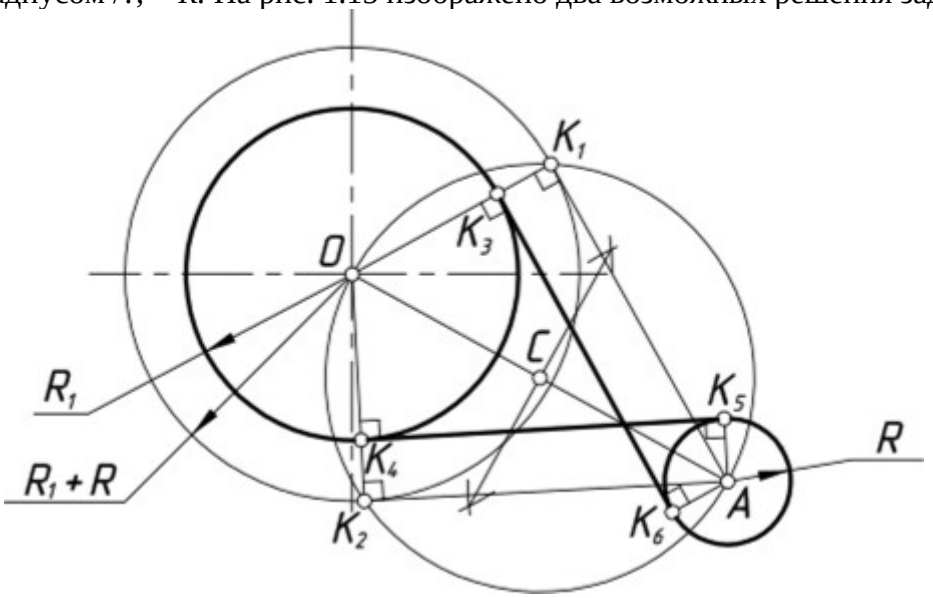


*Рис. 1.1*5. **Построение внутренней касательной к двум окружностям**

ТЕМА 1.3.

ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ И АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15
ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЧЕРТЕЖА

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов – построение видов в соответствии с ГОСТ 2.305–68.

2. Приобретение навыков пространственного представления, позволяющих по аксонометрическому изображению предмета представить его форму, взаимное расположение частей и ориентацию относительно плоскостей проекций.

3. Развитие навыков в простановке размеров детали по ГОСТ 2.307–68.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ:

1. Внимательно изучите методические указания к выполнению задания.
2. На листе бумаги формата А4, оформите рамку и основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
3. Заполните основную надпись своими данными.
4. Постройте чертёж трёх видов детали по вашему варианту.
5. Проставьте необходимые размеры.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Параллельные проекции называются ***прямоугольными***, если проецирующие лучи составляют с плоскостью проекций прямой угол.

Чертежи в системе прямоугольных проекций дают полные сведения о предмете, так как <u>он изображается с нескольких сторон</u>.

Предмет, имеющий плоские поверхности, ограничивается вершинами, ребрами, гранями.

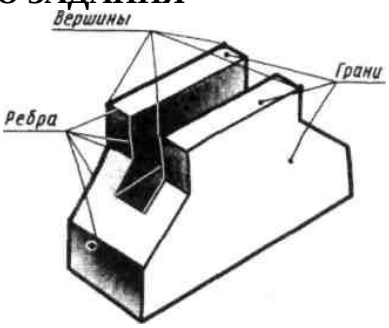


Рисунок - Предмет как совокупность граней, ребер, вершин

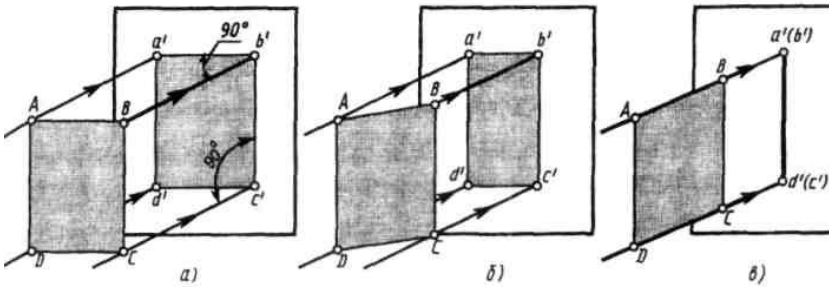
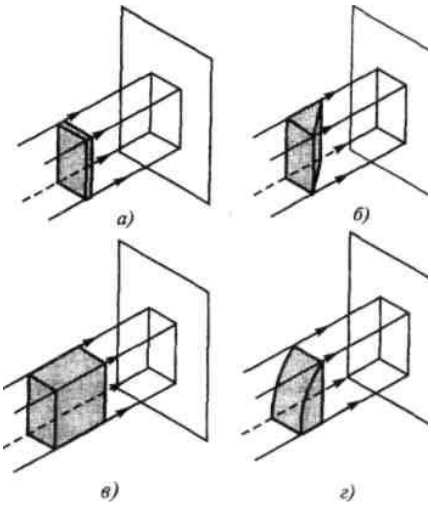


Рисунок – Проекции точки и отрезка на плоскости



По одной плоскости проекций нельзя судить о его форме и размерах.

Если лист расположен под углом 90^0, его проекция по размерам соответствует объекту (**рис., *а***). Если лист немного развернуть, то проекция сокращаться по ширине (линии ***a'b'*** и ***c'd'*** на **рис., *б***). Если лист развернуть перпендикулярно, его изображение превратится в линию (**рис., *в***).

Чтобы получить полное представление о форме и размерах предмета, его нужно спроецировать на две, три или более плоскостей.

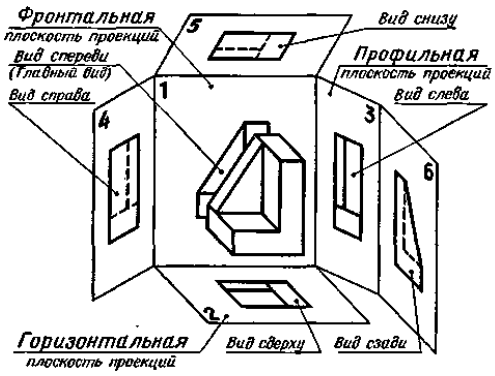
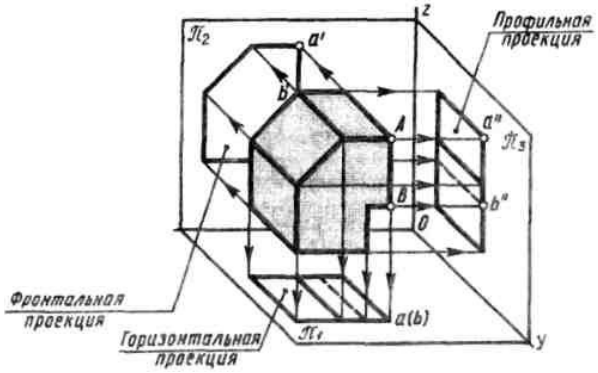


Рисунок - Образование комплексного чертежа

Рисунок - Для простоты проецирования плоскости располагают взаимно перпендикулярно.



Чтобы получить прямоугольные проекции предмета, необходимо провести проецирующие лучи перпендикулярно плоскостям проекций.

Точки пересечения проецирующих лучей с фронтальной плоскостью дадут проекции вершин детали. Соединив соответствующим образом эти точки, получим ***фронтальную проекцию***, или ***вид спереди***. Этот вид называют также ***главным видом***.

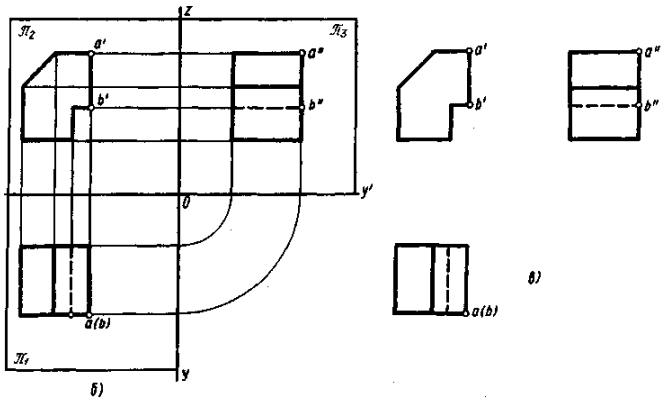
Проецирование вершин делали на горизонтальную плоскость и их соединение - даёт ***вид сверху***.

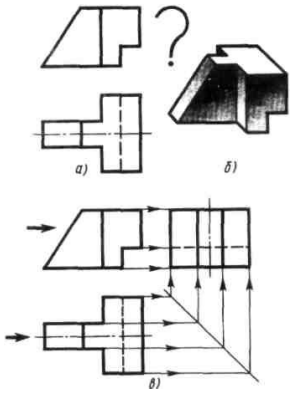
Проецирование вершин на профильную плоскость — ***вид слева***.

Развернём плоскости проекций (**рис., *б***). Фронтальная плоскость остаётся неподвижной, горизонтальная поворачивается вниз, а профильная — вправо.

Перпендикуляры между точками называются ***линиями связи***. Все три проекции связанны между собой.

На чертежах не проводят рамки, ограничивающие плоскости проекций, и линии связей (**рис.,*в***).





Очень часто возникает необходимость достраивать третью проекцию по двум известным проекциям.

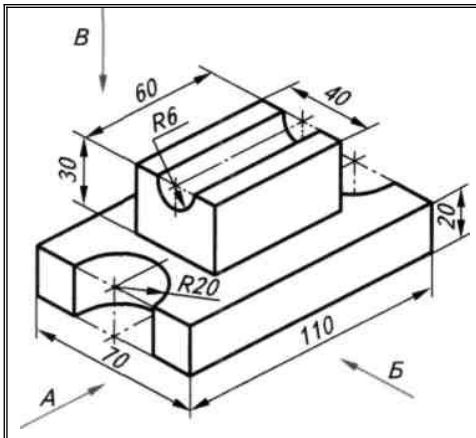
Для примера на даны две проекции детали.

Рассматривая данные проекции, устанавливают, что деталь слагается из двух четырехугольных призм, в одной из которых сделан призматический вырез, и треугольной призмы. Деталь имеет **Т**-образную форму, что легко определить по горизонтальной проекции. Грань, к которой примыкает «ножка», буквы **Т**, даёт на фронтальной проекции вертикальную линию, по длине равную высоте детали. «Ножка» буквы Т срезана под углом, величина которого определяется по фронтальной проекции.

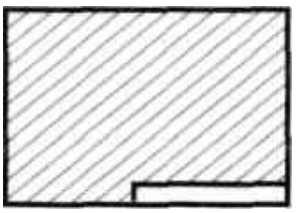
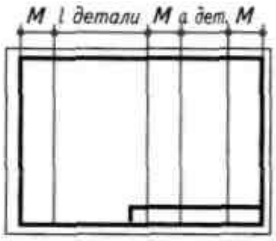
Призматический срез в правом нижнем углу детали дает на горизонтальной проекции штриховую линию, так как он невидим сверху. Полученные представления о форме детали могут быть закреплены рисунком (**рис., *б***).

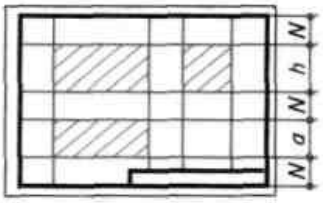
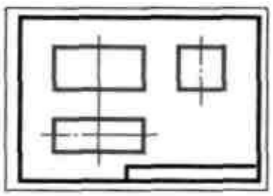
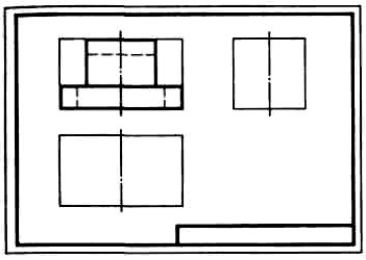
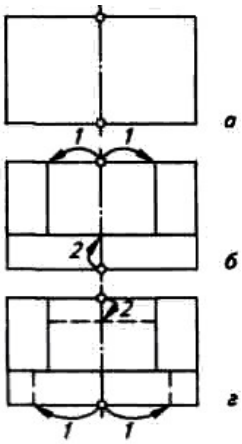
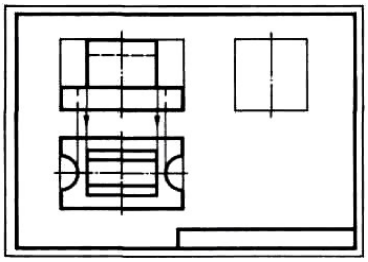
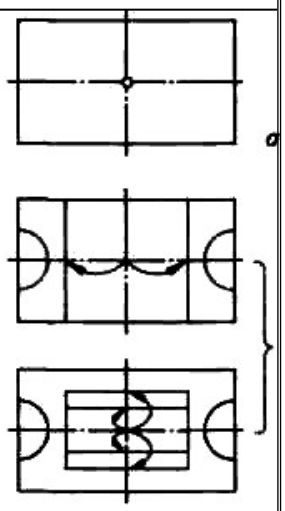
Для проведения линий связи наносят прямую под углом **45°** (**рис., *в***).

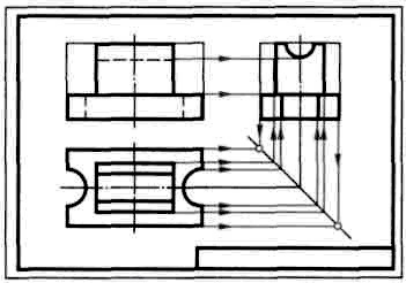
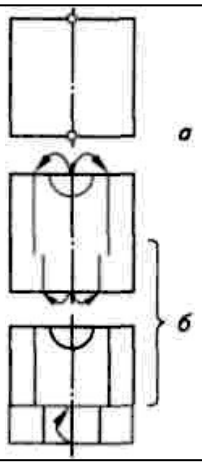
Алгоритм построения чертежа детали, представленного тремя видами



Шаг 1	***Анализ геометрической формы детали и ее симметричности***	Деталь состоит из двух прямоугольных параллелепипедов, меньший из которых расположен в середине верхней грани большего. Вдоль длины детали в меньшем параллелепипеде проходит паз, имеющий форму полуцилиндра. В середине торцевых граней большего параллелепипеда — полуцилиндрические вырезы.

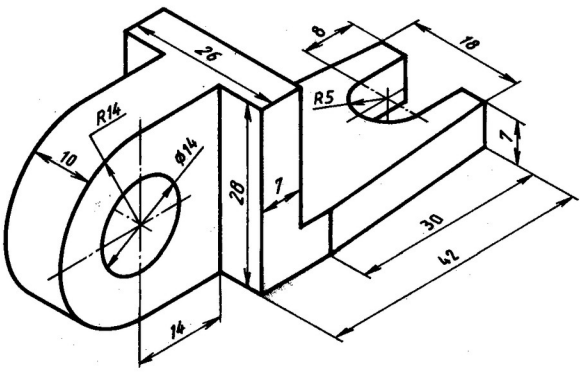
		Деталь симметрична относительно двух плоскостей симметрии.
Шаг 2	***Выбор видов (главного, сверху, слева), анализ их графического состава и симметричности***	Главный вид — по стрелке ***Б***, вид сверху — по стрелке ***В***, вид слева — по стрелке ***А***. Графический состав главного вида: два прямоугольника, расположенных один над другим. В верхнем прямоугольнике вдоль его верхней стороны — невидимый прямоугольник. В нижнем прямоугольнике слева и справа — два невидимых прямоугольника. Изображение симметрично относительно одной оси симметрии. Графический состав вида сверху: прямоугольник, у которого в меньших сторонах полукруглые вырезы. В центре этого прямоугольника — прямоугольник, образованный тремя горизонтальными прямоугольниками. Изображение симметрично относительно двух осей симметрии. Графический состав вида слева: нижняя часть детали изображается в виде трех прямоугольников; верхняя часть — в виде прямоугольника с полукруглым вырезом. Изображение симметрично относительно одной оси симметрии.
Шаг 3	***Выбор положения формата и масштаба изображения***	Формат — с основной надписью по длинной стороне. Масштаб — 1:1
Шаг 4	***Установление рабочего поля чертежа: расчет и построение габаритных прямоугольников; проведение осей симметрии***	а) установление рабочего поля чертежа; б) расчет рабочего поля по горизонтальному направлению: ***L*** — длина рабочего поля = 297 - (20 + 5) = 272, ***l*** — длина детали, ***a*** — ширина детали, $M=\frac{Lраб.поля-(lдет.+aдет.)}{3}=\frac{272-(110+70)}{3}=31$  ***а***  ***б*** в) расчет рабочего поля по вертикальному направлению: ***H*** — высота рабочего поля = 210 - (5 + 5) = 200, ***h*** — высота детали, ***a*** — ширина детали, $N=\frac{Нраб.поля-(hдет.+aдет.)}{3}=\frac{200-(50+70)}{3}=27$ г) построение осей симметрии

		 в  г
Шаг 5	***Построение очертания главного вида***	а) установление опорных точек; б) построение видимых очертаний; в) построение осевых линий (нет); г) построение невидимых очертаний.  
Шаг 6	***Построение очертания вида сверху***	а) установление опорных точек; б) построение видимых очертаний (от опорной точки или посредством линии связи от главного вида); в) построение центровых линий (нет); г) построение невидимых очертаний (нет)  
Шаг 7	***Построение очертания вида слева***	а) установление опорных точек; б) проведение постоянной прямой — продолжаем очерковые линии габаритных прямоугольников видов сверху и слева до их взаимного пересечения, соединяем полученные точки; в) построение видимых очертаний (от опорных точек или с помощью линий связи с главного вида, а затем с вида сверху через постоянную

		прямую); г) проведение центровых линий (нет); д) построение невидимых очертаний (нет)  
Шаг 8	***Нанесение размеров***	а) размеры по длине детали: элементов — R20, 60; координирующие — нет; габаритный — 110; б) размеры по высоте детали: элементов — R6, 30; координирующие — нет; габаритный — 50; в) размеры по ширине детали: элементов — 40; координирующие — нет; габаритный — 70
Шаг 9	***Обводка чертежа: окружности, дуги; все горизонтальные, вертикальные, наклонные линии***	
Шаг 10	***Заполнение основной надписи. Проверка чертежа***	

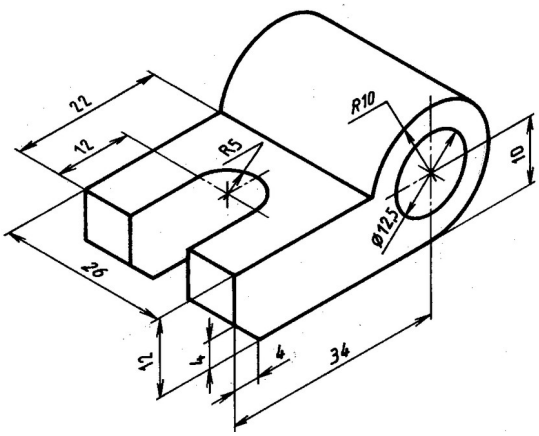
Держатель

1



Держатель

2.

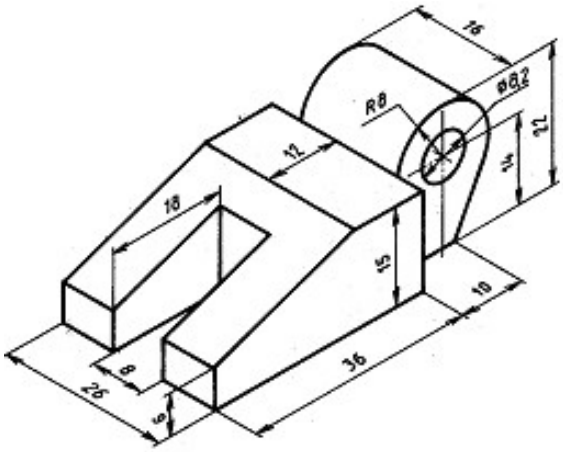


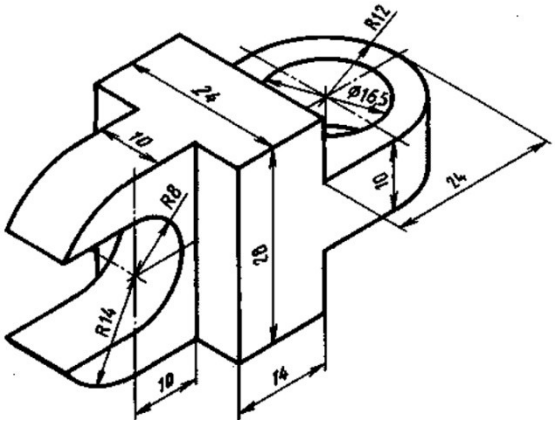
Фиксатор

3

Держатель

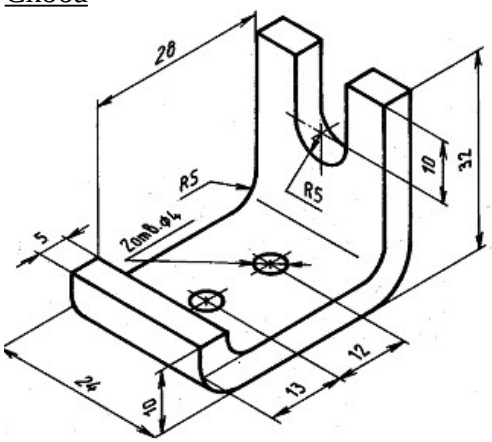
4.





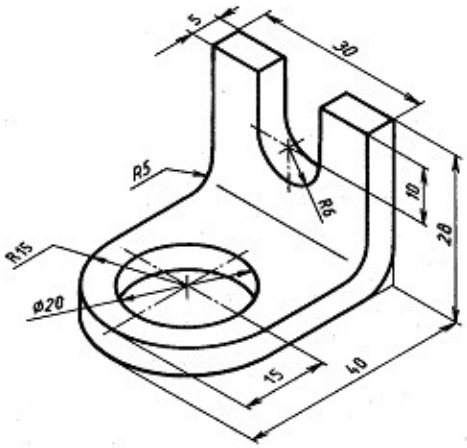
Скоба

5



Угольник

6.



Эскизы к заданию № 6 практической работы (по вариантам)

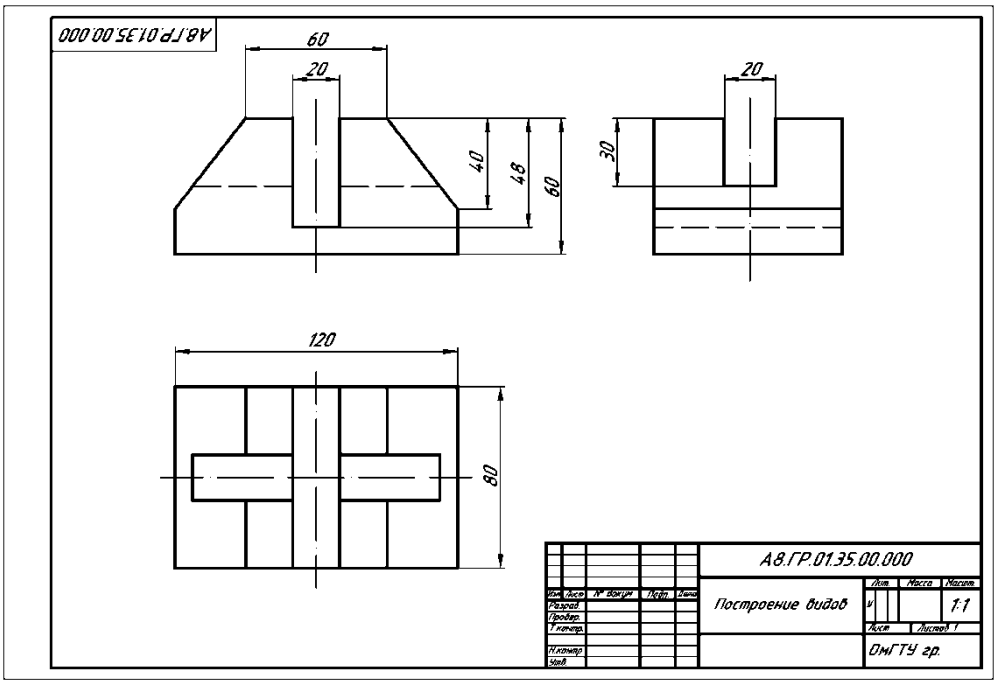


Рисунок - Пример выполнения задания **«Построение комплексного чертежа»**

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 16

ПОСТРОЕНИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучение и практическое применение правил наглядного изображения изделий с использованием аксонометрических проекций в соответствии с ГОСТ 2.317–68.

2. Приобретение навыков, позволяющих по заданному изображению детали понимать его форму, взаимное расположение элементов детали и положение его относительно плоскостей проекций.

3. Приобретение навыков, позволяющих по двум заданным проекциям строить аксонометрические проекции изделия.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ:

1. На листе бумаги формата А4, **оформите рамку и основную надпись** в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
2. **Заполните основную надпись** своими данными.
3. **Постройте чертёж изометрической проекции** детали по вашему варианту**.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Аксонометрические проекции получаются, если изображаемый предмет вместе с осями координат, к которым он отнесён, с помощью параллельных лучей проецируют на одну плоскость, называемую аксонометрической.

Размеры, изображаемого предмета на чертеже, откладываются только параллельно осям **x, y, z** и называются **аксонометрическими осями координат**.

В зависимости от наклона осей координат, к которым отнесён изображаемый предмет, к аксонометрической плоскости и угла, составляемого проецирующими лучами с этой плоскостью, образуются различные аксонометрические проекции.

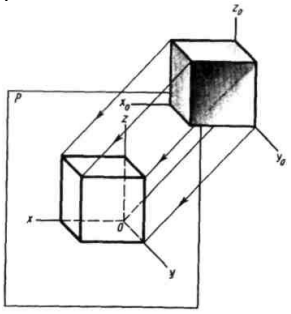
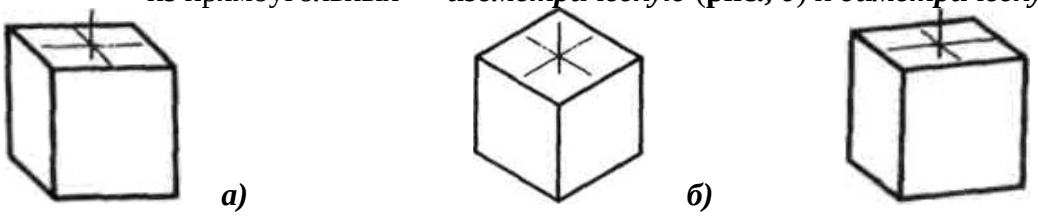


Рисунок -1 Аксонометрическая проекция

Если проецирующие лучи перпендикулярны картинной плоскости, то проекция называется ***прямоугольной***. Если проецирующие лучи наклонны к ней, то проекция называется ***косоугольной***.

Рассмотрим наиболее употребляемые в технике следующие виды аксонометрических проекций, рекомендуемые **ГОСТ 2.317—69**:

- из косоугольных — ***фронтальную диметрическую*** (**рис.1, *а***),
- из прямоугольных — ***изометрическую*** (**рис., *б***) и ***диметрическую*** (**рис., *в***).



а) ***б)*** ***в)***

Рисунок 1- Различные виды аксонометрических проекций
фронтальная диметрическая изометрическая диметрическая

Порядок построения фронтальных диметрических проекций

Построение фронтальной диметрической проекции начинается с вычерчивания аксонометрических осей **x, y, z**, которые располагаются, как показано на **2**.

Одна из осей расположена горизонтально - **x**, вторая направлена вертикально вверх - **z**, третья проходит под углом **45°** к горизонтальной оси и обозначается буквой **y**.

Рассмотрим порядок построения фронтальной диметрической проекции предмета, три вида которого приведены на **рис.3, *а*.**

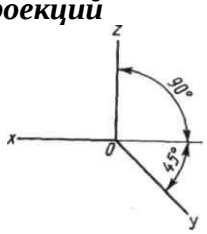


Рис.2 Расположение осей во фронтальной диметрической проекции

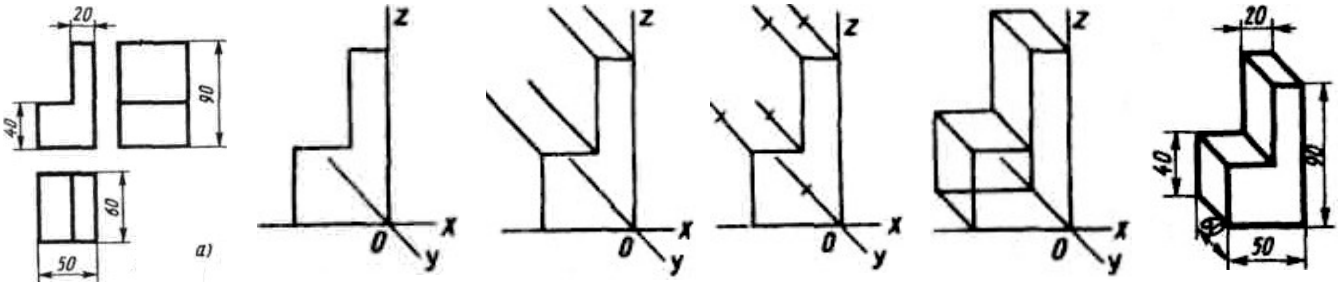


Рисунок3.-Порядок построения фронтальных диметрических проекций

Порядок построения прямоугольных изометрических проекций

Расположение осей **x, y, z** в изометрической проекции и способ их построения показаны на **рис. 4**. Ось **z** проводят вертикально, а оси **x** и **y** — под углом **30°** к горизонтали.

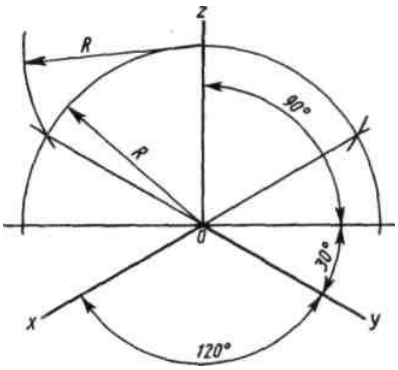


Рисунок4 - Расположение осей
в прямоугольной изометрической проекции

Рассмотрим порядок построения прямоугольной изометрической проекции предмета на **рис. 5.**

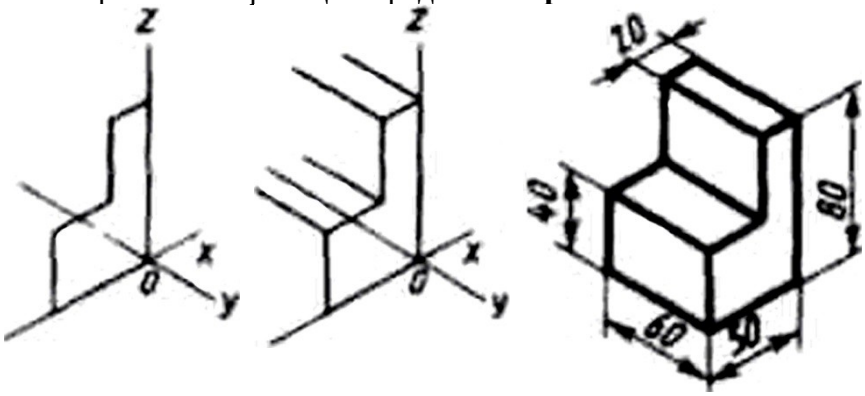


Рис5. Порядок построения изометрической проекции предмета

Порядок построения диметрических проекций

Расположение осей диметрической проекции и способ их построения приведены на **рис**. Ось **z** проводят вертикально, ось **x** — под углом около **7°** к горизонтали, а ось **y** образует с горизонталью угол приблизительно в **41°**.

На **рис.7** показана диметрическая проекция куба с вписанными в его грани окружностями. Как видно из этого рисунка, окружности в диметрической проекции изображаются **эллипсами**.

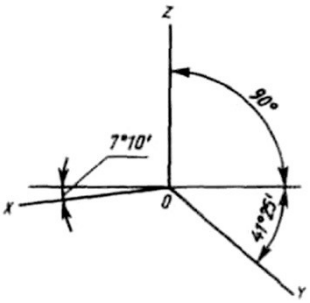


Рис.6 Расположение осей в диметрической проекции

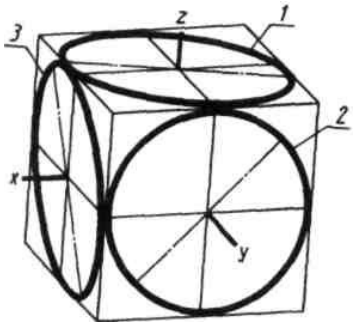
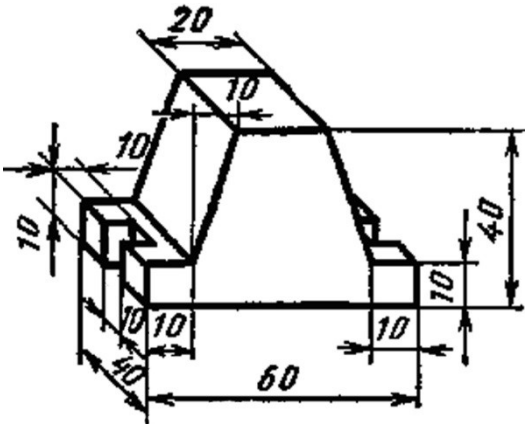
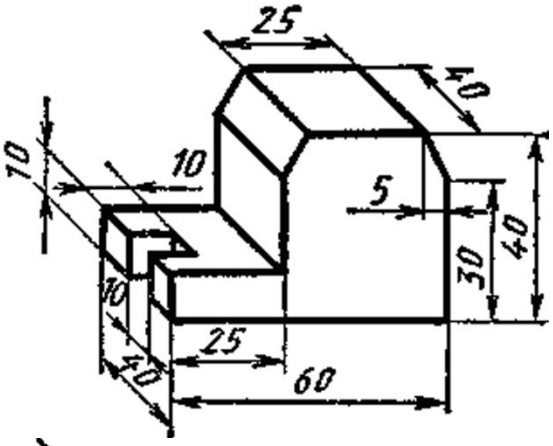


Рис7. Диметрические проекции окружностей, вписанных в грани куба

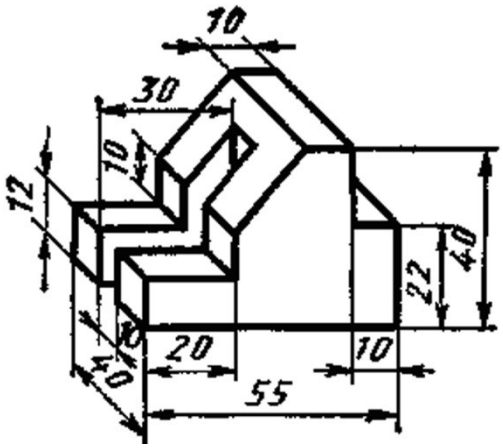
1



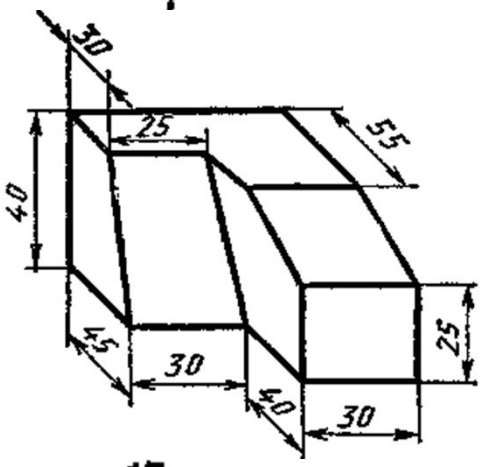
2



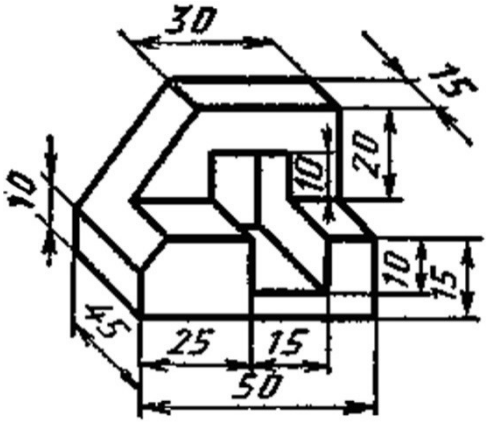
3



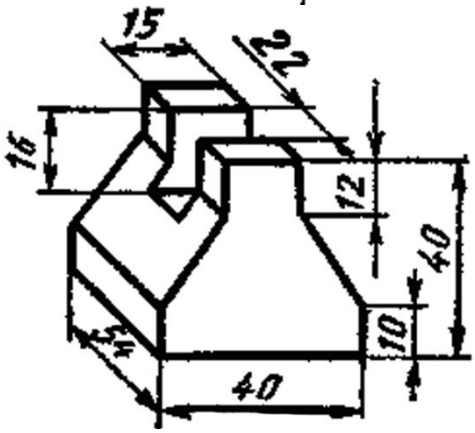
4



5



6



Эскизы к заданию практической работы (по вариантам)

6.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Чекмарев, А. А. Черчение : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
2. Чекмарев, А. А. Черчение. Справочник : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
3. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

Дополнительные источники:

1. Бродский А.М. Черчение (металлообработка)[Текст]: учебник- 6-е изд., стер./ А.М.
   a. Бродский.- М.: Изд. Центр «Академия», 2008. - 400с.
2. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка)[Текст]: Практикум: учеб.пособие. - 2-е изд., стер/ Л.С. Васильева - М.: Изд. Центр «Академия», 2009.- 160с.
3. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей[Текст]: учеб. пособие.- 2-е изд., стер./ А.Н.Феофанов – М.:Изд. Центр «Академия», 2009.- 80с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр. № 57-уч от 19.05.2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.18 РОССИЯ – МОЯ ИСТОРИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Морозова Полина Алексеевна, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практической работы по дисциплине ОУД.18 «Россия – моя история».

Практические занятия по учебной дисциплине ОУД.18 Россия – моя история направлены на формирование умений ориентироваться в экономической, политической и культурной ситуации в России, выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, социально-экономических, политических и культурных проблем; способности систематизировать теоретические знания, устанавливать связь теории с практикой. Задания практических работ призваны выработать умение ориентироваться в историческом пространстве российского общества, развить интеллектуальные, аналитические способности студента и направлены на достижение следующих результатов обучения:

уметь:

- отражать понимание России в мировых политических и социально-экономических процессах XX - начала XXI века, знание достижений страны и ее народа; умение характеризовать историческое значение Российской революции, Гражданской войны, Новой экономической политики, индустриализации и коллективизации в СССР, решающую роль СССР в победе над нацизмом, значение советских научно-технологических успехов, освоения космоса; понимание причин и следствий распада СССР, возрождения Российской Федерации как мировой державы, воссоединения Крыма с Россией, специальной военной операции на Украине и других важнейших событий XX – начала XXI века; особенности развития культуры народов СССР (России);
- составлять описание (реконструкцию) в устной и письменной форме исторических событий, явлений, процессов истории родного края, истории России и всемирной истории XX - начала XXI века и их участников, отражать понимание России в мировых политических и социально-экономических процессах XX - начала XXI века, знание достижений страны и ее народа;
- умение характеризовать историческое значение Российской революции, Гражданской войны, Новой экономической политики, индустриализации и коллективизации в СССР, решающую роль СССР в победе над нацизмом, значение советских научно-технологических успехов, освоения космоса; понимание причин и следствий распада СССР, возрождения Российской Федерации как мировой державы, воссоединения Крыма с Россией, специальной военной операции на Украине и других важнейших событий XX – начала XXI века; особенности развития культуры народов СССР (России);
- составлять описание (реконструкцию) в устной и письменной форме исторических событий, явлений, процессов истории родного края, истории России и всемирной истории XX - начала XXI века и их участников,
- выявлять существенные черты исторических событий, явлений, процессов; систематизировать историческую информацию в соответствии с заданными критериями; сравнивать изученные исторические события, явления, процессы;
- осуществлять с соблюдением правил информационной безопасности поиск исторической информации по истории России и зарубежных стран XX – начала XXI века в справочной литературе, сети Интернет, СМИ для решения познавательных задач; оценивать полноту и достоверность информации с точки зрения ее соответствия исторической действительности;
- анализировать текстовые, визуальные источники исторической информации, в том числе исторические карты/схемы, по истории России и зарубежных стран XX – начала XXI века; сопоставлять информацию, представленную в различных источниках; формализовать историческую информацию в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм;
- защищать историческую правду, не допускать умаления подвига народа при защите Отечества, готовность давать отпор фальсификациям российской истории;

– демонстрировать патриотизм, гражданственность, уважение к своему Отечеству — многонациональному Российскому государству, в соответствии с идеями взаимопонимания, согласия и мира между людьми и народами, в духе демократических ценностей современного общества;
- анализировать, характеризовать и сравнивать исторические события, явления, процессы с древнейших времен до настоящего времени; причинно-следственные, пространственные связи исторических событий, явлений, процессов с древнейших времен до настоящего времени, образа жизни людей и его изменения в Новейшую эпоху; формулировать и обосновывать собственную точку зрения (версию, оценку) с опорой на фактический материал, в том числе используя источники разных типов;

знать:

- основные периоды истории Российского государства, ключевые социально-экономические процессы, а также даты важнейших событий отечественной истории;
- имена героев Первой мировой, Гражданской, Великой Отечественной войн, исторических личностей, внесших значительный вклад в социально-экономическое, политическое и культурное развитие России в XX – начале XXI века;
- ключевые события, основные даты и этапы истории России и мира в XX – начале XXI века; выдающихся деятелей отечественной и всемирной истории; важнейших достижений культуры, ценностных ориентиров;
- основные этапы эволюции внешней политики России, роль и место России в общемировом пространстве;
- основные тенденции и явления в культуре; роль науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций.

Практические занятия имеют целью проверку знаний обучающегося, полученных ими на лекциях и при самостоятельной работе. К практическим занятиям следует готовиться в соответствии с выданными заданиями. Качество подготовки обучающегося будет тем выше, чем шире и разнообразнее изученная им литература.

Перечень общих и профессиональных компетенций, элементы которых формируются в ходе выполнения практических работ:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Критерии оценки:

Каждое выполненное задание оценивается в один балл, все баллы суммируются.

- оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнено 90-100% заданий;
- оценка «хорошо» выставляется за работу, если безошибочно выполнено не менее 70-89% заданий от общего объема работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 50-69% заданий от общего объема работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильно выполнено менее 50% заданий от общего объема работы.

<u>Практическая работа № 1.</u>

Тема 1. Россия – священная наша держава.

Задание 1. В самые важные, торжественные и праздничные дни – и 1 сентября не исключение – мы слышим гимн нашей страны. Вспомните, что такое гимн? В каком году был принят текст современного гимна России?

Задание 2. Прочитайте строки из текста. Митрополит Иларион «Слово о законе и благодати»:
«Сей славный муж, будучи рожден от славных, благородный — от благородных… самодержцем стал своей земли, покорив себе окружные народы, одни — миром, а непокорные — мечом… И посетил его посещением своим Всевышний, призрело на него всемилостивое око преблагого Бога. И воссиял в сердце его свет ведения, чтобы взыскать единого Бога, сотворившего все видимое и невидимое».
<u>Ответьте на вопросы:</u>
1. Какое событие с восхищением описывает митрополит Иларион?
2. Как звали князя, с именем которого связано данное событие?

Задание 3. Прочитайте текст.
В составленном в 1492 году документе говорилось:
«И ныне же, в последние сия лета, прослави Бог благоверного и христолюбивого великого князя Ивана Василевича, государя и самодержца всея Руси, нового царя Константина новому граду Константинову – Москве, и всей Русской земли…».
<u>Ответьте на вопросы:</u>
1. Преемниками какой страны провозгласили себя российские государи? Почему они это сделали?
2. Что означает выражение Москва – третий Рим.

Задание 4. Какой символ восприняла Россия у Византии? Рассмотрите изображение. Что символизирует современный герб России?

Задание 5. Целью российского государственного строительства было создание для многих народов общности исторических судеб и совместное приобщение к созданной в России великой культуре. Назовите величайшие имена представителей нашей культуры.

Задание 6. Когда великому русскому полководцу Александру Васильевичу Суворову доложили, что эскадра адмирала Федора Ушакова (великого русского флотоводца, прославленного Русской Православной Церковью в лике праведников) штурмом с моря взяла крепость Корфу, что считалось невозможным по правилам тогдашней военной науки, прославленный фельдмаршал воскликнул: *«Природа произвела Россию только одну: она соперницы не имеет! — то и теперь мы видим»*.
В чем, по-вашему, уникальность России?

Задание 7. Используя карты, перечислите территории, которые входили в состав России с XVI века и осваивались ей. Назовите территории, которые вошли в состав нашей страны с 2014 года?

Задание 8. Россия – страна мечтателей, изобретателей и созидателей. Именно в постоянном стремлении к невозможному – вектор будущего России.
1. Вспомните событие, которое открыло новую эпоху в науке, в военном деле, в технологиях, когда человек вышел в другое поле деятельности?
2. Укажите не мене 10 ученых и изобретателей нашей страны и их открытия.

Задание 9. Что означают цвета Российского государственного флага?

Практическая работа № 2.

Тема 2. От Руси до России: выбор пути, обретение независимости и становление единого государства.

Задание 1. Прочитайте тексты.
Из «Жития Александра Невского»:
«Много потрудившись за землю Русскую, за Новгород и Псков, за всё великое княжение, отдавая живот свой и за православную веру».

Из исторического труда С.М. Соловьёва:
«Александр Невский, став великим князем Владимирским, должен был унижаться перед татарами, чтобы спасти родную землю от гибели; должен был уговаривать народ, чтобы снёс терпеливо иго, позволил татарам переписать себя для наложения дани. При помощи князя были подавлены восстания против Орды. Итогом было запрещение вечевых порядков в городах. Однако политическая деятельность князя позволила предотвратить новый разгром городов».

Ответьте на вопросы:
1. Какие две победы Александра Невского имелись в виду при упоминании Новгорода и Пскова? Приведите обоснование, доказывающее, что князь отдавал свою жизнь за православную веру.
2. Как объяснял С.М. Соловьёв мотивы действий Александра Невского? Как оценивал историк действия князя?
3. О каких личных качествах Александра Невского свидетельствуют приведённые источники?

Задание 2. Прочитайте отрывок из летописи.
Из Симеоновской летописи:
«Князь же великий поставил войско на Чудском озере на Узмени, у Воронья камня, и, приготовившись к бою, пошел против них. Войска сошлись на Чудском озере; было тех и других большое множество. Был же тут с Александром и брат его Андрей со множеством воинов отца своего, было у Александра множество воинов храбрых, сильных и крепких, все наполнились одним воинственным духом, и были у них сердца подобны львиным. И они сказали: «Княже, ныне пришло время положить свои головы за тебя.
Был же тогда день субботний, и на восходе солнца сошлись оба войска. И была здесь злая и великая сеча для немцев и чуди, и слышен был треск ломающихся копий и звук от ударов мечей, так что лёд на замерзшем озере подломился, и не видно было льда, потому что он покрылся кровью. И сам я слышал об этом от очевидца, бывшего там. И обратились немцы в бегство, и гнали их русские с боем как по воздуху, и некуда им было убежать, били их 7 вёрст по льду Суболицкого берега, и пало немцев 500, а чуди бесчисленное множество, а в плен взяли 50 лучших немецких воевод и привели их в Новгород, а другие немцы утонули в озере, потому что была весна. А другие убежали тяжело раненными».
Ответьте на вопросы:
1. В каком году происходила агрессия немецких рыцарей против русских земель, описанная в тексте? Чем завершилась битва на Чудском озере? Назовите не менее двух итогов.
2. Какие действия предпринял Александр Невский для отражения немецкой агрессии?
3. Укажите не менее трёх положений, раскрывающих историческое значение побед князя Александра Ярославича.

Задание 3. Прочитайте текст.
В. Эрлихман. «Солнце Русской земли»:
…его успешность как политика и полководца. Прожив 42 года, он смог стать великим князем, верховным правителем Руси, защитить её – где силой, а где дипломатией – от сильных врагов на Западе и Востоке, не потерпев при этом ни одного поражения на поле боя.
…князь враждовал главным образом с Западом, сумев при этом поладить с Востоком. Этот расклад стал камертоном российской внешней политики от Ивана Грозного до наших дней, обеспечив Александру, получившему прозвище Невский, почётную роль её отца-основателя.
…его тесный союз с церковью, прообраз будущей «симфонии» духовной и светской власти. Киевский митрополит Кирилл которого князь переманил во Владимир, после его смерти воскликнул: «Заиде солнце Русской земли!».
Ответьте на вопросы:
1. Сформулируйте три причины, по которым князь Александр Невский оказался объектом почитания в разные периоды нашей истории?
2. Как менялся образ святого благоверного князя-воина на протяжении веков?

Задание 4. Во время Великой Отечественной войны Александр Невский стал героем для всех, кто встал на смертный бой против завоевателей. Рассмотрите картину – триптих художника П. Корина «Александр Невский».

<u>Ответьте на вопросы:</u>

Каким символом стал Александр Невский в годы войны?

2. Какие особенности в облачении князя, несвойственные русским воинам вы заметили?

3. Чей лик дополняет портрет Александра Невского?

4. Что стремился передать в этом триптихе художник П. Корин?

Задание 5. Предположите, как менялся образ святого благоверного князя-воина на протяжении веков в нашей истории?

1.Святой защитник.

2.Покровитель власти.

3.Воин-патриот.

4.Имя России.

5.В какое время так называли Александра Невского?

<u>Практическая работа № 3.</u>

Тема 3. Смута и её преодоление.

Задание 1. Укажите даты событий Смутного времени:

1. Восстание Ивана Болотникова -
2. Вторжение Лжедмитрия I в Россию –
3. Вторжение Лжедмитрия II в Россию –
4. Второе ополчение –
5. Избрание Михаила Фёдоровича Романова на царство –
6. Неурожай и голод –
7. Первое ополчение –
8. Польская интервенция в Россию, начало осады Смоленска –
9. Поход Владислава IV и Деулинское перемирие –
10. Свержение Василия Шуйского, приглашение Владислава IV на престол –
11. Свержение Лжедмитрия I. Избрание царём Василия Шуйского –
12. Смерть Бориса Годунова, победа Лжедмитрия I –

13. Столбовский мирный договор –

Задание 3. Работа с историческим источником. Прочитайте текст.

Пресняков А.Е. Смутное время//Люди Смутного времени. 1905:

«Причины Смуты коренились в самом строе Московского государства XVI в. В их основе лежало противоречие между целями, которые должно было преследовать правительство, и средствами, какими оно располагало. В стране, слабо развитой в экономическом отношении и редко населенной, создать достаточную крепость государственной самообороны при сложных международных отношениях было возможно только с большим трудом, и при том сосредоточивая в распоряжении правительства все средства и силы народные. Оно и борется в XVI в. за установление безусловной власти, сокрушая все частные и местные авторитеты, какими отчасти оставались в своих вотчинах потомки удельных князей, бояре-княжата. Привилегии, какими пользовалась эта аристократия, претендовавшая на первую роль в управлении и в царской думе, на подчинение себе в деле суда, расправы и военной службы населения своих вотчин, были сломлены бурей опричнины Грозного.

Уничтожая в боярстве старое и привычное орудие своей власти, Московское правительство одновременно создает взамен новую администрацию и новое войско, администрацию приказов и войско служилых людей, детей боярских и дворян. В этом классе, вершину которого составила новая придворная знать, сильная не родовитостью, а высоким служебным положением и царскою милостью, — ищет опоры царская власть. Этот класс она стремится обеспечить поместьями и крепостным крестьянским трудом, постепенно сводя на нет крестьянскую свободу. Но интересы помещиков часто противоречили интересам казны: делясь со служилыми людьми доходом с крестьянского труда, она рисковала потерять источник своей финансовой системы при разорении крестьян и обращении их в холопов, податей не плативших. К тому же потребность колонизировать Поволжье и южные области заставляла правительство покровительствовать переселениями земледельцев на новые земли наперекор выгоде служилых землевладельцев. Переселенческое движение вызвало сильный отлив населения из центральных областей, что довело их до тяжелого сельскохозяйственного кризиса. Сложный исторический процесс вызвал глубокое брожение и в сознании русского общества. Столкновение противоположных интересов, усиленное кроваво-жестокими действиями Грозного, привело к двум главным последствиям: падению правительственного авторитета..., и к сознанию каждым общественным классом своих особых интересов. Совпадение общего социально-политического кризиса с прекращением династии было последним толчком к Смуте».

<u>Определите причины Смуты:</u>

1. Каковы причины Смуты, по мнению А.Е. Преснякова?
2. Что стало поводом к началу Смутного времени?

Задание 4. Прочитайте характеристики деятелей Смутного времени. Определите, о ком идёт речь:

1. Боярин, сестра которого была женой царя, фактический правитель России в конце XVI века - …
2. “Чудом спасшийся” царевич Дмитрий, тайно принявший католическую веру, женившийся на дочери польского магната, ставший правителем России - …
3. Это трагическая фигура на русском престоле. Правитель, стремившийся оказать реальную помощь народу, укрепить военную мощь страны и внешнеполитическое положение, считался виновником всех несчастий, обрушившихся на страну, и был ненавидим народом - …
4. Своими привычками, отдельными поступками и распоряжениями, заграничными сношениями, возбуждал против себя в различных слоях московского общества множество нареканий и неудовольствий, хотя вне столицы, в народных массах

популярность его не ослабевала - …
5. Он был хорошо образован, владел несколькими иностранными языками, имел прекрасную библиотеку. Отказался от политики устрашения и массовых казней, но со своими врагами не церемонился. Неудачи его царствования подготовили почву для появления самозванца - …
6. “... был маленького роста, некрасивый, подслеповатый. В книжном учении сведущ, рассудителен и разумен, скуп и неотзывчив. Единственное к тем благоволил, кто нашептывал ему ложное на людей, он же их слушал с удовольствием и радостью” - …
7. Его имя осталось неизвестным, но за ним закрепилось прозвище “тушинский вор” - …
8. Возможно, он был дворянином и служил боевым холопом у крупного землевладельца. Он побывал в крымском и турецком плену, из которого ему удалось освободиться. По пути на родину побывал в Речи Посполитой. Вскоре появился с грамотой “истинного царя”, о назначении его царским воеводой. К нему стекались все недовольные московским царем - …
9. “Многажды слали к нему нижегородцы послов, а он отказывался возглавить рати, ссылаясь на болезнь. На самом деле, кроме опасений за собственное здоровье, согласиться при первом свидании не позволял этикет. Были, очевидно, и опасения непослушания не привыкшего к воинской дисциплине посадского мира... лично явился в Мугреево уговаривать князя. Они быстро нашли общий язык” - …
10. Бывший холоп, “воевода” спасшегося “царевича Дмитрия”, руководитель первой крестьянской войны в России - …
11.Патриарх, призывавший соотечественников к сопротивлению, погиб в заточении в Москве от голода - …
12. Царь, впервые присягнувший своим подданным; свергнут с престола, насильно пострижен в монахи, выдан полякам, увезен в Польшу, умер в заточении - …
13. Торговый человек, земский староста, призвал создать ополчение для освобождения от иноземных захватчиков - …
14. “… молод, разумом еще не дошел и боярам будет поваден” - …

Задание 5. Работа с историческим источником. Прочитайте текст:
Ключевский И.О. Курс русской истории. М., 1988. Ч. III:
« Собор распался на партии между великородными искателями, из которых более поздние известия называют князей Голицына, Мстиславского, Воротынского, Трубецкого, Романова. Сам, скромный по отечеству и характеру, князь Пожарский тоже, говорили, искал престола и потратил немало денег на поиски. Наиболее серьезный кандидат по способностям и знатности, кн. В. Голицын был в польском плену, кн. Мстиславский отказывался; из остальных выбирать было некого. Московское государство выходило из страшной Смуты без героев; его выводили из беды добрые, но посредственные люди. ...
При недостатке настоящих сил дело решалось предрассудком и интригой. В то время как собор разбивался на партии, не зная, кого выбрать, в него вдруг пошли одно за другим «писания», петиции за Михаила от дворян, больших купцов, от городов Северской земли и даже от казаков; последние и решили дело. Соборное избрание Михаила было подготовлено и поддержано на соборе и в народе целым рядом вспомогательных средств: предвыборной агитацией с участием многочисленной родни Романовых, давлением казацкой силы, негласным дознанием в народе, выкриком столичной толпы на Красной площади. Но Михаила вынесла не личная и агитационная, а фамильная популярность. Популярность Романовых, приобретенная личными их качествами, несомненно усилилась от гонения, которому подверглись Никитичи при подозрительном Годунове. Вражда с царем Василием и связи с Тушином доставили Романовым и покровительство второго Лжедмитрия, и популярность в казацких таборах. Так

двусмысленное поведение фамилии в смутные годы подготовило Михаилу двустороннюю поддержку, и в земстве, и в казачестве. Но больше всего помогла Михаилу на соборных выборах родственная связь Романовых с прежней династией. В продолжение Смуты русский народ столько раз неудачно выбирал новых царей, и теперь только то избрание казалось ему прочно, которое падало налицо, хотя как-нибудь связанное с прежним царским домом. В царе Михаиле видели не соборного избранника, а племянника царя Федора, природного, наследственного царя».

Определить претендентов на российский престол и их шансы:

1. Кто претендовал на Российский престол после завершения Смуты? Каковы были шансы претендентов в соответствии с оценкой автора?
2. Какие обстоятельства способствовали восшествию на престол Михаила Романова?

Задание 6. Прочитайте фрагменты документов. Определите итоги и последствия Смуты:

Фрагмент № 1:

«Понятия, какими обогатились московские умы в продолжение Смуты, глубоко изменили старый, привычный взгляд общества на государя и государство. Прежде государство мыслилось в народном сознании только при наличии государя, воплощалось в его лице и поглощалось им. В Смуту, когда временами не бывало государя или не знали, кто он, неразделимые прежде понятия стали разделяться сами собою. В Смуту общество, предоставленное самому себе, поневоле приучалось действовать самостоятельно и сознательно, и в нем начала зарождаться мысль, что оно, это общество, народ, не политическая случайность..., не временные обыватели в чьем-то государстве, но что такая политическая случайность есть скорее династия... Как прежде из-за государя не замечали государства и народа и скорее могли представить себе государя без народа, чем государство без государя, так теперь опытом убедились, что государство, по крайней мере некоторое время, может быть без государя, но ни государь, ни государство не могут обойтись без народа».

Фрагмент № 2:

«События Смутного времени... изменили и состав правительственного класса, с помощью которого действовали цари первой династии. Старые московские государи правили своим государством с помощью боярского класса, плотно организованного, проникнутого аристократическим духом и привычного к власти. ...Государи XVII в. начали править с помощью отдельных лиц, случайно выплывших наверх. Эти новые лица, свободные от правительственных преданий, и стали носителями и проводниками новых политических понятий, которые в Смуту проникли в московские умы. Смута произвела большую переборку служилых фамилий, подняла одни, понизила другие. Служебный чин сам по себе мало значил в местничестве, не давал родовитости; но родовитого человека обыкновенно возводили в высокий чин, служивший показателем его родовитости. Малые люди, дослужившиеся в Смуту до больших чинов, пытались превратить признак родовитости в ее источник и стали усвоять мысль, что государь, жалуя худородному большой чин, вместе с тем дает ему и знатность».

Фрагмент № 3:

«Бури Смутного времени произвели глубокие опустошения как в хозяйственном положении народа, так и в нравственном настроении русского общества. Страна была крайне разорена. Иностранцы, приезжавшие в Московию вскоре после воцарения Михаила, рисуют нам страшную картину опустелых или сожженных сел и деревень с заброшенными избами, которые были наполнены еще неубранными трупами. Люди, уцелевшие от Смуты, разбежались кто куда мог; весь гражданским порядок расстроился, все людские отношения перепутались. Нужно было много продолжительных усилий, чтобы восстановить порядок, собрать разбежавшихся людей, усадить их на прежних местах, втолкнуть их в житейский обиход, из которого их вырвала Смута».

Задание 7. Запишите отрицательные и положительные последствия Смуты, выбрав их из предложенного перечня:

- экономическое и хозяйственное разорение страны;
- в январе 1613 г. в Москве собрался Земский собор, на котором новым царем России был избран Михаил Федорович Романов;
- в 1617 г. заключен Столбовский мирный договор со Швецией: Россия вернула Новгород, но теряла все побережье Финского залива;
- резкая убыль населения;
- рост национального самосознания;
- более широкое участие сословий в представительных органах государства;
- разбойничьи нападения многочисленных разбойных людей;
- ощущение единства государства, единства народа в рамках одного государства;
- длительно продолжающиеся социальные столкновения в городах;
- в 1618 г. заключено Деулинское перемирие с Речью Посполитой:
- Россия уступила Смоленск и ряд городов и земель, расположенных по западной границе.

Ответ запишите в таблицу:

Положительные последствия	Отрицательные последствия

<u>Практическая работа № 4.</u>

Тема 4. Восстановление единства русского народа: объединение Великой и Малой Руси.

Задание 1. Рассмотрите изображение. Прочитайте текст:

Историк Кирилл Кочегаров:
«Если мы посмотрим на биографию Хмельницкого, то до 50 лет мы не найдем там каких-то выдающихся свершений. Хмельницкий происходил из рядов низшей украинской шляхты. От отца ему остался хутор Суботов близ Чигирина. Отец его служил в польском войске, в казачьих отрядах, участвовал в походах, погиб в боях с турками, и сам Богдан унаследовал в какой-то мере ту же самую карьеру: служил в казацких войсках, занимался мелкой административной деятельностью, одно время был писарем в казацком войске, был чигиринским сотником. Это не была какая-то особая должность — сотников в чигиринском полку в то время насчитывалось десять человек.
Современники отмечают, что Хмельницкий был человеком достаточно вспыльчивым, временами резко менявшим свое настроение. Это отмечают и русские пастыри, которые приезжали к нему для переговоров, говоря, что сегодня он встречал их дружелюбно и с милой улыбкой, а назавтра резко выговаривал и обвинял их в том, что царь не спешит помочь Украине и что если он дальше будет отсиживаться, то Хмельницкий возьмет татар, разорит Москву и дойдет до самого Кремля.
Надо понимать, что он был прагматическим политиком и не хотел жертвовать своей властью и теми прерогативами, которые он имел в пользу назначаемых из Москвы чиновников и воевод. Прежде всего он хотел получить сильного союзника в военном отношении. Но он был готов учитывать и пожелания царя, ведь компромисс невозможен без согласия сторон».
Ответьте на вопросы:
1. Дайте краткую характеристику Богдану Хмельницкому.
2. Какое впечатление производит этот человек?

Задание 2. Прочитайте текст:
«…Хмельницкий стал тем человеком, ставшим у истоков переворота, который потряс устои Речи Посполитой, достаточно могущественного и влиятельного государства, которое включало в своем составе обширные территории, занимаемые нынешними государствами Украины и Белоруссии. На территории Среднего Поднепровья вокруг низовий на землях, расположенных ниже Киева, в городах Чернигов, Черкассы, Канев, Умань жили и действовали украинские, днепровские (как их иногда еще называют, запорожские) казаки, потому что их кош (вооруженный лагерь) находился за порогами.
…масса противоречий, которые существовали между казачеством и польским правительством, выливалась в достаточно кровавые восстания, которые так же жестоко подавлялись. Последний крупный мятеж перед восстанием, который возглавил Хмельницкий, произошел в 1638 году, и Хмельницкий был среди казаков, которые подписывали капитуляцию, и участвовал в этом в ранге писаря. Потом наступает период так называемого золотого покоя, который означал для этих украинских земель эпоху бурной колонизации, построения слобод, создания крупного магнатского землевладения.
Хмельницкий и его казацкий хутор встали на путь расширения его казацких владений, когда чигиринский староста Александр Конецпольский, сын прославленного гетмана Станислава Конецпольского, положил глаз на его хутор. Хутор, что было тогда обычным явлением в жизни шляхты, подвергся наезду, разграблению. Документов у Хмельницкого на него не было, он достался ему от отца. Он пытался искать жалобы в судах, у короля. Суд присудил ему всего 150 злотых компенсации, когда сам он оценивал убытки в тысячу, и никакой правды добиться он не мог. Он также впоследствии вспоминал, что его противники этим не ограничивались: на рынке они поймали его сына и сильно его побили.
Он понимал, что Москва не предоставит помощь просто так, должна быть какая-то форма, которая эту помощь легализует, и поэтому, понимая, что эти отношения не могут быть установлены на равноправной основе (сам Хмельницкий признавался, что

он не может чувствовать себя равным царю, условному потомку древних киевский князей, в то время как он сам лишь простой казацкий гетман), он был готов принять русское подданство, служить верно, на условиях максимально широкой автономии».

Ответьте на вопросы:

1. Что стало поводом для противостояния Б. Хмельницкого польским властям?
2. Почему Б. Хмельницкий был готов принять русское подданство?

Задание 3. Прочитайте текст:

«Царское правительство… не спешило вести переговоры с казаками, предлагало свои условия, учитывая, что оно было связано Вечным миром с Речью Посполитой. Сначала Москва предложит полякам идею посредничества в урегулировании конфликта между казаками, а если поляки откажутся, то Россия поддержит Хмельницкого и на договорных условиях примет его в свое подданство. Хмельницкий не всегда соглашался с этим, переговоры были достаточно сложными, они то велись, то принимались. В 1651 году наметился некий компромисс, выехало представительное посольство дьяка Лариона Лопухина, но в итоге все сорвалось: гетман предложенных русской стороной условий не принял.

Это отчасти обусловливало то, что Москва и Россия на первых порах относились к его деятельности и самому восстанию достаточно осторожно и не стремились сразу однозначно его поддержать. Москвичи были готовы даже договариваться с Речью Посполитой ценой интересов восставшего казачества, показывая полякам письма Хмельницкого: вот он царю пишет, что хочет принять его подданство.

Москва умела ждать и выжидать, пока Чигирин созреет для какого-то компромисса, и дождалась в 1654 году».

Ответьте на вопросы:

1. Почему Москва не спешила принимать условия казаков для подписания договора с ними?
2. Как вы считаете, почему Москва выжидала, и не сразу приняла решение по принятию левобережной Украины в состав России?

Задание 4. Что из перечисленного стало одним из последствий Переяславской рады в середине XVII веке?

1) вхождение Левобережной Украины в состав Российского государства;
2) Крымские походы под руководством В.В. Голицына;
3) утрата Россией Смоленских и Черниговских земель;
4) подписание «Вечного мира» с Речью Посполитой.

Задание 5. Рассмотрите почтовую марку. О каком процессе идёт речь? Дайте письменный ответ с обоснованием:

Задание 6. Прочитайте текст:
«Тогда вышел гетман и сказал, обращаясь к народу: «Вот уже 6 лет живём мы без государя и видим, что дальше жить без него не можем. Мы собрались, чтобы выбрать для себя одного из четырёх. Первый – султан турецкий , второй – хан крымский, третий – король польский, четвёртый – православный Великой России государь царь и великий князь Алексей Михайлович… Султан турецкий есть бусурман (иноверный)…Крымский хан тоже бусурман…А православный христианский великий государь есть с нами единого благочестия греческого закона, единого исповедания…» После этих слов собравшиеся стали кричать: «Хотим под царя восточного, православного». И не было ни одного человека, кто выступил бы против».
Ответьте на вопросы:
1. Когда произошло данное событие?
2. Где произошло данное событие?
3. О каком процессе идёт речь?

Практическая работа № 5.

Тема 5. Пётр Великий. Строитель великой империи.

Задание 1. Прочитайте текст:
Историк С. Ф. Платонов. «Личность и деятельность»:
«Люди всех поколений в оценках личности и деятельности Петра сходились в одном: его считали силой. Пётр был заметнейшим и влиятельнейшим деятелем своего времени, вождём всего народа. Никто не считал его ничтожным человеком, бессознательно употребившим власть или же слепо шедшим по случайной дороге».
Ответьте на вопрос:
1. Можно ли согласиться с мнением историка С.Ф. Платонова в отношении личности Петра I?

Задание 2. Прочитайте тексты:
А) Во время заграничных поездок Пётр I пугал утончённых аристократов грубоватой манерой общения и простотой нравов. Ганноверская курфюрстина София писала о Петре так:
«Царь высок ростом, у него прекрасные черты лица и благородная осанка; он обладает большой живостью ума, ответы у него быстры и верны. Но при всех достоинствах, которыми одарила его природа, желательно было бы, чтобы в нём было поменьше грубости. Это государь очень хороший и вместе очень дурной… Если бы он получил лучшее воспитание, то из него вышел бы человек совершенный, потому что у него много достоинств и необыкновенный ум».
Б) Позднее, уже в 1717 году, во время пребывания Петра в Париже, герцог СенСимон так записал своё впечатление о Петре:
«Он был очень высок ростом, хорошо сложён, довольно худощав, с кругловатым лицом, высоким лбом, прекрасными бровями; нос у него довольно короток, но не слишком, и к концу несколько толст; губы довольно крупные, цвет лица красноватый и смуглый, прекрасные чёрные глаза, большие, живые, проницательные, красивой формы. Ввзгляд величественный и приветливый, когда он наблюдает за собой и сдерживается, в противном случае суровый и дикий, с судорогами на лице, которые повторяются не часто, но искажают и глаза и всё лицо, пугая всех присутствующих. Судорога длилась обыкновенно одно мгновение, и тогда взгляд его делался странным, как бы растерянным, потом всё сейчас же принимало обычный вид. Вся наружность его выказывала ум,

размышление и величие и не лишена была прелести».
Ответьте на вопрос:
1.Чего, по мнению заграничных аристократов, не хватало Петру для совершенства своей персоны?

Задание 3. Прочитайте документ:
«За 15 месяцев пребывания за рубежом Пётр многое повидал и многому научился. После возвращения царя началась его преобразовательная деятельность, направленная вначале на изменение внешних признаков, отличающих старославянский уклад жизни от западноевропейского. 29 августа 1698 года был издан знаменитый указ «О ношении немецкого платья, о бритии бород и усов, о хождении раскольникам в указанном для них одеянии», запретивший с 1 сентября ношение бород.
«Я желаю преобразить светских козлов, то есть граждан, и духовенство, то есть монахов и попов. Первых, чтобы они без бород походили в добре на европейцев, а других, чтоб они, хотя с бородами, в церквах учили бы прихожан христианским добродетелям так, как видал и слыхал я учащих в Германии пасторов».
- С какой целью Петром был введен в России указ о запрете носить бороды?
Задание 5. Прочитайте текст, ответьте на вопросы.
30 августа 1721 года между Россией и Швецией был заключён мир, завершивший 21-летнюю войну. Россия получила выход в Балтийское море, присоединила территорию Ингрии (в Италии), часть Карелии, Эстляндию (совр Эстония) и Лифляндию (совр тер м-ж Латвией и Эстонией). Россия стала великой европейской державой, в ознаменование чего 22 октября 1721 года Пётр по прошению сенаторов принял новый титул.
… помыслили мы, с прикладу древних, особливо ж римского и греческого народов, дерзновение восприять, в день торжества и объявления заключённого оными трудами всей России толь славного и благополучного мира, по прочитании трактата оного в церкви, по нашем всеподданнейшем благодарении за исхадатайствование оного мира, принесть своё прошение к вам публично, дабы изволил принять от нас, яко от верных своих подданных, во благодарение титул Отца Отечествия, Императора Всероссийского, Петра Великого, как обыкновенно от Римского Сената за знатные дела императоров их такие титулы публично им в дар приношены и на статуах для памяти в вечные роды подписаны».
Ответьте на вопросы:
1.Как назывался мир, который заключила Россия со Швецией?
2. Какой титул принял Пётр по прошению сенаторов?

Практическая работа № 6.

Тема 6. Екатерина II: продолжатель великих дел Петра I.

Задание 1. Найдите в тексте и запишите основные черты просвещенного абсолютизма:
«В ряде стран Европы в XVIII в. сложился просвещенный абсолютизм. При всех различиях, которыми была отмечена реформаторская деятельность в отдельных государствах, она, как правило, включала в себя: покровительство национальной промышленности, создание условий для развития земледелия, роста внутреннего рынка и усовершенствования налоговой системы, внедрение единообразия в административно-территориальное устройство, ослабление полицейской власти землевладельцев над крестьянами и наказание тех из них, чьи действия отличались особой жестокостью, попытки кодификации законов и создания единой правовой системы, заботу о просвещении, прежде всего поощрение науки и высшего образования, противодействие политическим притязаниям католического духовенства, провозглашение веротерпимости, преобразования судопроизводства».

Задание 2. Заполните таблицу:

«Внутренняя политика Екатерины II».

Направление деятельности	Мероприятия	Значение
1. Развитие капиталистических отношений		
2. Поддержка дворянства		
3. Укрепление абсолютизма		
4. Развитие культуры		

Задание 3. Докажите, что политика Екатерины II носила характер просвещенного абсолютизма. Приведите не менее трёх аргументов.

Задание 4. Прочтите текст, ответьте на вопрос:
«12 октября 1768 года Екатерине II английским врачом Томасом Димсдейлом была сделана прививка от оспы. Государыне привили оспу, взятую с руки простого крестьянского мальчика Александра Маркова…
Оспопрививание императрицы проводилось как секретная операция».
- Какое значение имело данное событие и как оно связано с эпохой Просвещения?

<u>Практическая работа № 7.</u>

Тема 7. От победы над Наполеоном до Крымской войны.

Задание 1. Прочтите текст:
Д. Олейников, историк, биограф Николая II о первом мировом конфликте:
«Россия переоценила свои возможности в этом регионе и недооценила возможности европейских держав. Как образно сказал замечательный советский историк Николай Троицкий, Россия думала, что легко справится с одним «больным человеком» (Турцией), а оказалась перед лицом «двух здоровяков», то есть Англии и Франции. Как раз последние, заметив, что Россия слишком амбициозна, нашла повод начать против неё войну, которая должна была помочь им решить собственные проблемы…».
<u>Ответьте на вопрос:</u>
Кто ответственен непосредственно за начало войны? Кто её развязал – Россия или её противники?

Задание 2. Составьте хронологическую таблицу "Основные события Крымской (Восточной) войны":

Дата	Событие

Задание 3. Прочитайте отрывок из исторического источника:
Из воспоминаний очевидцев событий (XIX в.):
«Наши отважные и уверенные в себе моряки, недавние синопские победители, полагали, что внезапным нападением на обременённого десантом неприятеля можно было произвести в нём страшное смятение и окончательно разгромить его. Душой этой мысли был В.А. Корнилов; того же мнения держался П.С. Нахимов. Горячее желание моряков померяться с врагами, собравшими все усилия против России, не исполнилось. Князь Меншиков не надеялся, чтобы наш парусный флот мог состязаться с неприятельским, преимущественно паровым... Но князь Меншиков! Где были его проницательность и предусмотрительность? Обстоятельства дают ему год времени... обдумывать своё положение и свои действия — и всё ограничивается преимущественно флотом и портом, где главная работа всё же оставалась за Корниловым. Между тем общих изменений во флоте нельзя было сделать: заменить паруса винтами было неоткуда».
«Недостаток в разрывных снарядах и мортирах большого калибра был для нас весьма ощутителен, так что мы прицельными своими выстрелами только могли вредить неприятельским пушечным батареям, мортирным же не могли сделать почти ничего».
«Совершён был вокруг южной оборонительной линии крёстный ход, по окончании которого Корнилов обратился к войскам с энергическою речью, заключив её следующими замечательными словами: "Знайте, ребята, что отступления не будет, и если кто услышит, что я скомандую отступление, — пусть меня заколет". С необыкновенным воодушевлением были приняты слова Корнилова. "Умрём за родное место", — отвечали севастопольцы».
«Считаю нелишним сказать несколько слов о храбрости наших солдат. Мы, офицеры, не только любили и уважали их, но мы с ними сроднились... Они, видя весь ужас положения, страдали тою же сердечною скорбью об исходе осады, как и мы. — Молодцами они были все, в особенности наши матросы, которых к несчастию осталось под конец весьма мало».
<u>Ответьте на вопросы. Ответы предполагают использование информации из источника, а так же применение исторических знаний по курсу истории соответствующего периода:</u>
1. В царствование каких императоров велась война, о которой говорится в отрывках? Назовите не менее двух стран-союзниц, воевавших против России.
2. Как очевидцы событий относились к своим соратникам, защитникам города? На основании приведённых отрывков укажите не менее трёх проявлений их отношения.
3. На основе текста и знаний по истории укажите не менее трёх причин поражения России в указанной войне.

Задание 4. В исторической науке существуют дискуссионные проблемы, по которым высказываются различные, часто противоречивые, точки зрения. Ниже приведена одна из спорных точек зрения, существующих в исторической науке.
«Крымская война имела неблагоприятные последствия для России».
Используя исторические знания, приведите два аргумента, которыми можно подтвердить данную точку зрения, и два аргумента, которыми можно опровергнуть её. При изложении аргументов обязательно используйте исторические факты.
Ответ запишите в следующем виде.
Аргументы в подтверждение:
1) ...
2) ...
Аргументы в опровержение:
1) ...
2) ...

<u>Практическая работа № 8.</u>

Тема 8. Гибель империи.

Задание 1. Прочитайте исторические источники:
Профессор Эмиль Джозеф Дилон, живший в России в 1877-1914 гг.:
"Русский крестьянин ложится спать в шесть и даже в пять часов зимой, т.к. у него нет денег купить керосин для керосинки. У него нет мяса, нет яиц, нет масла, нет молока, часто нет капусты, и живет он в основном за счет черного хлеба и картошки. Живет? - Голодает от недостаточного количества всего этого".

Из работы Т.В. Беловой «Социальное самочувствие рабочих Верхнего Поволжья в годы первой мировой войны»:
«Рабочий день, который в русской промышленности до войны был самым продолжительным в мире, в годы первой мировой войны еще более увеличился. Ряд исследователей, в частности, К.А. Пажитнов, Л.С. Гапоненко пишут, что рабочий день в годы войны был удлинен в 1,5 раза и доходил до 18 часов в сутки. На здоровье рабочих, особенно подростков и женщин, не могла не отразиться продолжительная работа на фабриках, которые и до войны отличались антисанитарным состоянием, и условия труда на которых в годы войны не изменились в лучшую сторону. Каменные полы, которые были на большинстве фабрик, являлись причиной ревматических заболеваний рабочих, вынужденных работать босиком или в легкой обуви. Значительной части рабочих даже днем приходилось работать при плохом освещении».

Бобович И.М. Русско-финляндские экономические отношения накануне Великой Октябрьской социалистической революции. Л., 1968. С. 95:
«Лидер кадетов Милюков: « Из края в край расползаются темные слухи о предательстве и измене. Слухи эти забираются высоко и никого не щадят… Имя императрицы всё чаще повторяется вместе с именами окружающих её авантюристов.. Что это – глупость или измена?» Великий князь Александр Михайлович в письме к Николаю II: «…События показывают, что твои советчики продолжают вести Россию и тебя к верной гибели…».

Из дневника офицера Балтийского флота Ренгартена:
«Мы дошли до предела... Говорят, что императрица - человек большой воли, и государь её слушается. Говорят об определённых симпатиях её к немцам... Мерзавцы! Мерзавцы, что они делают с моей родиной! Могу только сказать, что наша офицерская среда открыто возмущается всем происходящим и что это мракобесие революционизирует страну повально».

Письмо с Западного фронта в Орловскую губернию, задержанное военной цензурой:
«Дорогие вы мои мамаша, лучше бы вы меня на свет не родили, лучше бы маленьким в воде утопили, так ваш сыночек мучается. До чего надоела эта войны, до чего опротивела, что даже свет Божий не мил стал. Здесь как, на позиции? Стоим в окопах. Холод, грязь, паразиты кусают, кушать один раз в сутки дают в 10 часов вечера, и то чечевица чёрная - свинья не будет есть, а хлеб такой, что об дорогу бей. Чем дальше живётся - тем хуже. Начальство наше душит нас, выжимает последнюю кровь, которой уже очень мало осталось. Офицеры совсем как звери. Бьют прямо в лицо да приговаривают: «Солдатское личико вроде как бубен: чем звонче бьёшь, тем сердцу веселей». Солдаты на это, ясное дело, злобой отвечают, а после боя таких извергов

находят с пулей в спине, ясное дело, кто стрелял. И правда - проклята будь эта война!».
Ответьте на вопросы:
1.Какими были настроения различных слоёв населения Российской империи накануне 1917 года?
2.Чем были недовольны люди?

Задание 2. Прочитайте текст:
Из доклада министра внутренних дел А.Д. Протопопова Чрезвычайной комиссии:
«Финансы расстроены, товарообмен нарушен, производительность страны – на громадную убыль, пути сообщения – в полном расстройстве, двоевластие (Ставка и министерство) на железных дорогах привело к ужасающим беспорядкам. Наборы обезлюдели деревню, остановили землеобрабатывающую промышленность, ощутился громадный недостаток рабочей силы, пополнялось это пленным и наёмным трудом персов и китайцев. Общий урожай в России превышал потребность войска и населения, между тем, система запретов вывоза – сложная, многоэтажная, ревизиции, коими злоупотребляли, и расстройство вывоза создали местами голод, дороговизну товаров и общее недовольство. Многим казалось, что деревня богата, но товара в деревню не шло, и деревня своего хлеба не выпускала. Таксы развили продажу из-под полы, получилось мародёрство. Армия устала, недостатки всего понизили её дух, а это не ведёт к победе».
Ответьте на вопросы:
1. О каком времени говорится в приведённом фрагменте документа? О каких событиях в нём идёт речь?
2. Какие социальные группы наиболее страдали в сложившейся ситуации? Назовите не менее двух групп.
3. К каким последствиям привело описанное положение страны? Укажите не менее трёх последствий.

Задание 3. Прочитайте Манифест об отречении Николая II от престола:
«В дни великой борьбы с внешним врагом, стремящимся почти три года поработить нашу родину, Господу Богу угодно было ниспослать России новое тяжкое испытание. Начавшиеся внутренние народные волнения грозят бедственно отразиться на дальнейшем ведении упорной войны. Судьба России, честь геройской нашей армии, благо народа, всё будущее дорогого нашего Отечества требуют доведения войны во что бы то ни стало до победного конца. Жестокий враг напрягает последние силы, и уже близок час, когда доблестная армия наша совместно со славными нашими союзниками сможет окончательно сломить врага. В эти решительные дни в жизни России почли МЫ долгом совести облегчить народу НАШЕМУ тесное единение и сплочение всех сил народных для скорейшего достижения победы и, в согласии с Государственною думою, признали МЫ за благо отречься от Престола Государства Российского и сложить с СЕБЯ Верховную власть. Не желая расстаться с любимым Сыном НАШИМ, МЫ передаём наследие НАШЕ Брату НАШЕМУ Великому Князю МИХАИЛУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ и благословляем ЕГО на вступление на Престол Государства Российского. Заповедуем Брату НАШЕМУ править делами государственными в полном и нерушимом единении с представителями народа в законодательных учреждениях, на тех началах, кои будут ими установлены, принеся в том нерушимую присягу. Во имя горячо любимой родины призываем всех верных сынов Отечества к исполнению своего долга перед ним, повиновением Царю в тяжелую минуту всенародных испытаний и помочь ЕМУ, вместе с

представителями народа вывести Государство Российское на путь победы, благоденствия и силы. Да поможет Господь Бог России».
Ответьте на вопросы:
1. Когда был подписан Манифест об отречении от престола? Назовите не менее двух положений Манифеста.
2. Каковы мотивы отречения царя? Как вы понимаете слова Манифеста «о долге совести»? Приведите не менее двух положений.
3. Каким видится царю необходимый в дальнейшем порядок управления страной? Укажите не менее трёх положений.

Задание 4. Прочитайте исторический источник: *Из статьи Г.В. Плеханова «Открытое письмо к петроградским рабочим»:*
«Несвоевременно захватив политическую власть, русский пролетариат не совершит социальную революцию, а только вызовет гражданскую войну, которая заставит его отступить далеко назад от позиций, завоёванных в феврале и марте нынешнего года.
Наш рабочий класс ещё далеко не может с пользой для себя и для страны взять в свои руки всю полноту политической власти. Навязывать ему такую власть – значит толкать его на путь величайшего исторического несчастья, которое было бы величайшим несчастьем и для всей России. В стране наш рабочий класс составляет меньшинство. Сама экономика нашей страны осудила бы его на жесточайшее поражение. Власть должна опираться на коалицию всех живых сил страны, то есть на все классы и слои, которые не заинтересованы в восстановлении старого порядка».
Ответьте на вопросы:
1. Назовите год написания данной статьи. Взгляды какой политической партии отражает автор статьи?
2. Какова точка зрения автора о готовности России к социалистической революции? Приведите не менее трёх положений, её аргументирующих.
3. Привлекая знания по истории, укажите, какие из доводов автора были подтверждены, а какие – опровергнуты дальнейшим политическим развитием России. Приведите не менее трёх положений.

Практическая работа № 9.

Тема 9. От великих потрясений к Великой победе.

Задание 1. Прочитайте исторический источник:
Из декрета ВЦИК:
«Для обеспечения правильного и спокойного ведения хозяйства на основе более свободного распоряжения земледельца продуктами своего труда и своими хозяйственными средствами, для укрепления крестьянского хозяйства и поднятия его производительности, а также в целях точного установления падающих на земледельцев государственных обязательств развёрстка как способ государственных заготовок продовольствия и фуража заменяется натуральным налогом.
Этот налог должен быть меньше налагавшегося до сих пор путём развёрстки обложения. Сумма налога должна быть исчислена так, чтобы покрыть самые необходимые потребности армии, городских рабочих и неземледельческого населения. Общая сумма налога должна быть постоянно уменьшаема по мере того, как восстановление транспорта и промышленности позволит Советской власти получать продукты сельского хозяйства в обмен на фабрично-заводские и

кустарные продукты.
Налог должен быть прогрессивным; процент отчисления для хозяйств середняков, маломощных хозяйств и для хозяйств городских рабочих должен быть пониженным.
Хозяйства беднейших крестьян могут быть освобождаемы от некоторых, а в исключительных случаях и от всех видов натурального налога.
Старательные хозяева-крестьяне, увеличивающие площади засева в своих хозяйствах, а равно увеличивающие производительность хозяйства в целом, получают льготы по выполнению натурального налога.
Закон о налоге должен быть составлен таким образом и опубликован в такой срок, чтобы земледельцы ещё до начала весенних полевых работ были возможно более точно осведомлены о размерах падающих на них обязательств».
Ответьте на вопросы:
1. Укажите название декрета. Назовите дату его принятия.
2. Куда государство направляло основные средства этого вида налогов? Приведите не менее двух статей таких расходов.
3. Назовите не менее трёх признаков, доказывающих, что налог был в экономическом смысле прогрессивным.

Задание 2. Прочитайте текст:
Из произведения М.А. Булгакова «Торговый ренессанс»:
«Для того, кто видел Москву всего каких-нибудь полгода назад, теперь она не узнаваема, настолько резко успела изменить её новая политика. Началось это постепенно…понемногу. То тут, то там стали отваливаться деревянные щиты, и из-под них глянули на свет после долгого перерыва запылённые и тусклые магазинные витрины.
В глубине запущенных помещений загорелись лампочки, и при свете их зашевелилась жизнь: стали приколачивать, прибивать, чинить, распаковывать ящики и коробки с товарами. Вымытые витрины засияли. Вспыхнули сильные круглые лампы над выставками или узкие ослепительные трубки по бокам окон. Трудно понять, из каких таинственных недр обнищавшая Москва ухитрилась извлечь товар, но она достала его щедрой рукой вытряхнула за зеркальные витрины и разложила на полках.
Не узнать Москвы. Москва торгует. Кондитерские на каждом шагу. И целые дни и до закрытия они полны народу. Полки завалены белым хлебом, калачами, французскими булками. Пирожные бесчисленными рядами устилают прилавки. Всё это чудовищных цен. Но цены в Москве уже давно никого не пугают, и сказочные, астрономические цифры миллионов (этого слова уже давно нет в Москве, оно окончательно вытеснено словом «лимон») пропускают за день блестящие кассы.
Движение на улицах возрастает с каждым днём. А на Ильинке с серого здания с колоннами исчезла надпись «Горный совет» и повисла другая, с огромными буквами «Биржа».
Ответьте на вопросы:
1. Явления какого периода описывает автор? Укажите годы, которые этот период охватывал. Назовите политическую партию, которая в это время осуществляла управление страной.
2. Используя текст документа и знания по истории, назовите не менее трёх характерных черт данного периода.
3. Как относились современники к политике, о которой идёт речь? От чего зависело отношение к этой политике? Укажите не менее трёх положений.

Задание 3. Прочитайте исторический источник:
Из Приказа наркома внутренних дел СССР Н. Ежова 1937:
«Совершенно секретно.

Материалами следствия по делам антисоветских формирований устанавливается, что в деревне осело значительное количество бывших кулаков, ранее репрессированных, скрывшихся от репрессий, бежавших из лагерей, ссылки и трудпосёлков. Осело много в прошлом репрессированных церковников и сектантов, бывших активных участников антисоветских вооруженных выступлений. Остались почти нетронутыми в деревне значительные кадры антисоветских партий (эсеров, грузмеков, дашнаков), а также кадры бывших участников бандитских восстаний, бедых, карателей, репатриантов. Часть перечисленных выше элементов, уйдя из деревни и города, проникла на предприятия промышленности, на транспорт и строительство. Перед органами государственной безопасности стоит задача – самым беспощадным образом разгромить всю эту банду антисоветских элементов, защитить трудящийся народ от их контрреволюционных происков и, наконец, раз и навсегда покончить с их подлой подрывной работой против основ Советского государства».

Выполните задание:

На основе текста укажите не менее трёх категорий населения, которые попали под репрессии, назовите не менее двух задач, поставленных перед органами безопасности в приказе.

Задание 4. Прочитайте исторический источник:

Из резолюции XVIII съезда ВКП (б):

1. В результате успешного выполнения второго пятилетнего плана в СССР разрешена основная историческая задача второй пятилетки – окончательно ликвидированы все эксплуататорские классы, полностью уничтожены причины, порождающие эксплуатацию человека человеком и разделение общества на эксплуататоров и эксплуатируемых. Решена труднейшая задача социалистической революции: завершена коллективизация сельского хозяйства, колхозный строй окончательно окреп. В нашей стране «осуществлена в основном первая фаза коммунизма, социализм».

2 Главная и решающая хозяйственная задача второй пятилетки – завершение технической реконструкции народного хозяйства СССР – в основном выполнена. Коренным образом обновился производственно-технический аппарат страны. Свыше 80% всей продукции промышленности получено с новых предприятий, построенных или целиком реконструированных за первую и вторую пятилетки; около 90 процентов всех действующих в сельском хозяйстве тракторов и комбайнов произведены советской промышленностью во второй пятилетке. Задания второй пятилетки в области промышленности и транспорта выполнены досрочно. Вторая пятилетка выполнена промышленностью к 1 апреля, то есть в 4 года и 3 месяца, причем и во второй пятилетке особенно быстро росла тяжелая промышленность.

Успехи, достигнутые в области освоения новой техники, получили яркое выражение в стахановском движении. Развёртывание социалистического соревнования и его высшей формы – стахановского движения – привело к мощному подъёму производительности труда в промышленности и в других отраслях народного хозяйства».

Ответьте на вопросы:

1. Назовите хронологические рамки второй пятилетки. На основе знаний курса истории приведите не менее двух положительных последствий индустриализации в СССР.
2. На основе текста документа укажите не менее трёх социально-экономических достижений СССР в годы второй пятилетки.
3. На основе текста и знаний по истории назовите не менее двух результатов развития стахановского движения в СССР.

Задание 5. Прочтите текст:
Из статьи С.А. Кислицына:
«От сталинской партбюрократии отслоился ряд немногочисленных групп большевиков – технократов, пытавшихся встать на путь борьбы с режимом и предложить свои варианты развития страны. Лидеры группы С.И. Сырцов, В.В. Ломинадзе, М.Н. Рютин предложили умеренные темпы преобразований и либерализацию политической системы страны, соединив своих платформах идеи Л.Д. Троцкого и Н.И. Бухарина. Но сложившийся отрыв элиты от народа не позволил этим её представителям обратиться к массам, возглавить их недовольство.
Своеобразный инфантилизм революционеров-интеллектуалов явился следствием их социально-психологического перерождения. Оппозиционно-интеллигентская часть большевистской элиты была сломлена, но Сталин её по-прежнему опасался, так как элита была единственной силой, способной при определённых обстоятельствах посягнуть на режим личной власти Сталина. Это подтвердила выявившаяся на XVII съезде ВКП (б) «фронда» (оппозиция) секретарей обкомов, пытавшаяся обсудить вопрос о смещении Сталина. Развернувшаяся после убийства С.М. Кирова сталинская чистка по ликвидации «пятой колонны» в среде «партийных бояр» закономерно привела к физическому уничтожению большевистской строй гвардии.
Большая часть партийной элиты не только не смогла адекватно отреагировать на террор, но и в ряде случаев стала на позиции его оправдания.
Пренебрежение общечеловеческими ценностями, борьба за власть, привилегии и отрыв от народа, амбициозность, увлечение утопическими проектами и фетишизирование партии – всё это обусловило разновременность и неэффективность выступлений представителей большевистской элиты против сталинизма».
Ответьте на вопросы:
1. О каком периоде в истории СССР идёт речь в статье? Назовите, опираясь на текст, два основных оппозиционных И.В. Сталину направления среди партийной элиты описываемого времени. В чем заключались особенности их взглядов?
2. Назовите цель репрессий, организованных И.В Сталиным против авторитетных партийных и государственных деятелей. Приведите не менее двух фактов и явлений, связанных с этим процессом в армии.
3. Укажите не менее пяти причин, которые, как считает С.А. Кислицын, привели к уничтожению внутрипартийной оппозиции Сталину.

Практическая работа № 10.

Тема 10. Вставай, страна огромная.

Задание 1. Перечислите символы Победы в Великой Отечественной войне.

Задание 2. Вам предложен список «визитные карточки» городов. Ваша задача, опираясь на знания по истории Великой Отечественной войны, определить, что это за город и ответить на вопросы:
1.Какие города называют городами-героями?
2.Сколько городов - героев Великой Отечественной войны?
3.Сколько из них расположены на территории России? Назовите их.
4. Показать на карте города – герои.
«Визитные карточки» городов:
1. Эта битва продолжалась с 30 сентября 1941 года по 20 апреля 1942 года. 6 сентября 1941 года Гитлер утвердил план, получивший название "Тайфун" и планировал провести 7 ноября парад на Красной площади. С захватом города фашисты связывали окончание войны. Советские бойцы сражались до последней капли крови. Победа советских войск показала всему миру, что она способна разгромить врага.

2. Город, переживший почти 3-х летнюю блокаду (872 дня с 20 ноября 1941 года до 27 января 1944 года), но так и не сдавшийся врагам. Гитлер мечтал полностью уничтожить и стереть город с лица земли. Единственной дорогой, связывающей город со страной, была Дорога жизни, проходившая по Ладожскому озеру. Благодаря мужеству и героизму жителей и участников обороны город выстоял. Но жители города и защитники заплатили страшную цену за удержание города: по разным оценкам, число погибших оценивается от 600 тысяч до 1,2 миллиона человек, из которых только 3 % погибли в результате боевых действий; 97 % умерли голодной смертью.

3. Для фашистов этот город имел особое значение как важный военно-политический, экономический и транспортный центр. Кровопролитные бои, проходившие здесь с 17 июля 1942 по 2 февраля 1943 года, изменили ход всемирной истории. Символом стойкости и героизма защитников города стал дом Павлова, оборона которого продолжалась 58 дней. Небольшая группа солдат, обороняя один дом, уничтожила вражеских солдат больше, чем гитлеровцы потеряли при взятии Парижа. Именно на берегах Волги произошёл коренной перелом в ходе войны. Результатом контрнаступления Красной армии (операция «Уран») стало окружение 6-ой армии Паулюса и других сил Германии, часть из которых были уничтожены, а часть захвачены в плен, в том числе и фельдмаршал. Стратегическая инициатива перешла к Красной армии.

4. Город на юго-западе п-ва Крым на побережье Чёрного моря. В течение 250 дней с 30 октября 1941 по 4 июля 1942 гг. защитники города держали героическую оборону. За это время были предприняты четыре массированные атаки с целью взятия города, но натолкнувшись на упорное сопротивление солдат, матросов и горожан, немецко-фашистское командование было вынуждено сменить тактику - началась долгая осада с периодически вспыхивающими жестокими боями. Город был оставлен советскими войсками 9 июля 1942 года, когда возможности обороны были исчерпаны. Освобождение пришло 9 мая 1944 года.

5. Город в восточном Крыму на берегу одноименного пролива. За время оккупации фашисты уничтожили 15 тысяч мирных жителей и угнали в Германию более 14 тысяч. Но дух гордого города не был сломлен! 170 дней – с 16 мая по 31 октября 1942 года – в Аджимушкайских каменоломнях сражались 10 тысяч воинов и партизан. При проведении десантной операции в ноябре 1943 года советским войскам удалось захватить небольшой плацдарм на окраине города, а 11 апреля 1944 года город был окончательно освобождён подразделениями Красной Армии.

6. Город на юге России, расположен на побережье Чёрного моря. Оборона длилась 393 дня. Врагу так и не удалось полностью взять город - крошечный участок города в районе цементных заводов перед стратегически важным Сухумским шоссе оставался в руках советских солдат. Другой героической вехой в обороне города была десантная операция по захвату стратегического плацдарма, получившая название «Малая земля». Плацдарм удерживался в течение 225 дней вплоть до полного освобождения города 16 сентября 1943 года.

7. Город расположен на берегу реки Упы в 180 км к югу от Москвы. С октября по декабрь 1941 года, находясь практически в полном окружении, защитники города выдерживали массированные бомбардировки и яростные атаки противника. При практически полном отсутствии производственных мощностей (почти все основные предприятия были эвакуированы вглубь страны), они ремонтировали танки, артиллерийские орудия, наладили выпуск минометов и стрелкового оружия (автоматов и винтовок). Несмотря на всю ярость немецкого наступления, в славный город оружейников и металлистов враг не смог войти.

8. Город, расположенный за Северным полярным кругом, на восточном побережье Кольского залива Баренцева моря. С первого дня войны он стал фронтовым. Но город так и не был взят, несмотря на постоянные бомбардировки. Наряду с обороной город продолжал приём конвоев от союзников, оставаясь при этом единственным портом Советского Союза. В результате наступательной операции

советских войск и Северного флота, начатой 7 октября 1944 года, враг был отброшен, и угроза захвата города была окончательно ликвидирована.
9. Один из древнейших городов России. Расположен в 378 км к юго-западу от Москвы в верхнем течении Днепра. Город оказался на острие атак немецких войск, рвавшихся к Москве. В результате сражения был сорван гитлеровский план «молниеносной войны» (продолжалось с 10 июля по 10 сентября 1941 года.). Несмотря на героические усилия защитников, 29 июля 1941 г. гитлеровцам удалось войти в город. Несмотря на оккупацию, жители продолжали бороться с врагом, создавая партизанские отряды и ведя подпольную деятельность. После Московской, Сталинградской, Курской битв, 25 сентября 1943 года состоялось освобождение города.
10. Город на юге Украины. Ожесточенные бои на подступах к городу развернулись в начале августа 1941 г. Несмотря на многократное превосходство в живой силе и технике немецких войск, защитники города в течение 73 дней отражали атаки. Черноморский флот прикрывал город с моря. Только в связи с изменением общей обстановки на фронте советское командование 30 сентября 1941 г. отдало приказ об эвакуации войск из города. Около 30 месяцев длилась оккупация города. Но борьба с захватчиками не прекращалась. В городе и катакомбах действовали партизанские отряды и подпольные группы. 10 апреля 1944 г. город был освобождён от оккупантов.
11. Расположен на реке Днепр. Один из первых городов, значительно задержавшим продвижение врага на начальном этапе Великой Отечественной войны. Героическая оборона продолжалась 72 дня, с июля по сентябрь 1941 года, но город был оставлен. Несмотря на оккупационный режим, подпольщики продолжили борьбу: были уничтожены тысячи немецких солдат, взорваны и выведены из строя более 500 автомобилей, пущены под откос 19 поездов, разгромлено 18 военных складов, пущено ко дну 15 катеров и паромов, спасено от угона в рабство более 8 тысяч горожан. При проведении советскими войсками наступательной операции 6 ноября 1943 года город был освобождён от захватчиков.
12. Стоит на реке Свислочи - приток реки Березины (бассейн Днепра). С первых дней войны оказался в самом центре сражений, так как находился на направлении главного удара гитлеровцев на Москву. После тяжелых боев 28 июня 1941 года советские войска были вынуждены оставить город. Началась долгая оккупация, продлившаяся более трёх лет - до 3 июля 1944 года. За время германского правления погибло более 70 тысяч горожан. В ходе наступательной операции Красной Армии 29 июня - 4 июля 1944 года город был освобождён, а 16 июля состоялся Партизанский парад в честь освобождения.
13. Крепость в черте города, в Беларуси, у впадения реки Мухавец в Западный Буг. Нападение фашистов на крепость ранним утром 22 июня 1941 г. было внезапным, поэтому гарнизон был застигнут врасплох. Героическая оборона продолжалась до 20-х чисел июля 1941 года. Потери вермахта от защитников крепости оказались значительными – 1121 человек убитыми и ранеными, что составило 5% от всех потерь гитлеровской армии в первую неделю войны. Город и крепость были освобождены 28 июля 1944 г.

Задание 3. Уже в первые дни Великой Отечественной войны на стенах вокзалов, военкоматов, на центральных площадях советских городов один за другим появились сразу несколько военных плакатов: «Беспощадно разгромим и уничтожим врага!» Кукрыниксов (был первым), «Будь героем!» Виктора Корецкого, «Наше дело правое победа будет за нами!» Владимира Серова. Но лето 1941 года прошло под знаком плаката, созданного Ираклием Тоидзе – «Родина – мать зовёт!» Этот плакат и сегодня воспринимается как один из символов той войны.
Выполните задания:
1. Предположите, кто позировал художнику, когда он рисовал один вариант за другим?

2. Какие чувства вызывает у вас лик Родины на плакате?

Задание 9. Что значит помнить? Выскажите своё мнение в соответствии с предложенным планом:
- Надо ли нам, живущим в 21 веке, помнить о тех годах?
- Как надо помнить?
- Является ли историческая народная память о войне нравственной ценностью, духовным капиталом России? Выскажите своё мнение.

<u>Практическая работа № 11.</u>

Тема 11. В буднях великих строек.

Задание 1. Прочитайте текст:
ИЗ ЗАКОНА О ПЯТИЛЕТНЕМ ПЛАНЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР НА 1946-1950 ГГ.:
«8 марта 1946 г.
Верховный Совет СССР устанавливает, что основные задачи пятилетнего плана восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946 – 1950 гг. состоят в том, чтобы восстановить пострадавшие районы страны, восстановить довоенный уровень промышленности и сельского хозяйства и затем превзойти этот уровень в значительных размерах.
В этих целях необходимо:
1. Обеспечить первоочередное восстановление и развитие тяжёлой промышленности и железнодорожного транспорта, без которых невозможно быстрое и успешное восстановление и развитие всего народного хозяйства СССР.
2. Добиться подъёма сельского хозяйства и промышленности, производящей средства потребления, для обеспечения материального благополучия народов Советского Союза и создания в стране обилия основных предметов потребления.
3. Обеспечить дальнейший технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства СССР, как условие мощного подъёма производства и повышения производительности труда, для чего необходимо не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами СССР».
<u>Ответьте на вопросы:</u>
1. Назовите основные задачи пятилетнего плана восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946 – 1950 гг.
2. Что необходимо было сделать в первую очередь и почему? (ответ аргументируйте).

Задание 2. Прочитайте текст:
ИЗ ДОКЛАДА ПЕРВОГО СЕКРЕТАРЯ ЦК КПСС Н.С. ХРУЩЁВА НА *XX* СЪЕЗДЕ ПАРТИИ «О КУЛЬТЕ ЛИЧНОСТИ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯХ»:
«25 февраля 1956 года
…После злодейского убийства С.М. Кирова начались массовые репрессии и грубые нарушения социалистической законности. Вечером 1 декабря 1934 года по инициативе Сталина (без решения Политбюро – это было оформлено опросом только через 2 дня) было подписано секретарём Президиума ЦИК Енукидзе следующее постановление:
«1) Следственным властям – вести дела обвиняемых в подготовке или совершении террористических актов ускоренным порядком;

2) Судебным органам – не задерживать исполнения приговоров о высшей мере наказания из-за ходатайств преступников данной категории о помиловании, так как Президиум ЦИК
Союза ССР не считает возможным принимать подобные ходатайства к рассмотрению;
3) Органам Наркомвнудела – приводить в исполнение приговоры о высшей мере наказания немедленно по вынесении судебных приговоров».
Это постановление послужило основанием для массовых нарушений социалистической законности. Во многих фальсификационных следственных делах обвиняемым приписывалась «подготовка» террористических актов, и это лишало обвиняемых какой-либо возможности проверки их дел даже тогда, когда они на суде отказывались от вынужденных своих «признаний» и убедительно опровергали предъявленные обвинения».
Ответьте на вопросы:
1) Что послужило основанием для массовых нарушений социалистической законности?
2) Когда произошло это событие?
3) Почему многие обвиняемые были лишены возможности требовать пересмотра своих дел?

Задание 3. Прочитайте текст:
УКАЗ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР:
«О снятии ограничений по спецпоселению с чеченцев, ингушей, карачаевцев и членов их семей, выселенных в период Великой Отечественной войны»
16 *июля 1956 года*
Учитывая, что существующие ограничения в правовом положении находящихся на спецпоселении чеченцев, ингушей, карачаевцев и членов их семей, выселенных в период Великой Отечественной войны с Северного Кавказа, в дальнейшем не вызываются необходимостью, Президиум Верховного Совета СССР п о с т а н о в л я е т ***:***
1. Снять с учета спецпоселений и освободить из-под административного надзора органов Министерства внутренних дел СССР чеченцев, ингушей, карачаевцев и членов их семей, выселенных на спецпоселение в период Великой Отечественной войны.
2. Установить, что снятие ограничений по спецпоселению с лиц, перечисленных в статье первой настоящего Указа, не влечет за собой возвращение им имущества, конфискованного при выселении».
Ответьте на вопросы:
1) Чем было вызвано снятие ограничений с спецпоселенцев по указу 1956 года, выселенных в период Великой Отечественной войны.
2) Выскажите своё мнение, какое значение имел этот указ?

Задание 4. Прочитайте текст:
Из информации министерства просвещения РСФСР в ЦК КПСС о состоянии идейно - воспитательной работы в вузах:
«29 ноября 1956 г.
... В ряде институтов проявилось стремление части студентов к созданию всякого рода инициативных групп, не находящихся под контролем партийных организаций и руководителей кафедр, факультетов и института. Так, на историко-филологическом факультете Ленинградского института им. Герцена группа студентов подготовила и

повесила в коридоре факультета стенную газету под названием "Литфронт", в которой издатели поместили статьи с критикой социалистического реализма. Во многих институтах, в том числе Московском, Ленинградском, Удмуртском, Владимирском и др., были попытки организации дискуссий по книге Дудинцева "Не хлебом единым". Инициаторы этих дискуссий, как правило, ссылались на рекомендацию Константина Симонова, высказанную им на совещании кафедр литературы при МГУ.
В Ленинградском институте имени Герцена группа студентов в обход руководства факультета и партийных организаций вывесила объявления о широкой дискуссии по вопросу о свободном посещении лекций. <...>
Излишнее стремление к широким дискуссиям, не связанным с результатами выполненных научных работ, имеет место и в среде профессорско-преподавательского состава.
Все эти факты являются свидетельством того, что наряду с повышением политической активности студентов и преподавателей педагогических институтов, которое является положительным фактором нашей работы, активизируются и нездоровые настроения части студентов и преподавателей».
Ответьте на вопросы:
1. Какие примеры из жизни вузов 50-60-х гг. говорят об «оттепели» в культуре того времени?
2. Почему политическая активность студентов и преподавателей вызывала опасения со стороны министерства просвещения РСФСР?

Задание 5. Установите соответствие между фрагментами исторических источников и их краткими характеристиками: к каждому фрагменту, обозначенному буквой, подберите по две соответствующие характеристики, обозначенные цифрами:
А) «Партия уверена в том, что советские люди воспримут новую Программу КПСС как своё родное, кровное дело, как величайшую цель своей жизни и знамя всенародной борьбы за построение коммунизма. Партия призывает всех коммунистов, весь советский народ — рабочих и работниц, колхозников и колхозниц, работников умственного труда — приложить свои силы к тому, чтобы успешно выполнить намеченные в Программе исторические задачи. (…) Партия торжественно провозглашает: нынешнее поколение советских людей будет жить при коммунизме!»
Б) «Как углубить и сделать необратимой революционную перестройку, которая по инициативе и под руководством партии развернулась в нашей стране, — вот коренной вопрос, стоящий перед нами, делегатами XIX Всесоюзной партийной конференции. И от того, насколько мы дадим правильный ответ, зависит, в состоянии ли партия выполнить роль политического авангарда на новом этапе развития советского общества. Три последних года в нашей жизни с полным правом можно назвать поворотными. Усилиями партии, трудящихся удалось остановить сползание страны к кризису в экономической, социальной и духовной сферах. Политика перестройки, развёрнутая в конкретные социально-экономические программы, становится практическим делом миллионов. В этом суть политической обстановки в стране».
ХАРАКТЕРИСТИКИ:
1) Проведение перестройки началось по инициативе К. У. Черненко.
2) Программа построения коммунизма была принята в том же году, когда Ю. А. Гагарин полетел в космос.
3) Делегаты партийной конференции приняли решение учредить новый орган власти — Съезд народных депутатов.
4) Под коммунизмом в СССР понимали бесклассовый общественный строй, в котором

будет реализован принцип «от каждого — по способностям, каждому — по потребностям».
5) Приведён фрагмент выступления М. С. Горбачёва.
6) Текст программы построения коммунизма был написан лично И. В. Сталиным.

Практическая работа № 12.

Тема 12. От перестройки к кризису, от кризиса к возрождению.

Задание 1. В исторической науке существуют дискуссионные проблемы, по которым высказываются различные, часто противоречивые точки зрения:
«К началу 1980-х годов советская экономическая модель исчерпала себя и начинался её всеобъемлющий кризис».
Используя исторические знания, приведите 2 аргумента, которыми можно подтвердить данную точку зрения, и два аргумента, которыми можно опровергнуть её.
Аргументы в подтверждение.
- Отсутствие заинтересованности в результатах своего труда вело к падению трудовой дисциплины и росту выпуска бракованной продукции;
- Советская экономика была не способна удовлетворить растущий потребительский спрос – обычным явлением был дефицит промышленных и потребительских товаров;
-СССР был вынужден закупать продовольствие за рубежом;
-СССР отставал от ведущих стран Западав развитии некоторых наукоёмких производств – компьютерной техники, микроэлектроники и т.д.
- Сохранялась низкая техническая оснащённость промышленности, большая роль в нём физического труда, а следовательно, нарастало отставание в производительности труда.
Аргументы в опровержение.
- СССР сохранял ведущие позиции в промышленном производстве, занимая по объёму выпускаемой продукции второе место в мире после США;
- В СССР производились практически все виды промышленной продукции, это делало его экономику самодостаточной. Независимой от мировых кризисов;
- В конце 1970-х- начале 1980 – х годов шло бурное экономическое освоение отдалённых регионов СССР – Сибири, Дальнего Востока, здесь строились гигантские промышленные и транспортные объекты (БАМ);
- Советская экономика позволяла обеспечивать высокий уровень социальных благ для населения (бесплатное здравоохранение, образование и др.), следовательно, она была эффективной.

Задание 2. Узнайте политического деятеля:
«Родился 2 марта 1931 года; член КПСС с 1952года; с 1970 г. первый секретарь Ставропольского крайкома КПСС с 1978 г. Секретарь ЦК КПСС с 1980 г. Член Политбюро; в 1985г. Избран Генеральным секретарем ЦК КПСС 15 марта 1990 г. Президентом СССР, в 1991 г. ушел с поста Генерального секретаря, затем с поста Президента СССР».

Задание 3. Прочитайте текст:
Из статьи Нины Андреевой «Не могу поступиться принципами»:
«Март 1988 года «Взять вопрос о месте И.В.Сталина в истории нашей страны. Именно с его именем связана вся одержимость критических атак, которая, по моему мнению, касается не столько самой личности, сколько всей сложнейшей переходной эпохи. Эпохи, связанной с беспримерным подвигом целого поколения советских людей, которые сегодня постепенно отходит от активной деятельности. В формулу «культа личности» насильственно втискиваются индустриализация, коллективизация, культурная революция, которые вывели нашу страну в разряд великих мировых держав…

дело дошло до того, что от «сталинистов»… стали настойчиво требовать «покаяния»… Сторонники «леворадикального социализма» формируют тенденцию фальсифицирования истории социализма… Сложность воспитания молодёжи усугубляется ещё и тем, что в русле идей «неолибералов» создаются неформальные организации и объединения. Случается, что верх в их руководстве берут экстремистские, способные на провокации элементы. В последнее время наметилась политизация этих самодеятельных организаций на основе далеко не социалистического плюрализма. Нередко лидеры этих организаций говорят о «разделении власти» на основе «парламентского режима», «свободных профсоюзов»», автономных издательств» и т.п. Всё это, по моему мнению, позволяет сделать вывод, что главным и кардинальным вопросом проходящих ныне в стране дискуссий является вопрос – признавать или не признавать руководящую роль партии, рабочего класса в социалистическом строительстве, а значит и в перестройке».

Ответьте на вопросы:

1. Какой политический режим отстаивает автор, защищая Сталина и утверждая «сохранение руководящей роли партии»?
2. Согласны ли вы, с мнением демократов, что статья Н. Андреевой – манифест «антиперестроечных сил»?
3. Как вы относитесь к идее покаяния, которой возмущается автор? Знаком ли вам художественный фильм режиссёра Тенгиза Абуладзе «Покаяние»?

Задание 4. Прочитайте документ:

Из выступления А. Д. Сахарова на первом съезде народных депутатов 3 июня 1989 года:

«Необходимы политические решения, без которых невозможно укрепление власти советских органов на местах и решение экономических, социальных, экологических, национальных проблем… Без сильных Советов на местах невозможна земельная реформа и вообще какая-либо эффективная аграрная политика, отличающаяся от бессмысленных реанимационных вливаний нерентабельным колхозам. Без сильного съезда и сильных Советов невозможны преодоление диктата ведомств, выработка и осуществление законов о предприятии, борьба с экологическим безумием. Съезд призван защитить демократические принципы народовластия и тем самым – необходимость перестройки и гармоническое развитие страны…».

Выполните задание:

1. Объясните, почему А. Д. Сахаров и его сторонники снова выдвигали лозунг: "Вся власть Советам!"?
2. Каков его политический смысл?

Задание 5. Прочитайте текст:

«В 1991 году, уже после распада СССР в интервью газете «Трибун» Франсуа Миттеран сказал: «Горбачев напоминает мне человека, решившего закрасить грязное пятно на стене своего дома. Но, начав зачищать стену, увидел, что шатается один из кирпичей. Попробовав его заменить, он обрушил всю стену, а принявшись её восстанавливать, обнаружил, что сгнил весь фундамент дома».

Выполните задание:

1. Сделайте вывод о том, как автор оценивает результаты перестройки?
2. Согласны ли вы с позицией президента Франции?

Задание 6. Прочитайте текст из обращения Б.Н. Ельцина:

«Я хочу у вас попросить прощения. За то, что многие наши с вами мечты не сбылись. И то, что нам казалось просто, оказалось мучительно тяжело. Я прошу

прощения за то, что не оправдал некоторых надежд тех людей, которые верили, что мы одним рывком, одним махом можем перепрыгнуть из серого, застойного, тоталитарного прошлого в светлое, богатое, цивилизованное будущее. Я сам в это верил. Казалось, одним рывком, и всё одолеем».

Ответьте на вопросы:

1. Когда оно было произнесено?
2. Имело ли это обращение политические последствия? Если да, то какие?

Задание 7. Прочитайте фрагмент из выступления В.В. Путина на церемонии вступления в должность Президента России в 2000г.:

«Сегодня действительно исторический день, я ещё раз хочу на этом сконцентрировать внимание. В самом деле, впервые за всю историю нашего государства, за всю историю России впервые верховная власть в стране передаётся самым демократическим, самым простым образом, по воле народа, проверка его на прочность. Да, у нас это не первая проверка, очевидно, не последняя, но это испытание, этот рубеж в нашей жизни мы прошли достойно. Мы доказали, что Россия становится современным демократическим государством. Мирная преемственность власти – это важнейший элемент политической стабильности, о которой мы с вами мечтали, к которой стремились, которой добивались».

Выполните задание:

1. Назовите основные акценты, на которые обратил внимание вновь избранный президент?
2. Согласны ли вы с тем, что преемственность власти является важнейшим элементом политической стабильности? Обоснуйте свой ответ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мединский В. Р. История. История России. 1914-1945 годы: учебное издание / Мединский В. Р., Торкунов А. В. - Москва: Академия, 2024. - 464 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
2. Мединский В. Р. История. История России. 1945 год – начало XXI века: учебное издание / Мединский В. Р., Торкунов А. В. - Москва: Академия, 2024. - 416 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
3. Мединский В. Р. История. Всеобщая история. 1914 год – начало XXI века: учебное издание / Мединский В. Р., Чубарьян А. О. - Москва: Академия, 2024. - 496 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
4. История России. 10 класс. Учебное пособие. Базовый и углубленный уровни. В двух частях. Часть первая. Измозик В.С., Журавлева О.Н., Рудник С.Н., - Вентана-Граф/Просвещение, 2021, 317 с.
5. История России. 10 класс. Учебное пособие. Базовый и углубленный уровни. В двух частях. Часть вторая. Измозик В.С., Журавлева О.Н., Рудник С.Н., - Вентана-Граф/Просвещение, 2021, 222 с.
6. Загладин, Н.В. Симония, Н.А. История. История России и мира (с древнейших времен до конца XIX века): уч. для 10 класса./ Н.В. Загладин Н.А. Симония. - издание 10. - рекомендованМин. обр. науки РФ. – М.: Русское слово, 2010.- 398с.
7. Загладин, Н.В. Симония, Н.А. История. История России и мира (в XX – начале XXI века)[Текст]: уч. для 11 класса./ Н.В. Загладин Н.А. Симония. -издание 8. - рекомендовано Мин. обр. науки РФ. –М.: Русское слово, 2010.- 479с.
8. Хачатурян, В.М. История мировых цивилизаций (с древнейших времен доначалаXX века) [Текст]: учебное пособие для 10-11 кл./ В.М. Хачатурян. - М.: Дрофа, 1997.- 399с.
9. Сахаров, А.Н., Буганов, В.И. История России с древнейших времен до концаXVII века [Текст]: уч. пособие для 10 кл./ А.Н. Сахаров В.И. Буганов. - М.: Просвещение,2001.-272с.
10. Буганов, В.И., Зырянов, П.Н. История России конец XVII века – XIXвек.[Текст]: уч. пособие для 10 кл./ В.И. Буганов, П.Н. Зырянов. - М.:Просвещение, 2000.-283с.
11. Левандовский, А.А.,Щетинов, Ю.А. Россия в XX веке., [Текст]: учебник для 10-11 кл./ А.А. Левандовский, Ю.А. Щетинов. - М.:Просвещение, 2001. - 367с.
12. Всеобщая история. Новейшее время. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый уровень. Л.С. Белоусов, В.П. Смирнов, М.С. Мейер, - М.: Просвещение, 2021, 160 с.
13. История России. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Учебник. В трех частях (комплект из 3 книг). Горинов Михаил Михайлович, Данилов Александр Анатольевич, Моруков Михаил Юрьевич и др. – М.: Просвещение, 2021.
14. История. История России 1946 г. - начало XXI в. 11 класс. Базовый уровень. Учебник в 2-х частях. Часть 1 А.А. Данилов, А.В. Торкунов, О.В. Хлевнюк и др. – М.: Просвещение, 2021. 112 с.
15. История. История России 1946 г. - начало XXI в. 11 класс. Базовый уровень. Учебник в 2-х частях. Часть 2 А.А. Данилов, А.В. Торкунов, О.В. Хлевнюк и др. – М.: Просвещение, 2021. 159 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр. № 57-уч от 19.05.2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ

Для подготовки квалифицированных рабочих, служащих
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Морозова Полина Алексеевна, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практической работы по дисциплине СГ.01 «История России».

Практические занятия по учебной дисциплине СГ.01 «История России» направлены на формирование умений ориентироваться в экономической, политической и культурной ситуации в России и мире, выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем; способности систематизировать теоретические знания, устанавливать связь теории с практикой. Задания практических работ призваны выработать умение ориентироваться в историческом пространстве российского общества, развить интеллектуальные, аналитические способности студента и направлены на достижение следующих результатов обучения:

формируемые умения:

- ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире;
- выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем;

знания (систематизация и закрепление):

- основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.);
- сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX - начале XXI в.;
- основные процессы (интеграционные, поликультурные, АНО СПО «КИТП» миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира;
- назначение ООН, НАТО, ЕС и других организаций и основные направления их деятельности;
- о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций;
- содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального значения.

Перечень общих и профессиональных компетенций, элементы которых формируются в ходе выполнения практических работ:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Критерии оценки:

Каждое выполненное задание оценивается в один балл, все баллы суммируются.

- оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнено 90-100% заданий;

- оценка «хорошо» выставляется за работу, если безошибочно выполнено не менее 70-89% заданий от общего объема работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 50-69% заданий от общего объема работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильно выполнено менее 50% заданий от общего объема работы.

Практическая работа № 1.

Перечислите исторические источники, методы работы историка, которые помогают учёным воссоздать облик прошлого. Труд каких учёных (историков) вложен в изучение глубокой древности нашей страны? Приведите примеры, подтверждающие, что история России – наука живая, развивающая. Запишите концепции исторического развития.
Заполните таблицу:

Исторические источники	Проблемы достоверности	Методы работы

Практическая работа № 2.

Подготовьте развёрнутый ответ по теме «Происхождение и расселение восточных славян». Составьте план, в соответствии с которым Вы будете освещать эту тему. План должен содержать не менее трёх пунктов. Напишите краткое пояснение содержания любых двух пунктов. План с пояснениями должен отразить основные события (явления), связанные с происхождением и расселением восточнославянских племён.

Практическая работа № 3.

Работа с историческим источником.
Прочитайте текст:
«В год 6370. И изгнали варягов за море, и не дали им дани, и начали сами собой владеть, и не было среди них правды, и встал род на род, и была у них усобица, и стали воевать друг с другом. И сказали: «Поищем сами себе князя, который бы владел нами и рядил по ряду и по закону». Пошли за море к варягам, к Руси. Те варяги назывались Русью, как другие называются шведы, а иные — норманны и англы, а еще иные готы — вот так и эти. Сказали Руси чудь, славяне, кривичи и весь: «Земля наша велика и обильна, а порядка в ней нет. Приходите княжить и владеть нами». И избрались трое братьев со своими родами, и взяли с собой всю Русь, и пришли прежде всего к славянам. И поставили город Ладогу. И сел старший, Рюрик, в Ладоге, а другой — Синеус, — на Белом озере, а третий, Трувор, — в Изборске. И от тех варягов прозвалась Русская земля».
Выполните задания:

1. Укажите название и имя автора документа. О событиях какого века идёт речь в документе?
2. О каком событии идёт речь в документе? Что послужило причиной этого события? Запишите не менее двух причин этого события.
3. Каковы были последствия описанного в историческом источнике события? Запишите не менее трёх последствий.

Практическая работа № 4.

Заполните сравнительную таблицу «Первые русские князья»

Характеристика сравнения	**Олег**	**Игорь**	**Ольга**	**Святослав**
Основные направления деятельности				
Особенности периода правления				
Итоги правления				

Практическая работа № 5.

Письменно выполните задания:

1. Укажите политические, социальные и экономические причины становления единого Древнерусского государства (укажите не менее пяти причин).
2. Сравните Судебники Ивана III и Ивана IV: причины принятия документа; год создания; положение крестьян; виды рассматриваемых преступлений и наказаний; значение документа.
3. Объясните выражение «Вот тебе бабушка и Юрьев день».

Практическая работа № 6.

В 1472 г. московский князь Иван III женился на Софье Палеолог. Укажите три последствия этой женитьбы для развития Московского государства. На каждое выбранное последствие приведите не менее двух обоснований.

Практическая работа № 7.

Письменно выполните задания:

1. Дайте характеристику состояния развития России накануне Петровских преобразований.
2. Обоснуйте возникновение мануфактур. Протекционизм и меркантилизм. Всероссийский рынок.
3. Заполните таблицу «Реформы Петра I»:

Название реформы	**Год принятия**	**Суть реформы**

4. Каковы последствия преобразований Петра I в области центрального и местного управления?
5. Верно ли утверждение, что Петр Великий является «отцом российской бюрократии»?
6. Вставьте в тест пропущенные имена и даты и исправьте ошибки:
   После смерти в _____ году царя _____ новыми правителями стали малолетние _____ и _____. Однако фактически власть оказалась в руках их сестры _____. В _____ году царевна _____ была свергнута. В _____ году скончался _____ и _____ стал единоличным правителем.

Первым самостоятельным деянием _____ стал поход в _____ году на Азов.

Практическая работа № 8.

Письменно выполните задания:

1. Сформулируйте и запишите причины революционного кризиса 1917 года, ответ оформите в виде схемы.
2. Составьте таблицу политических партий, действовавших в России в 1917 году:

№ п/п	Название партии	Руководитель партии	Год основания партии	Характеристика партии

3. Составьте таблицу «Первые декреты Советской власти»:

Название документа	Год издания документа	Назначение документа
Декрет о мире		
Декрет о земле		
Декларация прав народов России		
Декрет об уничтожении сословий и гражданских чинов		
Декрет об отделении церкви от государства и школы от церкви		

4. Заполните сравнительную таблицу по Февральской и Октябрьской революциям:

Критерии сравнения	Февральская революция	Октябрьская революция
Дата революции		
Характер революционных событий		
Причины революции		
Ход революционных событий (укажите не менее пяти событий)		
Итоги и последствия революции		

Практическая работа № 9.

Письменно выполните задания по истории Великой Отечественной войны:

1. Заполните пропуски, вставив определение или описание к нему:

Определение	Описание
План Барбаросса	
	обширная программа закрепления господства Третьего рейха в Восточной Европе
Коллаборационизм	
	Чрезвычайный орган высшего военного управления,

	осуществлявший в годы Великой Отечественной войны стратегическое руководство Советскими Вооружёнными Силами
	Приказ, согласно которому те, кто оказывался в плену, объявлялись предателями

2. Установите соответствие между событием и его описанием:

Описание, характерные черты, особенности	**Событие**
А) крупнейшее в истории войны танковое сражение, переход стратегической инициативы к Красной армии; Б) окружение и ликвидация крупной группировки противника под командованием генерал-фельдмаршала Ф. Паулюса; В) первое крупное поражение немецкой армии во Второй мировой войне, в результате советского контрнаступления враг был отброшен более чем на 100 км; Г) задержка наступления немецких войск на два месяца, немцы впервые были вынуждены временно перейти к обороне.	1) Сталинградская битва; 2) Курская битва; 3) Смоленское сражение; 4) Московская битва; 5) операция «Багратион».

3. Установите соответствие между датой и событием:

Дата	**Событие**
1) 23 июня 1941	А) Сталинградская битва
2) Июль 1941 – сентябрь 1941	Б) битва на Курской дуге
3) Сентябрь 2941 – апрель 1942	В) Московская битва
4) 5 июля – 23 августа 1943	Г) образование ставки Главного Командования
5) 17 июля 1942 – 2 февраля 1943	Д) Смоленское сражение

<u>Практическая работа № 10.</u>

<u>Письменно выполните задания:</u>

1. Какие проявления кризисных явлений наблюдались в конце 1970-хгг. Чем они были вызваны?
2. Перечислите в хронологическом порядке фамилии Генеральных Секретарей ЦК КПСС в период с 1981 по 1991 год.
3. Охарактеризуйте политику Ю.В. Андропова. Сравните ее с политикой М.С. Горбачева. Что понимается под термином «ускорение»? Почему оно не принесло ожидаемого результата?
4. Дайте определение «гласность». Какую роль в расширении гласности сыграли СМИ?
5. По каким направлениям шло переосмысление исторического прошлого страны? Какие элементы должна была включать демократическая трансформация общества?
6. Как вы считаете, был ли неизбежен политический раскол общества в конце 1980-х - начале 1990-х гг?
7. Перечислите основные причины, которые привели к обострению межнациональных отношений в СССР к началу 1990-х гг.

8. Заполните таблицу:

Регион, где сложились очаги напряженности	**Формы межнациональных конфликтов**	**Требования**

9. Можно ли считать распад СССР закономерным явлением? Если нет, то каким образом, на ваш взгляд, его можно было сохранить или реформировать?

Практическая работа № 11.

Восстановите хронологию событий, произошедших в России во второй половине 1991 года. Вставьте пропуски в текст:

«Избрание Б.Н. Ельцина Президентом России в _____ окончательно оформило ситуацию «двоецентрия» власти в лице союзных и российских органов. Когда 7 из 15 союзных республик отказались принять участие в подписании нового Союзного договора, намеченном _____, консервативная часть партийного аппарата решилась на открытое выступление _____, в отсутствие Президента СССР, группа руководителей партии и государства, включая вице-президента, премьер-министра и всех силовых министров, объявила об изменении политического курса в стране, чтобы предотвратить распад СССР, защитить идеалы социализма и спасти страну от экономической катастрофы. Образованный ими _____ объявил, что в связи с «болезнью» М.С. Горбачева и невозможностью исполнения им обязанностей Президента СССР комитет берет всю полноту власти в свои руки. Основные события развернулись _____,.когда было объявлено о введении чрезвычайного положения, а на улицах столицы появились войска и бронетехника. Однако против образовавшегося ГКЧП энергично выступили новые лидеры России: _____ (не менее 3 имен). «Белый дом», где заседал Верховный Совет России, был окружен баррикадами и живым кольцом тысяч людей, готовых отразить атаку правительственных войск. Опираясь на массовую поддержку населения, Б. Ельцин объявил «хунту» низложенной, а деятельность КПСС приостановленной по всей стране. Нерешительность членов ГКЧП, несогласованность их действий, а главное - активная демократическая позиция населения обозначили полный провал путча уже через два дня. Вернувшийся из изоляции в Крыму _____ оказался вынужденным подтвердить указы Президента России. Силовая акция сторонников коммунистической государственности оттолкнула от союзного центра большинство республик. Союз распадался буквально на глазах. После того как _____ о своей государственной независимости объявила Украина, процесс распада приобрел необратимый характер. _____ лидеры России, Украины и Белоруссии заявили о прекращении действия Союзного договора 1922 г. об образовании СССР и провозгласили создание _____ из трех славянских республик. Вскоре к Содружеству примкнуло и большинство прежних республик Союза».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мединский В. Р. История. История России. 1914-1945 годы: учебное издание / Мединский В. Р., Торкунов А. В. - Москва: Академия, 2024. - 464 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
2. Мединский В. Р. История. История России. 1945 год – начало XXI века: учебное издание / Мединский В. Р., Торкунов А. В. - Москва: Академия, 2024. - 416 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
3. Мединский В. Р. История. Всеобщая история. 1914 год – начало XXI века: учебное издание / Мединский В. Р., Чубарьян А. О. - Москва: Академия, 2024. - 496 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).
4. История России. 10 класс. Учебное пособие. Базовый и углубленный уровни. В двух частях. Часть первая. Измозик В.С., Журавлева О.Н., Рудник С.Н., - Вентана-Граф/Просвещение, 2021, 317 с.
5. История России. 10 класс. Учебное пособие. Базовый и углубленный уровни. В двух частях. Часть вторая. Измозик В.С., Журавлева О.Н., Рудник С.Н., - Вентана-Граф/Просвещение, 2021, 222 с.
6. Загладин, Н.В. Симония, Н.А. История. История России и мира (с древнейших времен до конца XIX века): уч. для 10 класса./ Н.В. Загладин Н.А. Симония. - издание 10. - рекомендованМин. обр. науки РФ. – М.: Русское слово, 2010.- 398с.
7. Загладин, Н.В. Симония, Н.А. История. История России и мира (в XX – начале XXI века)[Текст]: уч. для 11 класса./ Н.В. Загладин Н.А. Симония. -издание 8. - рекомендовано Мин. обр. науки РФ. –М.: Русское слово, 2010.- 479с.
8. Хачатурян, В.М. История мировых цивилизаций (с древнейших времен доначалаXX века) [Текст]: учебное пособие для 10-11 кл./ В.М. Хачатурян. - М.: Дрофа, 1997.- 399с.
9. Сахаров, А.Н., Буганов, В.И. История России с древнейших времен до концаXVII века [Текст]: уч. пособие для 10 кл./ А.Н. Сахаров В.И. Буганов. - М.: Просвещение,2001.-272с.
10. Буганов, В.И., Зырянов, П.Н. История России конец XVII века – XIXвек.[Текст]: уч. пособие для 10 кл./ В.И. Буганов, П.Н. Зырянов. - М.:Просвещение, 2000.-283с.
11. Левандовский, А.А.,Щетинов, Ю.А. Россия в XX веке., [Текст]: учебник для 10-11 кл./ А.А. Левандовский, Ю.А. Щетинов. - М.:Просвещение, 2001. - 367с.
12. Всеобщая история. Новейшее время. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый уровень. Л.С. Белоусов, В.П. Смирнов, М.С. Мейер, - М.: Просвещение, 2021, 160 с.
13. История России. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Учебник. В трех частях (комплект из 3 книг). Горинов Михаил Михайлович, Данилов Александр Анатольевич, Моруков Михаил Юрьевич и др. – М.: Просвещение, 2021.
14. История. История России 1946 г. - начало XXI в. 11 класс. Базовый уровень. Учебник в 2-х частях. Часть 1 А.А. Данилов, А.В. Торкунов, О.В. Хлевнюк и др. – М.: Просвещение, 2021. 112 с.
15. История. История России 1946 г. - начало XXI в. 11 класс. Базовый уровень. Учебник в 2-х частях. Часть 2 А.А. Данилов, А.В. Торкунов, О.В. Хлевнюк и др. – М.: Просвещение, 2021. 159 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Иванчиков Виталий Александрович, преподаватель

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество,	должность,	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

Пояснительная записка

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практической работы по дисциплине СГ.03 «Безопасность жизнедеятельности»

Выполнение практической работы является обязательным для каждого студента, её объём в часах определяется действующим рабочим учебным планом техникума по данной специальности.

Практическая работа по Безопасность жизнедеятельности проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Практическая работа выполняется студентом по заданию преподавателя. Если в процессе выполнения практической работы возникают вопросы, разрешить которые не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

«Обеспечение личной безопасности в повседневной деятельности»

I. Цель: Научиться проводить оценку работы сердечно - сосудистой (ССС) и дыхательной системы (ДС)

II. Время выполнения 2 ч.

Оснащение рабочего места: конспект, тетрадь для практических работ, дидактический материал, учебник основы безопасность жизнедеятельности, тонометр, секундомер.

Основные теоретические положения.

«Здоровье — это состояние физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) — это рационально организованный, трудовой, активный, основанный на принципах нравственности способ существования, защищающий от неблагоприятных воздействий окружающей среды и позволяющий до глубокой старости сохранять физическое, психическое и нравственное здоровье.

Физическое здоровье — это естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем.

Психическое здоровье, зависящее от состояния головного мозга, характеризуется уровнем и качеством мышления, развитием внимания и памяти, степенью эмоциональной устойчивости, развитием волевых качеств человека.

Нравственное здоровье определяется теми моральными принципами, которые являются основой социальной жизни человека, т.е. жизни в определенном человеческом обществе.

Домашнее задание

Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г. (читать и отвечать на вопросы)

Перечень вопросов для допуска к практическому занятию:

1. Что такое здоровье.
2. Компоненты здоровья
3. Количество здоровья

III. Практические задания и рекомендации по их выполнению

Выполнение заданий необходимо начинать с изучения теоретического материала, руководствуясь вышеуказанной литературой и методическими материалами. Перед выполнением работы необходимо актуализировать основные понятия, приведенные в методических указаниях и учебной литературе. Работу рекомендуется проводить в парах, при этом необходимо делать выводы в процессе ее выполнения

Оценка состояния работы сердечно - сосудистой системы

а) Подсчитать пульс в состоянии покоя и оценить работу сердечно-сосудистой системы

Оценка Количество ударов в минуту

Отлично Реже 50

Хорошо Реже 65

Посредственно 65-75

Плохо Чаще 75

б) Оценить работу сердечно сосудистой системы с помощью Индекса Руфье

И.Р. = (4 (Р1 + Р2 + Р3) – 200) /10

Р1 - ч.с.с за 15 секунд в положении сидя не менее 5 минут.

Р2 - Ч.С.с за 15 секунд, сразу после выполнения 30 приседаний за 45 секунд. Р3- ч.с.с за последние 15 секунд первой минуты отдыха в положении сидя после 30 приседаний.

Оценка Значение Индекса Руфье

Атлетическое сердце 0

Сердце среднего человека

а) очень хорошее 0,1-5

б) хорошее 5,1-10

Сердце при недостаточности

а) средней степени 10,1-15

б) сильной степени 15,1-

(Сделать выводы).

Оценка состояния работы дыхательной системы

а) Проба Штанге.

Исследуемый в положении сидя делает глубокий вдох и выдох, затем снова вдох (примерно 80% от максимального), закрывает рот и одновременно зажимает пальцами нос, задерживает дыхание (секундомер включается в конце вдоха). Здоровые нетренированные люди способны задерживать дыхание на 40-55 секунд, физкультурники — на 60-90 секунд и более.

б) Проба Генчи

Исследуемый задерживает дыхания после выдоха. Если проба проводится вслед за пробой Штанге, то необходим отдых 5-7 минут. Здоровые нетренированные люди способны задерживать дыхание 25-30 секунд, хорошо подготовленные физкультурники — 40-60 секунд и дольше.

в) Проба Серкина

Сначала определяется время задержки дыхания на вдохе в положении сидя, затем исследуемый делает 20 приседаний в течение 30 секунд и повторяет задержку дыхания, после чего стоя отдыхает 1 минуту и опять повторяет задержку дыхания на вдохе в положении сидя (то есть повторяется первая фаза пробы).

Таблица оценки пробы Серкина

Контингент обследуемых

Фаза 1

Фаза 2

Фаза 3

Здоровые тренированные

60 и более

30 и более

Более 60

Здоровые нетренированные

40-55

15-25

35-55
Лица со скрытой недостаточностью кровообращения
20-35
12 и менее
24 и менее
(Сделать выводы).

3. Измерение артериального давления.

Студенты образуют пары: экспериментатор накладывает манжету на плечо испытуемого; винтовой клапан на груше закрывает; на лучевую артерию, которая находится на локтевом изгибе, устанавливает фонендоскоп; создаёт давление в манжете выше максимального, а затем слегка открывает клапан. При определённом давлении раздаются первые слабые тоны. Давление в этот момент регистрируется как систолическое (максимальное). При дальнейшем снижении давления тоны исчезают. В этот момент регистрируется диастолическое давление (минимальное).

У здорового человека максимальное давление 100-140 мм рт. ст., минимальное 60-90 мм рт. ст. Разница между ними составляет пульсовое давление, которое у здоровых людей равно примерно 30-50 мм рт. ст.

(Сделать выводы).

IV. Контрольные вопросы

1.Какие факторы способствующие укреплению здоровья?

2.От каких факторов зависит наше личное здоровье?

3.Какую роль в нашей жизни имеет понятие «количество здоровья»?

V Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
«Составление тестов по теме «Организационные основы борьбы с терроризмом и наркобизнесом в Российской Федерации»»

I. Цель. Выявление правовой основы и главных направлений обеспечения национальной безопасности России с сфере борьбы с терроризмом и наркобизнесом в Российской Федерации.

Закрепление основ военной службы и обороны государства и приобретение практических умений работать с документами.

II. Задачи.

1. Выявить правовую основу обеспечения национальной безопасности России.
2. Определить, главные направления обеспечения национальной безопасности России.
3. Изучить стратегию национальной безопасности Российской Федерации до 2020г.
4. Составить тесты по теме «Организационные основы борьбы с терроризмом и наркобизнесом в Российской Федерации

III. Время выполнения 2ч
V. Оборудование. Стратегия национальной безопасности РФ до 2020г. (Приложение8), учебник ОБЖ, ФЗ «Об Обороне» (Приложение 8), домино
IV. Задание
1. Изучить стратегию национальной безопасности Российской Федерации до 2020г., материал учебника БЖД стр.102-104
2. Ответить письменно и составить тесты:
Что такое национальная безопасность?
Что такое национальные интересы РФ?
Что значит угроза национальной безопасности?
Что входит в силы обеспечения национальной безопасности?
Что входит в средства обеспечения национальной безопасности?
Что такое военная безопасность?
Запишите принципы обеспечения военной безопасности.
3. Изучить ФЗ «Об обороне»
Составить глоссарий по ФЗ «Об обороне»
Глосса́рий (лат. glossarium — «собрание глосс») — словарь узкоспециализированных терминов в какой-либо отрасли знаний с толкованием, иногда переводом на другой язык, комментариями и примерами. Собрание глосс и собственно глоссарии стали предшественниками словаря.
4.Работа в парах. Заучиваем слова, внесенные в глоссарий, составляем тесты.
5. Игра «Домино» (Проверка знаний по изученной теме)
V Литература

2. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.
3. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020г
4. ФЗ «Об обороне» №61 от 31 мая 1998г

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3
«Защита презентации по теме «Основы медицинских знаний и профилактика инфекционных заболеваний»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний по основам медицинских знаний и профилактике инфекционных заболеваний.
II. Задачи.
1.Составить алгоритм проведения реанимации и представить презентацию по этой теме.
2. Используя презентацию, научить проводить искусственную вентиляцию легких, непрямой массаж сердца на тренажере.
III. Время выполнения 2ч.
IV. Оборудование. Учебник ОБЖ, тренажер-Гоша, тетрадь для практических работ, ситуационные задачи
V. Задание.

1.Изучить материал учебника ОБЖ
2. Составить алгоритм реанимационной помощи.
3. Проведение реанимационной помощи на тренажере - Гоша.
4. Защита презентации.
VI Контрольные вопросы.
1.Что означает терминальное состояние?
2.Сколько терминальных состояний знаете?
3.Опишите терминальные состояния.
4.Признаки клинической смерти.
5.Этапы реанимации.
6.Назовите способы искусственной вентиляции легких.
VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4
«Правила оказания первой помощи при ранениях, при травмах опорно-двигательного аппарата, при черепно-мозговой травме, при остановке сердца»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний оказания помощи при кровотечениях, переломах, профилактике осложнений ран, приобретение практических умений наложения повязок, закрутки, шин.
II. Задачи.
1. Решить ситуационные задачи.
2. Научиться останавливать кровотечение при помощи закрутки.
3. Научиться накладывать повязки на голову, руки, ноги.
4. Научиться накладывать шины
III. Время выполнения 2ч.
IV. Оборудование. Ситуационные задачи, учебник БЖД, закрутки, бинты, шины.
V. Задание.
1.Решить ситуационные задачи.
2. Изучить материал учебника ОБЖ. Ответить на контрольные вопросы письменно.
3. Работа в парах: наложить закрутку, наложить повязки на руку, голову, ногу, наложить шину при переломе голени.
VI. Контрольные вопросы.

1. Дайте формулировку кровотечению.
2. Перечислите виды кровотечений.
3. Что такое асептика?
4. Что такое антисептика?

5. Перечислите виды ран.
6. Какие способы остановки кровотечений существуют?
7. Назовите виды переломов, перечислите признаки переломов.
8. Как оказать помощь при открытом переломе?
9. Как оказать помощь при закрытом переломе?

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
«Выполнение нормативов по ГО и ЧС. Надевание противогаза, респиратора, ОЗК»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний о СИЗ кожи, СИЗОД, о медицинских средствах защиты и приобретение практических умений изготавливать и использовать индивидуальные средства защиты.
II. Задачи.
1. Закрепить знания о СИЗ, СИЗОД, о медицинских средствах защиты.
2. Научиться изготавливать ватно-марлевую повязку.
3. Научиться использовать СИЗОД (противогаз, ВМП)
4. Научиться одевать ОЗК
III. Время выполнения 4ч
IV. Оборудование. Учебник ОБЖ, плакаты «Средства индивидуальной защиты», противогазы, вата, марля, ОЗК, ножницы, тетрадь для практических работ.
V. Задание.
1. Записать в тетрадь СИЗ, СИЗОД, мед. средства защиты (учебник ОБЖ)
2. Изготовить ВМП
Для изготовления ВМП необходимо взять кусок марли размером 100 на 50см. на него кладем слой ваты толщиной 1-2см, края марли загибаем с обеих сторон и накладываем на вату, концы по длине разрезаем на 30-40см с каждой стороны. Повязка закрывает подбородок, рот, нос.
3. Надеть противогаз, ОЗК
4. Надеть ВМП
VI Контрольные вопросы.
1. СИЗ это?

2. СИЗОД это?
3. Перечислите СИЗОД.
4. Перечислите СИЗ кожи.
5. Перечислите медицинские средства защиты?
6. Назовите порядок изготовления ВМП.

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6
«Разработка плана эвакуации Колледжа «Краснодеревец»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний по планированию и организации выполнения эвакуационных мероприятий на объекте и приобретение практических умений по разработке плана эвакуации Колледжа «Краснодеревец».
II. Задачи.
1. Закрепить знания об эвакуационных мероприятиях.
2. Научиться составлятьплан эвакуации
III. Время выполнения 2ч
IV. Оборудование. Методические указания. Планирование и организация выполнения эвакуационных мероприятий на объекте экономики, тетрадь для практических работ
V. Задание.

1. Составить план ответа по теме. Информация сайт www.42.mchs.gov.ru/.../bd0dfb6eb1327b9839c9126a43b08e9b.rtf (Приложение6)
2. Составление плана оповещения, плана эвакуации.
3. Эвакуация из помещения в различных ситуациях.

VI Контрольные вопросы.

1. Назначение и задачи ГО.
2. Кто является начальником штаба ГО?
3. Какие формирования ГО создаются в учебном учреждении?
4. Как составить план оповещения и эвакуации?
5. Где осуществляется подготовка формирований ГО?

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

«Защита рефератов по темам «Вооруженные Силы Российской Федерации — защита нашего Отечества», «Вооруженные Силы Российской Федерации - основа обороны государства», «Виды Вооруженных Сил Российской Федерации и рода войск»»

I. Цель. Закрепление теоретических знаний о роли ВС РФ как основы обороны государства и приобретение практических умений в защите рефератов, составлении и решении тестов, ситуационных задач.

II. Задачи.

1. Закрепить знания ФЗ «Об обороне»
2. Защитить рефераты, составить тесты, ситуационные задачи по изученной теме.
3. Проверить знания по изученной теме.

III. Время выполнения 2ч

IV. Оборудование. ФЗ «Об обороне», учебник ОБЖ А.Т. Смирнов, ситуационные задачи, тесты, тетрадь для практических работ.

V. Задание.

1.Изучить материал учебника ОБЖ

2. Выписать основные формулировки:

Что понимается под обороной?

С какой целью создаются ВС РФ?

Что включает в себя организация обороны?

Что составляет основу военной организации государства?

3. Защита рефератов, составление тестов, ситуационных задач

4. Решение ситуационных задач, тестов

VI Контрольные вопросы.

1. Что понимается под обороной?
2. С какой целью создаются ВС РФ?
3. Что включает в себя организация обороны?
4. Что составляет основу военной организации государства?

5. Права и обязанности граждан Российской Федерации в области обороны.
6. Руководство и управление Вооруженными Силами Российской Федерации.
7. Состояние войны.
8. Военное положение.
9. Мобилизация.

VII Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
«Строевая подготовка»

I. Цель работы:

1. Ознакомить студентов с правилами выполнения воинского приветствия.
2. Научить выполнять команды «Становись!», «Равняйсь!», «Смирно!», «Вольно!», «Заправиться!», повороты на месте, движение строевым шагом.

II. Время выполнения 2ч

III. Порядок выполнения работы:

1. Прослушать устно разъяснения преподавателя по данной теме;
2. Дополнить фразы:

Строевая подготовка –
Строй –
Шеренга –
Фланг –
Фронт –
Тыльная сторона строя –
Интервал –
Дистанция –
Ширина строя –
Глубина строя –
Одношереножный строй –
Двухшереножный строй –
Ряд –
Колонна –
Разомкнутый строй –
Сомкнутый строй –
Развернутый строй –
Свернутый строй –
Походный строй –

Направляющий –
Замыкающий –
IV. Сдать работу;
V. Выполнить команды:
«Становись!», «Равняйсь!», «Смирно!», «Вольно!», «Заправиться!», повороты на месте :«Напра-ВО!» «Нале-ВО», «Кру- ГОМ», «Строевым шагом - МАРШ!», повороты в движении: :«Напра-ВО!» «Нале-ВО», «Кругом – МАРШ!». Выполнить воинское приветствие на месте и в движении.
VI. Литература:
Строевой устав Вооруженных Сил Российской Федерации, М: Воениздат, 2003 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9
«Разборка и сборка АК-74»

I. Цель: Совершенствовать свои знания по устройству и предназначению АК-74
II. Время выполнения 2ч
III. Оборудование:
- компьютер;
- стенды;
- макет АК-74;
- мультипроектор.
IV. Ход работы
1. Описать предназначение и устройство АК-74.
2 Описать последовательность разборки-сборки АК-74.
3. Выполнить норматив по сборке и разборке АК-74.
Норматив считается выполненным, если разборка и сборка АК-74 произведена в указанный промежуток времени (см. таблицу 1).

Таблица 1

АК-74	Оценка		
	«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетворительно»**
Разборка	12 сек.	14 сек.	17 сек.
Сборка	22 сек.	25 сек.	30 сек.

Примечание:
-части и механизмы укладываются в порядке разборки;
-не класть одну часть на другую;
-не применять излишних усилий и резких ударов.

V Контрольные вопросы.
1. Назначение, боевые свойства, общее устройство автомата.
2. Назначение, устройство частей и механизмов автомата.
3. Порядок неполной разборки и сборки после неполной разборки АК-74.

VI Литература

1. Смирнов А.Т., Хренников В.Б. Учебник ОБЖ, 2015 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
Некрасова С.И.
Пр. №57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Калыева Оксана Фаритовна, преподаватель, высшая квалификационная категория

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Критерии оценки качества выполнения практических работ	6
Тематический план и содержание практических работ	7
Методические указания по выполнению практических работ	8
Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по дисциплине Основы финансовой грамотности по специальности 15.02.19 Сварочное производство для выполнения практических занятий созданы в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим занятиям.

В результате обучающийся осваивает элементы общих и профессиональных компетенций:

ОК.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате обучающийся должен

уметь:

- Составлять личный и семейный бюджет
- Распределять личные доходы между сбережениями и расходами
- Обосновывать выбор конкретного учреждения финансовой сферы в качестве партнера
- Выбирать наиболее рациональные формы использования кредитных, заемных ресурсов
- Выбирать инструменты инвестирования ресурсов с учетом личных интересов или интересов бизнеса,

знать:

- Функции денег в повседневной жизни, основы управления личными финансами
- Основные характеристики оплачиваемой трудовой деятельности, различия между работой по найму и самозанятостью
- Основные виды, функции и продукты, услуги учреждений финансовой сферы
- Условия и инструменты принятия грамотных потребительских решений в финансовой сфере
- Основные подходы к инвестированию ресурсов в современных экономических условиях

- Основные виды налогов, права потребителей услуг учреждений финансовой сферы и требования по обязательному раскрытию информации
- Основные виды рисков при использовании продуктов, услуг учреждений финансовой сферы.

Результат выполнения практической работы оценивается по пятибалльной системе оценки знаний.

В данных методических рекомендациях представлено 5 практических работ.

Каждое описание практической работы содержит цель, перечень оборудования, порядок выполнения задания.

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении теории на занятиях теоретического обучения и самостоятельного изучения дополнительной, рекомендованной литературы, предусмотренной рабочей программой.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Оценка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Оценка "4"

Практическая работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана при характеристике отдельных территорий или стран и т.д.). Использованы указанные преподавателем источники знаний, включая таблицы из приложения к учебнику, страницы из статистических сборников. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Оценка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена студентами с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на "отлично" данную работу студентами. На выполнение работы затрачено много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показали знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе с картами атласа, статистическими материалами.

Оценка "2"

Выставляется в том случае, когда студенты оказались не подготовленными к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны из-за плохой подготовки студентов.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

Наименование разделов	Наименование практических работ	Объем часов	
1	2	3	
Введение			
Раздел 1. Личное финансовое планирование	Практическая работа № 1. Кредиты. Условия и способы получения кредитов	2	2
Раздел 2. Налоги и налогообложение. Система страхования	Практическое работа № 2. Подача налоговой декларации	2	4
	Практическое работа № 3. Формирование индивидуального пенсионного капитала	2	
Раздел 2. Финансовые механизмы работы фирмы	Практическая работа № 4. Составление резюме	2	4
	Практическая работа № 5. Написание бизнес-плана	2	
		Всего:	10

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

РАЗДЕЛ 1. ЛИЧНОЕ ФИНАНСОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тема 1.2. Банковская система РФ

Практическая работа № 1. Кредиты. Условия и способы получения кредитов

Цель работы: научиться рассчитывать проценты по кредитам при разных условиях кредитования.

Общие положения.

Кредит – предоставление банком или кредитной организацией денег заемщику в размере и на условиях, предусмотренных кредитным договором, по которому заемщик обязан возвратить полученную сумму и уплатить проценты по ней.

Условия предоставления кредита банк устанавливает в кредитном договоре.

Кредитный договор – это договор, заключаемый между кредитором и заёмщиком, согласно которому банк или иная кредитная организация (кредитор) берёт на себя обязательство перечислить денежные средства (кредит) заёмщику в размере и на условиях, предусмотренных договором, а заёмщик обязуется возвратить полученную денежную сумму и уплатить проценты на неё.

За пользование денежными средствами банки могут начислять проценты.

Существуют два варианта вычисления суммы причитающихся процентов.

Их разница — в используемой временной базе. Часть банков исходят из того, что «в году 12 месяцев»:

$$НП = ОК * ПС / 12$$

Часть банков исходит из того, что «в году 365 дней»:

$$НП = ОК * ПС * ЧДМ / 365,$$

где НП - начисленные проценты;

ОК - остаток кредита в данном месяце;

ПС - годовая процентная ставка;

ЧДМ - число дней в месяце (от 28 до 31).

Комиссии, которые банк может взимать за обслуживание кредита.

Единовременная комиссия - это сумма, которую банк берет сразу при выдаче кредита. «Тяжесть» этой комиссии определяется в зависимости от срока кредита.

Фиксированная комиссия - фиксированные ежемесячные платежи (не являются ежемесячной выплатой процентов), фиксированный поток ежемесячных платежей от заемщика (например, комиссия за ведение счета). Допустим, в условиях выдачи кредита указана фиксированная комиссия 4% на сумму кредита ежемесячно. В этом случае, кроме выплаты равными долями основного долга, выплат по процентам и единовременной комиссии, Вы ежемесячно будете выплачивать 4% от первоначальной суммы кредита.

Выполнение работы.

Задание 1. Был приобретен холодильник на следующих условиях:

- Цена холодильника 30000руб.

- Первоначальный взнос 12%.

- Срок кредита 12 мес.

- Процентная ставка 20%.

Долг погашается ежемесячно равными частями, проценты начисляются на остаток долга и выплачиваются ежемесячно.

Составьте план погашения кредита при разных вариантах начисления процентов по кредиту.

Решение:

1. Определим сумму первоначального взноса (ПВ), если известно, что ПВ = 12% ОТ цены товара (ЦТ), значит, чтоб найти сумму ПВ, нужно: ПВ =ЦТ/100*12

2. Найдем сумму кредита: СК=ЦТ-ПВ

3. Найдем возврат основного долга: ОД=СК/КП

4. Найдем остаток кредита (ОК) в первом (январе) месяце: ОК = СК, так как мы еще не платили.

5. Рассчитаем начисленные проценты по двум вариантам и заполним таблицу.

1 вариант - исходя из того, что в году 12 месяцев.

№ платежа	Задолженность по кредиту	Начисленные проценты	Месячная выплата основного долга	Сумма платежа
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
		Σ	Σ	Σ

Подсчитать переплату и сумму выплат по кредиту. Сделать вывод.

2 вариант - исходя из того, что в году 365 дней.

№ платежа	Задолженность	Начисленные	Месячная	Сумма платежа

	по кредиту	проценты	выплата основного долга	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
		Σ	Σ	Σ

Подсчитать переплату и сумму выплат по кредиту. Сделать вывод.

Задание 2. Вы заняли на пять лет 150 тыс.руб. под 18 % годовых, начисляемых на непогашенный остаток. Основная сумма возвращается равными долями в конце каждого года. Определить, какая сумма будет погашена за первые два года.

РАЗДЕЛ 2. НАЛОГИ И НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СИСТЕМА СТРАХОВАНИЯ

Тема 2.2. Налоги и налогообложение

Практическая работа № 2. Подача налоговой декларации (заполнение налоговой декларации по транспортному налогу)

Транспортный налог относится к региональным налогам (п. 1 ст. 14 НК РФ), он устанавливается гл. 28 Налогового кодекса РФ и законами субъектов РФ.

Налоговым кодексом РФ определены такие существенные элементы налога, как:

− налогоплательщики (ст. 357 НК РФ);

− объект налогообложения (ст. 358 НК РФ);

− налоговая база (ст. 359 НК РФ);

− налоговый период (ст. 360 НК РФ);

− налоговые ставки (ст. 361 НК РФ);

− порядок исчисления налога и сумм авансовых платежей по налогу (ст. 362 НК РФ).

При этом законами субъектов РФ должны определяться:

− ставки налога;

− порядок и сроки уплаты налога;

− льготы по налогу и основания их применения.

Цели работы.

К концу практического занятия студенты должны уметь:

– начислять сумму транспортного налога, подлежащую уплате в бюджет;

– заполнять декларацию по транспортному налогу.

Пример. Организация имеет в собственности легковой автомобиль OPEL (регистрационный знак М140ВО58, VIN WAUZZZ4AZNN098443). Мощность автомобиля − 120 л.с. Он зарегистрирован в г. Пензе на фирму 15 марта 2013 г. Рассчитаем сумму транспортного налога за 2013 г. и укажем сроки уплаты налога и сдачи налоговой декларации. В соответствие с порядком заполнения налоговая декларация представляется налогоплательщиками по месту нахождения транспортных средств и состоит из:

− титульного листа;

− Раздела 1 «Сумма налога, подлежащая уплате в бюджет (по данным налогоплательщика)»;

− Раздела 2 «Расчет суммы налога по каждому транспортному средству (по данным налогоплательщика)».

Налоговую декларацию необходимо заполнять, начиная с последнего раздела, т.е. с Раздела 2. После заполнения Раздела 2 необходимо заполнить Раздел 1 декларации, а только после этого заполняется титульный лист. В Раздел 2 декларации налогоплательщик рассчитывает сумму налога по каждому транспортному средству, зарегистрированному на налогоплательщика.

Обратим внимание, этот раздел содержит код строки 010, в котором следует указать код «Общероссийского классификатора объектов административно-территориального деления», ОК 019-95, утвержденного Постановлением Госстандарта Российской Федерации от 31 июля 1995 г. № 413 (далее − ОКАТО) по каждому транспортному средству, находящемуся на территории соответствующего муниципального образования. Если у налогоплательщика есть транспортные средства на территории нескольких муниципальных образований, относящихся к ведению налогового органа, в который представляется декларация, то Раздел 2 заполняется отдельно по каждому муниципальному образованию.

Раздел 2 декларации содержит таблицу (см. рис. 17), состоящую из 14 граф и некоторого количества строк.

Количество заполненных срок будет соответствовать количеству транспортных средств, зарегистрированных на территории соответствующего муниципального

образования. Рассмотрим порядок заполнения строк. В графе 1 указывается порядковый номер записи. В графе 2 следует указать код вида транспортного средства.

Для определения кода можно обратиться к справочнику, который содержится в Приложении № 1 Порядка заполнения декларации. Для заполнения граф 3 и 4 необходим документ о государственной регистрации транспортного средства. Идентификационный номер транспортного средства, указанный в документе о госрегистрации, вписывается в графу 3, а марка транспортного средства – в графу 4. В графе 5 следует указать регистрационный знак транспортного средства, регистрационный номер судна, если это водное транспортное средство, либо регистрационный знак суда, если это воздушное транспортное средство.

Налоговая база указывается в графе 6 таблицы. Напомним, что налоговая база определяется как мощность двигателя транспортного средства в лошадиных силах, как валовая вместимость в регистровых тоннах и как единица транспортного средства. Если налоговая база определяется как единица транспортного средства, то в графе 6 проставляется «1».

Код единицы измерения налоговой базы, указываемый в графе 7, следует взять из Приложения № 2 Порядка заполнения декларации. Графу 8 будут заполнять только те налогоплательщики, транспортные средства которых зарегистрированы в регионе, где установлены дифференцированные налоговые ставки с учетом срока полезного использования транспортных средств. В графе 9 следует поставить коэффициент, определяемый в соответствии с п. 3 ст. 362 НК РФ.

Для этого количество полных месяцев, в течение которых транспортное средство было зарегистрировано за налогоплательщиком, нужно разделить на 12, т.е. на число календарных месяцев в налоговом периоде. Коэффициент определяется с точностью до сотых долей. В нашем случае транспортное средство OPEL зарегистрировано 15 марта 2013 г., таким образом, оно было зарегистрировано за налогоплательщиком в течение 10 полных месяцев (месяц снятия с регистрации транспортного средства принимается за полный месяц).

Коэффициент будет равен 0,83 (10/12). В графе 10 необходимо указать ставку налога для соответствующего транспортного средства, установленную законом субъекта Российской Федерации. Сумма налога, которую нужно будет указать в графе 11, определяется как произведение налоговой базы, налоговой ставки и коэффициента, т.е. для исчисления суммы налога необходимо перемножить соответственно показатели граф 6, 10 и 9. Субъектам Российской Федерации дано право устанавливать льготы по транспортному налогу.

Код предоставленной льготы указывается в графе 12 таблицы и выбирается это значение из Приложения № 3 к Порядку заполнения декларации. Сумму налоговой льготы необходимо будет указать в графе 13. Если законом субъекта Российской Федерации установлена льгота в виде полного освобождения от налогообложения, то сумма льготы будет определяться так же, как и сумма налога, т.е. необходимо перемножить показатели граф 6, 10 и 9.

Если установлена льгота, уменьшающая сумму налога в процентах, сумма льготы будет определяться как произведение показателя, отраженного в графе 11, и процента, уменьшающего исчисленную сумму налога, деленное на 100.

Если льгота по налогу установлена в виде снижения налоговой ставки, сумма налога рассчитывается как разность между суммой налога, исчисленной по полной налоговой ставке, и суммой налога, исчисленной по пониженной налоговой ставке. В графе 14 указывается исчисленная сумма транспортного налога, подлежащая уплате в бюджет. Для ее определения нужно из показателя, указанного в графе 11 «Исчисленная сумма налога», вычесть значение показателя, отраженного в графе 13 «Сумма налоговой льготы (руб.)».

В случае установления налоговой льготы в виде освобождения от налогообложения, в графе 14 следует поставить прочерк, поскольку сумма налога, подлежащая уплате, будет равна нулю. Аналогично с Разделом 2 декларации, Раздел 1 заполняется отдельно по каждому муниципальному образованию, если у налогоплательщика имеются транспортные средства на территории нескольких муниципальных образований. По коду строки 010 указывается код бюджетной классификации, по которому подлежит зачислению сумма транспортного налога, указанная в Разделе 1 в сроке с кодом 060.

Для транспортного налога это код 18210604011021000110. По коду строки 020 указывается код ОКАТО того муниципального образования, на территории которого находятся транспортные средства. Если код муниципального образования состоит менее чем из 11 знаков, его отражают, начиная с первой ячейки. В ячейках, оставшихся пустыми, проставляют нули. Для заполнения кода строки 030, в котором указывается исчисленная сумма налога, подлежащая уплате в бюджет, необходимо сложить результаты всех строк графы 14 Раздела 2 декларации с соответствующим кодом ОКТМО.

Сумма авансовых платежей, подлежащая уплате в бюджет в течение налогового периода, указывается по коду строки 040.

Если законом субъекта Российской Федерации не предусмотрены авансовые платежи по налогу, по коду строки 040 следует поставить прочерк. По коду строки 050 отражается сумма налога, подлежащая уплате в бюджет по итогам налогового периода.

Чтобы вычислить это значение, нужно из показателя, отраженного по коду строки 030, вычесть показатель, указанный по коду сроки 040. Если в результате получилось отрицательное число, то по строке 050 нужно поставить нули.

По коду строки 060 отражается сумма налога, излишне уплаченного налогоплательщиком в бюджет. Она определяется как разность показателей, отраженных по кодам строк 040 и 030. Если получено отрицательное значение, по строке с кодом 060 проставляются нули.

Для ТС с мощностью двигателя 120 л.с. предусмотрена налоговая ставка в Пензенской области – 28 руб. за 1 л.с. (приложение). Найдем сумму авансовых платежей за отчетные периоды:

$А_{квартал1}$ = (120 × 28 × 0,3333) / 4 = 280 руб., где Кв = 1/3 = 0,3333.

$А_{квартал2}$ = (120 × 28 × 1) / 4 = 840 руб., где Кв = 3/3 = 1.

$А_{3квартал}$ = (120 × 28 × 1) / 4 = 840руб., где Кв = 3/3 =1.

Итого, ∑Аотч = 280 + 840 + 840 = 1960 руб.

Определим сумму налога за налоговый период:

НТгод = 120 × 28 × 0,8333 = 2800 руб., где Кв = 8/10 = 0,8333.

Тогда НТбюд = НТгод – ∑Аотч = 2800 – 1960 = 840 руб.

Налог необходимо заплатить не позднее 15 февраля 2014 г., а предоставить налоговую декларацию до 1 февраля 2014 г.

Задача для самостоятельной работы.

На балансе организации ООО «Транзит» числятся следующие транспортные средства, зарегистрированные в установленном порядке в субъекте РФ – Свердловской области.

Наименование автомобиля	Налоговая база	Коэффициент
Ford «Фокус»	125	0,75
УАЗ 3303	92	1
Газ 53-12	115	1
Зил-ММЗ-555	150	0,33
Камаз 35102	210	1
Зил-130	150	1
Зил-130 ЗСК	150	1
ЗСА 27-730	86	1

Газ-Саз 3307	115	1

Тема 2.3. Пенсионное обеспечение

Практическая работа № 3. Формирование индивидуального пенсионного капитала (изучение финансовых инструментов, используемых для формирования пенсионных накоплений)

Цель работы: научиться принимать осознанное решение при выборе варианта пенсионного обеспечения, рассмотреть особенности функционирования таких участников финансового рынка как НПФ и управляющих компаний.

Общие положения.

Формирование пенсионных накоплений является важной составляющей жизни каждого человека, и чем раньше каждый начнёт задумываться об этом, тем увереннее он будет чувствовать себя при выходе на пенсию.

До конца 2014 года трудовая пенсия состояла из двух частей: страховой и накопительной. С 1 января 2015 года трудовую пенсию разделили на две отдельные пенсии, и теперь граждане будут получать страховую пенсию и накопительную пенсию раздельно.

Страховая часть и накопительная часть формируются в зависимости от вашего официального дохода и от вашего возраста. Так, тот, кто вам выплачивает этот доход, производит страховой взнос в размере 6% на накопительную часть пенсии и 16% на страховую часть пенсии.

Средства, которые поступают в страховую часть, расходуются на выплату сегодняшним пенсионерам. Когда придет ваш черед выхода на пенсию, то для вас тоже будут использоваться средства страховой части пенсии тех, кто еще работает и не на пенсии. Средства страховой части пенсии ежегодно индексируются, примерно на 6-8% в год.

Страховая формула современного ОПС следующая:

Страховая пенсия = Фиксированная выплата + Количество НПБ х Стоимость балла,

где НПБ – накопленные пенсионные баллы.

Количество начисляемых ежегодно баллов зависит от размера взноса на формирование страховой пенсии (те самые 16%), но не может быть выше максимума, установленного на определённый год. Так, в 2017 году максимальное количество баллов, которое может быть накоплено – 8,26, а с 2021 года – это 10 баллов.

Стоимость 1 балла устанавливается государством и ежегодно повышается.

Условия выплаты страховой части пенсии:

- Достижение пенсионного возраста: 60 для женщин и 65 лет для мужчин.

- Наличие минимального страхового стажа: в 2017 году – 8 лет, с 2024 года – 15 лет.

- Наличие минимального количества накопленных баллов: сейчас это – 11,4 балла, но с 2025 года – не меньше 30.

Средства накопительной части пенсии не идут на выплаты пенсии другим. Все деньги, которые вам перечисляются на накопительную часть, поступают вам на персональный счет в Пенсионном фонде России.

Средства накопительной части пенсии инвестируются на фондовом рынке при использовании финансовых инструментов, в частности, накопительную часть пенсии можно отдать в управление:

- Государственной Управляющей компании – «Внешэкономбанк», в расширенный портфель ценных бумаг (так инвестируется накопительная часть пенсии по умолчанию, если с ней ничего не предпринимать);

- Государственной Управляющей компании – «Внешэкономбанк», в портфель государственных ценных бумаг;

- Частной Управляющей компании (УК);

- Негосударственному пенсионному фонду (НПФ).

При переводе накопительной части в ГУК, портфель государственных ценных бумаг, вы получаете следующие преимущества: минимальный риск по сравнению с остальными вариантами (особенно в кризисный период), т.к. государственные облигации подвержены наименьшим колебаниям. Однако взамен на стабильность вы, скорее всего, получите наименьшую доходность за весь период накоплений.

При переводе накопительной части пенсии в частную УК, вы получаете следующие преимущества:

- Доходность частной УК, как правило, существенно выше, чем доходность ГУК (по обоим портфелям)

- Доходность управления пенсией УК, как правило, выше, чем НПФ. Это связано с тем, что для покрытия НПФ имеют право забирать часть инвестиционного дохода (не более 15%). Издержки на управление УК присутствуют как при переводе средств напрямую в УК, так и при переводе средств в негосударственный пенсионный фонд, который тоже должен платить УК.

При переводе накопительной части пенсии в НПФ, вы получаете следующие преимущества:

- Доходность НПФ, как правило, также выше, чем у ГУК

- Средствами НПФ могут управлять несколько УК, что снимает риск одной УК.

- В силу того, что средствами НПФ может управлять сразу несколько УК, доходность НПФ, как правило, ниже, чем у УК, но стабильнее.

Информацию о деятельности УК, НПФ вы можете найти на сайте: http://www.pfrf.ru/uk_results_info/.

Каждый год вы можете менять вариант распоряжения вашей накопительной частью пенсии. Вы можете менять одну УК на другую, либо менять ее на НПФ, либо возвращать накопительную часть пенсии под управление ГУК. Вы можете менять один НПФ на другой, либо на другую УК, либо вновь передавать накопительную часть под управление ГУК. Вы можете менять расширенный портфель ГУК на портфель государственных ценных бумаг и обратно.

Так что перевод накопительной части пенсии в ту или иную УК или в тот или иной НПФ – это не пожизненное решение, его можно поменять каждый год.

Выполнение работы.

Задание 1. Перечислите, какие обязательные условия должны быть выполнены, чтобы достигший пенсионного возраста человек получал страховую пенсию по старости после 2025 года.

Задание 2. Андрей Эдуардович работал до 67 лет и только после этого обратился за пенсией по старости. У Андрея Эдуардовича стаж 35 лет, накопленных баллов – 98. На момент выхода на пенсию стоимость одного балла – 79,15 руб., размер фиксированной выплаты – 4952 рубля. За более поздний выход на пенсию применяются повышающие коэффициенты: сумма страховых баллов увеличивается на 15%, фиксированная выплата увеличивается на 12%. Рассчитайте размер пенсии Андрея Эдуардовича и сравните с размером пенсии, которую бы он получал, выйдя на пенсию в 65 лет.

Задание 3. Виктор всю жизнь проработал на складе у индивидуального предпринимателя, который не оформлял Виктора на работу, а заработную плату отдавал наличными деньгами. За счёт того, что Виктор служил в армии и после этого какое-то время официально работал водителем, а также официально оформил на себя уход за отцом, достигшим возраста 80 лет, он накопил 3,6 + 8 + 3,6 = 15,2 баллов. Соответственно, его официальный страховой стаж составил 4 года. Рассчитайте, пенсию в каком размере будет получать Виктор при выходе на пенсию в 2027 году.

Задание 4. Изучите финансовые инструменты, используемые для формирования пенсионных накоплений, и ответьте на вопросы: 1) Каким образом можно распоряжаться накопительной частью пенсии? 2) Каким образом можно стать участником программы государственного софинансировании пенсии? 3) В чем сущность программ добровольного пенсионного страхования? Задание 5. Приведите примеры наиболее доходных на данный момент НПФ или частных управляющих компаний.

РАЗДЕЛ 3. ФИНАНСОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАБОТЫ ФИРМЫ

Тема 3.1. Взаимоотношения работодателя и сотрудников

Практическая работа № 4. Составление резюме

Цель: Приобретение навыков составления резюме с учетом требований, предъявляемых должностью, и личных характеристик кандидата. Выявить особенности разрешения вопросов:

1. Форма и содержание резюме.
2. Порядок подачи резюме.

Ход работы

1. Изучить методические рекомендации (беседа с преподавателем).
2. Решить практическую ситуацию – составить резюме Мастера слесарных работ по представленному образцу.
3. Сделать вывод по работе.

Методические рекомендации по выполнению работы

Чтобы ответить на вопрос – как правильно написать резюме, как написать хорошее резюме, как составить резюме, которое даст Вам преимущества при устройстве на работу, для начала нужно хорошо представлять что такое резюме, и конечно же - хотя бы раз посмотреть на образец резюме.

Резюме является важнейшим этапом в период занятия поиском трудоустройства. Это, своего рода визитная карточка соискателя работы. Шансы на занятие желаемой вакансии во многом зависят от грамотности составленного резюме.

Невзирая на обилие в интернете рекомендаций о правильном составлении резюме, у лиц, решивших самостоятельно решить такую задачу, остается немало вопросов, о том, как правильно заполнять резюме о приеме на работу.

Резюме – документ, без которого нежелательно приступать к поиску работы. Любой звонок в компанию по поводу вакансии закончится вопросом о том, есть ли у

соискателя резюме, и просьбой направить самопрезентацию в адрес менеджера по персоналу.

К этой ситуации необходимо относиться спокойно и с пониманием, ведь специалисты по подбору персонала, как правило, ищут новых сотрудников одновременно на несколько вакансий, и удержать всю информацию о кандидатах в голове просто невозможно.

Резюме – это возможность рассказать о себе так, чтобы тебя запомнили. И при этом совсем не обязательно оригинальничать, пытаться рассказать о себе с юмором или с убедительными просьбами взять именно вас на работу, потому что вы такой один.

Прежде чем начинать создавать резюме, необходимо задуматься, чего ждет менеджер от нашей самопрезентации?

Правды; Полноты и корректности информации; Конкретности; Грамотности.

Если мы сможем соответствовать хотя бы этим ожиданиям специалиста по найму, мы точно будем замечены и запомнены им.

Если сделаем информацию резюме еще и интересной и запоминающейся – мы точно в десятке кандидатов – лидеров, чьи шансы на получение новой работы выше, чем у всех остальных.

Структура

Первое, о чем следует думать, создавая резюме, — это о структуре документа. Она в целом стандартна, и если формирование самопрезентации происходит с помощью любого сайта по поиску работы, то будет определена на самом портале, останется лишь заполнить текст разделов.

Но в некоторых случаях лучше иметь документ, составленный самостоятельно. Из него всегда можно перенести информацию на сайты поиска работы, а для отдельных вакансий можно и нужно отправлять резюме в собственноручно созданном формате.

В состав основных частей входят следующие блоки:

- Общие данные о кандидате.
- Информация об образовании.
- Описание опыта работы.
- Навыки.
- Личностные качества.
- Дополнительная информация.
- Рекомендации.

В дополнение к резюме может возникнуть необходимость написания сопроводительного письма. Примеры и инструкции приведены ниже.

Образец резюме водителя

Сидоров Степан Ивлевич

Адрес проживания: г. Балашиха, ул. Пушкинская, 45, кв. 18

Телефон: (495) 977-22-22

Дата рождения: 08.05.1976 г.

Цель: получение должности водителя (при желании можете также указать ожидаемый оклад).

Опыт трудовой деятельности:

2002-2007 гг. - ЗАО «Росхозгаз», водитель.

Обязанности:

- перевозка грузов;
- перевозка пассажиров;
- развозка товаров по розничной сети;
- прием товаров со складов с дальнейшей доставкой покупателям;
- расчет с покупателями (прием оплаты в соответствии с документацией);
- самостоятельный контроль ТС авто;
- проведение мелких ремонтных работ.

Профессиональные качества:

- Водительские права с открытыми категориями A, B, C и D.
- Прекрасное знание города.
- Умение ориентироваться на незнакомом пространстве.
- Отсутствие аварий.
- Аккуратное отношение к транспортным средствам.
- Опыт вождения автомобилей бизнес-класса и класса «люкс».
- Навыки самостоятельного ремонта отечественных авто и иномарок.
- Отсутствие вредных привычек.

Образование:

Среднее специальное. Павлодарский техникум, 2002-2005 гг., водитель-механик.

Дополнительные сведения:

- Наличие собственного автомобиля.
- Иномарка класса люкс.
- Тип кузова седан.
- Левый руль.
- Наличие сигнализации.
- Российские номера.

- Действующие страховые полисы.

Личные качества:

- Внимательность.
- Ответственность.
- Усидчивость.
- Отличная память.
- Дополнительно можете указать информацию о своем семейном положении, а также возможности ездить в командировки.

Тема 3.3. Риски в мире денег

Практическое занятие 5. Написание бизнес-плана

Цель: приобрести практические навыки разработки бизнес плана.

Общие теоретические сведения:

Бизнес-план является основным документом в организации цивилизованной предпринимательской деятельности и реализации инвестиционных проектов. Он является развернутым технико-экономическим, организационным, коммерческим, управленческим обоснованием целесообразности того или иного вида бизнеса.

Хотя для малых предприятий может разрабатываться только один бизнес-план, для большинства предприятий бизнес-план - только один из планов их производственно-хозяйственной и сбытовой деятельности. Бизнес-план - план производственно-хозяйственной и сбытовой деятельности предприятия, занимающий промежуточное положение между стратегическим планом предприятия и его годовым планом маркетинга.

Бизнес-план представляет собой документ, содержащий обоснование действий, которые необходимо осуществить для реализации какого-либо коммерческого проекта или создания нового предприятия.

Разработка бизнес-плана позволяет получить ответы на следующие вопросы:

- как начать дело;
- как эффективно организовать производство;
- когда будут получены первые доходы;
- как скоро можно будет расплатиться с кредиторами;
- как уменьшить возможный риск

В теории и практике нет жестко регламентированной структуры бизнес-плана: она может быть различной в зависимости от выполняемой функции - одна для начинающего предпринимателя и другая для действующего предприятия.

Обычно бизнес-план состоит из следующих разделов:

1. резюме (введение)
2. общее описание фирмы;
3. продукция и услуги;
4. маркетинг-план;
5. производственный план;
6. управление и организация;
7. капитал и юридическая форма фирмы;
8. финансовый план.

Фактически резюме является сокращенной версией плана, это своего рода уведомление о намерениях. После прочтения резюме рецензент должен иметь относительно ясное понимание того, что будет представлено в более детальной форме в остальной части плана. Резюме следует писать после завершения работы над планом. Резюме должно возбуждать немедленный интерес у рецензента. Интерес должны вызывать концепция, норма прибыли или просто стиль изложения.

Объем описания компании не должен превышать несколько страниц. Раздел лучше начинать с анализа текущего состояния отрасли, в которой функционирует предприятие; показать тенденции развития отрасли. Необходимо показать, какое место в отрасли занимает предприятие, и приступить к его описанию.

Здесь можно кратко рассказать об истории развития предприятия (дать основания компании, ее основные успехи или достижения). Краткие сведения о предприятии должны, как правило, включать следующее:

1. общие сведения: расположение предприятия, занимаемая площадь; количество зданий и цехов (собственный или арендованный), выгодность расположения, количество работников;
2. характеристика основных фондов предприятия: состояние, износ оборудования, оценка стоимости оборудования, стоимость арендованного оборудования, стоимость неустановленного оборудования;
3. является ли компания производственной, торговой или действует в сфере услуг; что и как она намерена предоставлять своим клиентам;
4. в каких географических пределах она планирует развивать свой бизнес;
5. имеет ли компания разработанный ассортимент товаров; как ведет маркетинг своих продуктов и стремится расширить масштабы деятельности.

Очень важно внятно сформулировать цели бизнеса. Возможно, компания стремится выйти на определенный объем продаж или в определенные географические регионы.

Задачей раздела *«Продукция и услуги»* является описание в наиболее сжатой форме характеристик товаров и услуг, предлагаемые данным бизнесом. Поскольку предприниматель, вероятно, намного лучше разбирается в избранной области, нежели инвестор, важно, чтобы характеристики и привлекательные черты продуктов и услуг были описаны в простой и ясной форме.

В этот раздел обычно включается следующая информация.

1. Физическое описание. Описание физических характеристик продукции. Фотография, рисунок продукта или рекламный проспект. При описании услуг лучше применять диаграммы.

2. Использование и привлекательность товара. Дав точное описание продукции или услуг, предприниматель должен особо остановиться на возможности их использования и на привлекательных сторонах. Подчеркнуть уникальность товара.

3. Разработка и развитие. Важно уделить особое внимание разработке продукции или услуги, в том числе вопросу о том, как шло развитие этого процесса вплоть до настоящего момента и как оно видится в будущем. Полезно прокомментировать готовность продукции или услуг к выходу на рынок, поскольку это поможет оценить жизнеспособность предприятия.

В *плане маркетинга* говорится о характере намеченного бизнеса и способах, благодаря которым можно рассчитывать на успех. Цель раздела – разъяснить, как предполагаемый бизнес намеревается воздействовать на рынок и реагировать на складывающуюся, на нем обстановку, чтобы обеспечить сбыт товара.

Как документ для внутреннего планирования, бизнес-плана должен быть подробным планом производственной деятельности. Цель *производственного плана* – доказать потенциальным инвесторам, что экономический потенциал предприятия способен обеспечить производственную программу, предусмотренную бизнес-планом.

Основные вопросы, на которые нужно ответить в этом разделе бизнес-плана:

1. Изготовление продукции. Когда речь идет о производстве, важно рассмотреть процесс производства продукции. Обычно предусматривается описание зданий, оборудования, потребностей в сырье и трудовых ресурсах, технологических процессов, сборочных линий и робототехники, а также возможностей бизнеса, в частности производственные мощности и программы контроля качества. Целесообразно привести технологические схемы производства основных видов продукции, характеристики оборудования.

2. Обслуживание и сервис. В плане может быть рассмотрен уровень сервиса, который компания обеспечивает после того, как потребитель приобретет товар или услугу.

3. Внешние воздействия. Следует рассмотреть такие факторы:

- производственные ресурсы. Способ работы компании зависит от цен и наличия производственных ресурсов, таких как труд и сырье. Такие ресурсы подвержены внешним воздействиям;

- изменения в технологии;

- клиенты. Предпринимателю следует считаться с влиянием, исходящим от клиентуры;

4. Меры по правовой защите. К ним относятся патенты, товарные знаки.

В разделе *управление* должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- менеджеры и организаторы. В разделе представлены краткие сведения, отражающие уровень квалификации и профессиональные достижения каждого из членов команды.

- организационная структура. В этом подразделе нужно показать, прежде всего, управленческую структуру. Краткое количество отделов, цехов их основные функции.

- кадровая политика и стратегия. В разделе представлены вопросы: пакет льгот; премии; планы стимулирования; процедура найма рабочих.

Рассматривая капитал и юридическую форму компании, предприниматель сообщает, какая юридическая форма будет выбрана и как будет капитализировано предприятие:

- структура компании, юридическая форма и способы финансового участия;

- требования в отношении капитала. Источники средств, имеющихся в настоящее время, а также тех, к которым предполагается прибегнуть в будущем.

Цель *финансового раздела* бизнес-план – обобщение материалов предыдущих разделов и представление их в стоимостном выражении. Следует подчеркнут важность и достоверность представляемых данных. Во многих отношениях финансовый план – наиболее гибкая по форме часть бизнес-плана.

Финансовый план содержит следующие основные моменты:

- сводный прогноз доходов и расходов. Задача этого подраздела – показать, как будет формировать, и изменяться прибыль;

- отчет о денежных потоках – отражает сведения о денежных поступлениях и выплатах: поступление выручки от продаж, фактическая оплата затрат предприятия и проч.;

- баланс активов и пассивов предприятия, финансовые коэффициенты и статистические показатели.

В бизнес-плане необходимо рассчитать:

- себестоимость продукции;
- расход материала на 1 месяц работы;
- количество изделий выпускаемые за 1 месяц работы;
- прибыль предприятия и рентабельность его.

Порядок выполнения практических заданий:

1. Разделится на группы.
2. Выбрать тему бизнес-плана.
3. Составить бизнес-план, выполняя предложенные практические задания.
4. Сделать вывод по проделанной работе.
5. Защитить бизнес-план.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Богатырева, М. В. Основы экономики: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Богатырева, А. Е. Колмаков, М. А. Колмаков. — Москва: Издательство Юрайт, 2024.

2. Основы экономики. Микроэкономика: учебник для среднего профессионального образования / Г. А. Родина [и др.]; под редакцией Г. А. Родиной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024.

3. Терещенко О.Н. Основы экономики. – М.: ИОЦ Академия, 2024.

4. Шимко, П. Д. Основы экономики: учебник и практикум для среднего профессионального образования / П. Д. Шимко. — Москва: Издательство Юрайт, 2024.

Дополнительная литература:

1. Борисов Е.Ф. Основы экономики.- М.: Дрофа, 2016.

2. Борисов Е.Ф. Основы экономики. Практикум,- М.: Высшая школа, 2015.

3. Вводный курс экономической теории/Под ре. Акад. Журавлёвой - М.4 2017.

4. Рябчикова А.К. Азбука экономики. Учебное пособие - М., 2011.

5. Слагода В.Г. Основы экономики. М.: Форум - Инфра, 2007.

6. Экономическая теория. Хрестоматия. 2-е издание. - М.: Высшая школа, 2000.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
Некрасова С.И.
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОП.03 ОХРАНА ТРУДА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Самохин Николай Тимофеевич, мастер производственного обучения ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

1.Паспорт методических рекомендаций для проведения практических работ 4

2.Система оценки лабораторно- практических работ 6

3. Перечень лабораторно- практических работ 7

4. Правила выполнения практических работ 8

5. Методические рекомендации для проведения практических работ 9

6. Информационное обеспечение обучения 58

1.ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Методические указания предназначены для выполнения практических работ по дисциплине ОП.03. Охрана труда для профессии по специальности 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Учебная дисциплина «Охрана труда» относится к группе общепрофессиональных дисциплин и устанавливает базовые знания для освоения специальных дисциплин.

Предметом изучения учебной дисциплины являются профессиональные виды деятельности в области охраны труда, производственной гигиены и санитарии, техники безопасности, электрической и пожарной безопасности, а также производственной экологии.

В соответствии с программой данного курса практические работы рассчитаны на 8 аудиторных часов.

Методические указания содержат задания практических работ, информационные материалы, контрольные вопросы и тесты, список рекомендуемой литературы. Задания и материал для практических работ берутся из нормативных документов, дополнительных и специальных литературных источников, специализированных журналов и сайтов Интернета.

Настоящие методические указания позволят обучающимся овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профессии и направлены на формирование следующих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

В результате выполнения практических работ обучающийся должен знать:

- основополагающие, подзаконные и локальные документы по охране труда, - средства индивидуальной и коллективной защиты,
- правила расследования несчастных случаев на производстве, - правила оказания первой помощи при несчастных случаях,
- основные средства снижения и предупреждения травматизма, - процедуру аттестации рабочих мест по условиям труда,
- организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности помещений. уметь:

- вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения;
- проводить инструктажи подчиненных работников (персонала), инструктировать их по вопросам техники безопасности на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;
- проводить расследование, оформление и учет материалов по несчастному случаю на производстве,
- участвовать в аттестации рабочих мест по условиям труда, в том числе оценивать условия труда и уровень травмобезопасности;
- оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях,
- использовать средства коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности;
- выявлять опасные и вредные производственные факторы и соответствующие им риски, связанные с прошлыми, настоящими или планируемыми видами профессиональной деятельности.

Практические работы предусматривают проведение контроля знаний студентов в виде, ответов на контрольные вопросы, решения ситуационных задач, тематических кроссвордов, тестирования.

2.СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОП.03. ОХРАНА ТРУДА

Основными критериями оценки лабораторных и практических работ являются:
1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Аккуратность и соблюдение режима.
3. Умение пользоваться всем инвентарем и оборудованием, используемым при проведении работы.
4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

1. **Критерии оценки:**

оценка «5» , если работа выполнена на 90-100%
оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%
оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%
оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%.

3.ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.0. «ОХРАНА ТРУДА»

№п.п.	Наименование практической работы	Количество часов
1	«Изучение основополагающих правовых документов по вопросам охраны труда»	2
2	«Изучение правил проведения инструктажей по безопасности труда»	2
3	«Анализ причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний»	2
4	«Изучение средств коллективной и индивидуальной защиты от опасностей в сварочном производстве»	2
5	«Изучение порядка проведения расследовании несчастного случая»	2

4.ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лабораторно-практические работы проводятся после изучения обучающимися соответствующих тем теоретического курса и закрепления пройденного материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Отчёт по лабораторно – практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

К выполнению любой практической работы можно приступить только после изучения соответствующей темы.

Задания должны быть выполнены и оформлены в соответствии со следующими требованиями:

1. Задания выполняются в тетради для практических работ.
2. Условия и цели заданий записывать полностью.
3. Все действия в заданиях должны иметь объяснения .
4. Задание выполнять аккуратным почерком, ручкой одного цвета.

Полностью оформленный отчет предъявляется преподавателю. Для получения зачета необходимо предъявить правильно оформленный отчет с записями и ответами на контрольные вопросы.

Защита проводится путём индивидуальной беседы или выполнения зачётного задания. Практическая работа считается выполненной (зачёт), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.

Отчёты обучающихся о проделанной работе помогают им лучше усвоить объяснения преподавателя и способствуют более прочному освоению и закреплению теоретического курса.

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: «**Изучение основополагающих правовых документов по вопросам охраны труда»**

Цель: Закрепление теоретических знаний по изучению правовых и нормативных документов по охране труда.

Студент должен:

Знать:

- законы и иные нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативныетребования охраны труда, распространяющиеся на деятельность предприятий и организаций;

Уметь:

- применять на практике знание правовых и нормативных документов,
- использовать Трудовой кодекс РФ в вопросах безопасности труда;
- пользоваться межотраслевыми правилами и локальными инструкциями по охране труда.

Содержание работы

1. Знакомство с Конституцией РФ и Трудовым кодексом РФ.
2.Изучение раздела IV ТК РФ «Рабочее время».
3. . Изучение раздела V ТК РФ «Время отдыха».
4. Изучение особой охраны труда женщин и несовершеннолетних.
5. Знакомство с системой стандартов безопасности труда (ССБТ).
6. Оформление отчета.

Порядок выполнения практической работы:

1. Ознакомление с Конституцией РФ и с Трудовым кодексом РФ.

Задание 1. Записать в практическую работу определение Конституции РФ и постатейные гарантии прав работающих в области охраны труда.

Задание 2. Записать определение Трудового кодекса РФ и его содержание.

2. Изучение раздела IV ТК РФ «Рабочее время».

Задание 3. Записать в практическую работу тезисы по разделу IV.

3. Изучение раздела V ТК РФ «Время отдыха».

Задание 4. Записать в практическую работу тезисы по разделу V.

4.. Изучение особой охраны труда женщин (ТК РФ часть 4 гл.41 ст.253-264).

Задание 5. Записать в практическую работу тезисы по главе 41.

5. Изучение охраны труда несовершеннолетних (ТК РФ часть 4 гл.42 ст.265-272).

Задание 6. Записать в практическую работу тезисы по главе 42.

6. Оформление отчета.

7. Ответить на тестовые вопросы по теме

Используемая литература:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
4. Туревский И.С. Охрана труда на автомобильном транспорте. – М.:ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2012.
5. Графкина М.В. Охрана труда: Автомобильный транспорт. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
6. Охрана труда. Правовое регулирование. Практика. Основные документы. Под общей редакцией Ю.Л.Фадеева. – М.: Эксмо, 20012.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения практической работы № 1

Тема: «Изучение основополагающих правовых документов по вопросам ОТ»

1. Ознакомление с Конституцией РФ

Конституция Российской Федерации - основной Закон страны, который определяет основные права и свободы граждан в политической и социально-экономической жизни общества, служит основой для разработки законодательных и нормативных актов.

В Конституции РФ записано:

Гл.1 ст.7- охраняются труд и здоровье людей;

Гл.1 ст.37 - каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены;

- каждый имеет право на отдых;

Гл..1 ст.41 - каждый имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь;

Гл.1 ст. 42 – каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о

ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью экологическим правонарушением.

2. Знакомство с Трудовым кодексом РФ.

Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ) - регулирует трудовые отношения людей и содержит всю законодательную базу по охране труда.

Трудовой кодекс РФ состоит из частей, разделов, глав и статей.

Часть 1.

Раздел I «Общие положения, основы трудового законодательства, трудовые отношения» (гл.1,2 ст.1-14, 15-22);

Часть 2

Раздел II «Социальное партнерство в сфере труда» (гл.3 - 8 ст. 23-28, 29-34, 35, 36-39, 40-51, 52-53, 54-55);
Часть 3
Раздел III «Трудовой договор» (гл. 10 - 14 ст.56-62, 63-71, 72-76, 77-84, 85-90);
Раздел IV «Рабочее время» (гл.15,16 ст.91-99, 100-105);
Раздел V «Время отдыха» (гл.17,18,19 ст.106-107, 108-113, 114-128);
Раздел VI «Оплата и нормирование труда» (гл.20,21,22 ст.129-132, 133-158, 159-163);
Раздел VII «Гарантии и компенсации» (гл.23 - 28 ст.164-165, 166-169, 170-172, 173-177, 178-181, 182-188);
Раздел VIII «Трудовой распорядок. Дисциплина труда» (гл.29,30 ст.189-190, 191-195);
Раздел IX «Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников» (гл.31,32 ст.196-197,198-208);
Раздел X «Охрана труда» (гл.34,35,36 ст.209-210, 211-215, 216-218, 219- 231);
Раздел XI «Материальная ответственность сторон трудового договора» (гл.37,38,39 ст.232-233, 234-237,238-250);
Часть 4
Раздел XII «Особенности регулирования труда отдельных категорий работников» (гл.40 - 55 ст.251-252, 253-264, 265-272, 273-281, 282-288, 289-292, 293-296, 297-302, 303-3098, 310-31ё2, 313-327, 328-330, 331-336, 337-341, 342-348, 349-351);
Часть 5
Раздел XII «Защита трудовых прав и свобод, рассмотрение и разрешение трудовых споров, ответственность за нарушение трудового законодательства т иных актов, содержащих нормы трудового права» (гл.5 - 62 ст.352, 353-369, 370-378, 379-380, 381-397, 398-418. 419);
Часть 6
Раздел XIV «Заключительные положения» (гл.63 ст.420-424)

3. Изучение раздела IV ТК РФ «Рабочее время».

Рабочее время – время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности.

Нормальная продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 ч. в неделю.
Сокращенная продолжительность рабочего времени устанавливается:
- не более 24 ч в неделю для работников в возрасте до 16 лет,
- не более 35 ч в неделю для работников в возрасте от 16 до 18 лет,
- не более 35 ч в неделю для работников, являющимися инвалидами I или II группы,
- не более 36 ч в неделю для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Неполное рабочее время. Продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать:
- 5 ч для работников в возрасте от 15 до 16 лет,
- 7 ч для работников в возрасте от 16 до 18 лет,
- 8 ч при пятидневной рабочей неделе,
- 7 ч при шестидневной неделе.

Продолжительность рабочего дня или смены, накануне нерабочего праздничного дня, уменьшается на 1 час.
Работа в ночное время (с 22.00 до 6.00).
К работе в ночное время не допускаются: беременные женщины и работники до 18 лет.
Сменная работа – это работа в две, три или четыре смены.
Работа в течение двух смен подряд запрещена.
Междусменный непрерывный отдых должен превышать двойную продолжительность работ в предыдущую смену.

Сверхурочная работа не должна превышать 4 ч в течение двух дней подряд и 120 ч в год.
Режим рабочего времени предусматривает продолжительность рабочей недели

- 5-и дневная с двумя выходными днями,
- 6-и дневная с одним выходным днем
- с предоставлением выходных дней по скользящему графику,
- неполная рабочая неделя
- работа с ненормированным рабочим днем.
- режим гибкого рабочего времени.

4. Изучение раздела V ТК РФ «Время отдыха».

Время отдыха – это время, в течение которого работник свободен от исполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению.

Виды времени отдыха:

- перерывы в течение рабочего дня (смены),
- ежедневный (междусменный) отдых,
- выходные дни (еженедельный непрерывный отдых),
- нерабочие праздничные дни.
- отпуска.

Перерывы в течение рабочего дня (смены) для отдыха и питания6
- в рабочее время не включается.
- может быть продолжительностью от30 мин до 2-х часов.

Нерабочие праздничные дни в России:

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 января – новогодние каникулы,
- 7 января – Рождество Христово,
- 23 февраля – День защитника отечества,
- 8 марта – Международный женский день,
- 1 мая – праздник весны и труда.
- 9 мая – День Победы.
- 12 июня – День России,
- 4 ноября – День народного единства.

Выходные дни:

- два выходных дня при 5-и дневной рабочей неделе,
- один выходной день при 6-и дневной рабочей неделе,
- еженедельный непрерывный отдых не менее 42 часов.

При совпадении выходного и нерабочего праздничного дней, выходной день переносится на следующий после праздничного, рабочий день.
Работа в выходные и нерабочие праздничные дни запрещается, за исключением следующих случаев:

- для предотвращения или устранения катастроф, аварий, стихийных бедствий, несчастных случаев, уничтожения или порчи имущества;
- для выполнения работ в условиях чрезвычайного положения, в случае бедствий и в иных случаях, ставящих под угрозу жизнь или жизненные условия населения.

Отпуска.
Ежегодный оплачиваемый отпуск гарантирован работникам не менее 28 рабочих дней в расчете на 6-дневную рабочую неделю. Право на использование отпуска за первый год работы возникает у работника по истечению 6 мес. непрерывной работы на данном предприятии, а за

последующие годы –в любое время в соответствии с очередностью. Отдельным категориям работающих предоставляется ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск.

5. Изучение охраны труда женщин (ТК РФ часть 4 гл.41 ст.253-264).

В соответствии со ст. 19 Конституции РФ мужчина и женщина имеют равные права и свободы и одинаковые возможности для их реализации. Однако физиологические особенности женщины и ее детородная функция учитываются при осуществлении трудовой деятельности.

Согласно Трудового Кодекса РФ все нормативные требования по организации труда женщин классифицируются на две группы:

1) распространяемые на всех женщин:

- ограничения применения труда в ночное время, на тяжелых работах, с вредными и опасными условиями труда, на подземных работах, согласно специального перечня.

Здесь женщины могут выполнять только не физическую работу по санитарному и бытовому обслуживанию.

- запрещение применения труда на работах, с связанных с подъемом и перемещением вручную тяжестей превышающих предельно допустимые нормы. В случае подъема и перемещения тяжестей при чередовании с другой работой (до 2-х раз в час) -10 кг. Если подъем и перемещение тяжестей осуществляется постоянно в течение рабочей смены – 7 кг.
- на предприятиях должны быть созданы условия для санитарно-бытового обслуживания женщин (комнаты личной гигиены, душевые и т.д.);

2) распространяемые на беременных женщин и матерей, имеющих малолетних детей:

- на период отпуска по родам и уходу за ребенком за женщиной сохраняется место работы (должность),
- запрещено увольнение по инициативе работодателя (за исключением ликвидации предприятия) беременных женщин и женщин, имеющих детей до 3-х лет, и одиноких матерей, при наличии у них детей до 14 лет или ребенка-инвалида в возрасте до 16 лет;
- беременным женщинам снижаются нормы выработки, нормы обслуживания, либо они переводятся на другую работу, исключающую воздействие ОВПФ;
- беременным женщинам предоставляются отпуска по беременности и родам, а также отпуск по уходу за ребенком до достижения им трех лет;
- работающим женщинам, имеющим детей до 1,5 лет, предоставляется дополнительный перерыв для кормления ребенка;
- запрещение направления в служебные командировки, привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие дни беременных женщин;
- не допускается расторжение трудового договора

6. Изучение охраны труда несовершеннолетних (ТК РФ часть 4 гл.42 ст.265-272).

Несовершеннолетние – лица, не достигшие 18 лет, в трудовых отношениях приравниваются в правах с совершеннолетними.

Согласно Трудового Кодекса РФ, особенности регулирования труда несовершеннолетних включают в себя:

- запрещается применение труда лиц в возрасте до 18 лет на работах
  - с вредными и (или) опасными условиями труда,
  - на подземных работах,
  - по совместительству,
  - в ночное время,
  - выполняемым вахтовым методом,
  - связанных с производством , хранением и торговлей спиртными напитками,
  - связанных с обслуживанием материальных ценностей,
  - а также на работах, выполнение которых может причинить вред их здоровью и нравственному развитию;
- запрещается переноска и передвижение тяжестей превышающие предельно допустимые нормы;
- прием на работу осуществляется только после предварительного обязательного медицинского осмотра, за счет работодателя;
- предоставление ежегодного оплачиваемого отпуска продолжительностью 31 календарный день, в удобное для них время;
- запрещение направления в служебные командировки, привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие дни;
- запрещается расторжение трудового договора по инициативе работодателя с несовершеннолетними (за исключением ликвидации предприятия) без согласия Государственной инспекции труда и комиссии по делам несовершеннолетних и защите их прав;
- нормы выработки устанавливаются исходя из общих нормативов, пропорционально установленной продолжительности рабочего времени;
- оплата труда производится с учетом сокращенной продолжительности рабочего времени.

7. Оформление отчета.

Проанализировать и сделать выводы по изученному материалу на предмет новизны, ценности и полезности информации.

Знакомство с системой стандартов безопасности труда (ССБТ).

Одним из важнейших нормативных документов по охране труда является Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

ССБТ – это комплекс взаимосвязанных государственных стандартов, направленных на обеспечение безопасности труда, снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Использование государственных стандартов ССБТ на производстве обязательно.

Проекты государственных стандартов ССБТ разрабатываются институтами Государственного комитета СССР по стандартам (Госстандарта СССР), отраслевыми научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими институтами, институтами охраны труда. Они согласовываются с отделом охраны труда ВЦСПС, Минздравом СССР и органами государственного надзора (Госгортехнадзором, Госэнергонадзором и др.) и утверждаются постановлениями Госстандарта СССР, после чего вступают в силу, являясь обязательными для всех министерств и ведомств.

Стандарты системы безопасности труда (ССБТ) относятся к нормативно-техническим документам высшего качества и действуют на уровне законов. Они подлежат обязательному пересмотру каждые 5 лет с целью внесения изменений, обусловленных развитием техники и технологии. При отсутствии корректировок действия стандарта продлеваются.

Применяют 3 вида стандартов безопасности труда: государственные (ГОСТ ССБТ), отраслевые (ОСТ ССБТ), стандарты предприятий (СТП БТ).

Стандарты ССБТ подразделяются на подсистемы, имеющие шифры 0—9, входящие в сокращенное обозначение каждого стандарта из четырех знаков. На первом месте значится обозначение системы — для ССБТ это число 12. Второй знак — шифр подсистемы. Третий знак — порядковый номер стандарта в подсистеме, состоящий из числа от 001 до 100. Четвертый знак — двухзначное число, означающее год утверждения или пересмотра данного стандарта.

Например: ГОСТ 12.0.002-80 «ССБТ. Термины и определения». Здесь число 12 означает систему ССБТ,

0 — шифр подсистемы «Организационно-методические стандарты», число 002 — порядковый номер в данной подсистеме, число 80—1980 г., год утверждения стандарта.

Шифры подсистемы подразделяются следующим образом:

Подсистема 0 — «Организационно-методические стандарты основ построения системы» устанавливает:

- цели, задачи, область распространения, структуру ССБТ, терминологию в области охраны труда, - классификацию опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ),
- порядок обучения рабочих и служащих безопасности труда;

Подсистема 1 — «Государственные стандарты требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов» устанавливает:

- характеристики опасных и вредных производственных факторов (вид, характер действия, предельно допустимые значения, методы контроля),
- требования безопасности при работе с веществами, обладающими опасными и вредными свойствами.

Подсистема 2 —« Стандарты требований безопасности к производственному оборудованию» устанавливает:

- общие требования безопасности к производственному оборудованию,
- требований безопасности к отдельным группам оборудования,
- экономические нормы и требования,
- методы контроля по выполнению требований безопасности.

Подсистема 3 — «Стандарты требований безопасности к производственным процессам» устанавливает:

- общие требования безопасности к производственным процессам,
- требования безопасности к отдельным группам технологических процессов,
- требования безопасности к размещению оборудования, организации рабочих мест, исходным материалам, сырью и т.п.

Подсистема 4 —-«Стандарты требований к средствам защиты работающих» устанавливает:

- классификацию средств защиты работающих,
- требования к конструктивным, эксплуатационным, защитным, гигиеническим показателям отдельных классов и видов средств защиты,
- методы оценки контроля средств защиты работающих.

Подсистема 5 — «Стандарты требований безопасности к зданиям, сооружениям и строительным объектам».

Подсистема б— 9 — резерв.

Ниже приведено несколько примеров обозначений стандартов различных подсистем.

ГОСТ 12.1.028-80 «ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума. Ориентировочный метод». где

1 — шифр подсистемы «Стандарты требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов»,

028 — порядковый номер в данной подсистеме, 80 — год утверждения.

ГОСТ 12.2.062-81 «ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные»,где

2 —шифр подсистемы «Стандарты требований безопасности к производственному оборудованию»,

062 — порядковый номер в данной подсистеме, 81 — год утверждения стандарта.

ГОСТ 12.3.025-80 «ССБТ. Обработка металлов резанием. Требования безопасности», где

3 —шифр подсистемы «Стандарты требований безопасности к производственным процессам»,

025 — порядковый номер в данной подсистеме, 80 — год утверждения стандарта (1980).

ГОСТ 12.4.100-80 «ССБТ. Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичных веществ, механических повреждений и общих производственных загрязнений. Технические условия», где

4 — шифр подсистемы «Требования к средствам защиты работающих», 100 — порядковый номер в данной подсистеме, 80 — год утверждения стандарта.

ГОСТ 1.0-68 устанавливает стандарт предприятия (СТП), который обязателен только для предприятия утвердивший данный стандарт. Такие стандарты не подлежат государственной регистрации.

Все правила и нормы по охране труда должны отвечать требованиям стандартов ССБТ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

*Тема: «***Изучение правил проведения инструктажей по безопасности труда»**

Цель: - Изучить методику проведения инструктажей на производстве.

- Получить практические навыки проведения инструктажей с работниками.

Студент должен

Знать:

- виды и способы обучения вопросам охраны труда,
- виды инструктажей сотрудников,
- правила проведения обучения и проверки знаний работников по вопросам охраны труда.

Уметь:

- проводить и оформлять обучение и проверку знаний работающих.

Содержание работы

1. Изучение правил проведения инструктажей с работниками организации.
2. Изучение правил проверки знаний работников по вопросам охраны труда. 3. Оформление отчета.
4. Ответы на тестовые вопросы.

Ход работы

1. Изучение темы 1. Общее представление о несчастном случае на производстве.
Задание 1. Записать основные термины, определения и нормативные документы по расследованию и учету несчастного случая на производстве, 2. Изучение темы 2. Порядок оформления акта формы Н-1 о несчастном случае на производстве.
Задание 2. Оформить акт о несчастном случае на производстве формы Н-1. 3. Оформить отчет.
4. Ответить на тестовые вопросы.

Используемая литература:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
6. Охрана труда. Правовое регулирование. Практика. Основные документы. Под общей редакцией Ю.Л.Фадеева. – М.: Эксмо, 20012.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. Общие сведения об обучении и проверке знаний по охране труда.

Обучение по вопросам охраны труда, является важнейшим инструментом обеспечения безопасности труда на каждом рабочем месте.

Обучение безопасности труда осуществляется в следующих формах:

1. Профессиональная подготовка специалистов по охране труда в учреждениях высшего профессионального обучения,
2. Повышение квалификации в учреждениях среднего и дополнительного образования,
3. Изучение учебной дисциплины «Охрана труда» при получении образования в высших и средних специальных учебных заведениях,
4. Изучение специальных дисциплин связанных с вопросами техники безопасности, санитарии и гигиены, электрической и пожарной безопасности при профессиональной подготовке специалистов, рабочих и служащих в системе ВПО, СПО и НПО.
5. Обязательное обучение и проверка знаний всех работников предприятия.

Государство содействует организации обучения по охране труда в образовательных учреждениях всех уровней.

В соответствии с ст. 225 ТК РФ и Постановлением Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01. 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций", все работники, в том числе и руководители организации, а также работодатели – индивидуальные предприниматели, обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда

работников организаций, разработан для обеспечения профилактических мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний и устанавливает общие положения обязательного обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда всех работников.

Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда и проверку знаний, требований охраны труда работников организаций, несет работодатель.

Теоретические занятия проводятся в учебных комбинатах, учебных центрах, пунктах, отделах охраны труда или в других определенных работодателем подразделениях организации преподавателем или специалистом, назначенным руководителем организации. Практические занятия проводят в учебных лабораториях, мастерских, участках, цехах, на полигонах, рабочих местах, специально создаваемых в организациях, в учебных заведениях под руководством преподавателя, мастера (инструктора) производственного обучения или высококвалифицированного рабочего, назначенного руководителем организации.

Работники, имеющие квалификацию инженера (специалиста) по безопасности технологических процессов и производств или по охране труда, а также работники федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, государственного надзора и контроля, педагогические работники образовательных учреждений, осуществляющие преподавание дисциплины "Охрана труда", имеющие непрерывный стаж работы в области охраны труда не менее пяти лет, в течение года после поступления на работу могут не проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Для всех принимаемых на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан проводить инструктажи по охране труда.

Проведение инструктажей по охране труда включает в себя:

ознакомление работников с имеющимися опасными или вредными производственными факторами,

изучение требований охраны труда, содержащихся в локальных нормативных актах организации, инструкциях по охране труда, технической, эксплуатационной документации,

а также применение безопасных методов и приемов выполнения работ.

Инструктаж по охране труда завершается устной проверкой приобретенных работником знаний и навыков безопасных приемов работы лицом, проводившим инструктаж.

Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей (в установленных случаях - в наряде-допуске на производство работ) с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа.

2. Обучение и проверке знаний по охране труда на предприятии.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан в течение месяца после приема работника на

работу (или переводе его на другую работу, перерыве в работе более 1 года) организовать: - проведение вводного инструктажа,

-проведение первичного инструктажа на рабочем месте,

- обучение работника безопасным методам и приемам выполнения работ,

- обучение методам и приемам оказания первой помощи пострадавшим,

- проверку знаний требований охраны труда.

Для рабочих, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать:

- стажировку на рабочем месте; - экзамен на знание безопасных методов и приемов выполнения работ.

3. Виды инструктажей

Виды инструктажей: вводный, первичный и стажировка на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

2.1. Вводный инструктаж.

Все поступающие на работу до заключения трудового договора должны пройти вводный инструктаж по охране труда и инструктаж по противопожарной безопасности.

Вводный инструктаж проводится со всеми принимаемые на работу лицами, независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Вводный инструктаж проводит специалист по охране труда или лицо, на которое приказом по предприятию возложены эти обязанности, либо специалист, с которым заключен договор по оказанию услуг в области охраны труда.

О проведении инструктажа делают запись в журнале регистрации вводного инструктажа, а также в документах о приеме на работу (личной карточке). Инструктаж проводится по программе, разработанной на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации с учетом специфики деятельности организации и утвержденной в установленном порядке работодателем (или уполномоченным им лицом).

В соответствии с ГОСТ 12.0.004-90, программа должна включать:

основные положения законодательства по охране труда и трудового права;
общие сведения об организации, характерные особенности производства;
правила внутреннего трудового распорядка предприятия;
ответственность за нарушения правил;
организация работ по охране труда;
требования к персоналу организации;
государственный и общественный контроль за охраной труда и промышленной безопасностью;
общие правила поведения работающих на территории предприятия;
расположения основных и вспомогательных цехов,
требования пожаробезопасности, электробезопасности и другие,
основные требования производственной санитарии и личной гигиены;
средства индивидуальной и коллективной защиты;
опасные и вредные производственные факторы, характерные для данного производства,
порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
методы и средства предупреждения нечастных случаев и профессиональных заболеваний,
вопросы социального страхования;
инструкции по охране труда;
вопросы промышленной безопасности,
обстоятельства и причины аварий и несчастных случаев, характерных для данного производства;
действия при аварии, оказание первой помощи пострадавшим.

2.2. Первичный инструктаж

Инструктаж проводится до начала самостоятельной работы руководителем структурного подразделения или по его поручению мастером: - со всеми вновь принятыми работниками, включая работников, выполняющих работу на условиях срочного трудового договора,

- сезонными работниками и совместителями,
- с надомниками с использованием материалов, инструментов и механизмов;
- с работниками организации, переведенными из другого структурного подразделения или с теми, кому поручается выполнение новой для них работы;
- с командированными работниками сторонних организаций,
- с учащимися – практикантами и другими лицами, участвующими в производственной деятельности.

Работники, не связанные с эксплуатацией, обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием электрифицированного или иного инструмента, хранением и применением сырья и материалов, могут освобождаться от инструктажа. Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от данного инструктажа, утверждается работодателем.

Инструктаж на рабочем месте проводит руководитель структурного подразделения (мастер, прораб, инструктор или другой работник, назначенный приказом работодателя и прошедший в установленном порядке обучение и аттестацию по охране труда и промышленной безопасности).

Инструктаж проводится по программе, разработанной руководителем структурного подразделения на основании законов и иных нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов организации, инструкций по ОТ, технической и эксплуатационной документации и утвержденной в установленном порядке работодателем.

ГОСТом также предусмотрен перечень основных вопросов первичного инструктажа. При этом программа должна включать:

общие сведения о технологическом процессе и оборудовании;
опасные и вредные факторы, возникающие при данном технологическом процессе;
безопасная организация и содержание рабочего места;
порядок подготовки к работе;
безопасные приемы и методы работы;
действия при возникновении опасной ситуации;
схема безопасного передвижения работников по территории;
внутрицеховые транспортные и грузоподъемные средства и механизмы,
требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке грузов;
характерные причины аварий, взрывов, пожаров, случаев травм;
меры предупреждения аварий,
действия при авариях,
способы применения средств пожаротушения, противоаварийной защиты и сигнализации,
места их расположения.

Данный инструктаж проводится с каждым работником индивидуально или с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование, с показом безопасных приемов труда.

О проведении делают запись в журнале регистрации инструктажей на рабочем месте, а также в документах о приеме на работу (личной карточке).

После проведения первичного инструктажа на рабочем месте вновь принятый работник проходит стажировку от 2 до 14 смен под наблюдением руководителя подразделения (мастера) или опытного работника, назначенного приказом работодателя. Продолжительность стажировки определяется характером работы и квалификацией работника.

Руководитель подразделения проверяет приобретенные теоретические знания и навыки безопасных способов работы и осуществляет допуск к самостоятельной работе. Об этом делается запись в журнале инструктажей в графе «Стажировка на рабочем месте».

Работники, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти первичный инструктаж и стажировку.

2.3. Повторный инструктаж

Повторный инструктаж проходят все работники, не реже одного раза в 6 месяцев, на работах с особо опасными и вредными работами – не реже 1 раза в 3 месяца. Инструктаж проводится специалистом по охране труда или лицом, назначенным приказом работодателя, или руководителем структурного подразделения по программе первичного инструктажа индивидуально или с группой рабочих, обслуживающих однотипное оборудование.

2.4. Внеплановый инструктаж

Внеплановый инструктаж проводится:

- при введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда;
- при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления тяжких последствий (несчастный случай на производстве, авария и т.п.);
- по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля;
- при перерывах в работе (для работ с вредными и (или) опасными условиями - более 30 календарных дней, а для остальных работ - более двух месяцев);
- по решению работодателя (или уполномоченного им лица).

Внеплановый инструктаж проводит специалист по ОТ или лицо, назначенное приказом работодателя с оформлением в журнале (книге) инструктажей или в соответствующей технологической документации. Объем и содержание инструктажа определяют в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

2.5. Целевой инструктаж

Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ, при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и работ, на которые оформляются наряд-допуск, разрешение или другие специальные документы, а также при проведении в организации массовых мероприятий.

3. Порядок проведения проверки знаний

Проверка знаний требований охраны труда и промышленной безопасности – процедура, проводимая в форме устного или письменного экзамена по билетам, разработанным на основании Типовых экзаменационных билетов (вопросов). Проверка знаний может проводиться также с использованием компьютерных программ, допущенных к применению Межведомственным советом по обучению охране труда. Рабочие проходят проверку знаний требований охраны труда и промышленной безопасности

- при приеме на работу после обучения охране труда;
- периодически на протяжении трудовой деятельности не реже 1 раза в год.
внеочередную.

По пожарной безопасности проверка знаний и навыков действий в аварийных ситуациях проводится не реже 2 раз в год. Отраслевыми положениями и инструкциями могут предусматриваться иные сроки и периодичность проверки знаний;

Проверку знаний рабочих проводит аттестационная комиссия организации. Периодические проверки рекомендуется приурочивать ко времени проведения повторного инструктажа. Результаты проверки оформляют протоколом и отмечают в личных карточках. Работники, не прошедшие проверку знаний требований охраны труда и пожарной безопасности, обязаны не позднее чем через 1 месяц повторно пройти проверку знаний. До повторной проверки рабочий к самостоятельной работе не допускается. С работниками, повторно не прошедшими проверку, работодатель решает вопрос о продолжении (прекращении) трудовых отношений в порядке, установленном законодательством о труде и локальными нормативными актами организации.

Внеочередная проверка знаний.

Внеочередная проверка проводится независимо от срока проведения предыдущей проверки:

- при введении новых или внесении изменений, дополнений в действующие законодательные и иные нормативные правовые акты, содержащие требования ОТ,
- при внедрении новых видов технических устройств и новых технологий на ОПО, а также изменениях технологических процессов, требующих дополнительных знаний по ОТ.
- при назначении (переводе) работников на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний по охране труда;
- по требованию должностных лиц федеральной инспекции труда, других органов государственного надзора и контроля, при установлении нарушений и недостаточных знаний требований промышленной безопасности и охраны труда;

- после произошедших аварий и несчастных случаев, а также при выявлении неоднократных нарушений работниками организации требований нормативных правовых актов по ОТ;

при перерыве в работе в данной должности более 1 года.

4. Обязанности работодателя по обучению и проверки знаний.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу. Обучение по охране труда проводится при подготовке работников рабочих профессий, переподготовке и обучении их другим рабочим профессиям.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) обеспечивает обучение лиц, принимаемых на работу с вредными и (или) опасными условиями труда:

- безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов,

а в процессе трудовой деятельности - проведение периодического обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда.

Работники рабочих профессий, впервые поступившие на указанные работы либо имеющие перерыв в работе по профессии (виду работ) более года, проходят обучение и проверку знаний требований охраны труда в течение первого месяца после назначения на эти работы.

Порядок, форма, периодичность и продолжительность обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников рабочих профессий устанавливаются работодателем (или уполномоченным им лицом) в соответствии с нормативными правовыми актами, регулирующими безопасность конкретных видов работ.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) организует проведение первичного, не позднее одного месяца после приема на работу и периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим.

5. Обучение руководителей и специалистов

Руководители и специалисты организаций проходят специальное обучение по охране труда в объеме должностных обязанностей при поступлении на работу в течение первого месяца, далее - по мере необходимости, но не реже одного раза в три года. Обучение проводится по соответствующим п рогр ам м а м по охране труда непосредственно самой организацией или образовательными учреждениями профессионального образования, учебными центрами и другими учреждениями и организациями, осуществляющими образовательную деятельность, при наличии у них лицензии на право ведения образовательной деятельности.

Обучение по охране труда,

1) в обучающих организациях федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной

власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда; проходят:

- руководители организаций, заместители руководителей организаций, курирующие вопросы охраны труда, заместители главных инженеров по охране труда, работодатели - физические лица, иные лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью;

руководители, специалисты, инженерно-технические работники, осуществляющие организацию, руководство и проведение работ на рабочих местах и в производственных подразделениях, а также контроль и технический надзор за проведением работ;

педагогические работники образовательных учреждений начального профессионального, среднего профессионального, высшего профессионального, послевузовского профессионального образования и дополнительного профессионального образования –

преподаватели дисциплин "охрана труда", "безопасность жизнедеятельности", "безопасность технологических процессов и производств",

специалисты служб охраны труда, работники, на которых работодателем возложены обязанности организации работы по охране труда, члены комитетов (комиссий) по охране труда, уполномоченные (доверенные) лица по охране труда профессиональных союзов и иных уполномоченных работниками представительных органов,

специалисты органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, члены комиссий по проверке знаний требований охраны труда обучающих организаций,

специалисты органов местного самоуправления в области охраны труда,

члены комиссий по проверке знаний требований охраны труда организаций

организаторы и руководители производственной практики обучающихся

2) в обучающих организациях Министерства труда и социального развития Российской Федерации;-

специалисты федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда -

Руководители и специалисты организации могут проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в самой организации, имеющей комиссию по проверке знаний требований охраны труда.

Обучение по охране труда руководителей и специалистов проводится преподавателями образовательных учреждений, осуществляющими преподавание дисциплин "охрана труда", "безопасность жизнедеятельности", "безопасность технологических процессов и производств", руководителями и специалистами федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов государственного надзора и контроля, а также работниками служб охраны труда организаций, имеющими соответствующую квалификацию и опыт работы в области охраны труда.

6. Проверка знаний требований охраны труда

Проверку теоретических знаний требований охраны труда и практических навыков безопасной работы работников рабочих профессий проводят непосредственные руководители работ в объеме знаний требований правил и инструкций по охране труда.

Руководители и специалисты организаций проходят очередную проверку знаний требований охраны труда не реже одного раза в три года.

Внеочередная проверка знаний требований охраны труда работников организаций независимо от срока проведения предыдущей проверки проводится:

- при введении новых или внесении изменений и дополнений в действующи законодательные и иные нормативные правовые акты, содержащие требования охраны труда. При этом осуществляется проверка знаний только этих законодательных и нормативных правовых актов;
- при вводе в эксплуатацию нового оборудования и изменениях технологических процессов, требующих дополнительных знаний по охране труда работников. В этом случае осуществляется проверка знаний требований охраны труда, связанных с соответствующими изменениями;
- при назначении или переводе работников на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний по охране труда (до начала исполнения ими своих должностных обязанностей);
- по требованию должностных лиц федеральной инспекции труда, других органов государственного надзора и контроля, а также федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов местного самоуправления, а также работодателя (или уполномоченного им лица) при установлении нарушений требований охраны труда и недостаточных знаний требований безопасности и охраны труда;
- после происшедших аварий и несчастных случаев, а также при выявлении неоднократных нарушений работниками организации требований нормативных правовых актов по охране труда;
- при перерыве в работе в данной должности более одного года.

Для проведения проверки знаний требований охраны труда работников в организациях приказом (распоряжением) работодателя (руководителя) создается комиссия по проверке знаний требований охраны труда в составе не менее трех человек, прошедших обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке. В работе комиссии могут принимать участие представители выборного профсоюзного органа, представляющего интересы работников данной организации, в том числе уполномоченные (доверенные) лица по охране труда профессиональных союзов.

Результаты проверки знаний требований охраны труда работников организации оформляются протоколом по форме. Работнику, успешно прошедшему проверку знаний требований охраны труда, выдается удостоверение за подписью председателя комиссии по проверке знаний требований охраны труда, заверенное печатью организации, проводившей обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Работник, не прошедший проверки знаний требований охраны труда при обучении, обязан после этого пройти повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

«Анализ причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний»

Цель: сформировать умения анализировать причины производственного травматизма и несчастных случаев на производстве,

Оборудование, принадлежности, учебные материалы: информационный лист, тетрадь, ручка

Указания к работе:

Прочитав предлагаемый материал, проанализируйте его и выполните практическое задание.

Задание выполняйте в строгой последовательности, ответы записывайте в тетрадь для практических работ.

Ход работы:

Задание № 1: Прочитайте внимательно текст, дайте ответы на вопросы:

Травматизм — совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени. Наибольший уровень травматизма отмечается у мужчин в возрасте 20-49 лет, а у женщин — 30-59 лет, причем во всех возрастных группах этот показатель значительно выше у мужчин.

Производственная травма — травма, полученная работником на производстве и вызванная несоблюдением требований охраны труда. Повторение несчастных случаев, связанных с производством, называется *производственным травматизмом.*

По характеру повреждения различают следующие виды травм: растяжение, вывих, рана, ушиб, кровотечение, перелом, отрыв части тела или ее размозжение, попадание инородного тела в глаз, ожог (термический, электрический и химический), отравление (газами и ядовитыми жидкостями), поражение электрическим током, тепловой удар, и обморожение.

Травмы могут быть *с видимыми признаками*: ссадины, рваные раны, открытые переломы — и *без видимых признаков*: отравление газами, поражение электрическим током, сотрясение головного мозга.

Травмы разделяют на *индивидуальные* (при травмировании одного работника) и *групповые* (при травмировании одновременно двух и более работников).

По тяжести повреждения организма человека производственные травмы подразделяются на четыре группы:

1. микротравмы — незначительные, обычно кожные повреждения, не вызывающие потери трудоспособности;
2. травмы с временной утратой трудоспособности, полностью восстанавливаемой по окончании лечения без ухудшения общего состояния здоровья пострадавшего;
3. травмы, связанные с тяжелыми телесными повреждениями, повлекшие за собой продолжительную утрату профессиональной трудоспособности или перевод на временную или постоянную инвалидность;
4. травмы со смертельным исходом.

Причины производственного травматизма

По характеру причин, вызвавших травмы, последние делятся на:

Организационные:

-недостатки в организации и содержании рабочего места, применение неправильных приемов работы, недостаточный надзор за работой, за соблюдением правил техники безопасности, допуск к работе неподготовленных рабочих, плохая организация трудового процесса, отсутствие или неисправность средств индивидуальной защиты.

Технические:

-возникают из-за несовершенства технологических процессов, конструктивных недостатков оборудования, приспособлений, инструментов, несовершенство защитных устройств, сигнализаций, блокировок и т. п.

Санитарно-гигиенические:

-отсутствие специальной одежды и обуви или их дефекты, неправильное освещение рабочих мест, чрезмерно высокая или низкая температура воздуха в рабочих помещениях, производственная пыль, недостаточная вентиляция, захламленность и загрязненность производственной территории.

Социально-психологические:

- складываются из отношения коллектива к вопросам безопасности, микроклимата в коллективе.

Климатические:

-зависят от специфики особенностей климата, времени суток, условий труда.

Биографические:

-связаны с полом, возрастом, стажем, квалификацией, состоянием здоровья.

Психофизиологические:

-зависят от особенностей внимания, эмоций, реакций, физических и нервно-психологических перегрузок.

Экономические: вызваны неритмичностью работы, нарушением сроков выдачи заработной платы, недостатками в жилищных условиях, в обеспечении детскими учреждениями.

Анализ причин возникновения производственного травматизма

Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является систематический анализ причин его возникновения.

Современные исследования ясно показывают, что проблема возникновения производственного травматизма лежит, прежде всего, в области «человеческого фактора». По мнению большинства специалистов, производственный травматизм в первую очередь зависит от организационной, социальной и культурной составляющих процесса производства.

Результаты анализа травматизма зависят в значительной мере от достоверности и тщательности оформления актов о несчастных случаях на производстве. Очень внимательно следует сформулировать техническую (отсутствие предохранительных устройств, неисправность оборудования) или организационную (необученность пострадавшего, неправильный прием работы) причину несчастного случая. На основании актов администрация организации составляет отчет о пострадавших при несчастных случаях, связанных с производством. В этот отчет включают только те несчастные случаи, которые вызвали утрату трудоспособности продолжительностью свыше трех рабочих дней (в том числе случаи со смертельным исходом и при переводе на другую работу с основной профессии по заключению лечащего врача).

Анализ причин несчастных случаев на производстве проводят с целью выработки мероприятий по их устранению и предупреждению. Для этого используются *монографический, топографический* и *статистический*
методы.

Монографический метод предусматривает многосторонний анализ причин травматизма непосредственно на рабочих местах. При этом изучают организацию и условия труда, состояние оборудования, инвентаря, инструментов. Этот метод эффективен при статистическом анализе состояния охраны труда.

Топографический метод анализа позволяет установить место наиболее частых случаев травматизма. Для этого на плане-схеме предприятия, где обозначены рабочие места и оборудование, отмечают количество несчастных случаев за анализируемый период. Это позволяет уделить больше внимания улучшению условий труда на рабочих местах, где наиболее часто происходят несчастные случаи.

Статистический метод анализа основан на изучении количественных показателей данных отчетов о несчастных случаях на предприятиях и в организациях. При этом используются в основном коэффициенты частоты и тяжести травматизма.

1)Дать определение, что такое производственный травматизм.
2) Дать определение, что такое производственная травма.
3) Провести классификацию травм.
4) Описать группы, на которые подразделяются травмы.
5) Перечислить группы травм по степени тяжести.
6) Перечислить виды причин производственного травматизма.
7) С какой целью проводят анализ несчастных случаев на производстве.

8) Проанализировать причины возникновения производственного травматизма.
9) Охарактеризовать методы, используемые при анализе причин производственного травматизма.
10) Указать группу с наибольшим уровнем производственного травматизма.

Задание 2: Решить задачу

Одним из основных методов анализа производственного травматизма является статистический. Критериями этого метода анализа являются коэффициент частоты и коэффициент тяжести.

Определить коэффициент частоты *Kr* производственного травматизма, если за отчетный период на 500 работников предприятия, в результате несчастных случаев, травмы получили 2 человека.

Коэффициент частоты *Kr* (определяет число несчастных случаев на 1000 работающих за отчетный период), рассчитывается по формуле:

$$K_r = \frac{T \times 1000}{P}$$

где Т- число травм за рассматриваемый период по предприятию;
1000 - условное число работников;
Р-списочный состав работников на предприятии.

Задание 3: Решить задачу

Определить коэффициент тяжести K_T производственного травматизма за отчетный период, если в результате несчастных случаев на производстве 2 человека получили травмы, число дней нетрудоспособности которых составило 24 дня.

Коэффициент тяжести (показывает среднее количество дней нетрудоспособности, приходящееся на один несчастный случай за отчетный период), определяется по формуле:
$K_T = D/T$
где D - число дней нетрудоспособности.

Задание 4: Решить задачу

Для оценки уровня производственного травматизма, определить показатель общего травматизма $K_{общ}$ на производстве (коэффициент нетрудоспособности) за отчетный период.

Показатель общего травматизма , именуемый коэффициентом нетрудоспособности, вычисляется по формуле
$K_{общ} = K_г \times K_т$

Также, общая оценка травматизма на производстве может быть выражена коэффициентом нетрудоспособности на тысячу рабочих. Этот удельный коэффициент нетрудоспособности $K_н$,определяют по формуле

$$K_н = \frac{D \times 1000}{P}$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: **«Изучение средств коллективной и индивидуальной защиты от опасностей**

в сварочном производстве»

Цель: Закрепление теоретических знаний по изучению видов и характеристик средств индивидуальной и коллективной защиты

Студент должен:

Знать:

- основные термины, нормативные документы средств защиты работающих,
- основные виды и характеристики средств коллективной защиты (СКЗ),
- основные виды и характеристики средств индивидуальной защиты (СИЗ),

Уметь:

- выбирать и применять средства защиты на предприятии

Содержание работы

1. Общая характеристика средств защиты работающих.
2. Изучение средств индивидуальной защиты.
3. Изучение средств коллективной защиты.
4. Оформление отчета.
5. Ответить на тестовые вопросы по теме

Порядок выполнения практической работы:

1. Изучить тему 1. Общая характеристика средств защиты работающих
   Задание 1. Записать основные термины и документы по средствам защиты работающих
2. Изучить тему 2: Средства индивидуальной защиты работающих.
   Задание 2. Оформить таблицу «Характеристика СКЗ»
3. Изучить тему 3. Средства коллективнойзащиты работающих
   Задание 3. Ответить на тестовые вопросы.
4. Оформление отчета.
5. Ответить на тестовые вопросы по теме.

Используемая литература:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
4. Туревский И.С. Охрана труда на автомобильном транспорте. – М.:ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2012.
5. Графкина М.В. Охрана труда: Автомобильный транспорт. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
6. Охрана труда. Правовое регулирование. Практика. Основные документы. Под общей редакцией Ю.Л.Фадеева. – М.: Эксмо, 20012.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

«Изучение средств коллективной и индивидуальной защиты от опасностей на предприятия»

1. Общая характеристика средств защиты работающих

Применение средств индивидуальной защиты (СИЗ) и средств коллективной защиты (СКЗ) является одной из мер предупреждения неблагоприятного воздействия опасных и вредных производственных факторов на работающих.

Средства индивидуальной (СИЗ) и коллективной (СКЗ) защиты работников —технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения (ст. 209 ТК РФ).

При решении вопроса о снижении интенсивности воздействия этих факторов по возможности всегда следует отдавать предпочтение коллективным методам защиты перед индивидуальными.

Средства коллективной (СКЗ) защиты работников обеспечивают защиту всех работающих на предприятии или в организации рабочих и служащих.

Средства индивидуальной (СИЗ) обеспечивают защиту одного человека, непосредственно выполняющего работу.

Среди мероприятий, направленных на защиту работающих, применение СИЗ и СКЗ находятся на четвертом месте после:

- технологических, при которых устранение образования вредностей происходит путем изменения технологического процесса;
- технических, при которых создаются препятствия выделению вредностей в производственную среду благодаря герметизации оборудования, механизации и автоматизации процессов и т.д.;
- санитарно-технических, при которых происходит удаление вредных факторов из производственной среды или ослабление их действия до допустимых уровней (вентиляция и др.).

Основные документы, регулирующие применение средства коллективной (СКЗ) защиты и порядок выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) на предприятиях и в организациях:

• Трудовой кодекс Российской Федерации (ст. 209-212, 215, 219, 221);

• Федеральный закон от 17.07.1999 г. № 181 «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (ст. 4, п. 1; ст. 8; ст. 9, п. 5; ст. 14, п. 2; ст. 17, пп. 1 и 2; ст. 20, п. 3);

• Федеральный закон от 30.03.99 г. № 53 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст. 25, п. 2; ст. 39, п. 3; ст. 55, п. 1);

• постановление Минтруда и социального развития РФ «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда» № 12 от 14.03.1997 г. (п. 3.3 и приложение 7);

• Федеральный закон от 17.12.1999 г. № 212 «О защите прав потребителей»;

• постановление Минтруда РФ от 18.12.1998 г. № 51 «Об утверждении правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» с изменениями № 39 от 29.10.1999 г. и № 7 от 03.02.2004 г.;

• типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты для различных отраслей промышленности и производства, утвержденные постановлениями Минтруда и социального развития РФ № 61 от 08.12.1997 г., № 63 от 16.12.1997 г., № 66 от 25.12.1997 г., № 67 от 26.12.1997 г. и № 68 от 29.12.1997 г.

• типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, утвержденные постановлением Минтруда России № 69 от 30.12.1997 г.;

• нормы бесплатной выдачи работникам теплой специальной одежды и теплой специальной обуви по климатическим поясам, единым для всех отраслей экономики, утвержденные постановлением Минтруда Росси № 70 от 31.12.1997 г.;

ГОСТ 12.4.0011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация внутренних норм выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» и др

2. Средства индивидуальной защиты работающих

При аварийных, ремонтных и других эпизодически проводимых работах индивидуальную защиту персонала следует рассматривать в большинстве случаев как одно из основных мероприятий в системе организации безопасности проведения работ.

Целью применения любого СИЗ является снижение до допустимых уровней или полное предотвращение влияния на организм вредных производственных факторов. При этом отрицательное влияние СИЗ на жизненно важные функциональные системы организма и трудовой процесс должно быть сведено к минимуму.

Таблица 3. Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения

№ п/п	СИЗ	Наименования
1	Костюмы изолирующие;	Скафандры, пневмокостюмы;. гидроизолирующие костюмы;
2	Средства защиты органов дыхания;	противогазы; респираторы; самоспасатели; пневмошлемы; пневмомаски; пневмокуртки
3	Одежда специальная защитная;	тулупы, пальто; полупальто, полушубки; накидки; плащи, полуплащи; халаты; костюмы; куртки, рубашки; брюки, шорты; комбинезоны, полукомбинезоны; жилеты; платья, сарафаны; блузы, юбки; фартуки; наплечники.
4	Средства защиты ног;	сапоги; сапоги с удлиненным голенищем; сапоги с укороченным голенищем; полусапоги; ботинки; полуботинки; берцы, туфли; бахилы; галоши; боты; тапочки (сандалии); унты, чувяки; щитки, ботфорты, наколенники, портянки.
5	Средства защиты рук;	рукавицы; перчатки; полуперчатки; напальчники; наладонники; напульсники; нарукавники, налокотники.
6	Средства защиты головы;	каски защитные; шлемы, подшлемники; шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.
7	Средства защиты лица;	щитки защитные лицевые.
8	Средства защиты глаз;	очки защитные.
9	Средства защиты органа слуха;	противошумные шлемы; противошумные вкладыши; противошумные наушники.
10	Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства;	предохранительные пояса, тросы; ручные захваты, парашюты, манипуляторы; наколенники, налокотники, наплечники.
11	Средства дерматологические защитные;	защитные средства (защиты кожи); очистители кожи.
12	Средства защиты комплексные.	

Спецодежда это одна часть из всех средств индивидуальной защиты (СИЗ). Спецодежда, как и другие средства индивидуальной защиты, востребована и применима во многих областях производства. К такой профессиональной деятельности относят деятельность строителей, монтажников, химическое производство, тяжелое машиностроение, производство лекарственных препаратов, металлургию, пищевую промышленность и другие.

Основная функция спецодежды - обеспечение достаточного уровня безопасности труда, в том числе защита от различных механических повреждений. Однако, кроме основной функции, спецодежда выполняет также несколько дополнительных. К ним можно отнести немаловажную для работы предприятия рекламную или маркетинговую функцию.

Спецодежда играет важную роль в деле процветания предприятия и определенного психологического настроя, в сплочении коллектива и повышении производительности труда. Именно поэтому рабочая обувь и рабочий костюм, а также другие виды спецодежды должны подбираться не только из расчета практичности и безопасности, но и с точки зрения брендовости. Как правило на спецодежду наносят логотип компании, и зачастую слоган.

Спецодежда – это разработанная по специальной технологии одежда, которая предназначена для защиты работника от негативных воздействий производственного процесса или окружающей среды. К спецодежде можно отнести рабочий костюм и специальную обувь, рабочие рукавицы и респиратор, перчатки или головные уборы. Спецодежда должна обеспечивать определенный уровень защиты, например, быть водоотталкивающей, жаронепроницаемой, гигиенической (для медперсонала), антистатической и тому подобное.

Общие требования к средствам индивидуальной защиты.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.Средства защиты работающих должны обеспечивать предотвращение или уменьшение действия опасных и вредных производственных факторов.

2.2.Средства защиты не должны быть источником опасных и вредных производственных факторов.

2.3.Средства защиты должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики.

2.4.Выбор конкретного типа средства защиты работающих должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного процесса или вида работ*.

** Виды средств защиты в зависимости от конкретного опасного и вредного фактора или от конструктивных особенностей подразделяют на типы.*

2.5.Средства индивидуальной защиты следует применять в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования,организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты.

2.6.Средства индивидуальной защиты не должны изменять своих свойств при их стирке,химчистке и обеззараживании. Они должны изготавливаться из материалов, разрешенных к применению, обеспечивать высокую степень защитной эффективности и удобство при эксплуатации, отвечать требованиям технической эстетики и эргономики, СИЗ не могут быть источником опасных и вредных производственных факторов, оказывать токсическое и аллергическое воздействие на организм работника.

2.7.Средства индивидуальной защиты должны подвергаться оценке по защитным,физиолого-гигиеническим и эксплуатационным показателям.

2.8.Требования к маркировке средств индивидуальной защиты должны соответствовать ГОСТ 12.4.115 и стандартам на маркировку на конкретные виды средств индивидуальной защиты.

2.9.Средства индивидуальной защиты должны иметь инструкцию с указанием назначения и срока службы изделия, правил его эксплуатации и хранения.

2.10.Средства коллективной защиты работающих конструктивно должны быть соединены с производственным оборудованием или его элементами управления таким образом,чтобы, в случае необходимости, возникло принудительное действие средства защиты.

Допускается использовать средства коллективной защиты в качестве элементов управления для включения и выключения производственного оборудования.

2.11.Средства коллективной защиты работающих должны быть расположены на производственном оборудовании или на рабочем месте таким образом, чтобы постоянно обеспечивалась возможность контроля его работы, а также безопасного ухода и ремонта.

Обязанности работодателя по обеспечению работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Обеспечение работников СИЗ за счет средств работодателя - одно из главных направлений государственной политики по охране труда («Правила обеспечения работников специальной одеждой,специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты», постановление Минтруда России № 51 от 18.12.1998 г.; Трудовой кодекс РФ, ст. 212, 219).

Работодатель обязан обеспечивать:

- приобретение и выдачу СИЗ за счет собственных средств;
- надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение: химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, а также ремонт, дегазацию, дезактивацию и обезвреживание специальной обуви и других средств индивидуальной защиты;
- обязательное использование работниками выданных им средств индивидуальной защиты;
- проведение инструктажа работников по правилам пользования респираторами, противогазами, самоспасателями, предохранительными поясами, касками и др.

Сертификация средств индивидуальной защиты.

Правовой основой работ по сертификации СИЗ являются законы РФ от 17.07.1999 г. ? 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации», от 17.12.1999 г. ? 212-11/03 «О сертификации продукции и услуг» «О защите прав потребителей», о внесении изменений и дополнений в закон РФ «О защите прав потребителей», от 27.12.2002 г. ? 184-03 «О техническом регулировании».

Сертификация - это подтверждение того, что продукция соответствует требованиям, установленным нормативной документаци- ей. Все средства индивидуальной защиты должны иметь сертификат соответствия на основании положительных результатов испытаний, проведенных в аккредитованных испытательных лабораториях.

К проведению работ по обязательной сертификации допускаются только те организации, которые имеют лицензию на их проведение и не являются ни изготовителями, ни потребителями этой продукции.

Подлинный обязательный сертификат должен быть на желтой бумаге с водяными знаками. Каждый бланк имеет индивидуальный номер красного цвета.

3. Средства коллективной защиты работающих

Таблица 2. Классификация СКЗ

№ п/п	*Классы СКЗ*	*Группы СКЗ*
1	Средства нормализации воздушной среды	- поддержания нормируемой величины барометрического давления;

	производственных помещений и рабочих мест	- вентиляции и очистки воздуха; - кондиционирования воздуха; - локализации вредных факторов; - отопления; - автоматического контроля и сигнализации; - дезодорации воздуха.
2	Средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест	- источники света; - осветительные приборы; - световые проемы; - светозащитные устройства; - светофильтры.
3	Средствам защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений относятся:	- оградительные устройства; - предупредительные устройства; - герметизирующие устройства; - защитные покрытия; - устройства улавливания и очистки воздуха и жидкостей; - средства дезактивации; - устройства автоматического контроля; - устройства дистанционного управления; - средства защиты при транспортировании и временном - хранении радиоактивных веществ; - емкости радиоактивных отходов, - знаки безопасности;
4	Средства защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений относятся устройства:	- оградительные; - герметизирующие; - теплоизолирующие; - вентиляционные; - автоматического контроля и сигнализации; - дистанционного управления; - знаки безопасности.
5	Средства защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений относятся устройства:	- оградительные; - для вентиляции воздуха; - автоматического контроля и сигнализации; - дистанционного управления; - знаки безопасности.
6	Средства защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений относятся:	- оградительные устройства; - защитные покрытия; - герметизирующие устройства; - устройства автоматического контроля и сигнализации; - устройства дистанционного управления; - знаки безопасности.
7	Средства защиты от повышенной напряжен-ности магнитных и электрических полей относятся:	- оградительные устройства; - защитные заземления; - изолирующие устройства и покрытия; - знаки безопасности.
8	Средства защиты от повышенного уровня	- оградительные устройства; - предохранительные устройства;

	лазерного излучения относятся:	- устройства автоматического контроля и сигнализации; - устройства дистанционного управления; - знаки безопасности.
9	Средства защиты от повышенного уровня шума относятся устройства:	- оградительные; - звукоизолирующие, звукопоглощающие; - глушители шума; - автоматического контроля и сигнализации; - дистанционного управления.
10	Средства защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства:	- оградительные; - виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие; - автоматического контроля и сигнализации; - дистанционного управления.
11	Средства защиты от повышенного уровня ультразвука относятся устройства:	- оградительные; - звукоизолирующие, звукопоглощающие; - автоматического контроля и сигнализации; - дистанционного управления.
12	Средства защиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний относятся:	- оградительные устройства; - знаки безопасности.
13	Средства защиты от поражения электрическим током относятся:	- оградительные устройства; - устройства автоматического контроля и сигнализации; - изолирующие устройства и покрытия; - устройства защитного заземления и зануления; - устройства автоматического отключения; - устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения; - устройства дистанционного управления; - предохранительные устройства; - молниеотводы и разрядники; - знаки безопасности.
14	Средства защиты от повышенного уровня статического электричества относятся:	- заземляющие устройства; - нейтрализаторы; - увлажняющие устройства; - антиэлектростатические вещества; - экранирующие устройства.
15	Средства защиты от пони-женных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок относятся устройства:	- оградительные; - автоматического контроля и сигнализации; - термоизолирующие; - дистанционного управления.
16	Средства защиты от падения с высоты относятся:	- ограждения; - защитные сетки; - знаки безопасности
17	Средства защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных	- оградительные; - автоматического контроля и сигнализации; - термоизолирующие; - дистанционного управления;

	перепадов относятся устройства:	- для радиационного обогрева и охлаждения
18	Средства защиты от воздействия механических факторов относятся устройства: .	- оградительные; - автоматического контроля и сигнализации; - предохранительные; - дистанционного управления; - тормозные; - знаки безопасности
19	Средства защиты от воздействия химических факторов относятся устройства:	- оградительные; - автоматического контроля и сигнализации; - герметизирующие; - для вентиляции и очистки воздуха; - для удаления токсичных веществ; - дистанционного управления;
20	Средства защиты от воздействия биологических факторов относятся:	- оборудование и препараты для дезинфекции, дезинсекции, - стерилизации, дератизации; - оградительные устройства; - герметизирующие устройства; - устройства для вентиляции и очистки воздуха; - знаки безопасности.

Таблица 3. Характеристика СКЗ

Виды СКЗ Характе-ристика	*Принцип действия*	*Наименование, характеристика*	*Назначение*
Оградительные устройства	Изоляция опасного фактора в недоступном для человека месте	А) Конструкция: кожухи, двери, крышки, барьеры, экраны, щиты, Б) Способ изготовления: сплошные, несплошные, прозрачные, комбинированные	Устанавливаются между опасным производственным фактором и работающим.
Предохрани-тельные устройства	Ликвидация опасного фактора в источнике его возникновения	А) Блокировочные устройства: (механические, электрические, электронные, электромагнитные, пневматические, гидравлические, оптические, магнитные),	Срабатывают при ошибочных действиях работающего
		Б) Ограничительные устройства: муфты, клапаны	Срабатывают при нарушениях параметров технологического процесса или режима работы оборудования

4. Изучение сигнальных цветов и знаков безопасности

Сигнальные цвета имеют определенное смысловое значение

Красный – указывает на запрещение, непосредственную опасность или средство пожаротушения,

Желтый – предупреждает о возможной опасности.

Зелёный – разрешает выполнение работы только при соблюдении определённых требований техники

безопасности

Синий – несёт информацию о местонахождении различных объектов и устройств.

Знаки безопасности

Запрещающие 1 - указывают работающим на недопустимость определенных действий (пользоваться открытым огнем, курить, входить, тушить водой и т. п.). Они имеют форму круга с красной каймой и наклонной красной полосой через белое поле, на которое нанесено черное символическое изображение.

Предупреждающие 2 - предостерегают о возможных потенциальных опасностях (взрыве, электрическом напряжении, падении и т.п.). Они имеют форму равностороннего треугольника с каймой черного цвета и желтым полем, на котором изображен символ черного цвета.

Указательные 3- сообщают работающему о расположении средств пожарной защиты, пункта первой медицинской помощи, связи и т.п. Они имеют форму прямоугольника синего цвета, в верхней части которого расположен белый квадрат с символом или поясняющей надписью. Если последние относятся к пожарной безопасности, то они имеют красный цвет, а в остальных случаях — черный.

Предписывающие 4- указывают работающему на необходимость соблюдения определенных правил личной безопасности (работать в защитной одежде, головном уборе, рукавицах, с предохранительным поясом и т.п.). Они имеют форму квадрата с зеленой каймой и белым полем, на котором расположен символ черного цвета.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

*Тема :***«Изучение порядка проведения расследования несчастного случая»**

Цель:

- Изучить методику расследования и учета несчастных случаев на производстве.
- Получить практические навыки расследования несчастных случаев на производстве.

Студент должен

Знать:

- опасные и вредные производственные факторы и соответствующие им риски, связанные с прошлыми, настоящими или планируемыми видами профессиональной деятельности;
- основные термины и нормативные документы по расследованию и учету несчастного случая на производстве,
- основные сведения об организации расследования НС на производстве,

Уметь:

- оформлять акт о несчастном случае на производстве формы Н-1

Содержание работы

1. Изучение материала о порядке проведения расследования несчастного случая.
2. Оформление отчета.
3. Ответы на тестовые вопросы.

Ход работы

1. Изучение темы 1. Общее представление о несчастном случае на производстве.
   Задание 1. Записать основные термины, определения и нормативные документы по расследованию и учету несчастного случая на производстве,
2. Изучение темы 2. Порядок оформления акта формы Н-1 о несчастном случае на производстве.
   Задание 2. Оформить акт о несчастном случае на производстве формы Н-1.
3. Оформить отчет.
4. Ответить на тестовые вопросы.

Используемая литература:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.

3. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
4. Туревский И.С. Охрана труда на автомобильном транспорте. – М.:ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2012.
5. Графкина М.В. Охрана труда: Автомобильный транспорт. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
6. Охрана труда. Правовое регулирование. Практика. Основные документы. Под общей редакцией Ю.Л.Фадеева. – М.: Эксмо, 20012.

- МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для выполнения практической работы №5

Тема: «Изучение порядка проведения расследования несчастного случая»

1. Общее представление о несчастном случае на производстве.

В соответствии с Федеральным законом от 24 июля 1998 года № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»,

Несчастный случай на производстве - *это событие, в результате которого застрахованное лицо получило увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных законом случаях как на территории страхователя, так и за ее пределами либо во время следования к месту работы или возвращения с места работы на транспорте, предоставленном страхователем, и которое повлекло необходимость перевода застрахованного на другую работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.*

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события, в результате которых пострадавшими были получены:

1) по пути на работу или с работы на транспорте нанимателя;
2) на территории предприятия или в ином месте работы в течении рабочего времени, включая установленный перерыв;
3) в течении времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства, одежды перед началом или по окончании работы;
4) при аварии на производственных объектах, оборудовании;
5) с работником, который находился на сменном отдыхе на транспортном средстве или на территории вахтенного поселка;
6) с работником, чья деятельность связанна с передвижением между объектами обслуживания, в рабочее время на общественном транспорте или на пути следования пешком, а также во время следования к месту работы по заданию нанимателя;
7) в рабочее время на личном транспорте при наличии распоряжения нанимателя на право использования его для служебных поездок или по поручению нанимателя;
8) в рабочее время из-за нанесения телесных повреждений другим лицом либо убийство работника при исполнении им трудовых обязанностей,
9) со студентами и учащимися при прохождении практики:

На несчастные случаи на производстве, вызвавшие у работников потерю трудоспособности на срок не менее одного дня или необходимость его перевода на другую работу на один день и более в соответствии с медицинским заключением, составляется акт по форме Н-1 в трех экземплярах.

О несчастном случае на производстве пострадавший или очевидец должен сообщить непосредственному руководителю, который обязан:

1) организовать первую помощь пострадавшему и его доставку в лечебное учреждение;

2) сообщить о случившемся руководителю подразделения (мастеру, прорабу);

3) сохранить до начала работы комиссии по расследованию обстановку и оборудование таким,

каким оно было на момент происшествия, если это не угрожает жизни работников.

Руководители подразделения обязаны сообщить о случившемся руководителю предприятия, профсоюзу.

Расследование должно быть проведено в срок не более 3 дней.

При расследовании:

1) Проводится обследование места, где произошел несчастный случай;

2) Организуется при необходимости фотографирование места несчастного случая, поврежденного объекта, проведение технических расчетов, лабораторных исследований;

3) Изучаются документы;

4) Устанавливаются обстоятельства, причины несчастного случая, лица, допустившие нарушение законодательства о труде.

Основные сведения об организации расследования НС на производстве

№	Вопросы	Действия
1	В чем заключается необходимость квалифицированного расследования НС на производстве?	1. Знание условий и причин возникновения опасных факторов дает возможность разрабатывать меры не только по предупреждению повторного возникновения НС на данном рабочем месте, но и на других рабочих местах, служат основой планирования общегосударственной политики по сохранению жизни и здоровья трудящихся. 2. Формальным подтверждением факта НС на производстве является акт, составленный по форме Н-1. Акт формы Н-1 является юридическим документом для вступления в силу определенных законодательством прав пострадавшего и ответственности работодателя. 3. Качественное расследование исключает ошибки в определении ответственности руководителей в НС на производстве, степени вины пострадавшего, а следовательно, и суммы возмещения ущерба пострадавшему или в случае его смерти - родственникам.
2	Принципы расследования НС на производстве	1). Объективность и полнота расследования 2). Своевременность и быстрота расследования 3). Соответствие участников расследования квалификационным требованиям. .
3	Дайте определение понятий: несчастный случай; несчастный случай на производстве, страховой	В соответствии с ГОСТ 12.0.002. - 80 «ССБТ. Термины и определения» НС на производстве - это случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или заданий руководителя работ. Несчастные случаи многообразны: это - травма, в том числе нанесенная другими лицами; тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы насекомых и пресмыкающихся; телесные повреждения,

	НС	нанесенные животными; повреждения, полученные в результате взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием на пострадавшего опасных факторов.
4	Какие НС на производстве подлежат расследованию и учету?	Расследованию и учету подлежат НС, если они произошли в течение рабочего времени (в том числе установленных перерывов), во время следования на рабочее место или с рабочего места, в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства, одежды и т.п. перед началом и по окончании работы, либо при выполнении работ за пределами нормальной продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни.
5	Дайте перечень работников, НС с которыми подлежат расследованию и учету	К НС на производстве относятся также случаи, если они произошли с работником во время: - следования к месту служебной командировки и обратно; - при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха; - во время междусменного отдыха при работе вахтовым методом; - во время служебных поездок на общественном транспорте, а также следовании по заданию работодателя (его представителя) к месту выполнения работ и обратно, в том числе пешком. Под местом происшествия понимается территория организации, другие объекты и площади, закрепленные за организацией на правах владения или аренды, либо в ином месте работы, нахождение в которых обусловлено трудовыми отношениями с работодателем или действиями в его интересах.
6	Факторы, являющие основанием для отнесения НС к числу НС на производстве	1. Воздействие на работающего производственного фактора. 2. Исполнение работником трудовых обязанностей и работы по заданию организации или работодателя - физического лица. 3. Осуществлении действий, совершаемых в интересах работодателя (его представителя) или направленных на предотвращение несчастных случаев, аварий, катастроф и иных ситуаций чрезвычайного характера 4. Фактор времени и места происшествия.
7	Какие НС, полученные на производстве, не относятся к НС на производстве?	1. Случай, происшедший с работником, когда он находился на предприятии в свободный от работы день или смену, выходной или праздничный день без надобности, в каких-либо личных целях. 2. Случай, происшедший с работником во время обеденного перерыва, например, при игре в волейбол. 3. Смерть наступившую вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденную в установленном порядке учреждением здравоохранения и следственными органами; 4. Смерть, единственной причиной которой послужило (по заключению учреждения здравоохранения) алкогольное или наркотическое опьянение (отравление) работника, не связанное с нарушением технологического процесса, где используют

		технические спирты, ароматические, наркотические и другие аналогичные вещества. 5. НС, происшедший при совершении пострадавшим действий, квалифицированных правоохранительными органами как уголовное правонарушение (преступление).
8	Какие меры необходимо предпринять перед началом расследования?	1. Немедленно организовать первую доврачебную помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в учреждение здравоохранения; 2. Сообщить работодателю или лицу им уполномоченному о происшедшем НС; 3. Принять меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующего фактора на других лиц; 4. Сохранить до начала расследования НС обстановку, какой она была на момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью других людей и не приведет к аварии). В случае невозможности ее сохранения - зафиксировать сложившуюся обстановку, для чего составить протокол осмотра, схему (эскизы) места происшествия, сфотографировать или записать на видеопленку. 5. Указать точное расположение оборудования, пострадавшего до и после происшествия.
9	Перечислите обязанности работодателя в расследовании НС на производстве	Работодатель за счет собственных средств обязан обеспечить: - выполнение технических расчетов, лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение в этих целях специалистов-экспертов; - фотографирование места НС и поврежденных объектов, составление планов, эскизов, схем места происшествия; - предоставление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, необходимых для проведения расследования.
10	Перечислите обязанности комиссии, расследующей НС на производстве	Комиссия устанавливает обстоятельства и причины НС, квалифицирует НС, определяет круг лиц, допустивших нарушения требований безопасности труда, законодательных и иных нормативных правовых актов, определяет степень вины пострадавшего, предлагает меры по устранению причин и предупреждению НС на производстве. По каждому НС на производстве, вызвавшему необходимость перевода работника, в соответствии с медицинским заключением, на другую работу, потерю трудоспособности работником на срок не менее одного дня либо его смерть, оформляется акт о НС на производстве по форме Н_1 в двух экземплярах на русском языке либо на русском языке и государственном языке соответствующего субъекта РФ Работодатель или уполномоченное им лицо, а также Физическое лицо в течение суток обязаны сообщить о НС, прошедшем в
11	Куда должен сообщать работодатель о групповом,	организации: - в соответствующую государственную инспекцию труда;

	тяжелом НС и НС со смертельным исходом?	- в прокуратуру по месту происшествия НС; - в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации; - в федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности; - в организацию, направившую работника, с которым произошел НС; - в территориальные объединения организаций профсоюзов; - в территориальный орган государственного надзора, если НС произошел в организации (на объекте, подконтрольном этому органу); - страховщику по вопросам обязательного социального страхования от НС на производстве и профессиональных заболеваний.
12	Состав комиссии по расследованию групповых, тяжелых НС и НС со смертельным исходом	Комиссия в составе: - лица, входящие в состав комиссии по расследованию НС - государственный инспектор по охране труда; - представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления (по согласованию); - представитель территориального объединения организации профсоюзов. По требованию пострадавшего (в случае смерти пострадавшего, его родственников) в расследовании НС может принимать участие его доверенное лицо. Председателем комиссии является главный инспектор по охране труда соответствующей государственной инспекции труда, При крупных авариях с человеческими жертвами 15 и более человек, расследование проводится комиссией, назначаемой Правительством Российской Федерации. Расследование группового НС на производстве, тяжелого НС на производстве и НС на производстве со смертельным исходом проводится комиссией в течение 15 дней.
13	Какие документы формирует и составляет комиссия по расследованию групповых, тяжелых НС и НС со смертельным исходом?	Комиссия формирует следующие документы: а) приказ (распоряжение) о создании комиссии по расследованию НС; б)планы, схемы, эскизы, а при необходимости - фото или видеоматериалы места происшествия; в) документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов; г) выписки из журналов регистрации инструктажей и протоколов проверки знаний пострадавших по охране труда; д) протоколы опросов, объяснения пострадавших, очевидцев НС и должностных лиц; е) экспертные заключения специалистов, результаты лабораторных исследований и экспериментов; ж) медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего или о причине смерти пострадавшего, а также о нахождении пострадавшего в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения; з) копии документов, подтверждающих выдачу пострадавшему специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами; и) выписки из ранее выданных на данном производстве (объекте) предписаний государственных инспекторов

		по охране труда и должностных лиц территориального органа государственного надзора а также выписки из представлений профсоюзных органов об устранении выявленных нарушений нормативных требований по охране труда; к) другие материалы по усмотрению комиссии. На основании собранной информации комиссия составляет, кроме акта формы Н-I, акт о расследовании группового НС на производстве, тяжелого НС на производстве, НС на производстве со смертельным исходом.
14	Группы причин НС на производстве ?	Причины НС можно разделить на 4 группы: индивидуальные (человеческие факторы), технические, санитарно-гигиенические, организационные.

Один экземпляр направляется пострадавшему или его доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

_____

(подпись, фамилия, инициалы работодателя (его представителя)

«____»_____20____г.

М.П.

АКТ №_____

о несчастном случае на производстве

1. Дата и время несчастного случая _____

(число, месяц, год и время происшествия несчастного случая, _____

количество полных часов от начала работы)

2. Организация (работодатель), работником которой является (являлся) пострадавший _____

(наименование, место нахождения, юридический адрес, ведомственная и отраслевая _____

принадлежность (ОКВЭД основного вида деятельности) _____

фамилия, инициалы работодателя, физического лица)

Наименование структурного подразделения _____

3. Организация, направившая работника _____

_____

(наименование, место нахождения, юридический адрес, отраслевая принадлежность)

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

_____

_____

(фамилия, инициалы, должности и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:

фамилия, имя, отчество _____

пол (мужской, женский) _____

дата рождения _____

профессиональный статус _____

профессия (должность) _____

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____

(число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации_____

(число полных лет и месяцев)

6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Вводный инструктаж _____

(число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый, целевой)

(нужное подчеркнуть)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____

(число, месяц, год)

Стажировка: с «___»_____ 20_____г. по «___»_____ 20_____г.

_____

(если не проводилась – указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай: с «___»_____20_____г. по «___»_____ 20____г.

_____

(если не проводилось – указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____

(число, месяц, год, № протокола)

7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

_____

(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных

_____

факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

_____

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

_____

(наименование, тип, марка, год выпуска, организация - изготовитель)

8. Обстоятельства несчастного случая

_____

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий

_____

и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,

_____

установленные в ходе расследования)

_____

8.1. Вид происшествия _____

8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья

_____

8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения

_____

(нет, да – указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением по

_____

результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)

8.4. Очевидцы несчастного случая _____

_____

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)

9. Причины несчастного случая _____

(указать основную и сопутствующие причины несчастного случая

_____

со ссылками на нарушенные требования законодательных и иных

_____

нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

_____

10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:

_____

(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием требований законодательных, иных

_____

нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их ответственность за

_____

нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в п.9 настоящего акта; при

_____

установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать степень его вины в процентах)

_____

Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица

_____

(наименование, адрес)

11. Мероприятия по устранению несчастного случая, сроки

_____

_____

_____

Подписи лиц, проводивших расследование несчастного случая

_____ _____

_____ _____

_____ _____

(подписи) (фамилии, инициалы)

_____

(дата)

Постановление Минтруда РФ от 24.10.02г. № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»

Порядок оформления акта формы Н-1о несчастном случае на производстве.

В акте формы Н-1:

- не должно быть незаполненных пунктов, заполнять их следует четко и полно, без сокращений;
- не допускаются помарки, зачеркивания, дополнительные записи и вставки;
- если необходимо внести отдельные уточнения или исправления слов и числовых показателей, в

конце текста делается запись об исправлениях, которая заверяется подписями членов комиссии. Акт должен быть написан грамотно, без ошибок, отпечатан на пишущей машинке (компьютере) или заполнен от руки авторучкой хорошим почерком (в случае, если имеются готовые бланки формы Н-1).

Акт формы Н-1 не должен вызывать никаких сомнений, в нем следует приводить только те факты, которые установлены в ходе расследования.

Пункт 1. Дата и время несчастного случая

Указывается число, месяц, год и время несчастного случая, количество полных часов от начала работы (Время установленных перерывов, например перерыва на обед, включается в общее количество часов от начала работы).

Пункт 2. Организация (работодатель), работником которой является (являлся) пострадавший

Наименование организации необходимо указывать полностью (не допускать аббревиатуры ООО, ОАО, ЗАО и др.)

При указании места нахождения и юридического адреса указывать почтовый индекс.

Далее указывается ведомственная принадлежность и ОКВЭД организации (если ОКВЭД нет, то указать ОКОНХ основного вида деятельности).

Наименование цеха (участка) организации, где произошел несчастный случай указывается в соответствии с утвержденным перечнем структурных подразделений организации.

Пункт 3. Организация, направившая работника

Указываются наименование, место нахождения, юридический адрес организации, направившей пострадавшего работника в установленном порядке для выполнения работ к другому работодателю.

Если несчастный случай произошел в организации, с которой пострадавший находился в постоянных трудовых отношениях, то повторно указываются наименование и адрес этой организации (в соответствии с заполнением пункта 2).

Пункт 4. Лица, проводившие расследование несчастного случая

Указываются фамилия, имя, отчество, должность и место работы председателя и членов комиссии, а также представителями какой стороны они являются – работодателя, профсоюзного органа или иного уполномоченного работниками представительного органа.

При участии в расследовании доверенного лица пострадавшего указывается его фамилия, имя, отчество и домашний адрес.

Пункт 5. Сведения о пострадавшем

Фамилия, имя, отчество. - Указываются полностью, без сокращений.

Пол (мужской, женский) - Указывается текстом, а не подчеркиванием.

Дата рождения

Применяется словесно-цифровой способ оформления даты, например, 14 марта 1965 г.

Профессиональный статус

Классификация профессионального статуса

- Работники: физический характер труда, не требующий высшего образования, -слесари, строители, водопроводчики, монтеры и т.п.
- Технический персонал: работники преимущественно умственного труда, не требующего высшего образования, - кассиры, секретари, контролеры, диспетчеры и т.п.
- Специалисты-техники: умственный характер труда, требующий наличия высшего технического образования, - ИТР, программисты, химики, физики и т. п.
- Специалисты-гуманитарии: умственный характер труда, требующий наличия специализированного образования – учителя, врачи, экономисты, юристы и т.п.
- Лица творческих профессий: художники, поэты, музыканты, актеры, модельеры и т.п.
- Работники сферы обслуживания: продавцы, буфетчики, официанты, парикмахеры и т.п.
- Военнослужащие и работники МВД, ФСБ, ВОХР, курсанты военных училищ, частные охранники.
- Руководители: директора предприятий, заместители директоров, и т.п.
- Предприниматели: лица, занимающиеся индивидуальной трудовой деятельностью.
- Прочие.

Профессия (должность)

Указывается наименование основной профессии работника. Если у пострадавшего несколько профессий, то указывается та, при работе по которой произошел несчастный случай. Наименование профессии (должности) должно соответствовать Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих, для служащих – приводится в соответствии с наименованиями должностей, указанными в Единой номенклатуре должностей служащих, или в соответствии со штатным расписанием и записью в трудовой книжке.

Если несчастный случай произошел при выполнении другой работы (не соответствующей профессии пострадавшего), то не допускается отмечать ее как профессию пострадавшего.

Стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

Указывается число полных лет и месяцев. Если стаж работы менее года, то указывается только число полных месяцев. Если стаж работы менее месяца – указывается число календарных дней.

Если работник пострадал при выполнении работ, не соответствующих профессии, то о стаже делается запись «отсутствует».В том числе в данной организации

Заполняется аналогично вышесказанному.

Пункт 6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Водный инструктаж

Указываются число, месяц, год проведения вводного инструктажа на основании записи, имеющейся в журнале регистрации вводного инструктажа. Например, 17 мая 2003 г.

Если дату проведения вводного инструктажа по документам установить не удалось, то вместо даты делается запись «сведений нет».

Инструктаж на рабочем месте: первичный, повторный, внеплановый, целевой (нужное подчеркнуть) по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

Указывается число, месяц, год последнего инструктажа по охране труда (по профессии, виду работ), предшествующего несчастному случаю.

Если несчастный случай произошел при выполнении другой работы, не соответствующей основной профессии пострадавшего, то указывается дата проведения инструктажа при выполнении этой работы, подчеркивается вид инструктажа и то, что он проведен по виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай.

Если инструктаж по охране труда не проводился, то делается запись «не проводился».

Стажировка с «___»_____20____г. по «___»_____20_____г.

Сведения о стажировке указываются только при проведении первичного инструктажа на рабочем месте или когда несчастный случай произошел в период освоения работником новой профессии. Если стажировка не проводилась, то указывается «не проводилась».

Если проводился повторный или внеплановый инструктаж, то в сведениях о стажировке делается запись «не требуется».

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай, с «___»_____20_____г. по «__»_____20_____г.

Указывается период, в течение которого работник обучался по охране труда, на основании соответствующих подтверждающих документов (журналы посещения занятий и др.).

Если обучение не проводилось, то указывается «не проводилось».

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

Указываются число, месяц, год, номер протокола проверки знаний по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай.

Если проверка знаний не проводилась, то указывается «не проводилась».

Пункт 7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

Указываются цех, участок, место, где произошел несчастный случай, их описание с указанием опасных и вредных производственных факторов. Наличие блокировок, ограждений, сигнализации и других защитных устройств. Наличие и состояние технологической оснастки, приспособлений, инструментов и материала для работы, при выполнении которой произошел несчастный случай. Средств механизации выполнения работ.

Наличие у пострадавшего спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты. Их состояние.

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

Указываются наименование, тип, марка, год выпуска, организация - изготовитель, техническое состояние.

Пункт 8. Обстоятельства несчастного случая

Необходимо указать, что предшествовало несчастному случаю, как протекал процесс труда, кто руководил этим процессом (работой), описать действия пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, указать, какую конкретно рабочую операцию выполнял пострадавший, какими приемами пользовался. Изложить последовательность событий, указать чем нанесена травма (часть оборудования, инструмент, падение предметов и т.д.), ее характер (ушиб, перелом, ожог, растяжение и т.д.), поврежденная часть тела.

Обстоятельства следует излагать кратко, в логической последовательности. Необходимо излагать только то, что установлено комиссией при расследовании. Предположения и домыслы в акте не отмечаются.

Пункт 8.1. Вид происшествия

Указывается в соответствии с классификатором «Вид происшествия, приведшего к несчастному случаю», в том числе:

Дорожно-транспортное происшествие, в том числе

02. в пути на работу или с работы на транспорте организации;
03. На общественном транспорте;
04. На личном транспорте.
05. Падение пострадавшего с высоты.
06. падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли и т.д.
07. Воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей.
08. Поражение электрическим током.
09. Воздействие экстремальных температур.
10. Воздействие вредных веществ.
11. Воздействие ионизирующих излучений.
12. Физические перегрузки.
13. Нервно-психические нагрузки.
14. Повреждения в результате контакта с животными и насекомыми.
15. Утопление.
16. Преднамеренное убийство.
17. Повреждения при стихийных бедствиях.
18. Виды происшествий (кроме перечисленных), характерных для отрасли (указать).
19. Прочие.

Пункт 8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья

Все перечисленные требования заносятся в акт на основании заключения лечебного учреждения.

(Окончательный диагноз о повреждении здоровья пострадавшего указывается в Сообщении о последствиях несчастного случая и принятых мерах)

Пункт 8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного опьянения

Указывается «ДА» или «НЕТ», а также степень опьянения в соответствии с заключением по результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке.

Пункт 8.4. Очевидцы несчастного случая

Указываются фамилии, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон очевидцев несчастного случая. Очевидцем может быть не только тот работник, который сам, своими глазами наблюдал событие, но и работник (или другое лицо), которому могут быть известны какие-либо обстоятельства, в результате которых произошел несчастный случай.

Пункт 9. Причины несчастного случая

Классификатор причин несчастного случая

01. Конструктивные недостатки, несовершенство, недостаточная надежность машин, механизмов,
оборудования.

02. Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования.
03. Несовершенство технологического процесса.
04. Нарушение технологического процесса.
05. Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств.
06. Нарушение правил дорожного движения.
07. Неудовлетворительная организация производства работ.
08. Неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест.
09. Неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территории.
10. Недостатки в обучении безопасным приемам труда.
11. неприменение средств индивидуальной защиты.
12. Из-за необеспеченности ими.
13. Неприменение средств коллективной защиты.
14. От воздействия механических факторов.
15. От поражения электрическим током.
16. От воздействия химических и биологических факторов.
17. От экстремальных температур.
18. От повышенных уровней излучений (ионизирующего, инфракрасного, электромагнитного, лазерного и т.д.).
19. Нарушение трудовой и производственной дисциплины.
20. Использование работающего не по его специальности.
21. Прочие.

Пункт 10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда

В это пункте называются фамилии, инициалы, должности (профессии) лиц с указанием требований законодательных, иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая. Не допускается возлагать ответственность на работника за невыполнение действий, которые не входят в его компетенцию, не составляют его обязанностей или у которого комиссия по каким-либо причинам не взяла объяснение в связи с происшедшим несчастным случаем.

При установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указывается степень его вины в процентах с кратким обоснованием принятого комиссией решения.

Пункт 11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

В этом пункте излагаются мероприятия, направленные на устранение последствий происшествия, а также на предотвращение травм по аналогичным причинам. Они должны логически вытекать из анализа причин травмирования, установленных в ходе расследования. Мероприятия должны формулироваться конкретно, технически грамотно. По каждому мероприятию должны быть указаны сроки исполнения.

Под текстом акта формы Н-1 ставятся подписи лиц, проводивших расследование несчастного случая, указываются их фамилии, инициалы и дата подписания.

Акт формы Н-1 утверждается подписью работодателя с указанием его фамилии, инициалов и должности. Указывается дата утверждения. Подпись работодателя заверяется основной печатью организации. На акте ставят порядковый номер, по которым он зарегистрирован в журнале.

Ж У Р Н А Л
регистрации несчастных случаев
с обучающимися (воспитанниками)
на производстве

Начат «_____»_____20___ г.

Окончен «_____»_____20___ г.

№ п/п	Дата и время несчаст-ного случая	Фамилия, имя, отчество пострадав-шего, год рождения	Класс, группа	Место несчаст-ного случая	Вид происшествия, приведшего несчастному случаю	Краткие обстоятельства и причины несчастного случая	Дата составления и № акта , формы Н-1, Н-2	Последствия несчаст-ного случая	Исход несчаст-ного случая	Принятые меры
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

ПИСЬМО-ЗАПРОС

о характере и степени тяжести повреждений у пострадавшего при несчастном случае в шк

В соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 24.02.05г. № 160 «Об определе степени
тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве» прошу Вас д заключение о характере и степени тяжести телесных повреждений, полученных учащи МОУ Староаннинской СОШ

_____
(фамилия, имя, отчество пострадавшего, год рождения)

в результате несчастного случая на уроке физкультуры, происшедшего

_____
(дата происшествия несчастного случая)

Указанные сведения необходимы для установления объективных обстоятельств и причин

данного
несчастного случая в соответствии с требованиями Положения об особенностях расследования
несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утвержденного
постановлением Минтруда России от 24.10.02г. № 73.

Директор МОУ Староаннинской СОШ _____ /Молчанов А.И./ 20.05.2008г.

(Ф.И.О., подпись, дата)

ПРИКАЗ №_____ от «____»_____20____г.
по
_____
(название организации)

О назначении комиссии для расследования
несчастного случая на производстве

В соответствии с п.8 Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утвержденного постановлением Минтруда России от 24.10.02г.
№ 73, для расследования несчастного случая, происшедшего «____»_____20____г.
с
_____
_ (Ф.И.О., должность пострадавшего)
_____
наименование структурного подразделения)

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Назначить комиссию в составе:
- председатель комиссии_____
(Ф.И.О., должность)
- члены комиссии
_____

_____

_____

(Ф.И.О., должности)

2. Комиссии до «____»_____20____г. провести расследование обстоятельств и причин
несчастного случая с
_____
(Ф.И.О., должность пострадавшего,
_____
наименование структурного подразделения)
и составить акт по форме Н-1 в трех экземплярах, который представить мне на утверждение.

3. Контроль за выполнением настоящего приказа возложить на
_____
(Ф.И.О., должность)

Руководитель организации _____

СООБЩЕНИЕ О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ
(о несчастном случае на производстве, групповом несчастном случае, тяжелом несчастном
случае, несчастном случае со смертельным исходом, о впервые выявленном профзаболевании)

1.
_____
(наименование организации, ее адрес, ИНН, телефон (факс)
_____
(форма собственности, вид производства
_____
ведомственная подчиненность при ее наличии)

2.
_____
(дата, время (местное), место происшествия,
_____
выполняемая работа и краткое описание обстоятельств,
_____
при которых произошел несчастный случай (профзаболевание)

3.
_____
(число пострадавших, в том числе погибших (при групповом случае)

4.
_____
(фамилия, имя, отчество, возраст,
_____
профессия (должность) пострадавшего (пострадавших),
_____
в том числе погибшего (погибших)

5.
_____

(вид трудовых отношений (трудовой договор (контракт), гражданско-правовой договор)

6. Лицо, передавшее сообщение _____

(фамилия, имя, отчество, _____ _____ должность, тел.)

6.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Карнаух, Н. Н.Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / Н. Н. Карнаух. — Москва : Издательство Юрайт, 2017
2. Родионова, О. М.Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2017
3. Беляков, Г. И.Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017

3.2.2. Дополнительные источники

1. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник. 3-е изд., испр. и доп. – М.:ФОРУМ: ИНФРА – М, 2008. – 448 с.: ил. – (профессиональное образование).
2. Моторин В.Б. Риск в профессиональной деятельности: основные факторы и особенности проявления: Монография. – СПб.: СПбУ МВД России, 2002.
3. Безопасность и охрана труда: Учебное пособие для вузов/ Н.Е. Гарнагина, Н.Г. Занько, Н.Ю. Золотарева и др.; Под ред. О.Н. Русака. – СПб: Изд-во МАНЭБ, 2001. – 279 с.:ил.
4. Кланица В.С. Охрана труда а автомобильном транспорте- М.: ОИЦ "Академия"2012

3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный ресурс «Вводный инструктаж по охране труда». Форма доступа: http://www.venta2.ru
2. Электронный ресурс «Оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве». Форма доступа: http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1461898
3. Электронный ресурс «Охрана труда и пожарная безопасность». Форма доступа: http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1418787
4. Видеофильмы по охране труда и технике безопасности. Форма доступа http://www.prakti.ru ; E-mail: praktika08@bk.ru
5. http://norma.org.ua/document/regulations_ohrana_truda/otraslevie/toi_r/auto/37.php
6. http://truddoc.narod.ru/sbornic/transport/22.htm

Основные законы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации (от 30 декабря 2001 г. № 197 ФЗ) – М.: Издательство Юридическая литература, 2002.
2. Закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

3. Закон Российской Федерации от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации».
4. Указ Президента Российской Федерации от 4 мая 1994 г. № 850 «О государственном надзоре и контроле за соблюдением законодательства РФ о труде и охране труда».
5. Указ Президента Российской Федерации от 20 июля 1994 г. № 1504 «Об утверждении Положения о Федеральной инспекции труда при Министерстве труда и социального развития РФ (Рострудинспекции)».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 мая 2000 г. № 399 «О государственных нормативных требованиях по охране труда в РФ».
7. Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».

Основные законодательные и нормативные правовые акты по безопасности труда

1. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 1999г. №279
2. Положение о проведении аттестации рабочих мест по условиям труда. Постановление Министерства Российской Федерации от 14 марта 1997 г. №12

М.: Эксмо, 20012.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОП.05 МЕНЕДЖМЕНТ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Калыева Оксана Фаритовна, преподаватель, ВКК

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а также для получения практических знаний. Практические задания выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на уроках, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания. К практическому занятию от обучающегося требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием. Список литературы и вопросы, необходимые при подготовке, студент получает перед занятием из методических рекомендаций к практическому занятию.

Практические задания разработаны в соответствии с учебной программой. В зависимости от содержания они могут выполняться обучающимися индивидуально или фронтально.

Зачет по каждой практической работе обучающийся получает после её выполнения, а также ответов на вопросы преподавателя, если таковые возникнут при проверке выполненного задания.

Перечень практических работ

№ пп	**Наименование работы**	**Количество часов**
1	Написание эссе: «Роль менеджмента в моей будущей профессии. Менеджер 21 века».	2
2	Сравнительный анализ менеджмента разных стран	2
3	Планирование и организация работы подразделения (разработка необходимых организационных документов (положения об отделе, о структурном подразделении, должностная инструкция, штатное расписание и др.).	2
4	Практические ситуации: мотивация деятельности	2
5	Построение и анализ организационной структуры управления конкретной организации.	2
6	Упражнение (деловая игра): Влияние реакции окружающих на результативность поведения человека в коллективе	2
7	Анализ влияния внешней и внутренней среды на деятельность организации.	2
8	Разработка программы повышения этичности поведения персонала конкретного предприятия в рамках социальной ответственности.	2
9	Деловая игра: Обратная связь.	2
10	Разбор психологических приемов достижения расположенности подчиненных.	2
11	Тест «Самооценка»	2
12	Ситуационная задача «Межгрупповой конфликт»	2
13	Оценка глубины конфликта	2
14	Кейс	2
15	Определение силы корпоративной культуры	2
	Итого	30

Критерии оценки практического задания (ситуации)

При решении практической ситуации или практического задания обучающийся должен показать умения:

- четко определять суть проблемы;
- способность выделять несколько альтернатив решения выявленной проблемы;
- анализировать и сравнивать выработанные альтернативы;
- обдумывать возможные последствия принимаемого решения;
- обосновывать и аргументировать ответ;
- использовать современные подходы к управлению организацией;
- опираться на личный или описанный управленческий опыт;
- согласовывать предложенные решения с декларируемыми обучающимся ценностными ориентациями.

5 «отлично» — комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий; последовательный, верный алгоритм действий; логическое, самостоятельное обоснование теоретических вопросов.

4 «хорошо» — комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога; последовательный, верный алгоритм действий.

3 «удовлетворительно» — затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполный ответ, требующий наводящих вопросов педагога; выбор тактики действий, в соответствии с ситуацией, возможен при наводящих вопросах педагога; непоследовательный алгоритм действий.

2 «неудовлетворительно» — неверная оценка ситуации; неправильно выбранная тактика действий, не решающая ситуации; отсутствие алгоритма действий; нелогичное обоснование теоретических вопросов; не определена суть проблемы.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Тема 1. Сущность и характерные черты современного менеджмента.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие менеджмента, его содержание и место в системе социально-экономических категорий.
2. Менеджмент как наука и искусство.
3. Основные школы менеджмента и их вклад в науку, и практику управления.
4. Современные подходы в менеджменте: процессный, системный и ситуационный. Их сущность и основные отличия.

Практическое задание

Основная цель практического занятия — закрепление полученных теоретических знаний по вопросам сущности и характерных черт современного менеджера.

Задание

1. Написание эссе**:** «Роль менеджмента в моей будущей профессии. Менеджер 21 века».
2. Сравнительный анализ менеджмента разных стран.

Тема 2. Основные функции менеджмента

Вопросы для самопроверки

1. Роль планирования в организации.
2. Виды планов.
3. Стратегическое (перспективное) планирование.
4. Процесс стратегического планирования: миссия и цели, анализ внешней среды, анализ сильных и слабых сторон, анализ альтернативных и выбор стратегии, управление реализацией стратегии, оценка стратегии.
5. Тактическое (текущее) планирование.
6. Основные этапы текущего планирования.

Практическое задание

Основная цель практического занятия — закрепление полученных теоретических знаний по вопросам планирования в организации.

Задание

1. Планирование и организация работы подразделения (разработка необходимых организационных документов (положения об отделе, о структурном подразделении, должностная инструкция, штатное расписание и др.).
2. Практические ситуации: мотивация деятельности.

Тема 3. Структура организации. Взаимодействие человека и организации.

Вопросы для самопроверки

1. Организация как объект менеджмента.
2. Органы управления.
3. Взаимодействие человека и организации.
4. Основные принципы построения организационных структур.
5. Типы структур управления: линейная, функциональная, линейно-функциональная, дивизионная, проектная, матричная и др.

Практическое задание

Основная цель практического занятия — закрепление полученных теоретических знаний по вопросам построения структур организации, взаимодействие человека и организации.

Задание

1. Построение и анализ организационной структуры управления конкретной организации.

2. Упражнение (деловая игра): Влияние реакции окружающих на результативность поведения человека в коллективе.

Тема 4. Внешняя и внутренняя среда организации.

Вопросы для самопроверки

1. Внутренняя среда организации.
2. Внешняя среда организации: факторы внешней среды прямого действия: поставщики, потребители, конкуренты, профсоюзы, государственные органы.
3. Внешняя среда организации: факторы внешней среды организации косвенного воздействия: состояние экономики, политические и социально-культурные факторы, международные события, научно-технический прогресс.
4. Социальная ответственность и этика менеджмента.

Практическое задание

Основная цель практического занятия — закрепление полученных теоретических знаний по вопросам факторов влияния на внешнюю и внутреннюю среду организации.

Задание

1. Анализ влияния внешней и внутренней среды на деятельность организации.
2. Разработка программы повышения этичности поведения персонала конкретного предприятия в рамках социальной ответственности.

Тема 5. Методы управления.

Вопросы для самопроверки

1. Основные методы управления их достоинства и недостатки
2. Основные методы управления —характер воздействия.
3. Темперамент, типы, характеристика

Практическое задание

Основная цель практического занятия — закрепление полученных теоретических знаний по вопросам методов управления.

Задание

1. Деловая игра: Обратная связь.
2. Разбор психологических приемов достижения расположенности подчиненных.

Тема 6. Социальные элементы организации и взаимодействие между ними.

Вопросы для самопроверки

1. Основные индивидуальные особенности человека и их учет в процессе управления.
2. Группы внутри организации.
3. Управление конфликтами.
4. Лидерство.
5. Организационная культура.

Практическое задание

Основная цель практического занятия — закрепление полученных теоретических знаний по вопросам социальных элементов организации.

Задание

1. Тест «Самооценка»
2. Ситуационная задача «Межгрупповой конфликт»
3. Оценка глубины конфликта
4. Кейс
5. Определение силы корпоративной культуры

Написание эссе

Эссе — литературный жанр, прозаическое сочинение небольшого объёма и свободной композиции. Эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения автора по конкретному поводу или предмету и не претендует на исчерпывающую или определяющую трактовку темы.

Рекомендации при подготовке эссе:

Эссе представляет краткий очерк, позволяющий соединить научный подход к решению поставленной задачи, теоретические, практические знания, которые студент приобретает в процессе обучения. Главным в написании эссе является краткое изложение точки зрения автора в понимании проблемы, формулировка взгляда на проблему, предложения или программа шагов, позволяющих решить, поставленную проблему.

В эссе может быть представлен анализ аналогий и рекомендации на основе изученных образцов ситуаций.

В эссе, в сжатой форме, должно найти отражение точка зрения студента, как воспользоваться полученными знаниями в области организационного поведения для решения поставленной проблемы - задания (тема эссе).

В эссе необходимо обозначить методы и подходы, которыми следует воспользоваться для решения обозначенной в задании проблемы. Возможно приведение примеров и аналогий из научной литературы и публикаций, практический опыт. Обоснование применения того или иного метода, подхода, теоретической концепции. Эффективность ее использование в результате применения.

Завершать эссе необходимо рекомендациями в логической последовательности предлагаемых мер.

Объем не должен превышать 3 печатных страниц текста.

Методика работы на практических занятиях

Групповое обсуждение по форме отличается от индивидуальной работы над ситуацией следующими основными моментами:

изучение ситуации осуществляется в форме активного обсуждения, обмена опытом, знаниями, что позволяет развивать способности работы в коллективе;

работа в группе требует подготовки варианта решения в форме отчета о причинах такого выбора;

отчет группы должен быть представлен на пленарном заседании, для этих целей следует выделить наиболее активного участника группы (лидера);

при подготовке отчета по результатам группового обсуждения следует придерживаться следующей структуры вопросов в рамках которых должен быть составлен отчет:

В чем состоит проблема?

Каковы цели?

Какие имеются альтернативы?

Какие и чьи интересы затронет решение?

Достаточно ли информации для обоснования решения?

Какие дополнительные цифры Вы хотели бы иметь?

В заключении должна быть разработана программа действий, или план решения проблемы.

Пленарное обсуждение ставит своей задачей провести конструктивный анализ ситуации на основе индивидуальных комментарий обучающихся или представления точек зрения групп участников заседания.

Пленарное заседание проходит под руководством преподавателя в форме открытого обсуждения в условиях определенного регламента времени. Пленарное заседание может быть организовано в различных формах: в форме традиционного обсуждения и формирования решения по результатам коллективного обсуждения с использованием голосования для принятия решения;

в форме деловой игры с помощью метода ролей, в этом случае преподаватель заранее распределяет роли между участниками пленарного заседания.

На пленарном обсуждении, проходящем в форме традиционной дискуссии каждая группа получает возможность представить свою точку зрения, при этом все участнику получают право участвовать в обсуждении и задавать перекрестные вопросы.

На пленарном обсуждении с использованием метода ролей осуществляется обмен мнениями между участниками в соответствии с закрепленной ролью. Обучающиеся могут сами выбирать роль или роль предлагается преподавателем. Под ролью понимается выполнение действий в процессе занятия в качестве конкретного должностного лица: руководителя (директора) предприятия или функционального подразделения, рабочего или представителя внешних партнеров, заказчика. Выполнение той или иной роли накладывает ответственность на ее исполнителя учитывать все характерные особенности представляемого лица или службы предприятия, возможные конфликты и последствия от предпринятых действий.

Главным результатом пленарного заседания является разработка модели действий и поведения менеджера в предложенной для обучения ситуации.

Оформление отчета. По окончанию работы с ситуацией необходимо оформить в рабочей тетради отчет по индивидуальной работе с ситуацией и представить преподавателю на проверку. Отчет должен содержать все этапы работы по изучению ситуации, изложенные в методических рекомендациях. При работе в группе в рабочей тетради оформляется отчет о групповом обсуждении проблемы. Отчет должен быть составлен до пленарного обсуждения и представлен преподавателю для контроля готовности к пленарному обсуждению. По результатам пленарного обсуждения должен быть составлен самостоятельный отчет, который описывает принятую модель действий менеджера в рассматриваемой ситуации (программы работ по решению проблемы).

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
Некрасова С.И.
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОП.06 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум», высшая квалификационная категория.

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрена на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрена на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласована на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1.ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ОП 06 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	4
2.СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОП 06. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОП 06. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	7
4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	9
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	15

1. ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ
ОП 06. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические рекомендации для выполнения практических работ по общепрофессиональной дисциплине ОП 06. Инженерная графика являются частью основной образовательной программы среднего профессионального образования и предназначены для реализации требований государственного стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 15.02.19 Сварочное производство.

Практические работы являются основными видами учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен :

Код ОК	**Уметь**	**Знать**
ОК.01 ОК.02 ОК.03	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы определять необходимые ресурсы планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования

Содержание практических работ соответствует теоретическому материалу изучаемого раздела.

Выполнение студентами практических работ проводится ***с целью***:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки студентов, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным темам;
- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;
- совершенствование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В результате выполнения практических работ обучающийся должен уметь:

- читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- правила чтения конструкторской и технологической документации;
- способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем;
- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации │(ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД).;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем;
- технику и принципы нанесения размеров;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления.

2.СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОП 06.ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Основными критериями оценки лабораторных и практических работ являются:

1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Аккуратность и соблюдение режима.

3. Умение пользоваться всем инвентарем и оборудованием, используемым при проведении работы.
4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки:
оценка «5» , если работа выполнена на 90-100%
оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%
оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%
оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%.

3.ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОП 06.ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Раздел 1. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 1. 1. Введение. Основные сведения по оформлению чертежей

1. Оформление титульного листа альбома рабочих чертежей

Тема 1.2.Геометрические построения

2.Выполнение геометрических построений

Тема 1.3.Правила вычерчивания контуров технических деталей

3. Размеры изображений, принцип их нанесения на чертеж по ГОСТ.

4. Вычерчивание контура технической детали.

Раздел 2.ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 2.1. Метод проекций. Эпюр Монжа

5. Построение наглядных изображений и КЧ проекций точки

6. Построение наглядных изображений и КЧ отрезка прямой

Тема 2.2. Плоскость

7. Решение метрических задач на построение прямых и плоских фигур.

Тема 2.3. Способы преобразования проекций

8. Решение метрических задач

Тема 2.4. Поверхности и тела

9. Построение комплексных чертежей геометрических тел с нахождением проекции точек и линии, принадлежащих поверхности конкретного геометрического тела.

Тема 2.5. Аксонометрические проекции

10. Изображение геометрических тел в различных видах аксонометрических проекций.

Тема 2.6. Сечение геометрических тел плоскостями

11. Построение комплексных чертежей усеченных геометрических тел, нахождение действительной величины фигуры сечения.

Тема 2.7. Взаимное пересечение поверхностей тел

12. Построение комплексных чертежей пересекающихся многогранников, тела вращения и многогранника. Построение комплексных чертежей пересекающихся двух тел вращения.

Раздел 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ РИСОВАНИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ

Тема 3.1. Тема 3.1.Плоские фигуры и геометрические тела

13. Построение третьей проекции по двум заданным

Тема 3.2. Технический рисунок модели

14**.** Выполнение рисунка модели

Раздел 4. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 4.1. Правила разработки и оформления конструкторской документации

15. Выполнение надписей на чертежах

Тема 4.2. Изображения – виды, разрезы, сечения

16. Выполнение сечений для деталей повышенной сложности (без резьбы).

17. Выполнение простых разрезов

18. Выполнение сложных разрезов для деталей повышенной сложности (без резьбы).

Тема 4.3. Винтовые поверхности и изделия с резьбой

19. Изображение и обозначение резьб. Вычерчивание крепежных деталей с резьбой.

Тема 4.4. Разъемные и неразъемные соединения деталей

20. Чтение рабочих чертежей. Выполнение эскизов и рабочих чертежей машиностроительных деталей 1-й и 2-й сложности.

Раздел 5. Элементы компьютерной графики

24. Построение геометрических примитивов. Построение чертежа простейшими командами с применением привязок

26. Панель расширенных команд. Построение параллельных прямых Постановка размеров.

27. Деление кривой на равные части

28. Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения, разделенной осью симметрии

29. Создание трех стандартных видов

30. Построение разреза

31. Создание 3D модели с помощью операций «Приклеить выдавливанием» и «Вырезать выдавливанием»

4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практические работы проводятся после изучения обучающимися соответствующих тем теоретического курса и закрепления пройденного материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Ведущей дидактической целью практических работ является экспериментальное подтверждение

и проверка существенных теоретических положений учебной дисциплины, формирование профессионально-значимых практических умений .

Практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

В соответствии с ведущей дидактической целью ***содержанием*** практических работ может быть:

- оформление элементов чертежей и схем;
- выполнение чертежей и схем;
- ознакомление с требованиями ГОСТ;
- Чтение чертежей и схем.

Отчёт по практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

Все работы выполняются в следующей последовательности: сначала обучающиеся знакомятся с общими сведениями, затем приступают к практической части работы на формате А4;.

ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Основными целями графических работ являются, изучение правил оформления чертежей и применение способов построения изображений на технических чертежах. В данных методических указаниях представлены общие рекомендации по оформлению графических заданий. Они выполнены в соответствии с межгосударственными стандартами единой системы конструкторской документации и требованиями стандарта организации САФУ. СТО 89-03.5-2013 «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся».

Для изготовления любого изделия (шариковой ручки, светильника, автомобиля, космической ракеты) составляется ***техническая документация***: чертежи, схемы, описания технологических операций и т.д. Для удобства выполнения и изучения технической документации установлены общие правила по её разработке, оформлению и хранению. Они оформлены в комплекс ***государственных стандартов*** (**ГОСТ**) и называются ***Единой системой конструкторской документации*** (**ЕСКД**).

Стандарт – это документ, который устанавливает единые правила оформления чертежей и других технических документов.

Государственные стандарты (сокращенно ***ГОСТ***) обязательны для всех предприятий, организаций и отдельных лиц. Стандарты установлены не только на чертежи, но и на многие виды продукции, выпускаемой нашими предприятиями.

С развитием техники, производства возникла потребность внесения изменений в стандарты. В результате появился второй комплекс, получивший название **Единая система конструкторской документации** (сокращенно — **ЕСКД**). Этот нормативный документ действует и поныне, а нарушение его карается законом.

Постоянное развитие, совершенствование производства требуют периодического пересмотра существующих стандартов и внесения в них изменений. А чтобы каждый человек, предприятие или организация могли ориентироваться, была принята единая форма обозначения стандартов.

Например, обозначения стандарта ЕСКД «Общие правила выполнения чертежей»:

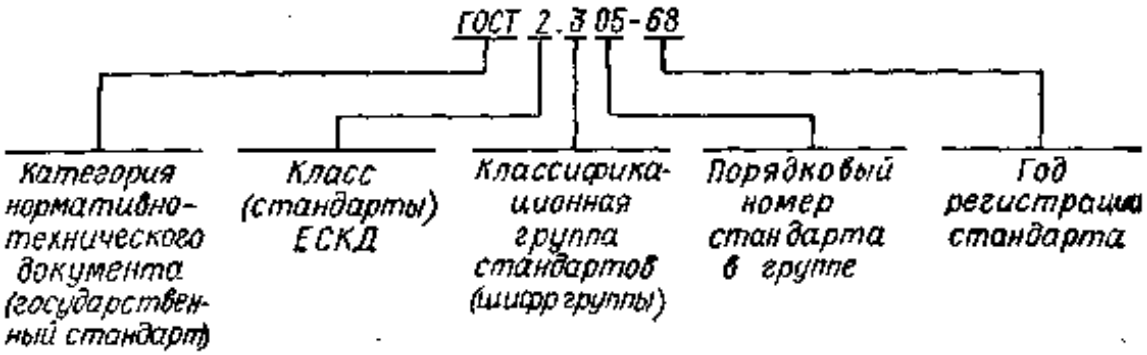


Таблица 1.

Классификационные группы ЕСКД

Шифр группы	***Содержание стандартов в группе***
0	Общие положения
1	Основные положения
2	Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах
3	Общие правила выполнения чертежей
4	Правила выполнения чертежей изделий машино- и приборостроения
5	Правила обращения конструкторских документов (учёт, хранение, дублирование, внесение изменений)
6	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации
7	Правила выполнения схем
8	Правила выполнения документов строительных и судостроения
9	Прочие стандарты

Виды и комплектность чертёжной документации

Конструкторская документация – это графическая и текстовая документация, в которой определяется состав и устройство изделия, содержатся необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приёмки, эксплуатации и ремонта.

Ниже перечислены некоторые виды конструкторских документов (более подробно см. **ГОСТ 2.102-68**).

Чертёж детали — документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля.

Сборочный чертеж — документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля. Код документа «**СБ**».

Чертеж общего вида — документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия. Код документа «**ВО**».

Теоретический чертеж — документ, определяющий геометрическую форму изделия и координаты расположения составных частей. Код документа «**ТЧ**».

Габаритный чертеж — документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами. Код документа «***ГЧ***».

Электромонтажный чертеж — документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия. Код документа «**МЭ**».

Монтажный чертеж — документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. Код документа «**МЧ**».

Упаковочный чертеж — документ, содержащий данные, необходимые для упаковки изделия. Код документа «**УЧ**».

Схема — документ, на котором показаны в виде условных изображений составные части изделия и связи между ними. Код различных видов схем по **ГОСТ 2.701-84**.

Спецификация — документ, определяющий состав сборочной единицы.

Ведомость спецификаций — документ, содержащий перечень всех спецификаций составных частей изделия. Код документа «**ВС**».

Пояснительная записка — документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия. Код документа «**ПЗ**».

Технические условия — документ, содержащий требования (все показатели, нормы, правила и положения) к изделию, его изготовлению, контролю, приёмке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах. Код документа «**ТУ**».

Таблица — документ, содержащий соответствующие данные, сведенные в таблицу. Код документа «**ТБ**».

Расчёт — документ, содержащий расчёты параметров и величин, например расчёт на прочность и т.п. Код документа «**РР**».

Инструкция — документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (например, при сборке, регулировании, контроле и др.).

Все работы в современном производстве выполняются по чертежам.

В зависимости ***от назначения и содержания*** различают:

- ***проектные*** чертежи, которые определяют основное конструктивное устройство и принцип работы изделия;
- ***рабочие*** чертежи, предназначенные для непосредственного применения на производстве. Эти чертежи разрабатываются на основе проектных чертежей.

Рабочим чертежом детали называется документ, содержащий изображение детали и данные, необходимые для её изготовления и контроля.

Рабочий чертеж детали — основной технический документ производства изделия, т.е. документ, с которым наиболее часто встречается рабочий в производственных условиях. По чертежу рабочий узнает о форме детали, которую ему предстоит изготовить, размерах, точности обработки, о материале, из какого она должна быть сделана, и требованиях к качеству её поверхностей.

Чертеж детали выполняют либо в процессе проектирования на основе сборочного чертежа, либо по эскизу, снятому с натуры.

Эскиз — это чертёж временного характера, выполненный обычно без применения чертежных инструментов. Отличается эскиз от чертежа детали только тем, что он исполнен от руки, без соблюдения точного масштаба, а пропорциональность частей детали установлена на глаз.

Основные требования к рабочим чертежам деталей:

1. Чертежи выполняются в соответствии с основными требованиями к чертежам **ГОСТ 2.109-73**.

2. Все чертежи выполняются на отдельных листах бумаги формата, установленного **ГОСТ 2.301-68**, с основной надписью по **ГОСТ 2.104-68**.

3. Каждый чертеж должен иметь буквенно-цифровое обозначение по **ГОСТ 2.201- 80**.

4. Чертеж оформляется с соблюдением требований стандартов, определяющих масштабы по **ГОСТ 2.302-68**, линии чертежа по **ГОСТ 2.303-68** и шрифты по **ГОСТ 2.304-81**.

5. Все надписи на чертеже должны быть краткими и соответствовать принятой терминологии. В основной надписи чертежа наименование детали записывается в именительном падеже единственного числа, например: «Втулка», «Корпус». Если наименование состоит из нескольких слов, то на первое место помещается имя существительное, например: «Призма установочная», «Крышка смотровая», «Колесо зубчатое».

Полностью оформленная графическая работа предъявляется преподавателю. Защита проводится путём индивидуальной беседы или выполнения зачётного задания. Практическая работа считается выполненной (зачёт), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.

Структура и содержание рабочего чертежа

Рабочий чертеж детали должен содержать:

- оптимальное количество изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), полностью раскрывающих форму детали;
- необходимые размеры с их предельными отклонениями;
- требования к шероховатости поверхностей детали;
- обозначения предельных отклонений формы и расположения поверхностей детали;
- основные сведения о материале детали и его состоянии;
- отдельно выделяемые технические требования и др.

Рабочий чертеж детали кроме графической части (изображения, размеры, условные знаки) может содержать:

- текстовую часть, состоящую из технических требований;
- надписи с обозначением изображений;
- таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, условными обозначениями и т.д.

В общем виде структура рабочего чертежа детали показана на **рисунке**.

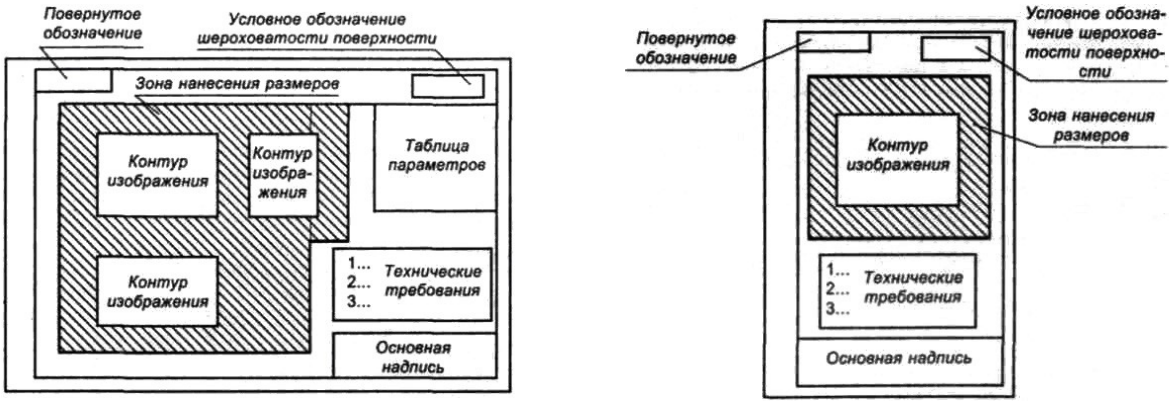


Рисунок - Структура рабочего чертежа

а — компоновка чертежа на форматеА3 и больше; ***б*** — на формате А4

Формы и правила заполнения документов изделий машиностроения и приборостроения устанавливает **ГОСТ 2.106-96.**

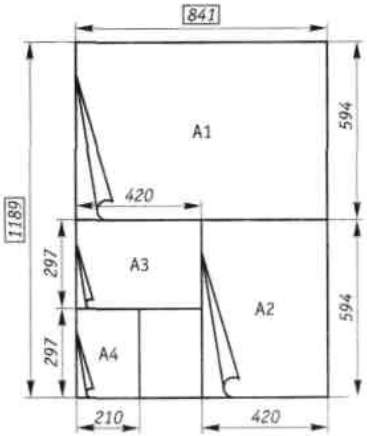
Формат, рамка и основная надпись чертежа

Чертежи выполняют на листах определённых размеров, установленных **ГОСТ 2.301-68**. Это облегчает работу и их хранение.

Формат — чертёжный лист бумаги определённого размера, на котором выполняются чертежи и другие конструкторские документы.

Форматы подразделяются на ***основные*** и ***дополнительные***.

Формат с размерами сторон **841х1189 мм**, площадь которого равна 1 м^2 считается ***нулевым***, т.е. начальным.



Каждый последующий <u>основной формат</u> получается путём деления предыдущего формата на половину, параллельно меньшей его стороне.

<u>Дополнительные форматы</u> образуются увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Каждый чертёж имеет ***<u>рамку</u>***, которая ограничивает поле чертежа. Рамку проводят сплошными основными линиями: <u>с трёх сторон</u> – на расстоянии **5 мм** от внешнего края формата, а <u>слева</u> – на расстоянии **20 мм** (широкую полосу оставляют для подшивки чертежа).

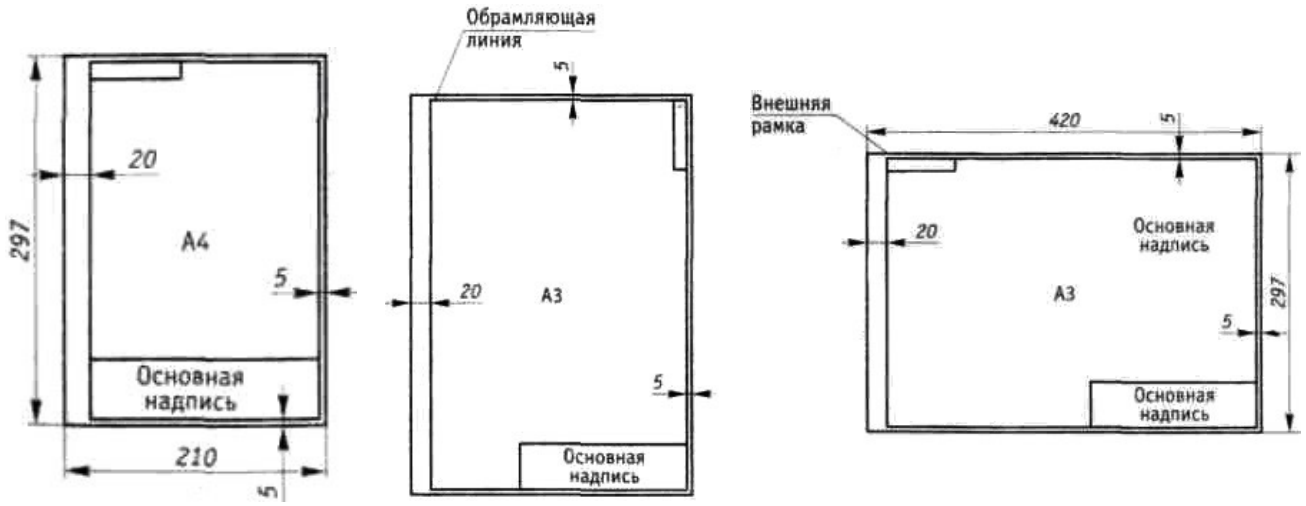
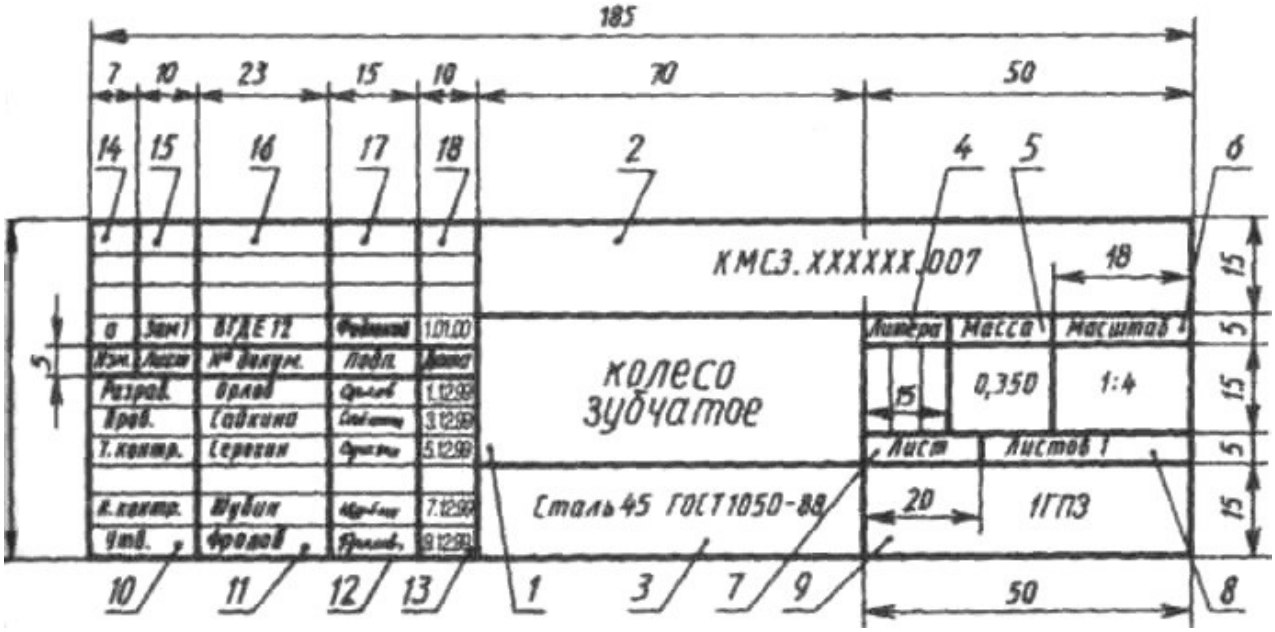


Рисунок - Оформление рамки на форматах А4 и А3

В правом нижнем углу чертежа размещают ***основную надпись***, назначение граф которой и их размеры необходимо запомнить.

Размеры и содержание основной надписи устанавливает стандарт. На чертежах необходимо выполнить основную надпись, содержащую сведения об изображенном изделии и информацию о том, кем выполнен данный чертёж.



5.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1
Тема: ОФОРМЛЕНИЕ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА АЛЬБОМА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомление студентов со шрифтами чертежными по ГОСТ 2.304 – 81, размерами шрифтов, правилами написания букв и цифр, а также приобретение навыков выполнения различных надписей, в частности оформления титульного листа графических работ.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучить основные правила чтения конструкторской документации;
-Изучить основные требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.

2. Внимательно рассмотреть, каким образом строятся вспомогательные сетки для написания букв и цифр, как пишутся прописные и строчные буквы (каковы размер букв и угол наклона).
3. На формате А4 выполнить чертежным шрифтом титульный лист альбома, в который будут подшиваться графические работы студента (по мере их выполнения).
4. Ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ: Вычертить рамку чертежа (отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм), затем оформить титульный лист альбома графических работ чертежным шрифтом №10 (7)(формат А4).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Шрифтом называется однородное начертание всех букв алфавита и цифр, которое придает им общий характерный облик. Чертежный шрифт должен легко читаться и быть простым в написании. На чертежах и других конструкторских документах применяют чертежный шрифт, который устанавливает ГОСТ 2.304 – 81. ГОСТ устанавливает следующие размеры чертежного шрифта (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Размер шрифта определяется высотой прописных букв в миллиметрах. Высота букв h измеряется перпендикулярно к основанию строки.

ГОСТом установлены следующие типы шрифта: тип А с наклоном около 75°; тип А без наклона; тип В с наклоном около 75°; тип В без наклона.

В учебных заведениях обычно пользуются шрифтом типа В с наклоном около 75 (Приложение 1).

При построении вспомогательных сеток для строчных букв следует также учитывать, что буквы имеют различную ширину.

Толщина обводки прописных и строчных букв в одном слове должна быть одинаковой согласно принятому размеру шрифта.

Если надпись выполняется только прописными буквами, то первая буква по высоте не выделяется; все буквы имеют одинаковую высоту.

Размеры букв и цифр следует брать по ГОСТ 2.304 – 81 Перед написанием букв следует нанести размерную сетку. Размеры букв и цифр шрифта брать по ГОСТ 2.304-68.

Параметры шрифта по ГОСТ 2.304-81

Шрифт типа Б

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер	Размеры, мм						
Размер шрифта – высота прописных букв	*h*	(10/10) *h*	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Высота строчных букв	*c*	(7/10) *h*	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Расстояние между буквами	*a*	(2/10) *h*	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	*b*	(17/10) *h*	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Минимальное расстояние между словами	*e*	(6/10) *h*	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Толщина линий шрифта	*d*	(1/10) *h*	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Что называется шрифтом?
2. Какова толщина обводки букв в слове?
3. Что такое размер шрифта?

Текст надписи титульного листа (задание 3)

Альбом

графических работ

студента группы № ….

Каменск- Уральского

агропромышленного

техникума

ФИО

Каменск –Уральский 20…

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: ВЫПОЛНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: овладение умениями по вычерчиванию сопряжений, контуров деталей с делением окружности на равные части.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- строить перпендикулярные и параллельные линии, уклон и конусность;
- строить овалы;
- строить различные виды лекальных кривых.

Изучить:

- правила деления окружности на равные части;
- правила деления отрезка прямой, деления углов;
- последовательность построения лекальных кривых (эллипса, гиперболы, параболы, циклоидных и спиральных кривых, синусоиды).

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей, чертежные принадлежности.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ:

1. Практическая работа выполняется на формате А4. Формат располагаем вертикально.

Выделите поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу основной надписи. В этой практической работе Вам необходимо построить контуры детали с карточки индивидуального задания в масштабе 1:1, то есть по размерам карточки.

Повторите правила деления окружности на равные части и правила построения уклона и конусности.

Повторите правила строения сопряжений двух прямых, внешнее, внутреннее и смешанное сопряжение двух окружностей.

Приступая к выполнению чертежа, проведите анализ графического изображения детали, т.е. определите виды используемых сопряжений и способы их построения. При выполнении чертежа очень важна последовательность построений. Перед началом работы изображение мысленно разбейте на элементы и определите последовательность их выполнения. Сначала вычертите элементы, которые будут сопрягаться, а затем стройте сопряжения. При вычерчивании сопряжений необходимо точное построение точек сопряжения и центров дуг сопряжения, т.е. обязательно оставить рабочие линии построения.

Построив все необходимые сопряжения по заданию, изображения всей детали обвести, проставьте все необходимые размеры.

Заполните основную надпись.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Для точного и аккуратного построения чертежей, прежде всего, необходимо овладеть определенным объемом знаний и навыков в выполнении геометрических построений.

Геометрические построения - это способ решения задачи, при котором ответ получают графическим путем. Построения выполняют чертежными инструментами при максимальной точности и аккуратности работы, так как от этого зависит правильность решения.

Условия задач и вспомогательные построения выполняют тонкими сплошными линиями.

Деление отрезка прямой на равные части (рисунок 1 а)

Разделим отрезок АВ пополам. Для этого из концов отрезка АВ радиусом R, большим половины отрезка, проводим две дуги до пересечения их между собой в точках С и D. Прямая, проходящая через точки С и D, заданный отрезок делит в точке К пополам. Если деление этого отрезка продолжить, то он будет разделен на 4, 8, 16 и т. д. равных частей.

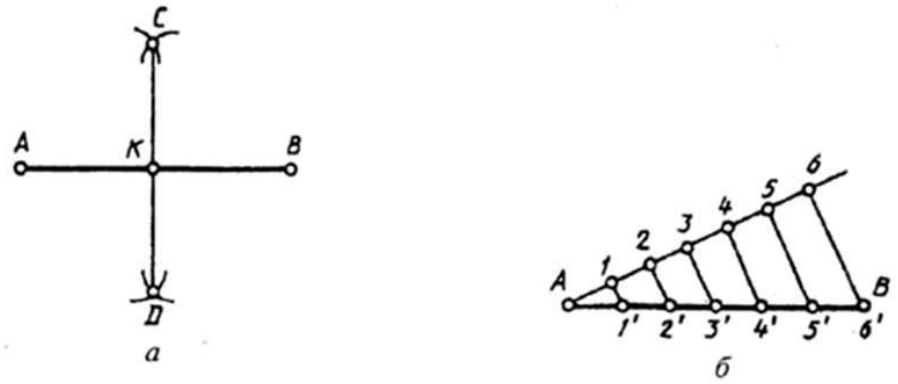


Рисунок 1

Деление отрезка прямой на произвольное число равных частей

Такое деление основано на свойстве подобных треугольников. На рисунке 1 б показано деление отрезка АВ на семь равных частей.

Через любой конец отрезка АВ под произвольным углом к нему (лучше острым) проводим вспомогательную прямую АС. С помощью циркуля от точки А на прямой АС откладываем шесть произвольных, но равных между собой отрезков. Последнюю точку 6 соединяем с точкой В, а через остальные точки 1, 2, 5 проводим прямые, параллельные прямой В6 до пересечения с отрезком АВ. Точки пересечения разделят отрезок АВ на семь равных частей.

Деление окружности на равные части

Любой диаметр окружности делит ее пополам. Два взаимно перпендикулярных диаметра окружности делят ее на четыре равные части. Разделив каждую четвертую часть пополам, получают восьмые части и т. д.

Деление окружности на 3, 6 и т. д. равных частей и построение соответствующих правильных вписанных многоугольников осуществляем следующим образом. Из точки В (точка пересечения диаметра с дугой окружности) как из центра описываем дугу радиусом окружности R до пересечения с ней в точках С и D. Точки A, D и C делят окружность на три равные части (рисунок 2 в). Из точек А и В, как из центров, описываем дуги радиусом окружности R до пересечения с ней в точках E, F,T, K. Точки A, F, K, B, T, E делят окружность на шесть равных частей (рисунок 2 б).

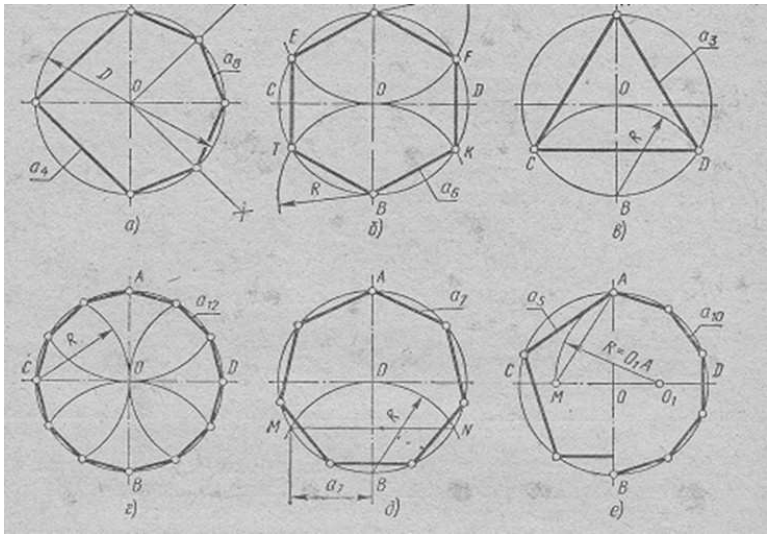
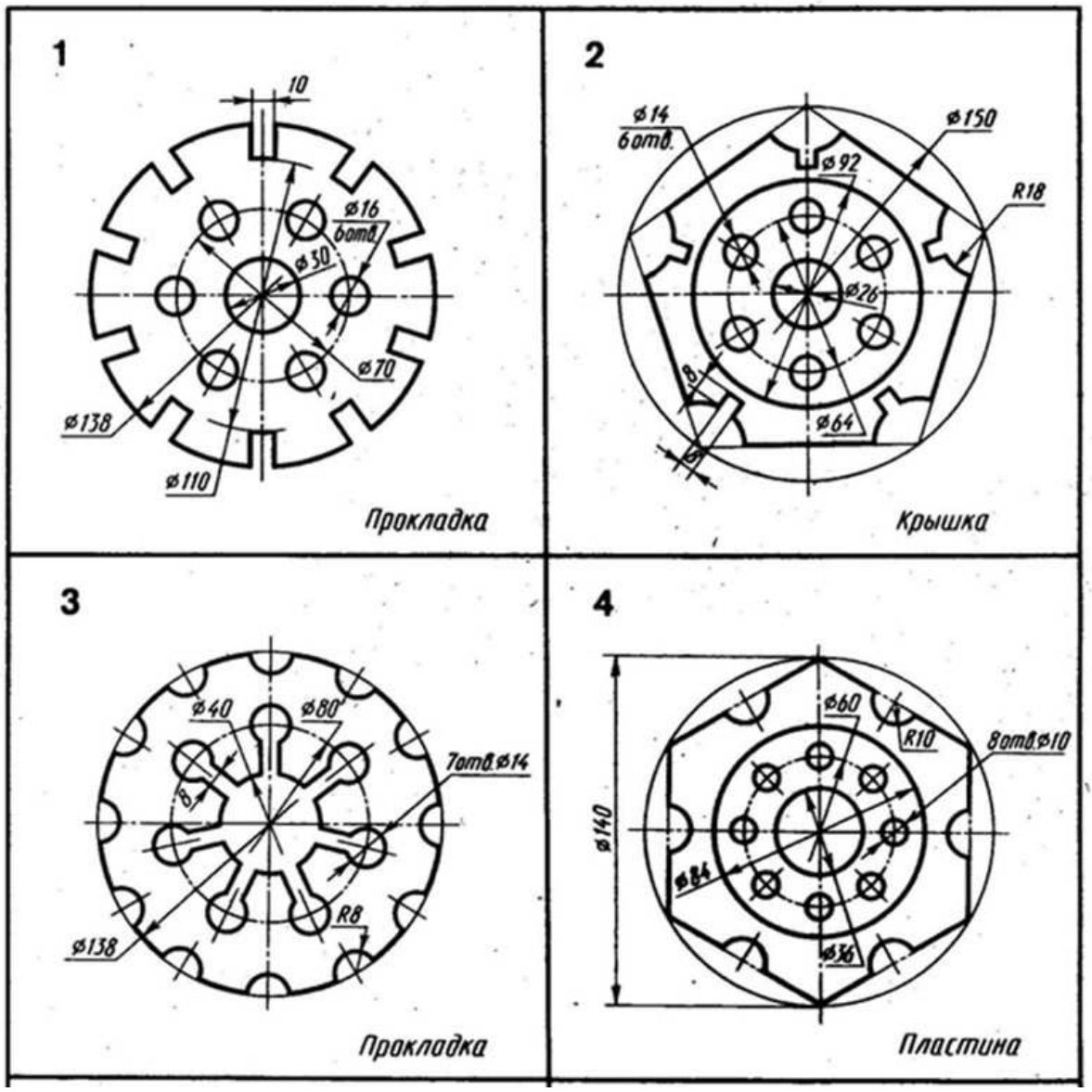


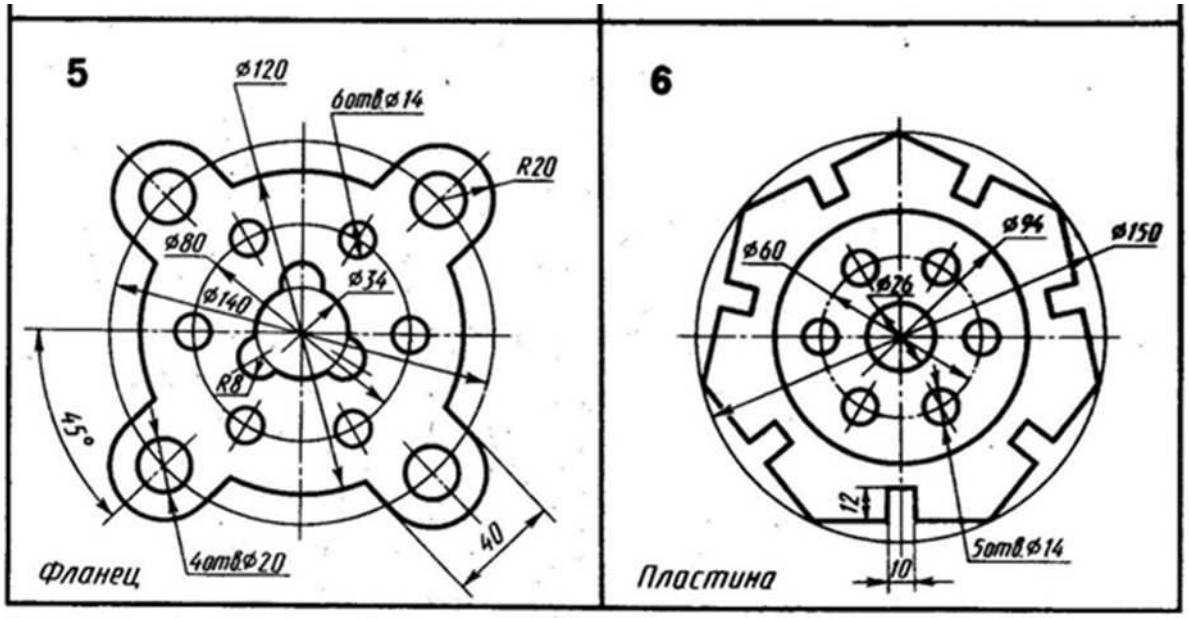
Рисунок 2

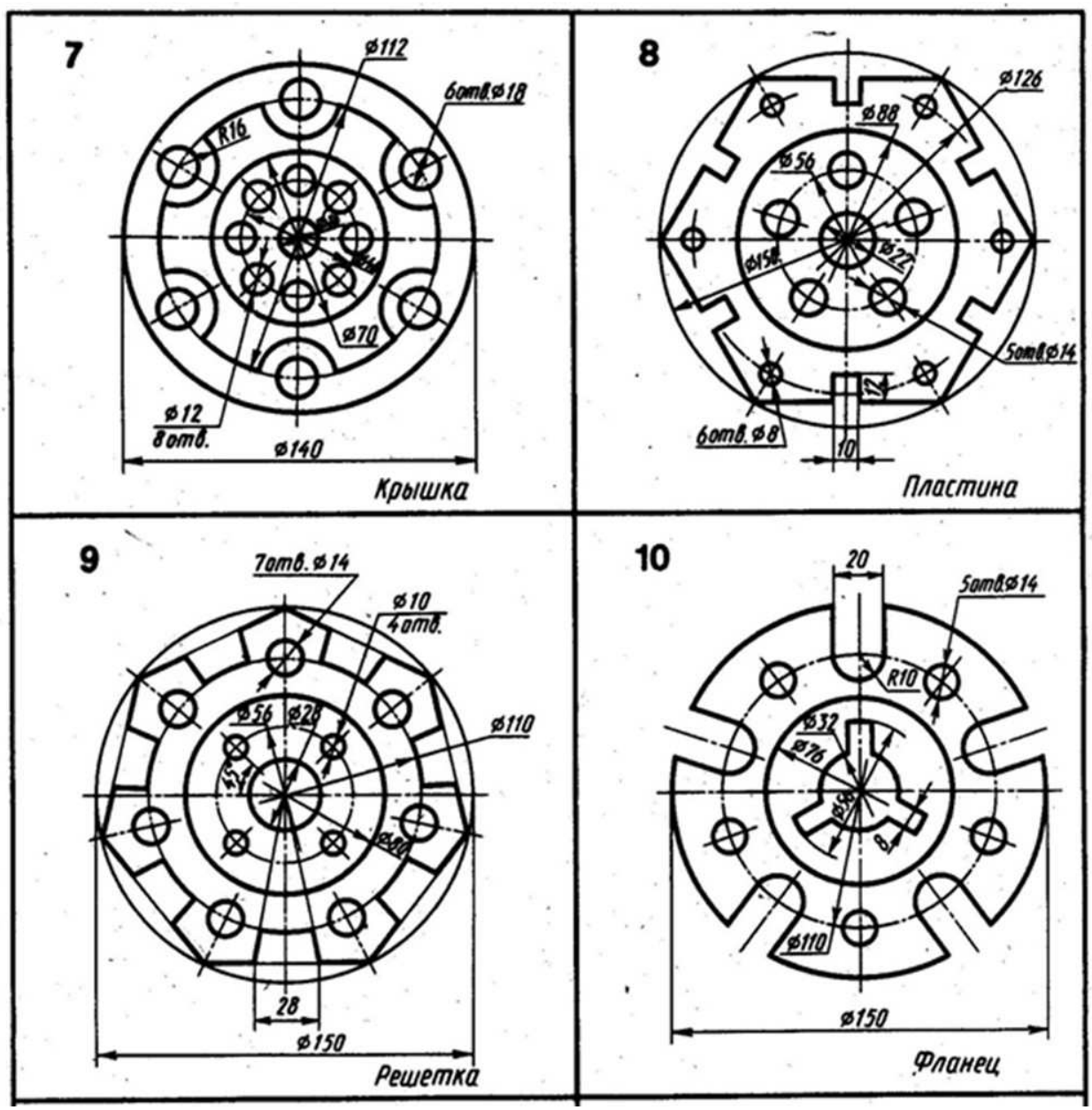
Ход работы

1. Изучить методические указания.
2. Выполнить задание 1 согласно своему варианту, выполнив методические указания к его решению.
3. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

Варианты заданий к практической работе №2







Контрольные вопросы

1. Как разделить окружность на 3 и 6 равных частей циркулем?
2. Как разделить окружность на 5 и 7 равных частей циркулем?
3. Что такое уклон и конусность?
4. Перечислите виды лекальных кривых.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

ТЕМА РАЗМЕРЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ПРИНЦИП ИХ НАНЕСЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖ ПО ГОСТ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- изучить правила оформления чертежей по ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68; ГОСТ 2.303-68

- изучить основные правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2307-68
- приобрести навыки геометрических построений.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1. Актуализировать знания по простановке размеров на чертеже по методическим указаниям.

2.На листе формата А4 выполнить задание : в первой части задания имеется текстовая часть в которой необходимо дополнить фразы по смыслу;

3. Во второй части задания необходимо выполнить предложенные элементы деталей и нанести размеры на данных чертежах различных фигур в соответствии с ГОСТ 2.307-68.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.

2. Выполните контрольное задание по шаблону..

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Основные правила нанесения размеров

1. Различают размеры рабочие (исполнительные), каждый из которых используют при изготовлении изделия и его приемке (контроле), и справочные, указываемые только для большего удобства пользования чертежом. Справочные размеры отмечают знаком «*», а в технических требованиях, располагаемых над основной надписью, записывают: «* Размер для справок»

2. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях

3. Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах, без обозначения единицы измерения, угловые – в градусах, минутах и секундах, например: 4°; 10°30'24".

4. Для нанесения размеров на чертежах используют размерные линии, ограничиваемые с одного или обоих концов стрелками или засечками. Размерные линии проводят параллельно объекту, размер которого указывают. Выносные линии проводят перпендикулярно размерным (рис. 1.1), за исключением случаев, когда они вместе с измеряемым отрезком образуют параллелограмм (рис.1.2). Нельзя использовать в качестве размерных линии контура, осевые и выносные.

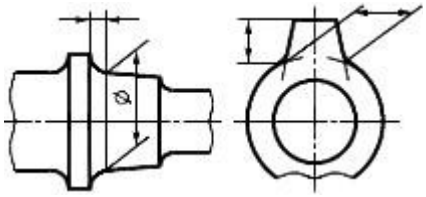


Рис.1.1 Рис1..2

5. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями – 7 мм, а между размерной и линией контура – 10 мм (рис. 1.3). Необходимо избегать пересечения размерных линий между собой и выносными линиями. Выносные линии должны выходить за концы стрелок или засечек на 1…5 мм.

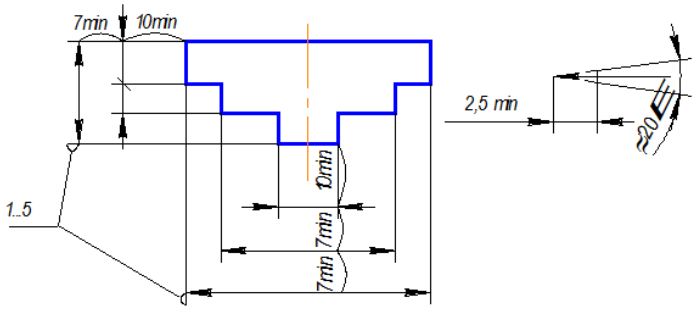
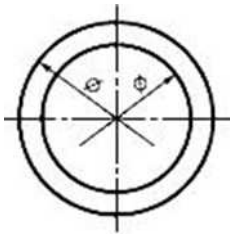


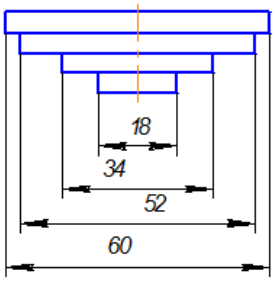
Рис.1.3

6. Размерные стрелки на чертеже должны быть приблизительно одинаковыми. Форма стрелки размерной линии и примерные ее размеры указаны на рис. 1.4.

7. Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине. При нанесении размера диаметра внутри окружности размерные числа смещают относительно середины размерных линий (рис. 1.5).

8. При большом количестве параллельных или концентричных размерных линий числа смещают относительно середины в шахматном порядке (рис. 1.6)





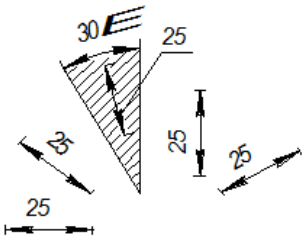


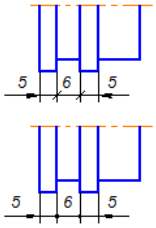
Рис.1.5 Рис.1.6 Рис.1.7

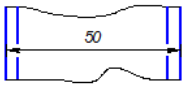
9. Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рис. 1.7. Если необходимо указать размер в заштрихованной зоне, то размерное число наносят на полке линии – выноски.

Для учебных чертежей высота размерных чисел рекомендуется 3,5 мм или 5мм, расстояние между цифрами и размерной линией – 0,5…1 мм.

10. При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки заменяют засечками, наносимыми под углом 45 градусов к размерным линиям или точками, но снаружи проставляют стрелки (рис. 1.8)

11. При недостатке места для стрелки из – за близко расположенной контурной линии последнюю можно прерывать (рис.2.9)





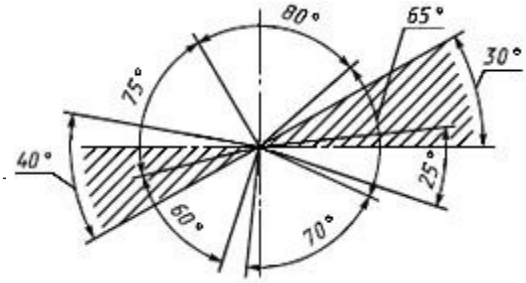
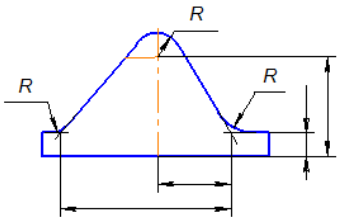


Рис.1.8 рис.1.9 Рис.1.10

12. Угловые размеры наносят так, как показано на рис. 1.10. Для углов малых размеров размерные числа помещают на полках линий – выносок в любой зоне.

13. Если надо показать координаты вершины скругляемого угла или центра дуги скругления, то выносные линии проводят от точки пересечения сторон скругленного угла или от центра дуги скругления (рис. 1.11)

14. Если вид или разрез симметричного предмета или отдельных, симметрично расположенных элементов, изображают только до оси симметрии с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси или обрыва предмета, а размер указывают полный (рис. 1.12)



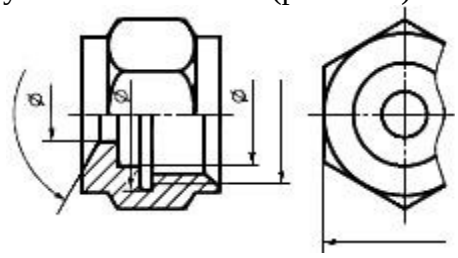
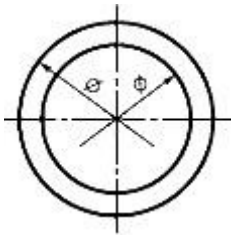


Рис.1.11 Рис.1.12



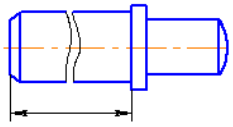
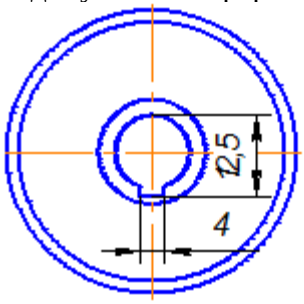


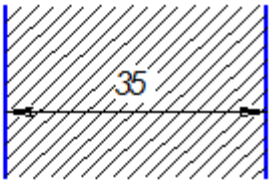
Рис.1.13 Рис.1.14

15. Размерные линии можно проводить с обрывом и при указании размера диаметров окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично, при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (рис. 1.13)

16. При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают (рис. 1.14)

17. Размерные числа нельзя разделять или пересекать, какими бы то ни было линиями чертежа. Осевые, центровые линии (рис.1.15а) и линии штриховки (рис.1.15б) в месте нанесения размерного числа допускается прерывать.





а) б) Рис.1.15

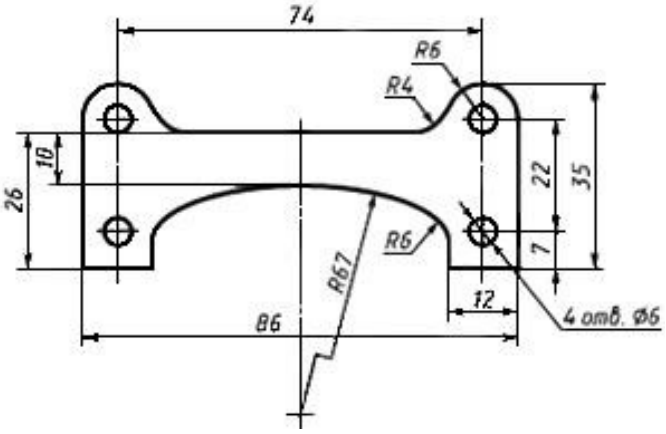


Рис.1.16

18. Перед размерным числом радиуса помещают прописную букву R. Ее нельзя отделять от числа любой линией чертежа (рис. 1.16)

19. Размеры радиусов наружных и внутренних скруглений наносят, как показано на рис. 1.17. Способ нанесения определяет обстановка. Скругления, для которых задают размер, должны быть изображены. Скругления с размером радиуса (на чертеже), менее 1 мм не изображают.

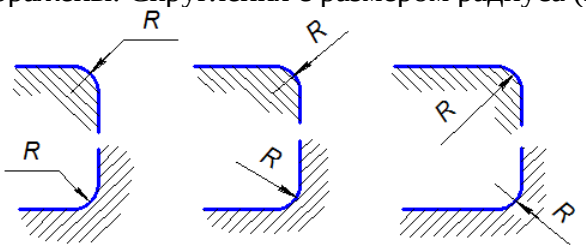


Рис.1.17

20. В случаях, если на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, наносят слово «Сфера» или знак ○ (рис.1.18). Диаметр знака сферы ○ равен размеру размерных чисел на чертеже.

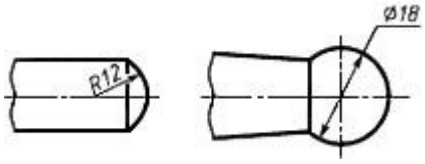
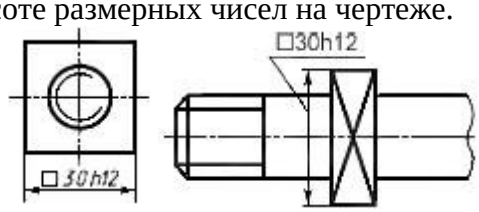


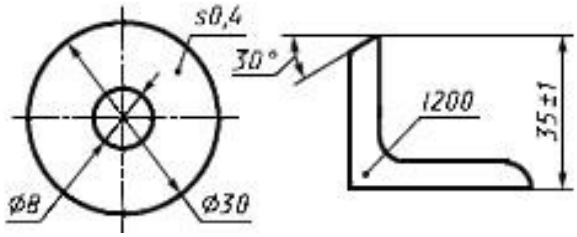
Рис. 1.18

21. Размер квадрата □ наносят, как показано на рис. 1.19 а или б.. Высота знака равна высоте размерных чисел на чертеже.



а) б)

Рис.1.19



а) б)

Рис.1.20

22. Если чертеж содержит одно изображение детали, то размер ее толщины или длины наносят, как показано на рис. 1.20а или б.

23. Размеры изделия всегда наносят действительные, независимо от масштаба изображения.

24. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения, располагая по возможности внутренние и наружные размеры по разные стороны изображения (рис. 1.21). Однако размеры можно нанести внутри контура изображения, если ясность чертежа от этого не пострадает.

25. При нанесении размера диаметра окружности знак Ø является

дополнительным средством для пояснения формы предмета или его элементов, представляющих собой поверхность вращения. Этот знак проставляется перед размерным числом диаметра во всех случаях (рис. 1.20а). В ряде случаев, пользуясь этим знаком, можно избежать лишних изображений. Так, применение знака Ø позволило для детали на рис. 1.21 ограничиться одним изображением.

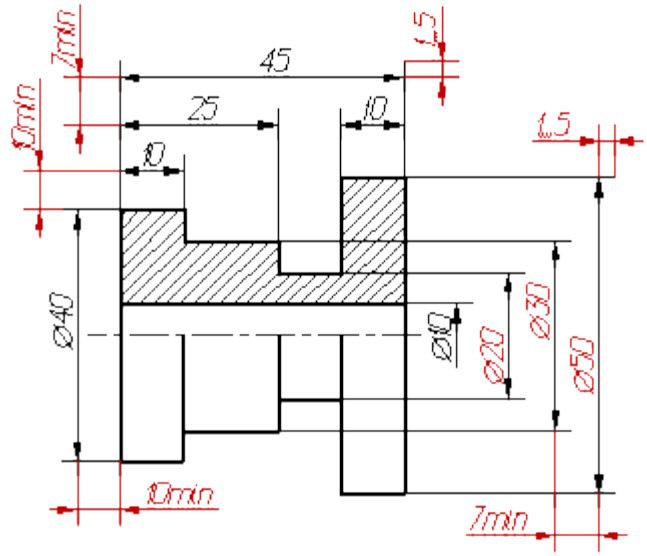


Рис.1.21

Перед выполнением чертежа необходимо изучить задание .

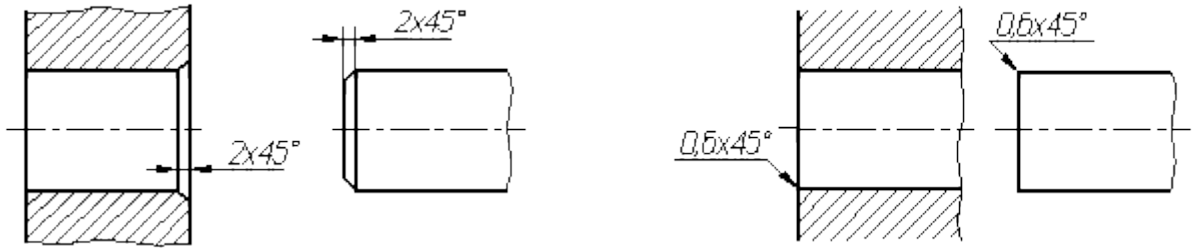
Работу над заданием начать с выполнения рамки чертежа(отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм).

Далее выполнить планировку поля чертежа: изображение расположить на формате так, чтоб оно была одинаково удалена от всех сторон формата.

Поочередно выполнить все пункты задания.

Размеры фасок под углом 45° наносят, как показано на рис.1.22 а.

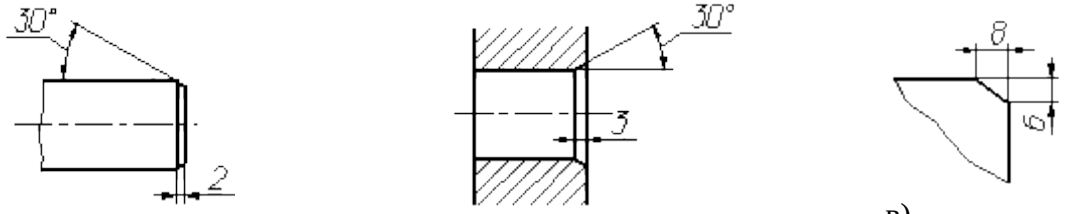
Допускается указывать размеры не изображенной на чертеже фаски под углом 45°, размер которой в масштабе чертежа 1 мм и менее, на полке линии-выноски, проведенной от грани (рис.1.22 б.)



а) б)

Рисунок 1.22. Нанесение размера фасок под углом 45°

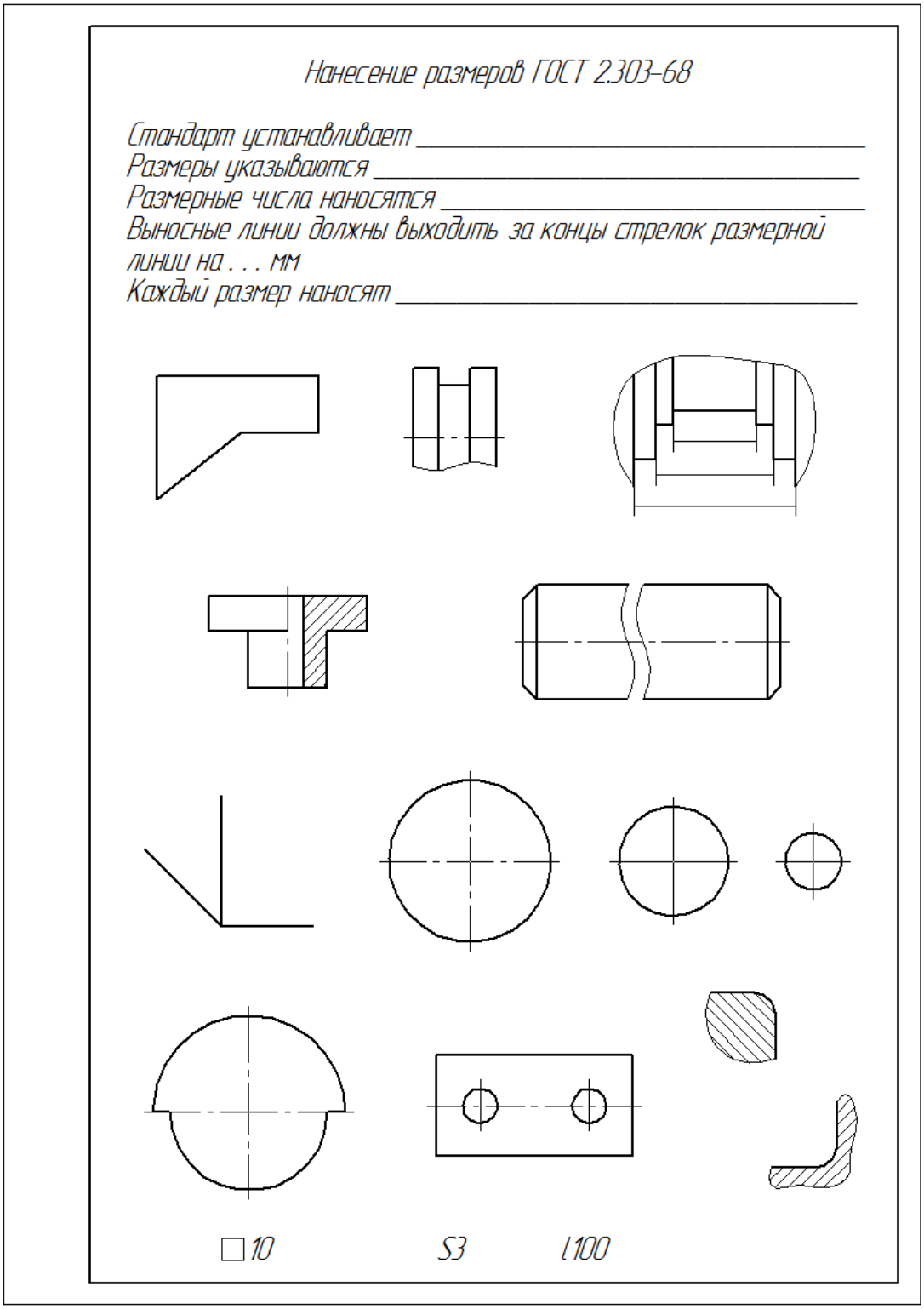
Размеры фасок под другими углами указывают по общим правилам - линейным и угловым размерами (1.23а и б) или двумя линейными размерами (рис. 1.23в).



а) б) в)

Рисунок1.23. Пример нанесение размера фаски по углом не равным 45°

Шаблон для выполнения задания



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: ВЫЧЕРЧИВАНИЕ КОНТУРА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕТАЛИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: овладение умениями по вычерчиванию контуров деталей с построением сопряжений

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

уметь:

- строить перпендикулярные и параллельные линии;
- строить овалы;
- строить различные виды лекальных кривых.

знать:

- правила построения сопряжений.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей, чертежные принадлежности.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Изучить методические указания к выполнению задания.
2. Выполнить задание 1 согласно своему варианту, выполнив методические указания к его решению.
3. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ:

Практическая работа выполняется на формате А4. Формат располагаем вертикально.

Выделите поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу основной надписи. В этой практической работе Вам необходимо построить контуры детали с карточки индивидуального задания в масштабе.

Повторите правила построения сопряжений двух прямых, внешнее, внутреннее и смешанное сопряжение двух окружностей.

Приступая к выполнению чертежа, проведите анализ графического изображения детали, т.е. определите виды используемых сопряжений и способы их построения. При выполнении чертежа очень важна последовательность построений. Перед началом работы изображение мысленно разбейте на элементы и определите последовательность их выполнения. Сначала вычертите элементы, которые будут сопрягаться, а затем стройте сопряжения. При вычерчивании сопряжений необходимо точное построение точек сопряжения и центров дуг сопряжения, т.е. обязательно оставить рабочие линии построения.

Построив все необходимые сопряжения по заданию, изображения всей детали обвести, проставьте все необходимые размеры.

Заполните основную надпись.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

В технических деталях часто встречаются плавные переходы между поверхностями. Это отвечает многим конструктивным и технологическим требованиям, предъявляемым к конкретным деталям, поэтому конструктор, проектируя детали, заранее предусматривает радиусы скруглений, будь то линейные радиусы литой детали или радиусы галтелей вала и пр.

На чертеже часто приходится показывать плавные переходы одной линии в другую в очертаниях деталей. Такие плавные переходы называются сопряжениями, а точки, в которых одна линия переходит в другую – точками сопряжения.

Необходимые условия плавного перехода:

1. Сопряжение сторон угла дугой заданного радиуса. Последовательность такого построения (рис. 1, а) указана цифрами. Переход от прямой к окружности будет плавным, если прямая касается окружности. Точки А сопряжения находят, проведя вспомогательные прямые параллельно сторонам угла на расстояние радиуса дуги сопряжения и перпендикуляры к данным прямым через центр пересечения вспомогательных прямых. Из центра О проводят дугу заданного радиуса R;
2. Сопряжение окружности с прямой дугой заданного радиуса. Последовательность построений (рис. 1, б, в) указана цифрами. Через центр сопряжения (точка О), полученный на пересечении вспомогательных прямых и дуги, опускают перпендикуляр на заданную прямую, получают одну точку сопряжения – А, затем, соединив центр заданной окружности О1 с центром сопряжения О и продолжив отрезок до пересечения с заданной окружностью, получают вторую точку сопряжения – В. Из центра О проводят дугу заданного радиуса R;
3. Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса (внешнее и внутреннее сопряжения). Последовательность построения (рис. 1, г, д) указана цифрами. Точка О – центр сопряжения лежит на пересечении дуг окружностей, проведенных из центров О1 и О2 заданных окружностей. Точка сопряжения В лежит на пересечении линий, соединяющих центры О и О1, О и О2 с линиями заданных окружностей. В заключение из центра О проводят дугу заданного радиуса сопряжения R.

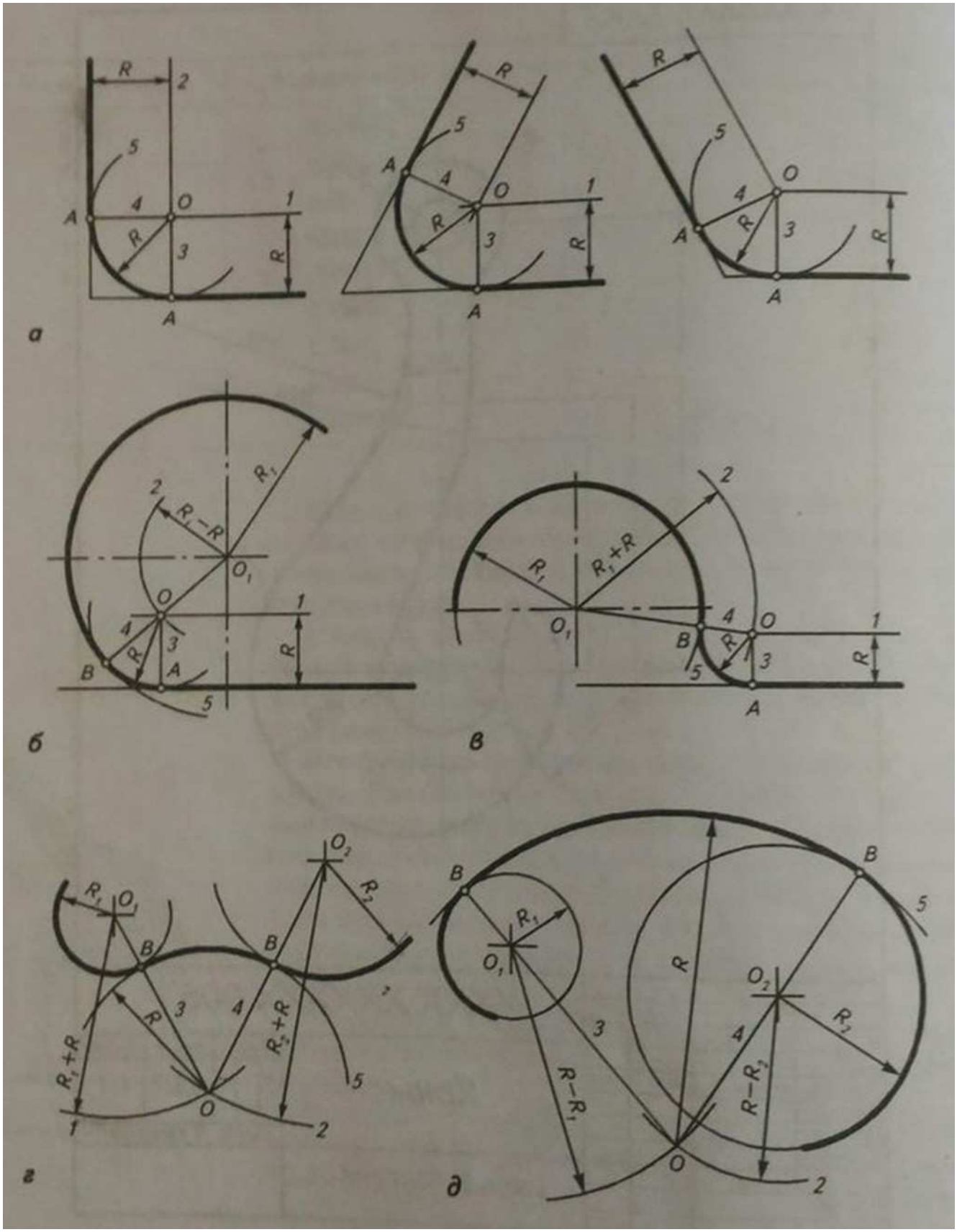
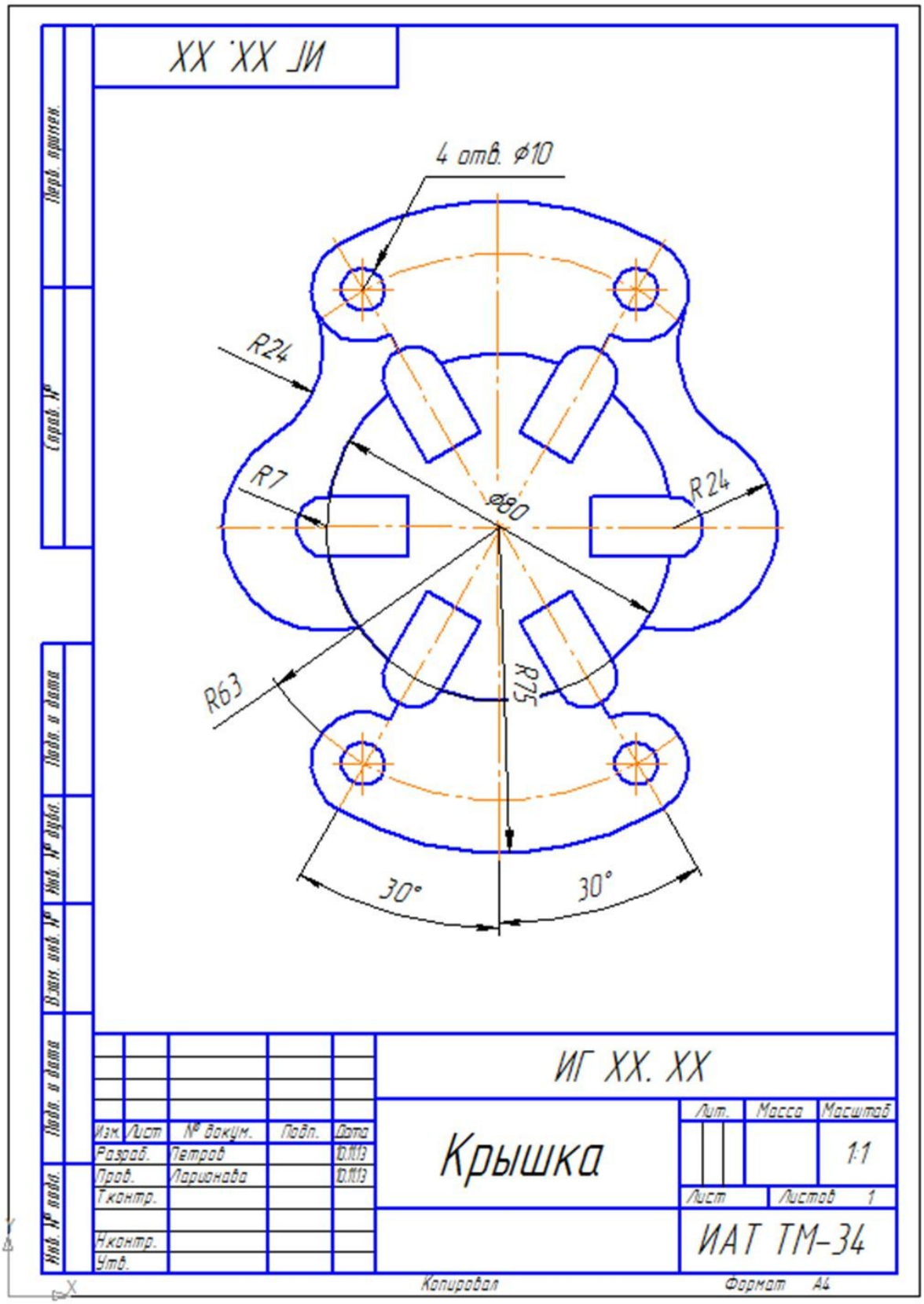


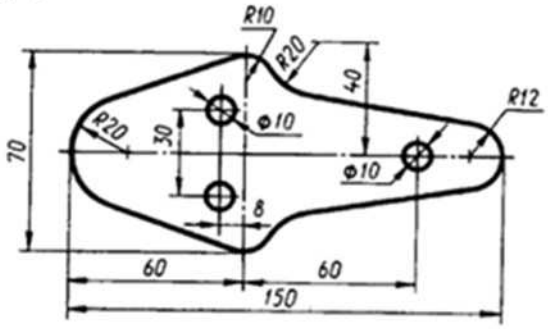
Рисунок 1- Построение сопряжений

Пример выполнения работы: (при необходимости)

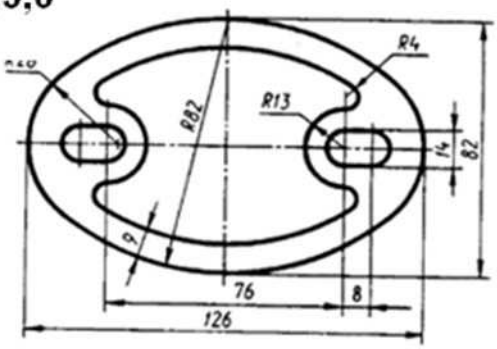


Задания 1 уровень

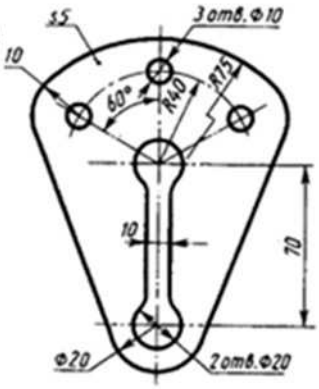
1,2,3



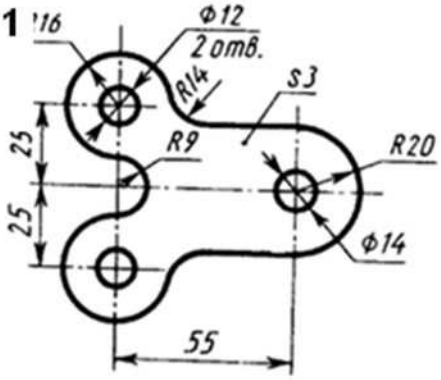
4,5,6



7,8,9

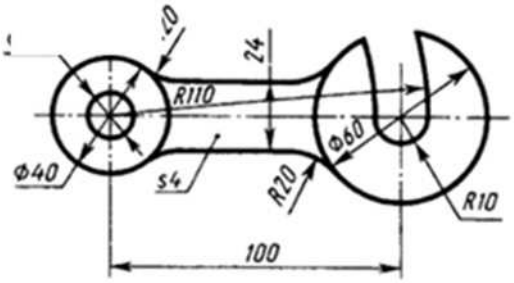


10,11

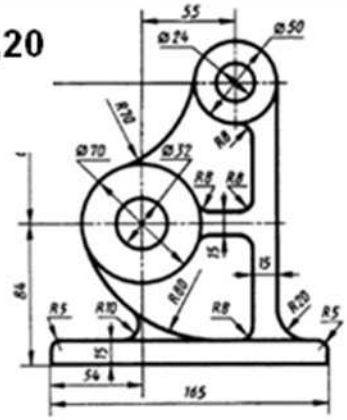


12.13.14

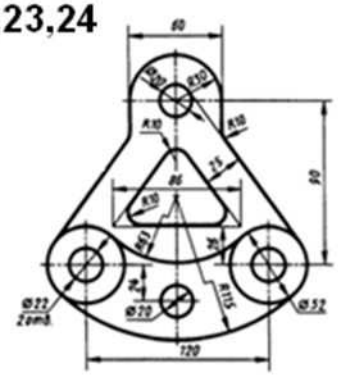
15,16,17



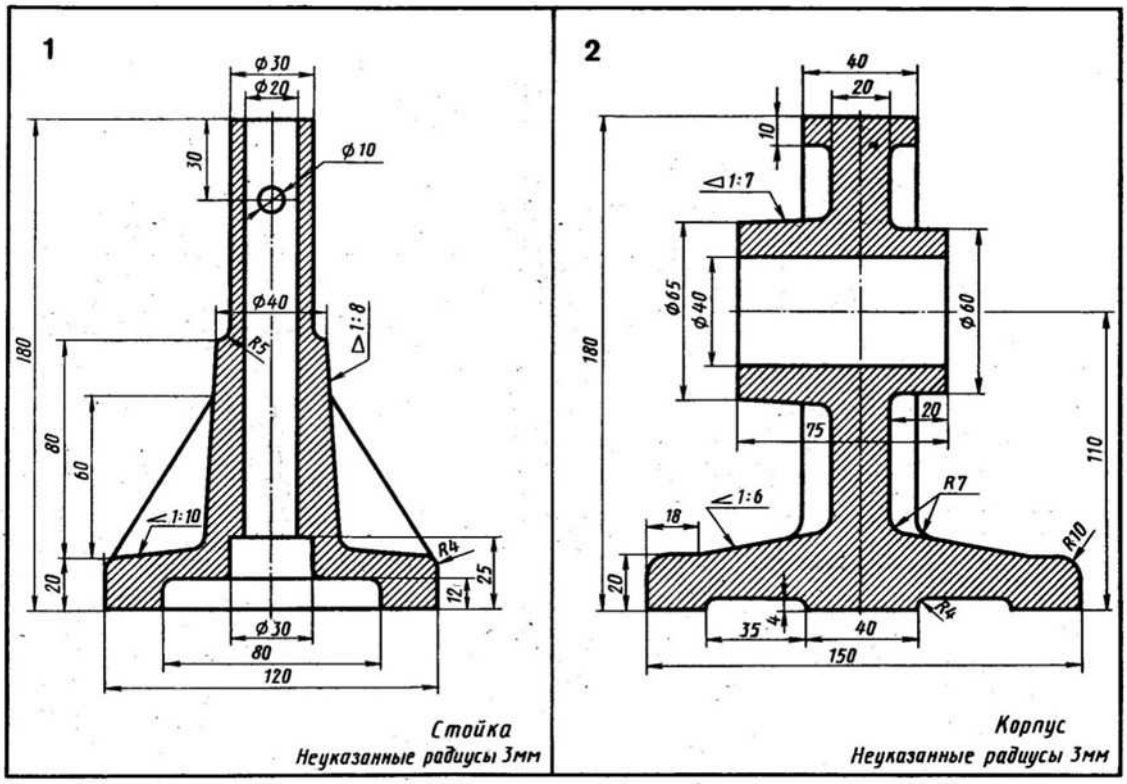
18,19,20

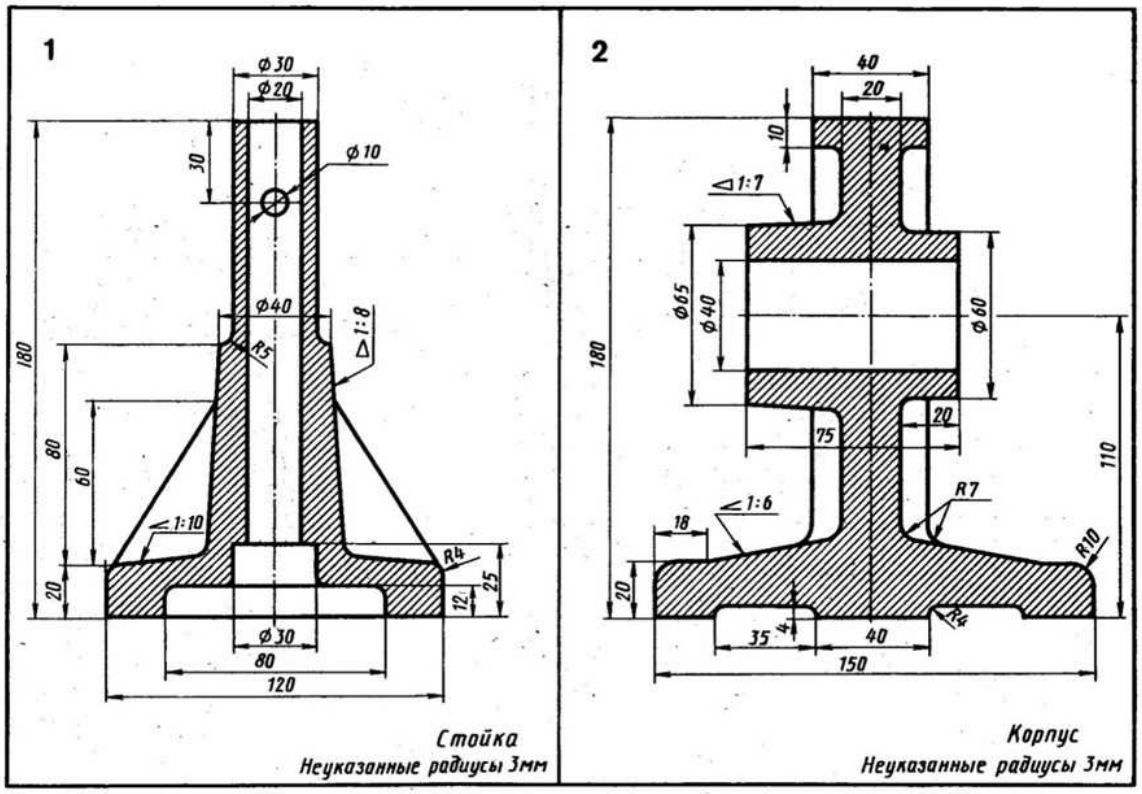


21,22,23,24

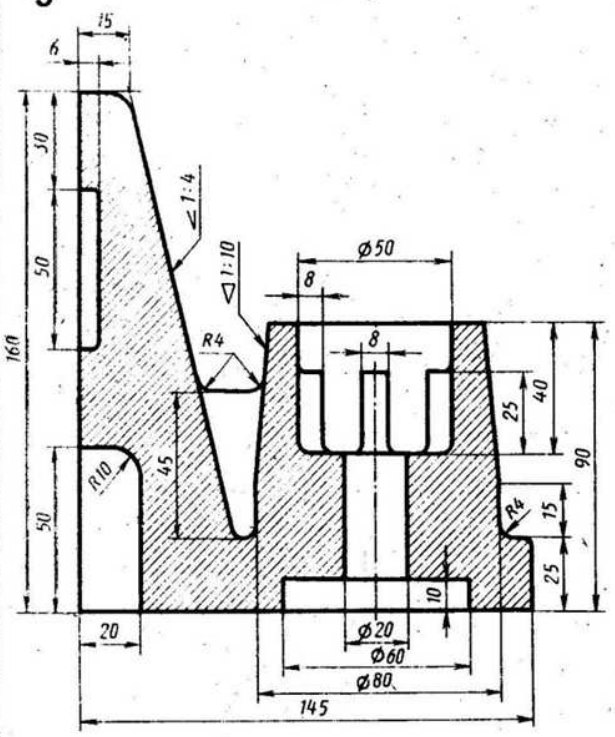


2 уровень


1
Ф30
Ф20
30
Ф10
Ф40
R5
Δ1:8
180
80
60
∠1:10
20
R4
25
12
Ф30
80
120
Стойка
Неуказанные радиусы 3мм
2
40
20
10
Δ1:7
Ф65
Ф40
Ф60
180
20
75
110
R7
∠1:6
18
R10
20
35
4
40
R4
150
Корпус
Неуказанные радиусы 3мм


1
Ф30
Ф20
30
Ф10
Ф40
R5
Δ1:8
180
80
60
∠1:10
20
R4
25
12
Ф30
80
120
Стойка
Неуказанные радиусы 3мм
2
40
20
10
Δ1:7
Ф65
Ф40
Ф60
180
20
75
110
R7
∠1:6
18
R10
20
35
4
40
R4
150
Корпус
Неуказанные радиусы 3мм

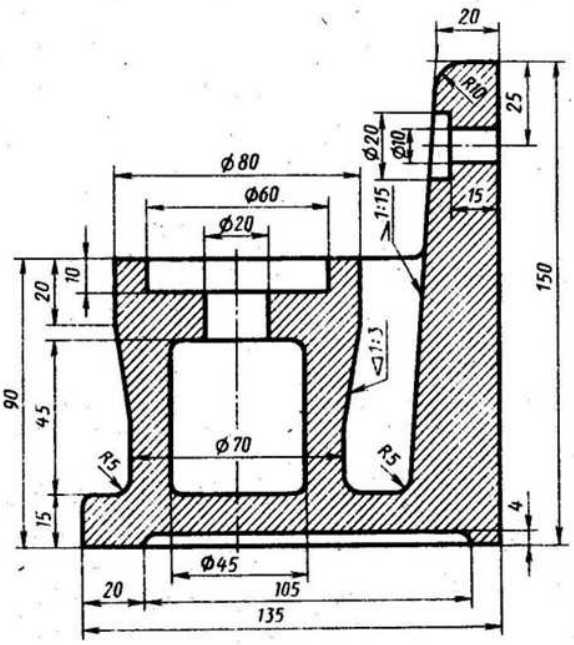
5



Опора

Неуказанные радиусы 2мм

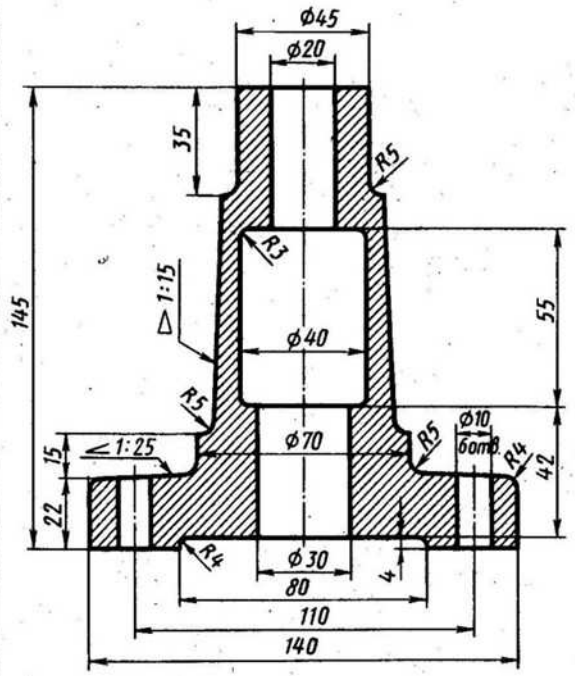
6



Основание

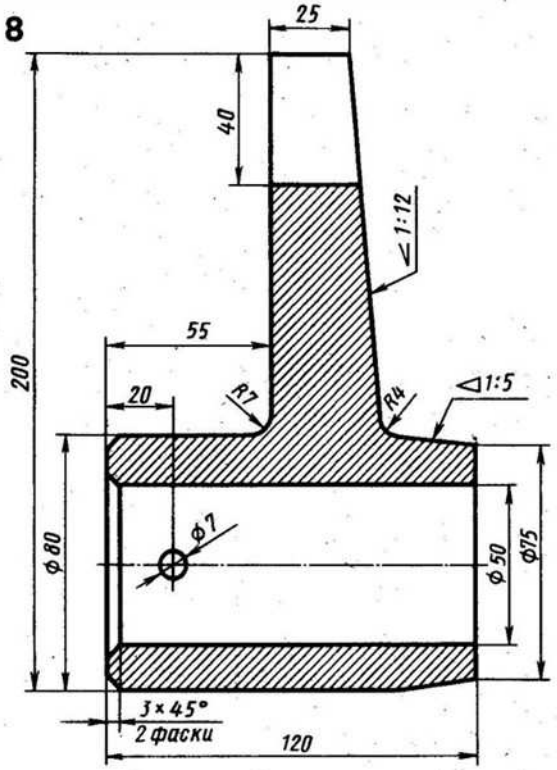
Неуказанные радиусы 3мм

7

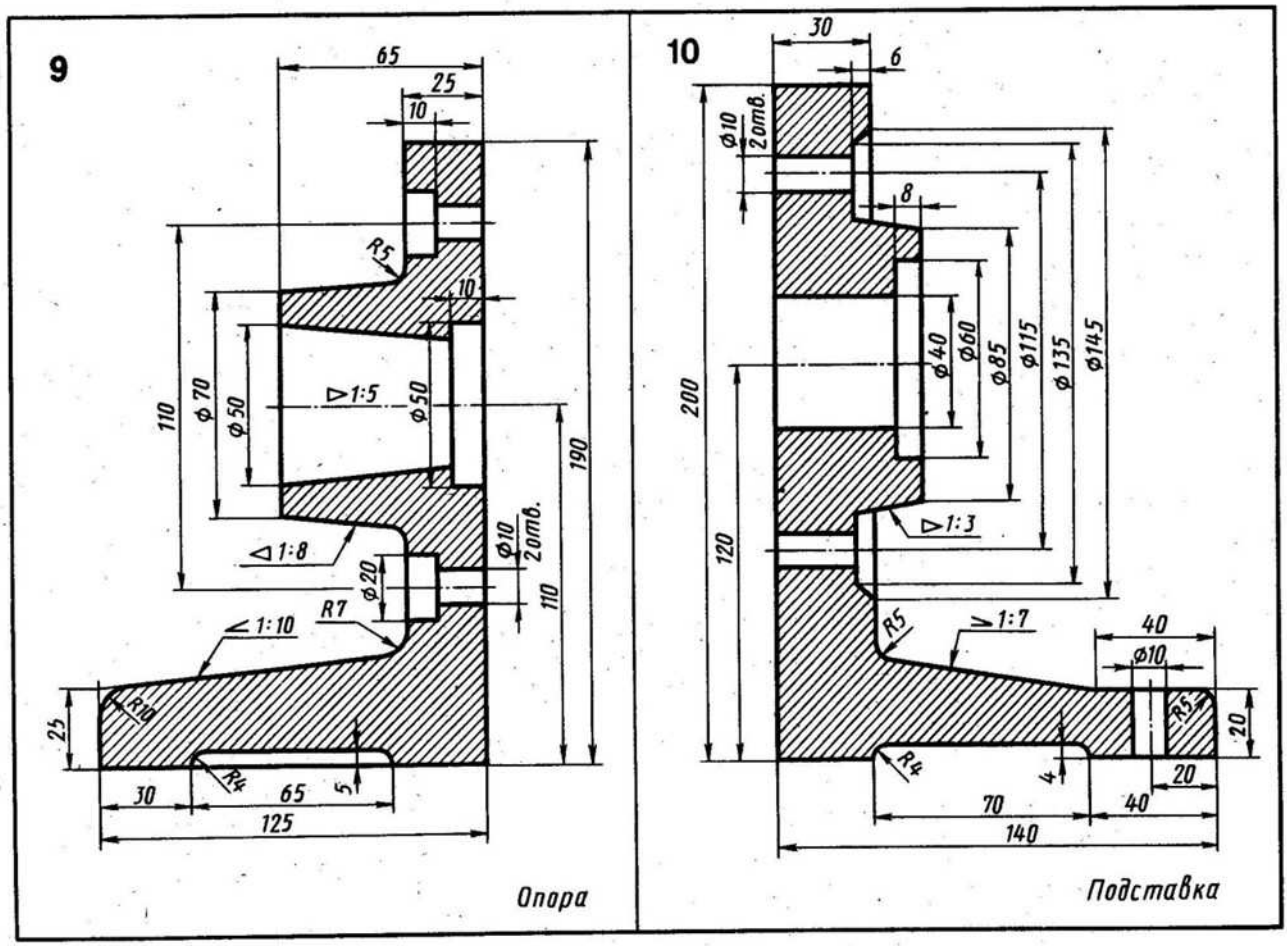


Корпус

8



Поводок



Контрольные вопросы

1. Что называется сопряжением?
2. Что такое центр и точка сопряжения?
3. Какие условия нужны для осуществления плавного перехода от прямой к окружности и от одной окружности к другой?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема: ПОСТРОЕНИЕ НАГЛЯДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И КЧ ПРОЕКЦИЙ ТОЧКИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Приобретение навыков построения комплексных чертежей точки согласно правилам проекционного черчения;

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучение способов получения графических изображений;
- Изучение основных правил построения чертежей;
- Развитие пространственного воображения, логического мышления

.**ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:** Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1. Построить наглядные изображения и комплексные чертежи проекций точки на формате А4 согласно варианту. Определить положение точек относительно плоскостей проекций.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Начертить внутреннею рамку чертежа.
2. Разделить формат на 6 равных частей.

3.В трёх частях шрифтом №5 указать координата точек своего варианта: A(X,Y,Z), B(X,Y,Z).

3. В частях, где указаны координаты, построить комплексный чертёж 6-ти точек.
5. В оставшихся трёх частях построить наглядные изображения точек.
6. Обозначить оси: X,Y,Z и плоскости проекций: V,W,H.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

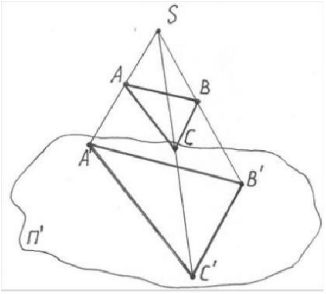
Процесс получения изображения пространственного предмета на плоскости называется проецированием. Рассмотрим существующие методы проецирования.

Центральное проецирование на плоскость.

Пусть в пространстве задана некоторая фигура АВС, называемая объектом проецирования, и точка S – центр проецирования. Необходимо построить проекцию объекта АВС на плоскость ПI.

Проведя через точку прямые А, В, С до пересечения с плоскостью П1., получим точки AI, BI, CI, которые будут являться проекциями точек пространства на плоскость ПI.. Соединив их отрезками прямых, получим фигуру AIBICI. При этом:
- плоскость ПI называется плоскостью проекций;
- прямые SAI, SBI, SCI –проецирующими прямыми;
- фигура AIBICI – центральной проекцией фигуры АВС;
- фигура АВС – оригиналом.

Описанный процесс получения изображений составляет сущность способа центрального проецирования (рис.1).



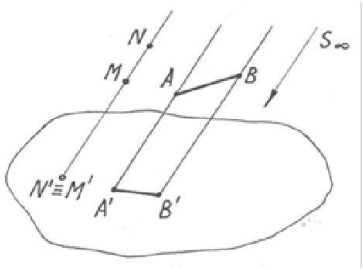


Рис.1 Рис.2

Изображения, полученные при центральном проецировании, близки к зрительным образам, полученным на сетчатке нашего глаза, поэтому они обладают большой степенью наглядности. Частными случаями этого метода являются фотографирование и кинопроецирование.

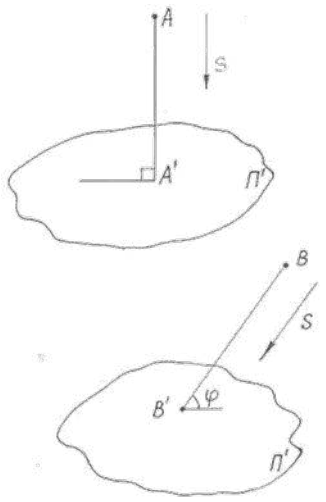
Параллельное проецирование на плоскость

Если центр проецирования удалить в бесконечность, то в этом случае проецирующие лучи будут параллельны друг другу.

Такое проецирование называется параллельным, а полученное изображение – параллельной проекцией объекта проецирования. Параллельные проекции строятся аналогично центральным, только проецирующие лучи проводят параллельно заданному направлению S (Рис.1).

Параллельное проецирование называется прямоугольным или ортогональным, если направление проецирования S перпендикулярно к плоскости проекций, т.е. если проецирующие прямые составляют с плоскостью проекций прямой угол.

Если направление проецирования составляет с плоскостью проекций произвольный острый угол, параллельное проецирование называется косоугольным



Рассмотренные методы проецирования позволяют решать лишь прямую задачу начертательной геометрии, т.е. по заданному предмету строить его изображение. Однако на практике приходится решать и другую, обратную задачу, заключающуюся в определении формы и размеров предмета по заданному его проекционному изображению (чертежу). Поэтому проекционный чертеж должен обладать свойством «обратимости».

Параллельные проекции обладают рядом важных свойств:

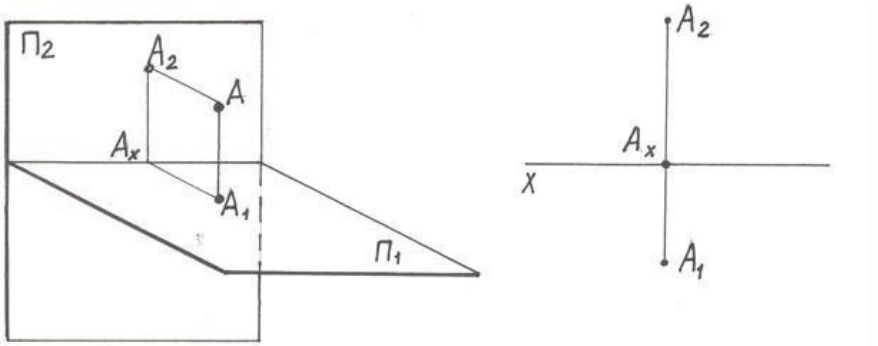
- отношение отрезков прямой линии равно отношению их проекций;
- проекции параллельных прямых параллельны между собой;
- прямые линии и плоские фигуры, параллельные в пространстве плоскости проекций, проецируются в натуральную величину;
- прямая, параллельная проецирующему лучу, проецируется в виде точки.

Ортогональные проекции

Представим себе две взаимно перпендикулярные плоскости П1 и П2. Плоскость П1 расположим горизонтально и будем называть горизонтальной плоскостью проекций. Плоскость П2 займет вертикальное положение, перпендикулярное П1, и будет называться фронтальной плоскостью проекций.. Эти две плоскости пересекутся по прямой линии, которая называется осью проекций X.

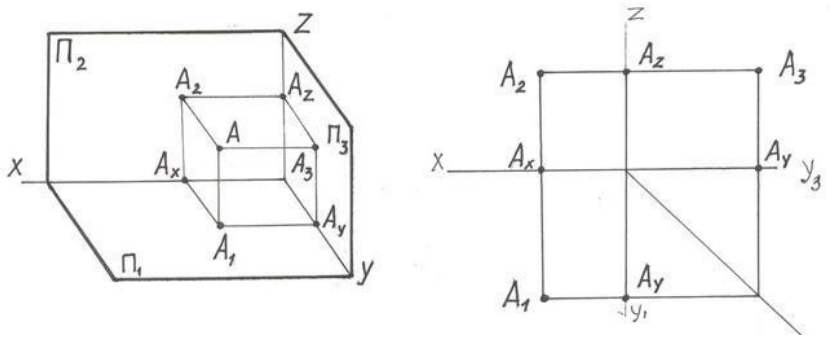
Выделим в пространстве точку А и построим ее ортогональные проекции на плоскостях П1 и П2. Для этого из точки А опустим проецирующие лучи перпендикулярно каждой плоскости проекций. Получим проекции точки А: А1 – горизонтальная проекция, А2 – фронтальная проекция.

Для получения плоского чертежа точки А плоскость П1 совмещается с плоскостью П2 вращением вокруг оси проекций X. Проекции А1 и А2 будут лежать на одном перпендикуляре к оси X. Прямая А1А2, соединяющая две проекции точки на плоском чертеже, называется **линией проекционной связи.**



Рассмотренный плоский чертеж, состоящий из двух ортогональных проекций (эпюр Монжа), является обратимым чертежом, т.е. по этому чертежу можно реконструировать оригинал.

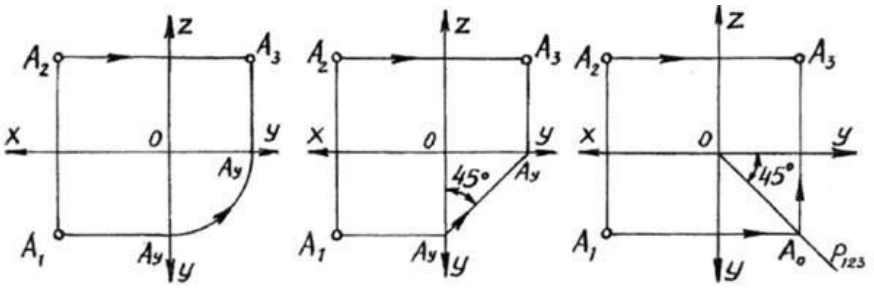
Однако в силу трехмерности пространственной фигуры ее комплексный чертеж становится более ясным, когда дана еще одна проекция на третью плоскость. В качестве такой плоскости применяется плоскость П3 – профильная плоскость проекций, перпендикулярная к обеим плоскостям П1 и П2.



Проекция точки А на плоскость проекций П3 называется профильной проекцией и обозначается А3. Плоскости проекций, попарно пересекаясь, определяют три оси: X, Y и Z, которые называются осями проекций. Для получения плоского чертежа точки необходимо плоскости проекций П1 и П3 совместить с плоскостью проекций П2, которая считается неподвижной. Горизонтальная и профильная плоскости проекций совмещаются с фронтальной плоскостью вращением вокруг осей X и Y. Полученные таким образом изображения (проекции) точки располагаются в определенной системе и составляют один целостный чертеж (эпюр). Прямая К0 является биссектрисой прямого угла и называется постоянной прямой комплексного чертежа. Прямые А1АхА2, А1АуА3, А2АzА3, связывающие проекции одной точки, называются линиями проекционной связи. **Точка определяется координатами А(x,y,z).**

Проекционную связь между горизонтальной и профильной проекциями можно установить несколькими графическими приёмами:

1. Дугой окружности;
2. С помощью прямой под углом 45;
3. С помощью постоянной прямой чертежа.



Удобнее всего пользоваться третьим способом

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Назовите методы проецирования.
2. Дать определение центрального проецирования.
3. Дать определение параллельного проецирования.
4. Дать определение ортогонального проецирования
5. Назовите основные плоскости проекции.
6. Что такое комплексный чертеж и как он образуется?

6. Построение наглядных изображений и комплексных чертежей отрезка прямой.

Тема 2.2. Плоскость

7. Решение задач на построение проекций прямых.
8. Решение задач на построение проекций плоских фигур, принадлежащих плоскостям.

Тема 2.3. Способы преобразования проекций

9. Решение метрических задач на нахождение натуральной величины отрезка прямой способами перемены плоскостей проекций и совмещения
10. Решение метрических задач на нахождение натуральной величины плоской фигур способом вращения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Тема: ПОСТРОЕНИЕ НАГЛЯДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И КЧ ОТРЕЗКА ПРЯМОЙ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Приобретение навыков построения комплексных чертежей отрезка прямо согласно правилам проекционного черчения.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучение способов получения графических изображений;
- Изучение основных правил построения чертежей;
- Развитие пространственного воображения, логического мышления

.**ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:** Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1. Построить наглядные изображения и комплексные чертежи проекций отрезка прямой на формате А4 согласно варианту.

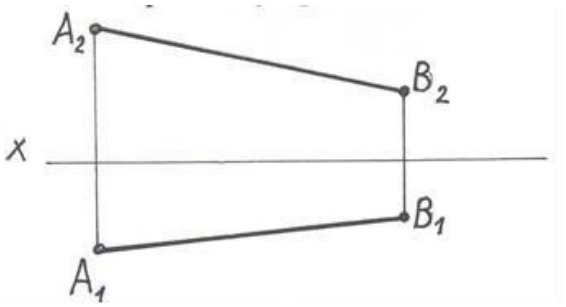
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Начертить внутреннею рамку чертежа.
2. Разделить формат на 6 равных частей.
3. В трёх частях шрифтом №5 указать координата точек своего варианта: A(X,Y,Z), B(X,Y,Z).

4. В частях, где указаны координаты, построить комплексный чертёж 6-ти точек.
5. В оставшихся трёх частях построить наглядные изображения точек.
6. Обозначить оси: X,Y,Z и плоскости проекций: V,W,H.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Прямая в пространстве может быть расположена относительно плоскостей проекций по-разному. Прямая, не параллельная и не перпендикулярная ни одной из плоскостей проекций, называется прямой общего положения. Проекции прямых общего положения на эпюре не параллельны и не перпендикулярны ни одной из осей проекций.

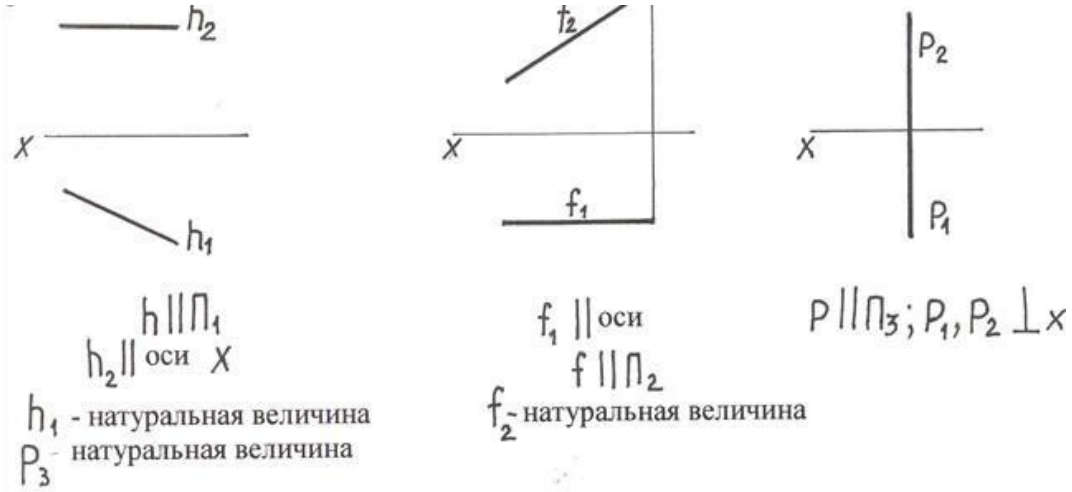


Прямые общего положения не проецируются в натуральную величину, их проекции всегда меньше их действительного размера. Относительно плоскостей проекций прямые могут занимать и особые положения. Такие прямые, параллельные или перпендикулярные к плоскостям проекций, называются прямыми частного положения.

Прямая, параллельная какой-нибудь одной плоскости проекций, называется прямой уровня:

- *горизонталь* – прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций;
- *фронталь* – прямая, параллельная фронтальной плоскости проекций;
- *профильная прямая уровня* – прямая, параллельная профильной плоскости проекций.

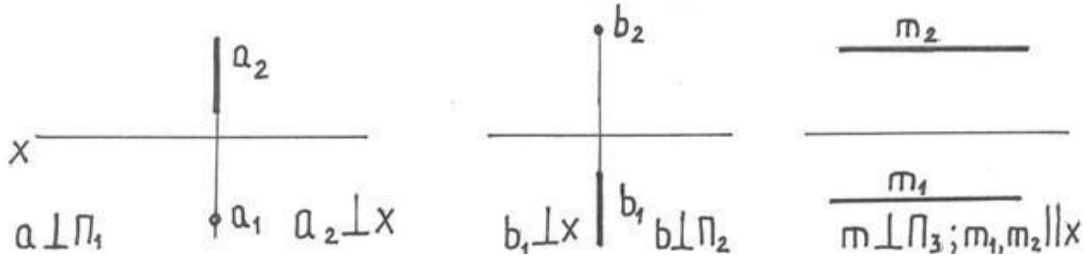
Каждая прямая уровня проецируется в истинную (натуральную) величину на ту плоскость проекций, которой она параллельна.



Прямая может быть параллельна сразу двум плоскостям проекций и, следовательно, перпендикулярна третьей плоскости проекций. Таких прямых тоже три. Они называются проецирующими прямыми:

- горизонтально-проецирующая прямая – перпендикулярна к горизонтальной плоскости проекций;

- фронтально-проецирующая прямая – перпендикулярна к фронтальной плоскости проекций;
- профильно-проецирующая прямая – перпендикулярна к профильной плоскости проекций.



Проецирующие прямые, как и прямые уровня, выделяются на чертеже характерным расположением проекций: на плоскость, которой они перпендикулярны, эти прямые проецируются в точку, а на другие плоскости проекций – в истинную (натуральную) величину.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие прямые называются прямыми общего положения?
2. Какие прямые называются прямыми уровня?
3. Какие прямые называются проецирующими прямыми?
4. Назовите взаимные положения двух прямых линий**.**

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Тема: РЕШЕНИЕ МЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ ПРЯМЫХ И ПЛОСКИХ ФИГУР

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

научиться строить следы прямой линии на комплексном чертеже, определять принадлежность прямой линии плоскости

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучение способов получения графических изображений;
- Изучение основных правил построения комплексных чертежей;
- Развитие пространственного воображения, логического мышления

.**ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:** Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ 1 : по заданным координатам концов отрезка АВ построить его наглядное изображение и комплексный чертеж. Найти следы Ми N прямой.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 1

1. Выберите вариант задания по таблице 1
2. Постройте наглядное изображение и комплексный чертеж отрезка АВ (см. рис.1);
3. Постройте следы прямой на наглядном изображении и комплексном чертеже.

ЗАДАНИЕ 2: построить комплексный чертеж плоскости *ABC*. Определить принадлежность прямой *MN* плоскости *ABC*.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 2:

1. Выберите вариант задания по таблице 2 и по координатам вершин А,В,С постройте комплексный чертеж треугольника (см. рис.2);

2. Задайте произвольный отрезок MN фронтальной проекцией;
3. Определите принадлежность отрезка MN плоскости ABC.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Решение задач на построение следов прямой линии

Следом прямой линии называется точка пересечения прямой с плоскостью проекций. Чтобы найти фронтальный след прямой (рис. 1), необходимо продолжить ее горизонтальную проекцию abдо пересечения с осьюхв точке m, а затем из точки mвосставить перпендикуляр к оси хи найти точку m'пересечения этого перпендикуляра с продолжением фронтальной проекции отрезка. Тогда m' — искомый фронтальный след прямой AB или точнее — фронтальная проекция фронтального следа; точка m— горизонтальная проекция горизонтального следа; точка m' — фронтальная проекция горизонтального следа.

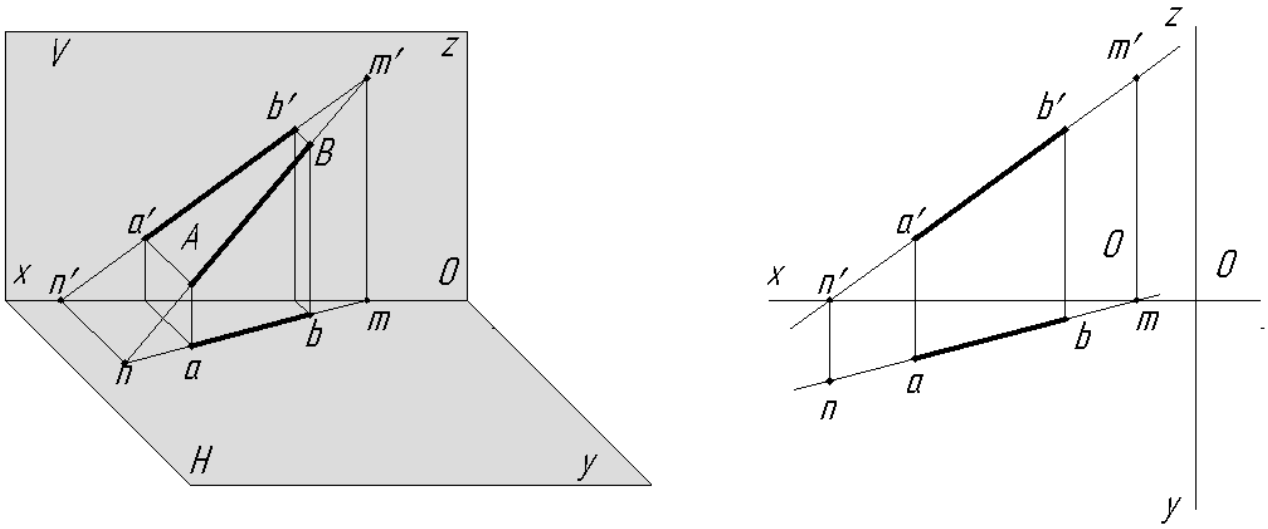


Рисунок 1

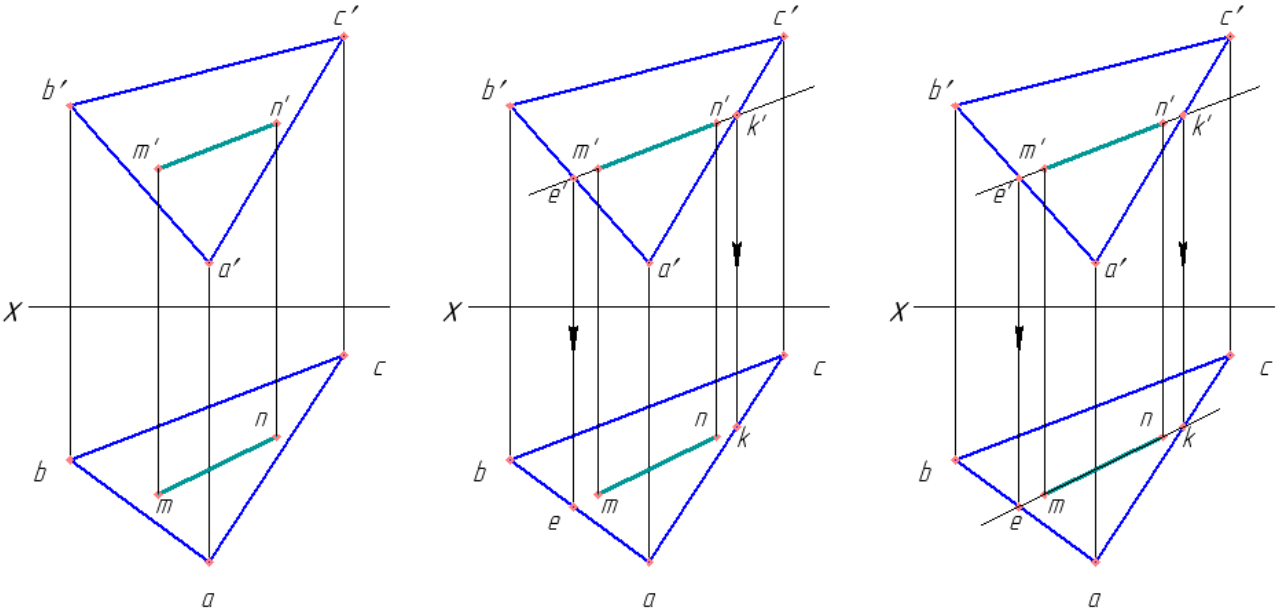
На комплексном чертеже отрезка AB эти построения выполняются аналогично (рис. 1).

Из чертежа видно, что одна из двух проекции каждого следа прямой расположена на оси x.

Решение задач на взаимное расположение плоскости и прямой

Дана плоскость ABC и прямая, заданная отрезком MN. Требуется определить, лежит ли прямая в плоскости данного треугольника (рис. 2а).

Для этого фронтальную проекцию отрезка m´n´ продолжаем до пересечения с отрезками a´b´и d´c´ (проекциями сторон треугольника ABC), получаем точки e´k´ (рис. 2б). Из точек e´k´ проводим линии связи на горизонтальную проекции до пересечения с отрезками abи ca, получаем точки eи k. Продолжим горизонтальную проекцию mnотрезка прямой MNдо пересечения с проекциями сторон ba и ca (рис.2в). Если точки пересечения совпадут с ранее полученными точками e и k, то прямая MN принадлежит плоскости треугольника.



а) б) в)

Рисунок 2

Таблица 1 – Данные для выполнения задания

Координаты точек		№ варианта													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	X	45	40	48	40	51	40	42	44	46	48	45	48	56	48
	Y	13	20	20	18	24	20	22	26	22	20	14	18	26	16
	Z	6	10	8	9	12	8	10	8	12	10	8	10	8	9
B	X	17	15	20	12	21	15	15	15	14	17	18	16	20	15
	Y	3	5	4	4	6	6	6	6	4	4	4	4	6	4
	Z	24	30	28	29	32	22	30	28	28	28	30	40	28	32

Таблица 2 – Данные для выполнения задания

Координаты точек		№ варианта													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	X	42	50	47	41	46	50	42	47	50	43	46	52	42	47
	Y	26	25	10	26	9	24	27	10	24	25	10	25	26	10
	Z	59	10	9	49	9	10	48	8	9	49	11	8	50	9
B	X	36	30	30	36	32	32	36	30	28	35	32	30	35	32
	Y	8	5	48	11	50	5	10	48	5	9	48	5	10	48
	Z	8	45	44	10	46	45	11	45	44	9	46	45	10	45
C	X	10	12	10	9	10	10	12	10	12	9	10	13	10	10
	Y	30	40	18	30	18	40	29	20	40	30	20	40	32	20
	Z	25	15	5	20	5	16	25	4	14	25	5	14	24	4

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Тема: РЕШЕНИЕ МЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ (НА ПОСТРОЕНИЕ ПРОЕКЦИЙ ПЛОСКИХ ФИГУР, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ПЛОСКОСТЯМ)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Приобретение навыков построения комплексных чертежей отрезка прямо согласно правилам проекционного черчения.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучение способов получения графических изображений;
- Изучение основных правил построения чертежей;
- Развитие пространственного воображения, логического мышления

.**ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:** Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1. Построить комплексные чертежи плоскостей.на формате А4 согласно варианту.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

Провести плоскость можно следующими способами:
- через 3 точки, не лежащие на одной прямой;
- через прямую и точку, не лежащую на той прямой;
- через 2 пересекающиеся прямые;
- через 2 параллельные прямые.

Аналогично на чертеже плоскость может быть задана также 4 способами:

- проекциями трех точек;
- проекциями прямой и точки, не лежащей на этой прямой;
- проекциями двух пересекающихся прямых;
- проекциями двух параллельных прямых.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Плоскость может занимать в пространстве относительно плоскостей проекций различное положение. Если она не параллельна и не перпендикулярна плоскостям проекций, то это – плоскость общего положения.

Плоскости, параллельные или перпендикулярные одной из плоскостей проекций, называются плоскостями частного положения

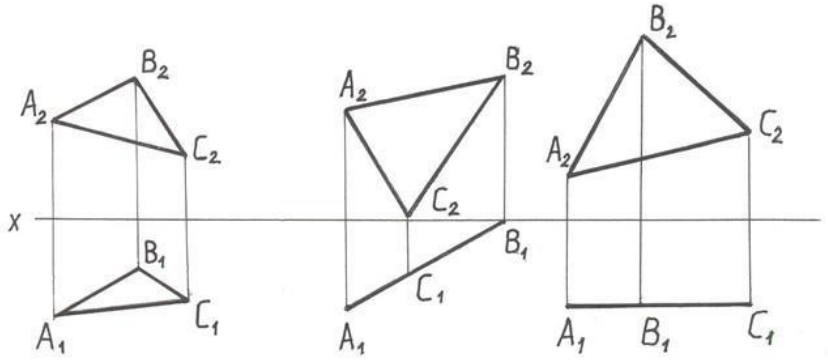
Проецирующими называют плоскости, перпендикулярные к одной из плоскостей проекций.

Таких плоскостей три:
- горизонтально-проецирующая плоскость – перпендикулярна к горизонтальной плоскости проекций;
- фронтально-проецирующая плоскость – перпендикулярна к фронтальной плоскости проекций;
- профильно-проецирующая плоскость – перпендикулярна к профильной плоскости проекций.

Плоскости, перпендикулярные сразу двум плоскостям проекций, параллельны третьей плоскости проекций, называются плоскостями уровня.

Таких плоскостей также три: горизонтальная, фронтальная и профильная.

Линия или фигура, лежащая в плоскости уровня, проецируется в натуральную величину на ту плоскость проекции, которой параллельна данная плоскость.



a) – плоскость общего положения;
b) – горизонтально-проецирующая плоскость;
c) – фронтальная плоскость уровня.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дать определение плоскости общего положения
2. Дать определение горизонтально-проецирующей плоскости.
3. Дать определение фронтально-проецирующей плоскости.
4. Дать определение профильно-проецирующей плоскости.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Тема: ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ С НАХОЖДЕНИЕМ ПРОЕКЦИИ ТОЧЕК И ЛИНИИ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ПОВЕРХНОСТИ КОНКРЕТНОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Приобретение практических навыков по решению метрических задач..
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
- Изучение способов получения графических изображений;
- Изучение основных правил построения чертежей;
- Развитие пространственного воображения, логического мышления

.**ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:** Методические материалы, набор чертежных инструментов, набор моделей геометрических тел.

ЗАДАНИЕ: 1. В рабочей тетради решить метрические задачи.
1. Построить в трёх проекциях геометрические тела (цилиндр, призма, пирамида, конус), каждое на формате А4
2. Найти недостающие проекции точек, расположенных на их поверхностях.
3. По выполненным чертежам построить аксонометрические проекции геометрических тел и точек, лежащих на их поверхности.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

По двум заданным проекциям геометрического тела построить на формате А4 третью.
Для этого сначала постройте прямоугольные оси координат X, Y, Z. Далее по размерам перечертите заданные проекции, недостающую проекцию постройте с помощью вспомогательной прямой комплексного чертежа. Линии проекционной связи выполните сплошной тонкой.
По заданным размерам построить известные проекции точек. Определите недостающие проекции точек.
Линии связи между проекциями точек проводите тонкими линиями и не стирайте их.
Обозначить проекции точек.
На чертежах принято обозначать:
А- наглядное изображение точки
а’ – фронтальная проекция точки А
- горизонтальная проекция точки А
а” – профильная проекция точки А
Если проекция точки невидимая, то её обозначить следующим образом (а”).
Построить аксонометрическую проекцию геометрического тела.

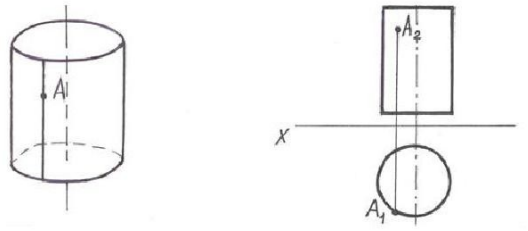
Построить наглядное изображение точек на поверхности геометрического тела.
В графе наименование указать имя геометрического тела, например: Призма

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

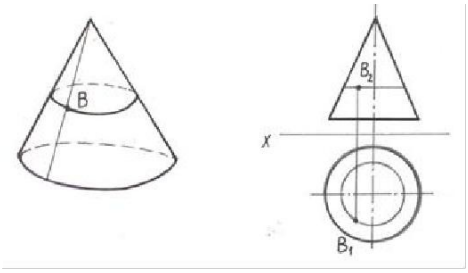
Многогранником называется тело, ограниченное плоскими многоугольниками. Каждый из таких многоугольников называется гранью многогранника, общие соприкасающиеся стороны смежных многоугольников называются ребрами.
Кривой поверхностью называется совокупность всех последовательных положений некоторой линии, движущейся в пространстве по определенному закону.

Линия, посредством которой получена поверхность, называется образующей. Линия, по которой перемещается образующая, называется направляющей. В зависимости от вида образующих поверхности подразделяются на:
- линейчатые, у которых образующая – прямая линия (цилиндрическая, коническая и др.);
- нелинейчатые, у которых образующая – кривая линия (сфера, тор, гиперболоид и др.). На чертеже поверхность задают проекциями контурной линии – очерком.

Прямой круговой цилиндр.



Прямой круговой конус.



Построение проекций точки N, расположенной на боковой грани ASB прямой шестигранной пирамиды и заданной на чертеже горизонтальной проекцией ni.

Когда точки расположены на гранях пирамиды, наклонённых ко всем плоскостям проекций, их строят, основываясь на следующем: точка принадлежит плоскости, если она расположена на прямой, лежащей в этой плоскости. Следовательно, через точку N нужно провести вспомогательную прямую, построить проекции этой прямой и на ней найти проекции точки N.

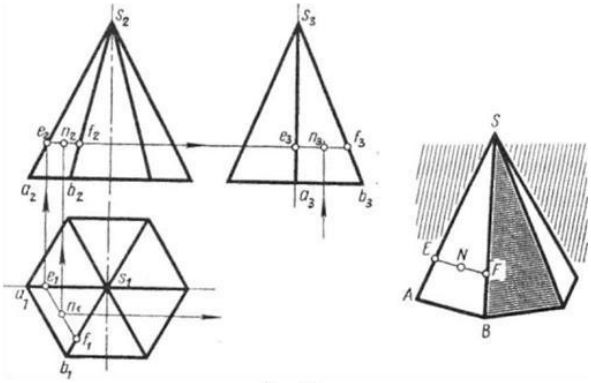


Рис. 79

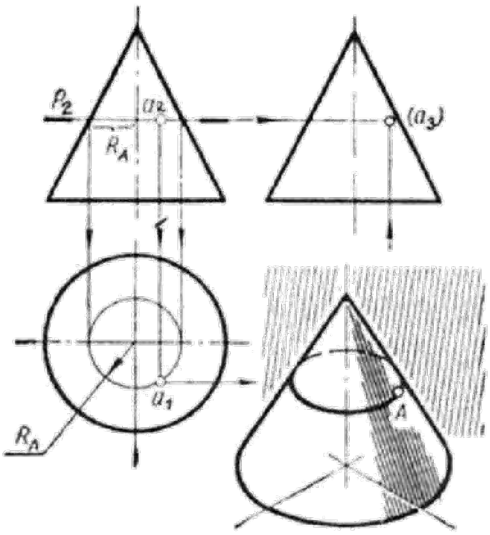
Через точку N проведена прямая EF, параллельная ребру основания AB. Параллельность в проекциях сохраняется, т. е. проекции прямой EF будут параллельны проекциям ребра AB.

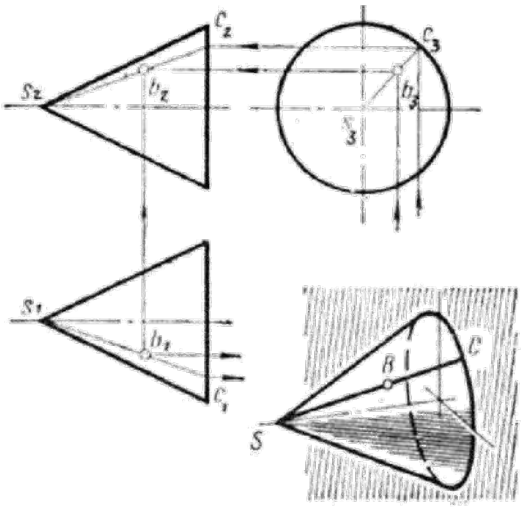
Нахождение проекций точек, лежащих на рёбрах и гранях пирамиды, перпендикулярных плоскостям проекций, аналогично нахождению проекций точек на поверхности призмы.

Приёмы построения проекций точек, принадлежащих боковой поверхности конуса.

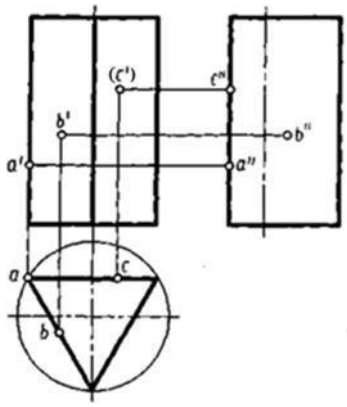
Как и на пирамиде, на поверхности конуса через заданную точку можно проводить линию, параллельную основанию конуса (параллель). На горизонтальной проекции - это окружность, а на фронтальной и профильной проекциях - горизонтально расположенные прямые линии.

Можно проводить прямую линию (образующую), проходящую через вершину и основание конуса. Проекции точки B во всех плоскостях будут принадлежать проекциям образующей SC





Приёмы построения проекций точек, принадлежащих боковой поверхности призмы.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислить методы проецирования
2. Как получают проекции при помощи прямоугольного параллельного проецирования
3. Описать систему координат и плоскостей проекций прямоугольного проецирования пространственных объектов.
4. Описать порядок построения комплексных чертежей точек, отрезков прямых линий, плоских фигур, геометрических тел.
5. Дать классификацию видов аксонометрических проекций по ГОСТ 2.317-69.
6. Изложить порядок построения аксонометрических проекций точки, плоскости, геометрических тел.
7. В какой последовательности строят проекции цилиндра и шестигранной призмы, основания которых расположены на фронтальной плоскости проекции?
8. Какие тела называются телами вращения?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Тема: ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЛОСКИХ ФИГУР И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

овладеть умениями выполнения изображения плоских фигур в различных видах аксонометрических проекций.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ: изучить

- назначение аксонометрических проекций;
- виды аксонометрических проекций (изометрия, прямоугольная и косоугольная диметрия), расположение осей и коэффициенты искажения.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1. Актуализировать знания по простановке размеров на чертеже по методическим указаниям.

2.На листе формата А4 выполнить задание. Выделите поле основной надписи: чертежа: начертите рамку и верхнюю границу основной надписи.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

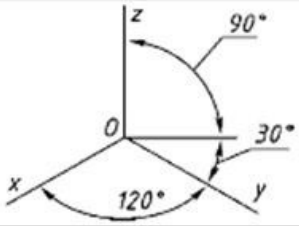
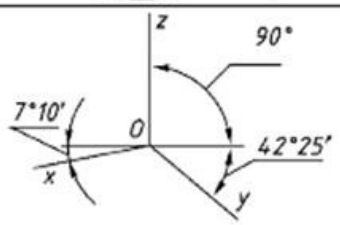
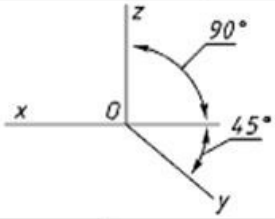
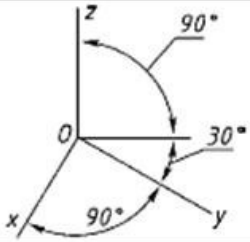
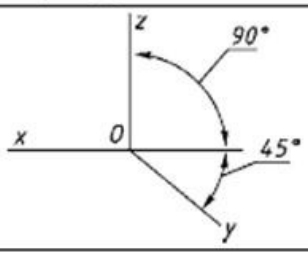
1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.

2. Выполнить задание 1 согласно своему варианту, выполнив методические указания к его решению. Заполните основную надпись.

3. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Аксонометрические проекции по ГОСТ 2.317-2011 ЕСКД.

Вид проекции	Расположение аксонометрических осей	Коэффициенты искажения
Прямоугольная изометрическая		$k_x = k_y = k_z = 0,82$ (допускается округлять до 1,0)
Прямоугольная диметрическая		$k_y = 0,47$; $k_x = k_z = 0,94$ (допускается округлять k_y до 0,5; $k_x = k_z$ до 1,0)
Косоугольная фронтальная изометрическая		$k_x = k_y = k_z = 1,0$
Косоугольная горизонтальная изометрическая		$k_x = k_y = k_z = 1,0$
Косоугольная фронтальная диметрическая		$k_y = 0,5$; $k_x = k_z = 1,0$

В практической работе выполняются изометрические и диметрические аксонометрические проекции плоских фигур: треугольника и шестиугольника; изометрическая проекция окружности диаметром 60 мм в плоскости *x o y*.

Для выполнения аксонометрических проекций изображаемого предмета, повторите два правила построения аксонометрических проекций и обратитесь к учебной литературе.

Работу начинайте выполнять с построения комплексного чертежа треугольника и шестиугольника в соответствии с Вашим вариантом по карточке индивидуального задания в масштабе 1: 1.

Начертите изометрические оси; строим изометрические проекции треугольника и шестиугольника, помня о том, что коэффициенты искажения по всем трем аксонометрическим осям одинаковые и равны 1.

Начертите диметрические аксонометрические оси, строим диметрические проекции треугольника и шестиугольника, помня о том, что коэффициенты искажения по аксонометрическим осям *x* и *z* - $Kx = Kz = 1$, а коэффициент искажения по оси y $Ky = l/2$.

Далее выполняем построения окружности диаметром 60 мм в прямоугольной изометрической проекции, представляющей форму эллипса.

Повторите построение изометрии окружности .

При выполнении практической работы все рабочие линии построений оставлять.

Построение точки А в прямоугольной изометрии по заданным ортогональным проекциям.

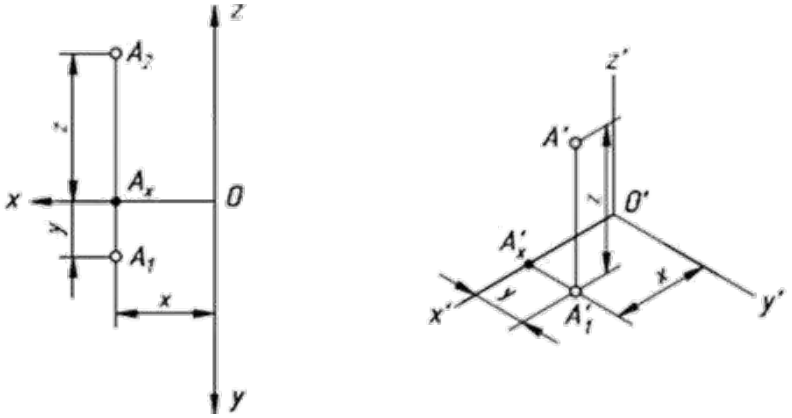


Рисунок 1

Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных плоскостям проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в эллипсы.

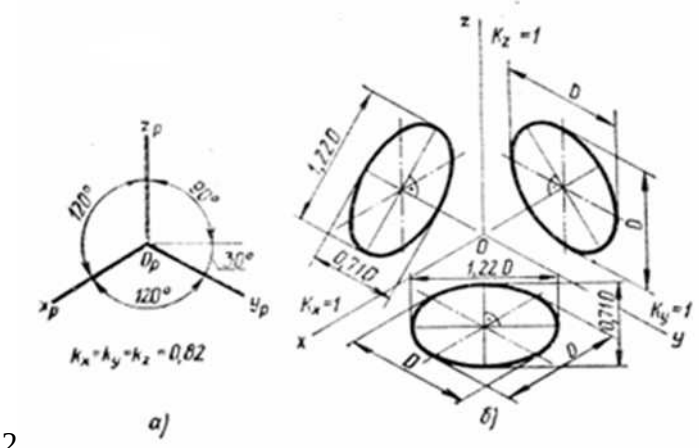


Рисунок 2

Способ аксонометрического проецирования состоит в том, что данная фигура вместе с осями прямоугольных координат, к которым она отнесена в пространстве, проецируется параллельно на некоторую плоскость, принятую за плоскость аксонометрических проекций (картинную плоскость).

В соответствии с ГОСТ 2.317-69 рекомендовано пять видов аксонометрических проекций: прямоугольная изометрия, прямоугольная диметрия, косоугольная фронтальная изометрия, косоугольная горизонтальная изометрия и косоугольная фронтальная диметрия. При этом

используются приведенные коэффициенты искажения: для изометрических проекций Kx = Ky = Kz = 1, для диметрических проекций Kx = Kz = 1; Ky = 0,5.
Построение изображений не зависит от вида аксонометрии и заключается в построении любой геометрической фигуры с помощью координат точек этой фигуры.
При построении проекций пользуются основным свойством аксонометрии (параллельность проекций): если две прямые параллельны друг другу в пространстве, то они параллельны между собой в аксонометрии.
Наиболее трудоемким и распространенным является построение окружностей. В прямоугольных проекциях окружность, расположенная в плоскостях V, H, W или им параллельным, проецируется в эллипсы, причем большая ось эллипса перпендикулярна z, y, x соответственно.

Варианты заданий к практической работе №13

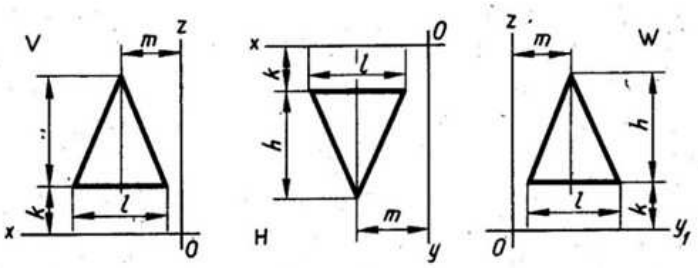


Таблица 2

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
h	30	25	35	38	32	24	30	36	33	38	30	25	34	37	32	35	33	34
l	20	36	26	30	24	20	26	28	24	32	26	30	22	26	22	24	20	26
m	18	25	20	22	20	20	18	20	22	21	20	23	16	20	21	20	18	20
k	10	12	5	4	6	10	8	5	7	4	10	15	6	4	8	5	7	6

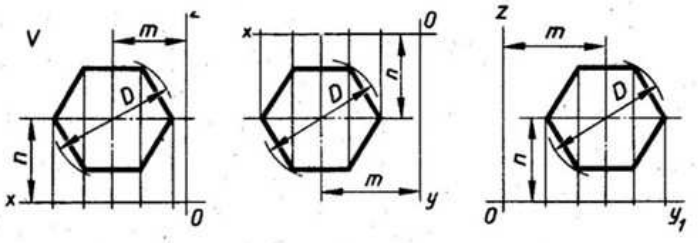


Таблица 3

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
D	40	35	42	38	36	44	48	34	45	32	50	46	52	54	47	41	56	51
m, n	25	20	27	25	24	30	32	26	27	22	30	26	31	30	28	23	32	30

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как располагают оси фронтальной диметрической и изометрической проекций? Как их строят?
2. Какие размеры откладывают вдоль осей фронтальной диметрической и изометрической проекций и параллельно им?
3. Вдоль какой аксонометрической оси откладывают размер уходящих вдаль ребер предмета?
4. Назовите общие для фронтальной диметрической и изометрической проекций этапы построения.

5. Какими фигурами изображаются во фронтальной диметрической проекции окружности, расположенные на плоскостях, перпендикулярных осям Х и У?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Тема: ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ УСЕЧЕННЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ, НАХОЖДЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ФИГУРЫ СЕЧЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- Приобрести практические навыки в построении комплексных чертежей усеченных геометрических тел.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ: изучить

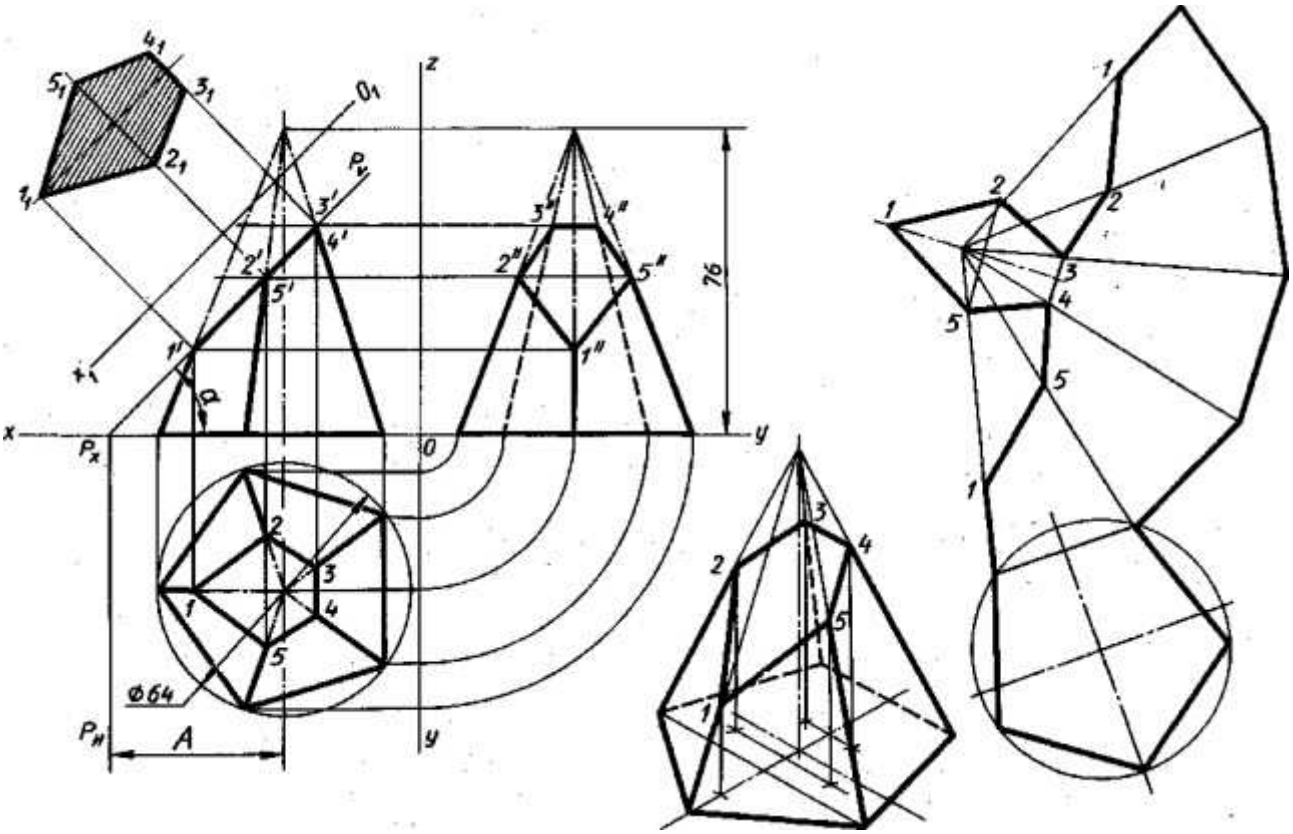
- правила выполнения сечения тел проецирующими плоскостями;
- правила нахождения действительной величины фигуры сечения;
- способы построения разверток поверхностей усеченных тел (призмы, цилиндра, пирамиды, конуса);

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1.

На листе формата А4 по своему варианту построить три проекции пятиугольной пирамиды, усеченной плоскостью Р, натуральную величину сечения (см. пример выполнения работы, аксонометрию и развертку не выполнять).

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
α, град	45	55	20	25	25	45	35	55	30	30	35	35	20	50	30	40
А	44	40	42	45	50	47	40	38	46	42	45	50	44	40	38	52



Пример выполнения задания

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.
2. Выполнить задание 1 согласно своему варианту, выполнив методические указания к его решению. Заполните основную надпись.
для построения правильной проекции пятиугольной пирамиды, на виде сверху разделите круг на равных 5 частей.
3. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Сечение – изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Рассекая геометрическое тело плоскостью, получают сечение – ограниченную замкнутую линию, все точки которой принадлежат как секущей плоскости, так и поверхности тела.

Нужно обратить внимание на то, что при пересечении многогранника с плоскостью в сечении получается многоугольник с вершинами, расположенными на ребрах многогранника, а при пересечении тел вращения фигура сечения ограничена плавной кривой линией. Точки этой кривой находят с помощью вспомогательных линий, взятых на поверхности тела (например, образующих конуса и цилиндра). Точки пересечения образующих с секущей плоскостью будут принадлежать кривой линии сечения.

Для того чтобы определить действительную величину сечений, необходимо знать способы преобразования плоскостей проекций: способ вращения и способ перемены плоскостей проекций. В качестве вспомогательных, к комплексным чертежам применяют аксонометрические проекции. Это делают в тех случаях, когда нужно дать наглядное изображение предмета.

Сечение призмы плоскостью.

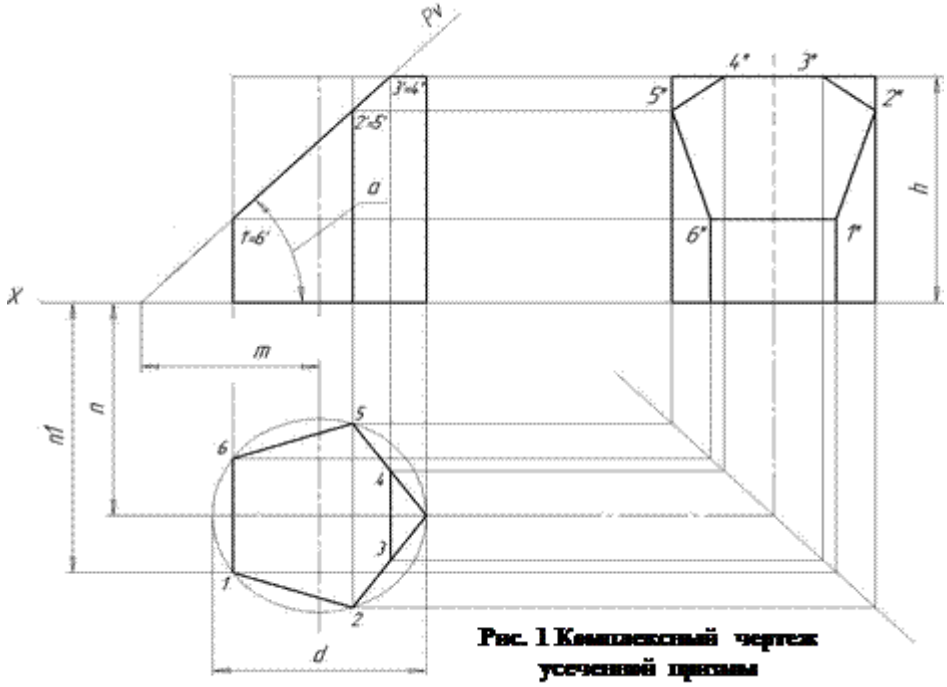


Рис. 1 Комплексный чертеж усеченной призмы

Из комплексного чертежа на рисунке 1, видно, что плоскость *Pv* пересекает не только боковую поверхность, но и верхнее основание призмы. Поэтому фигура сечения представляет собой плоский шестиугольник 1 2 3 4 5 6. Для построения проекций фигуры сечения находят проекции точек пересечения плоскости Pv с ребрами призмы и соединяют их прямыми линиями. Фронтальные проекции этих точек получаются при пересечении фронтальных проекций ребер призмы со следом Pv, секущей плоскости P (точки 1` - 6`).

Горизонтальные проекции точек пересечения 1-6 совпадают с горизонтальными проекциями ребер.

Имея фронтальные и горизонтальные проекции этих точек, с помощью линий связи находят профильные проекции 1" - 6" Полученные точки соединяют прямыми линиями и получают профильную проекцию фигуры сечения.

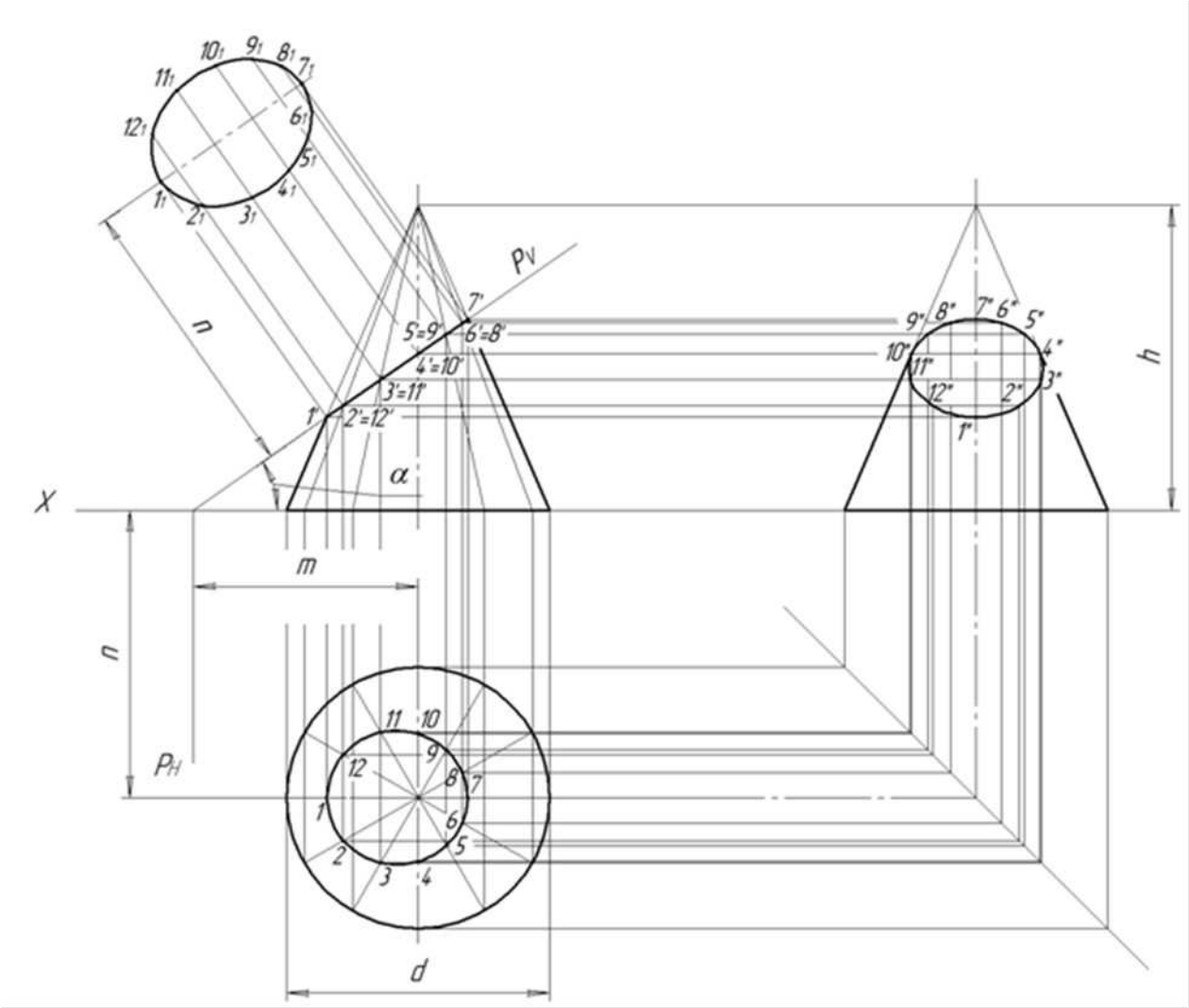
Сечение прямого кругового конуса плоскостью

При различном расположении секущей плоскости ***P*** по отношению к оси прямого кругового конуса получают различные фигуры сечения, ограниченные большей частью кривыми линиями.

Сечение прямого кругового конуса фронтально-проецирующей плоскостью ***P*** рассматривается на рисунке 2. Основание конуса расположено на горизонтальной плоскости ***H***. Фигура сечения в данном случае будет ограничена эллипсом.

Для построения горизонтальной проекции контура фигуры сечения – горизонтальную проекцию основания конуса (окружность) делят, например, на 12 равных частей. Через точки деления на горизонтальной и фронтальной проекциях проводят вспомогательные образующие. Сначала находят фронтальные проекции точек сечения ***1` - 12`***, лежащих на фронтальном следе плоскости P_v. Затем с помощью линий связи находят их горизонтальные проекции. Например, горизонтальная проекция точки ***2***, расположенной на образующей ***S2***, проецируется на горизонтальную проекцию этой же образующей ***S2*** в точку ***2.***

Найденные горизонтальные проекции точек контура сечения соединяют по лекалу. Действительный вид фигуры сечения в данном примере найден способом перемены плоскости проекций. Плоскость Н заменяется новой плоскостью проекции H_1. Чтобы получить новую горизонтальную проекцию какой-либо точки проекции эллипса, например точки 2_1, из точки ***2'*** восстанавливают перпендикуляр и откладывают на нем отрезок равный отрезку ***2' - 2,*** т.е. расстояние ***n*** (см. рис.8).



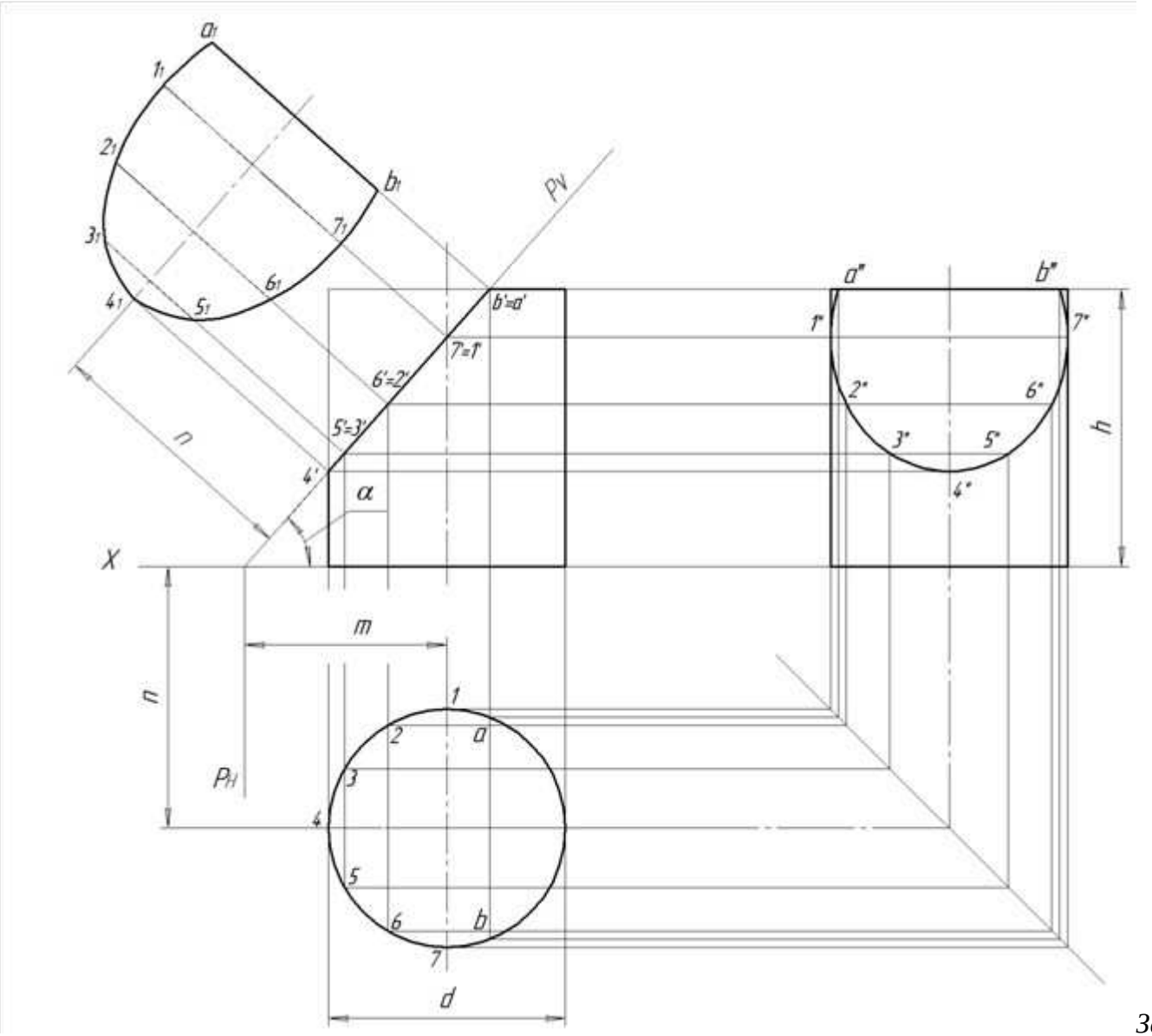
Сечение цилиндра плоскостью

Построение плоского сечения прямого кругового цилиндра аналогично построению плоского сечения призмы, так как прямой круговой цилиндр можно рассматривать как прямую призму с бесчисленным количеством ребер - образующих цилиндра.

На рисунке 5Зданы три проекции прямого кругового цилиндра, пересеченного фронтально-проецирующей плоскостью ***P***.

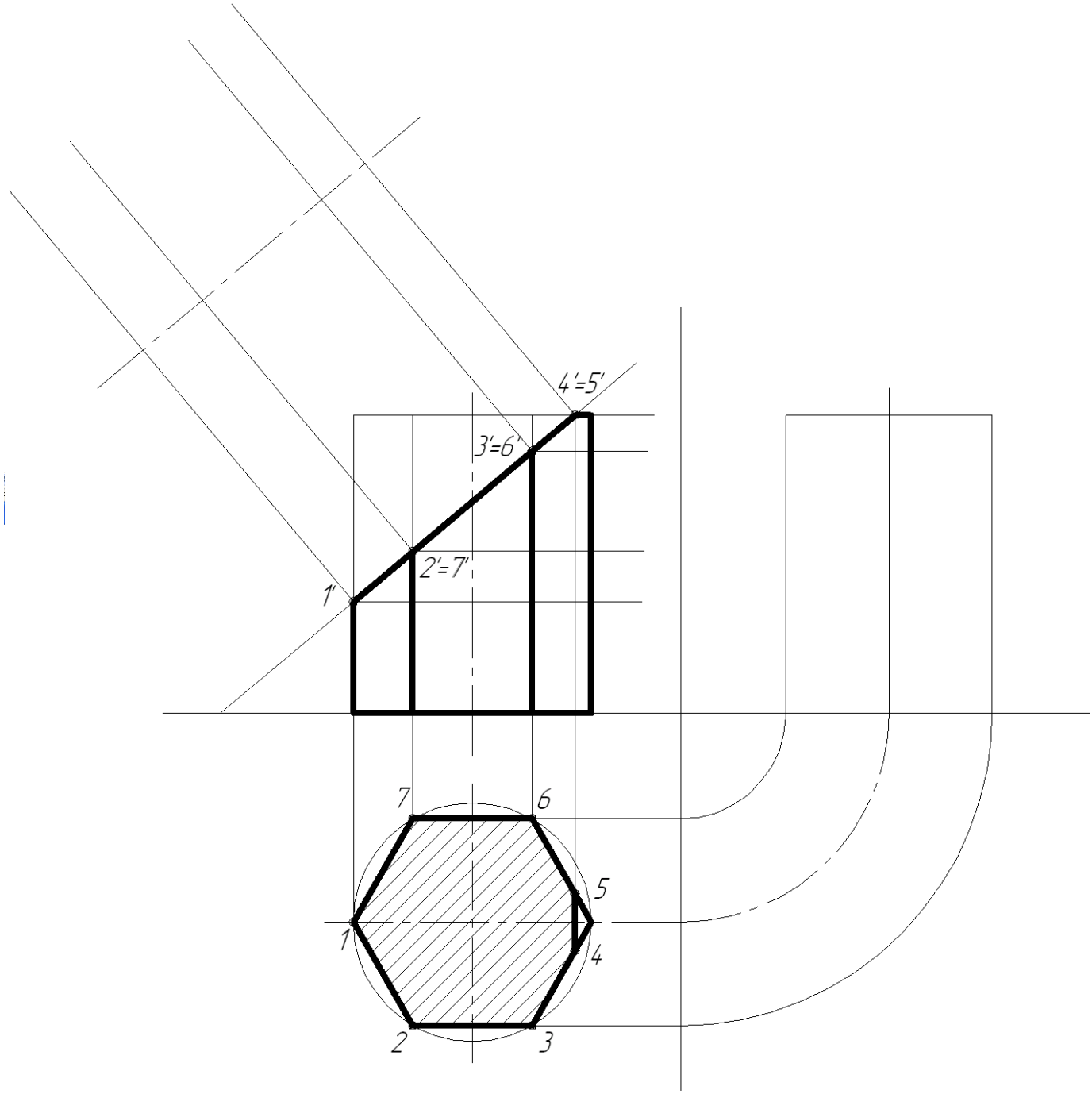
Из комплексного чертежа видно, что фронтально-проецирующая плоскость ***P*** пересекает не только боковую поверхность, но и верхнее основание цилиндра. Как известно, плоскость, расположенная под угломк оси цилиндра, пересекает его по эллипсу. Следовательно, фигура сечения в данном случае представляет собой часть эллипса.

Натуральная величина фигуры сечения, получена способом перемены плоскостей проекций. Горизонтальная плоскость проекций заменена новой. Новая ось проекций выполнена совпадающей с плоскостью ***P***, (построение аналогично рис. 3).



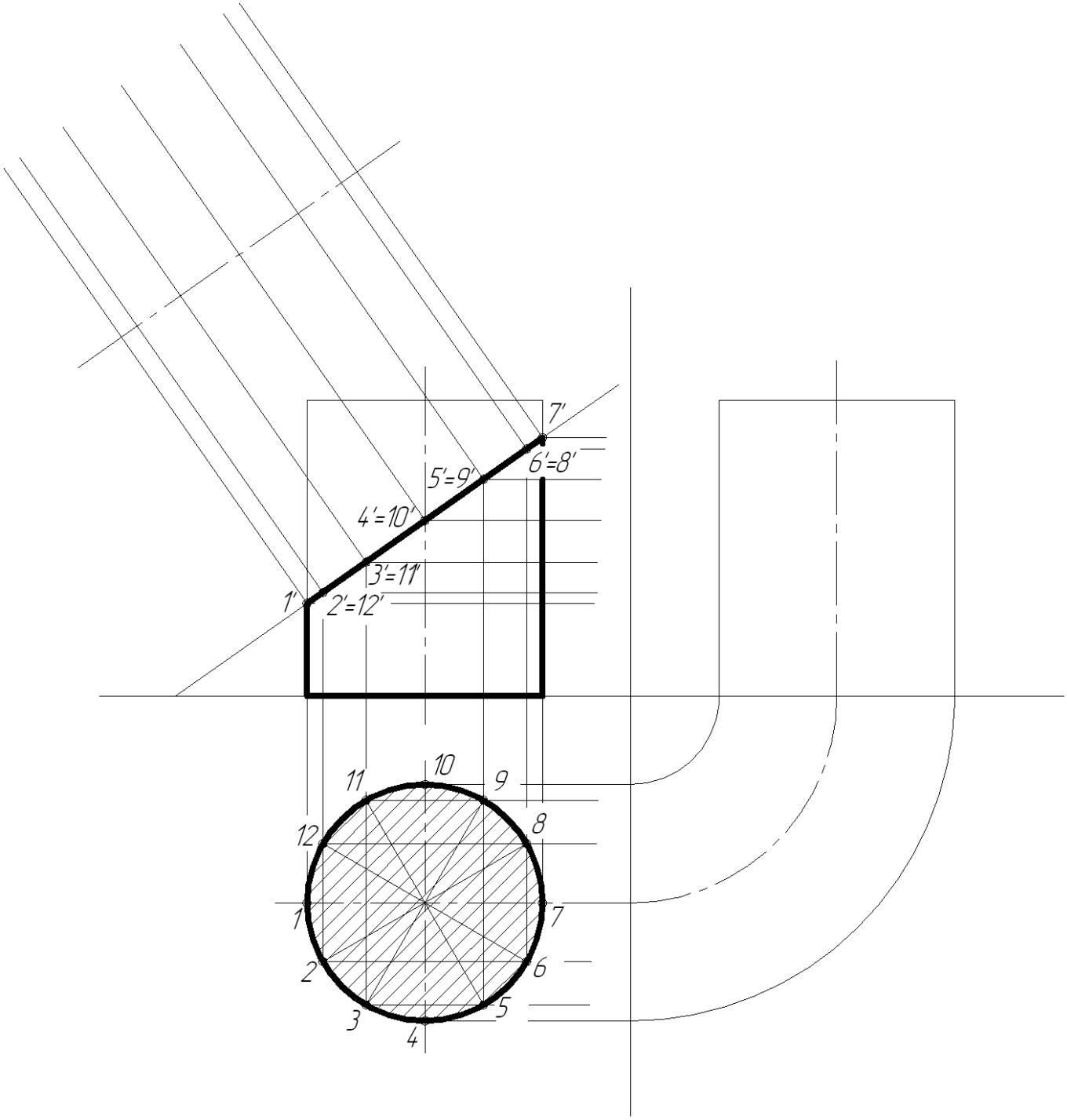
Задание:

1. Построить профильную проекцию усечённой призмы.
2. Построить натуральную величину сечения.


4'=5'
3'=6'
2'=7'
1'
7
6
5
1
4
2
3

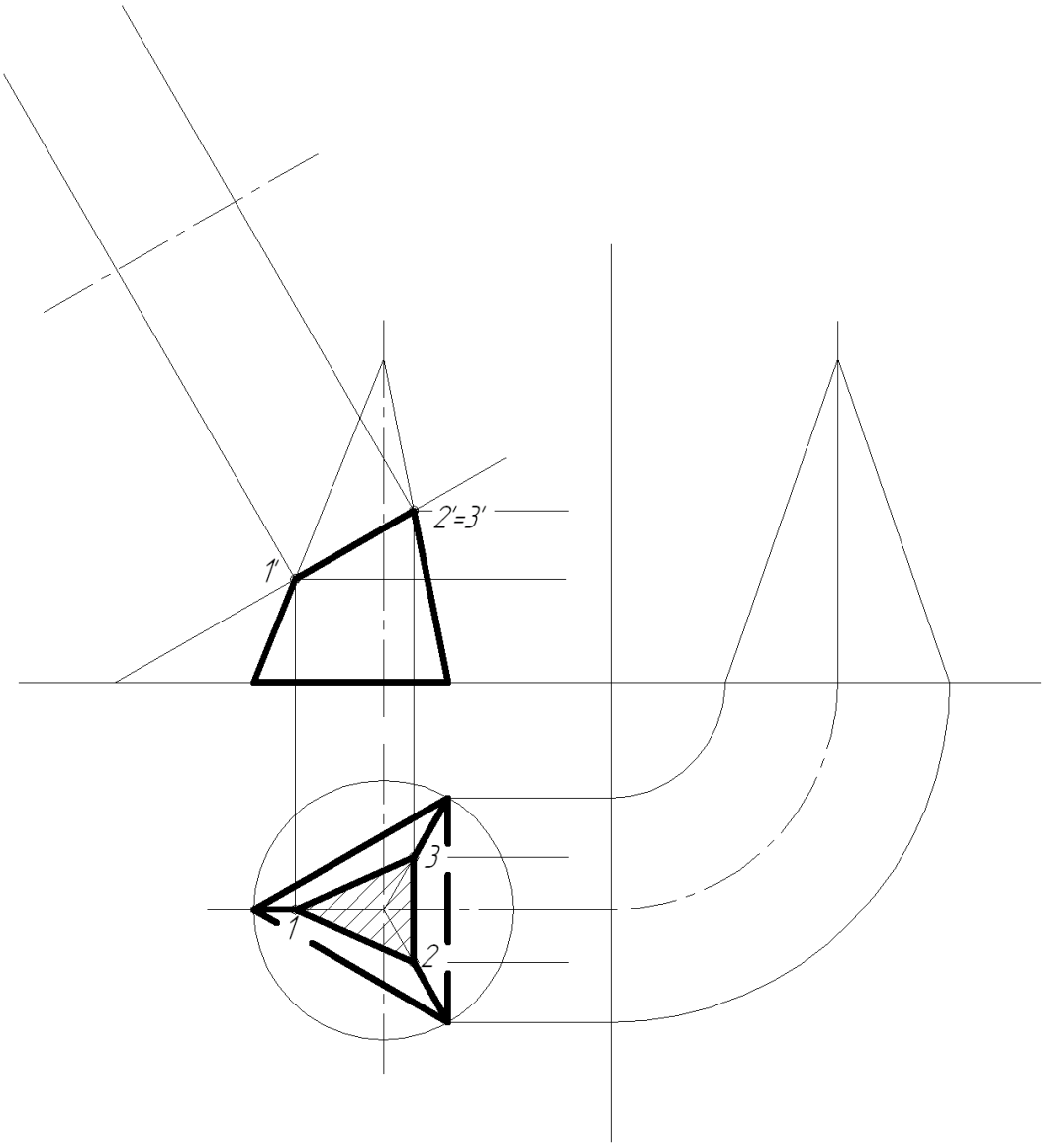
Задание: 1. Построить профильную проекцию усечённого цилиндра.

2. Построить натуральную величину сечения.



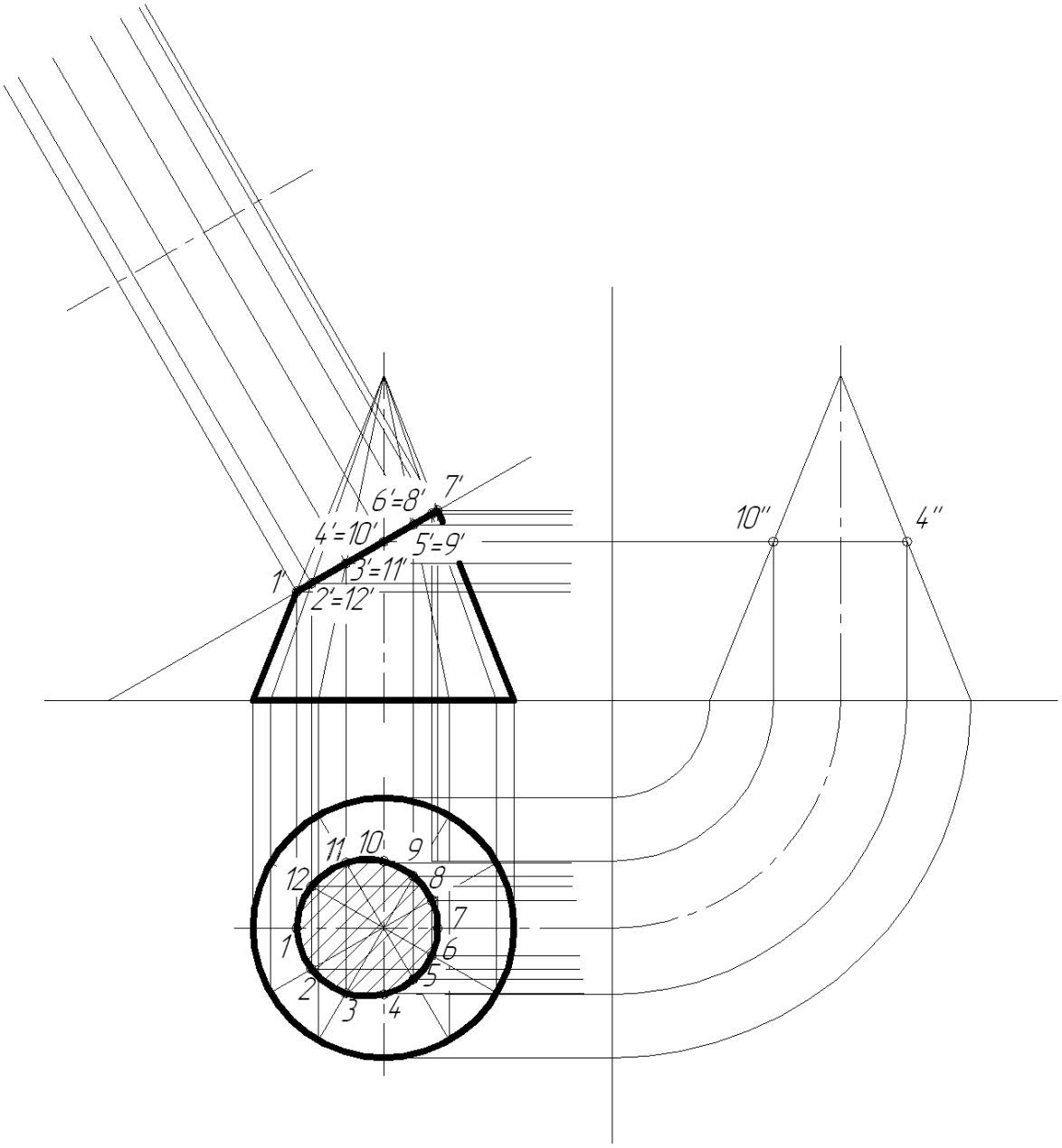
Задание: 1. Построить профильную проекцию усечённой пирамиды.

2. Построить натуральную величину сечения.



Задание: 1. Построить профильную проекцию усечённого конуса.

2. Построить натуральную величину сечения.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое сечение?
2. Многообразие линий пересечения поверхностей.
3. Приемы построения проекций линий пересечения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

Тема: ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ МНОГОГРАННИКОВ, ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ И МНОГОГРАННИКА. ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ДВУХ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- Приобрести практические навыки в построении комплексных чертежей пересекающихся геометрических тел.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ: изучить

- Развивать пространственное воображение.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ: 1.На листе формата А4 построить линию пересечения поверхностей конуса и шара.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

ЗАДАНИЕ: 1.На листе формата А4 выполнить в трех проекциях чертеж пересечения геометрических тел.. Варианты индивидуальных заданий представлены на рисунке 2.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

Задание выполняется на формате А4. Все линии сначала проводятся тонкими (толщиной от s/3 до s/2), а затем производится обводка. Толщина основной линии - s. На учебных чертежах сплошную основную толстую линию выполняют обычно толщиной s = 0,8…1 мм. Все надписи выполняются шрифтом.

1. Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.
2. Начертить внутреннюю рамку и рамку основной надписи.
3. На свободном поле чертежа провести ось симметрии.
4. Выполнить комплексный чертёж цилиндра.
5. Выполнить комплексный чертёж призмы.
6. Построить линию пересечения геометрических тел
7. Произвести обводку чертежа.
8. Нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-68.
9. Заполнить основную надпись.
10. Провести самоконтроль чертежа.
11. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

На чертежах деталей машин, линии пересечения различных поверхностей встречаются очень часто. Иногда эти линии являются сложными лекальными кривыми, для построения проекций которых необходимо найти большое количество точек.

Построение линий пересечения требует значительной точности, например, при выполнении чертежей трубопроводов, вентиляционных устройств, резервуаров, кожухов машин, станков и другого оборудования.

Линии пересечения поверхностей вращения обычно строят с помощью вспомогательных секущих плоскостей Р. Каждая вспомогательная плоскость пересекает одновременно обе заданные поверхности по соответствующим линиям (Рисунок1), эти линии пересекаются между собой в точках,

определяющих линию пересечения заданных поверхностей. Количество вспомогательных плоскостей берется из достаточного числа точек искомой линии пересечения поверхностей.

На рисунке 1 показано построение проекции линий пересечения поверхности

треугольной призмы с поверхностью цилиндра.

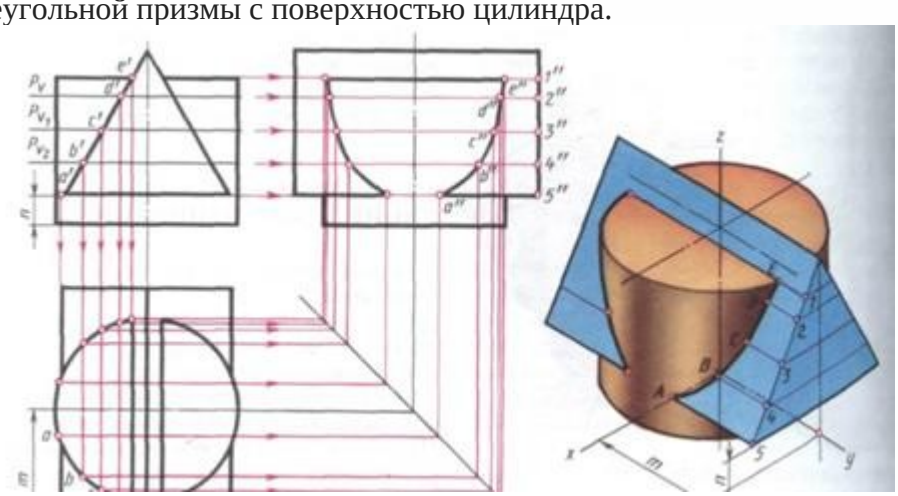


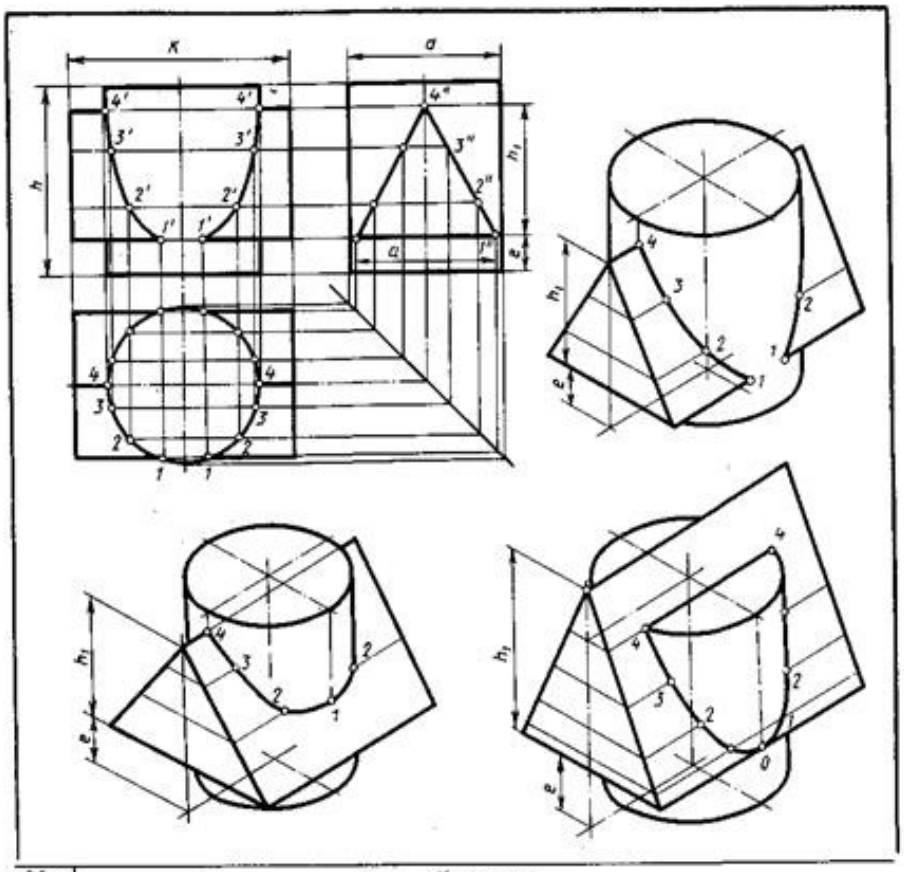
Рис. 1Пересечение поверхностей цилиндра и призмы

Построение линии пересечения поверхностей геометрических тел начинают с нахождения очевидных точек. На рисунке 25 такими точками являются А и Е. Все остальные точки линии пересечения являются промежуточными. Их определяют с помощью вспомогательных параллельных секущих плоскостей.

В качестве вспомогательных плоскостей выбирают такие плоскости, которые пересекают обе заданные поверхности по простым линиям – прямым или окружностям.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что представляет собой линия пересечения двух поверхностей?
2. Какова последовательность действий при определении линии пересечения двух поверхностей?
3. Какие вспомогательные поверхности следует использовать при определении линии пересечения двух поверхностей?



Обозначение	№ варианта													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
d	50	55	54	52	55	54	56	50	55	54	52	55	54	56
h	60	65	70	70	60	60	62	60	65	70	70	60	60	62
h_1	45	53	50	56	50	50	52	45	53	50	56	50	50	52
e	12	12	15	14	20	18	20	12	12	15	14	20	18	20
a	46	52	64	60	55	64	52	46	52	64	60	55	64	52
k	75	74	76	70	70	72	72	75	74	76	70	70	72	72

Рисунок 2. Задание для графической работы

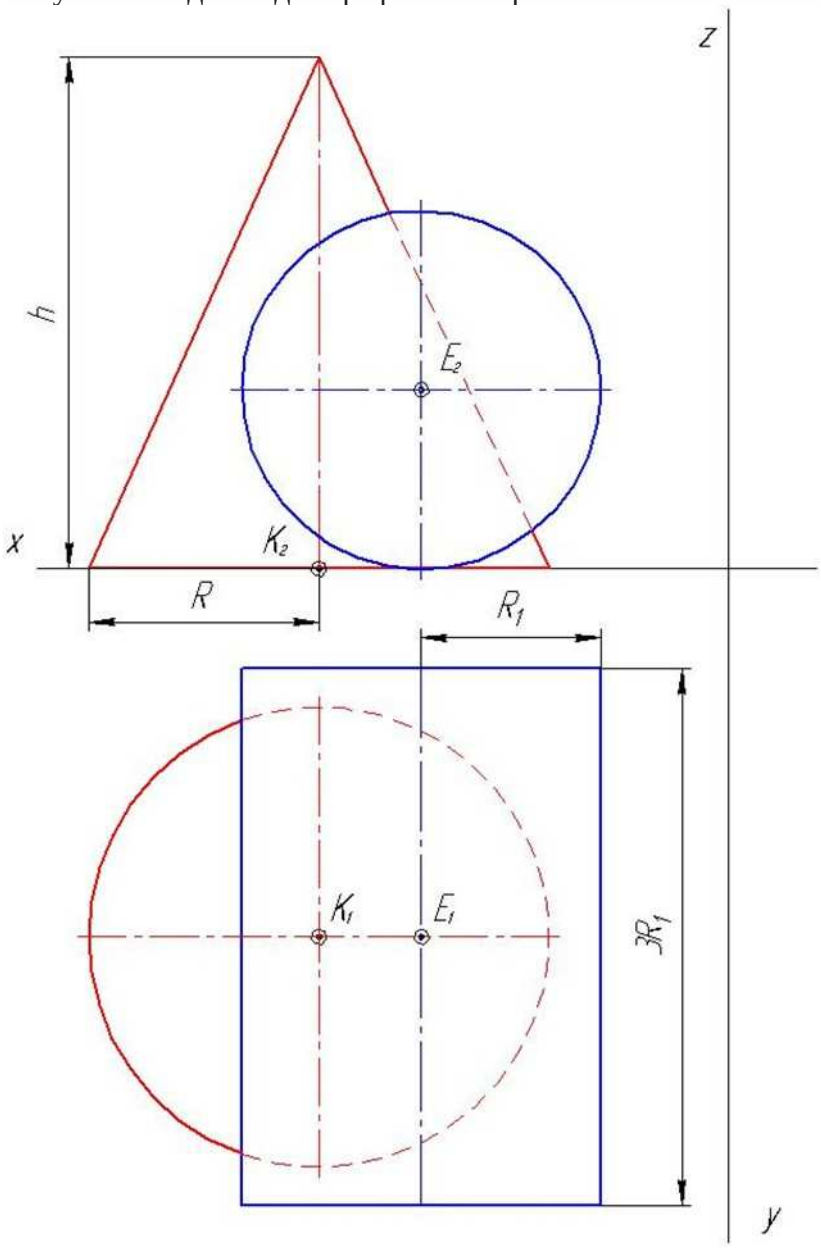
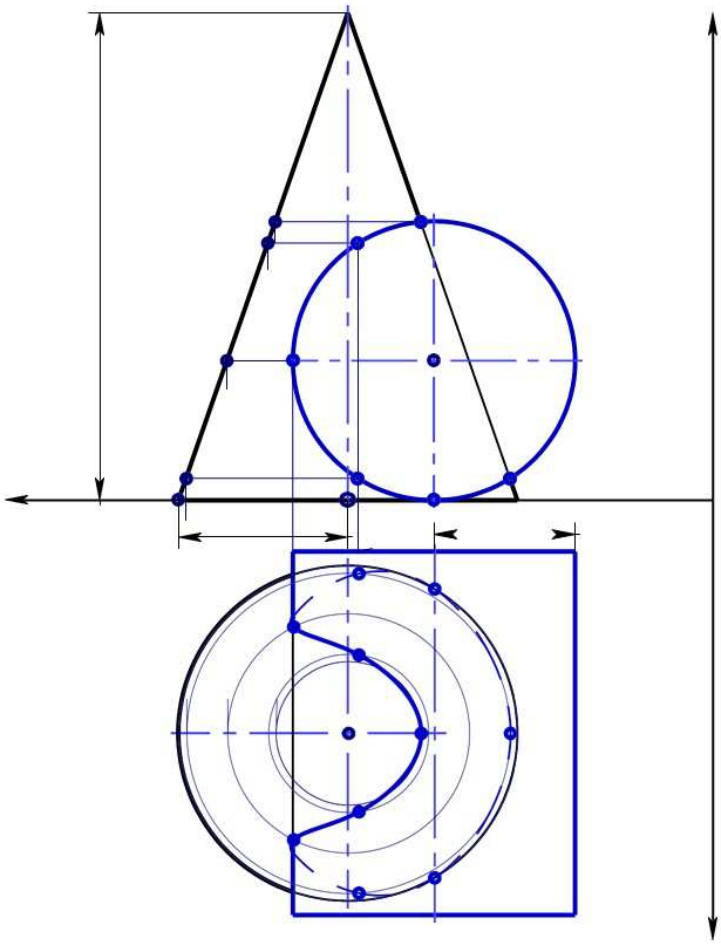


Таблица 1 Данные к заданию (координаты и размеры, мм)

№ варианта	x K	y K	z K	R	h	x E	y E	zE	R_1
00	70	80	0	46	25	45	75	30	32
1	80	70	0	45	100	50	70	32	35
2	80	70	0	45	100	50	70	32	30
3	80	72	0	45	100	53	72	32	32
4	80	72	0	45	100	60	72	35	35
5	70	70	0	44	102	50	70	32	32
6	75	70	0	45	98	65	70	35	35
7	75	70	0	45	98	70	70	35	35
8	75	72	0	45	98	75	72	35	35
9	75	72	0	43	98	80	72	35	35
10	75	75	0	44	102	50	75	35	35
11	80	75	0	43	102	85	75	36	36
12	80	75	0	43	102	85	75	40	35
13	80	75	0	42	102	80	75	40	35

14	80	70	0	42	102	80	70	40	32
15	80	70	0	42	100	75	70	40	32
16	70	72	0	43	100	75	72	42	32
17	70	72	0	44	100	70	72	40	32
18	70	74	0	44	100	70	74	36	32
19	70	74	0	44	98	68	74	32	34
20	75	70	0	42	98	68	70	32	36
21	75	72	0	42	95	66	72	35	35
22	75	75	0	46	95	66	75	38	32
23	80	75	0	46	96	64	75	36	32
24	80	75	0	46	96	64	75	34	34
25	80	70	0	46	97	62	70	38	32
26	80	70	0	45	97	62	70	38	34
27	80	70	0	45	102	60	70	34	34



НГ 01.03.01.001

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов		
Пров.		Петров		
Т.контр.				

Линия пересечения конуса вращения с цилиндром вращения

Лит.	Масса	Масш
		1:
Лист 1	Листов	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13
Тема: ПОСТРОЕНИЕ ТРЕТЬЕЙ ПРОЕКЦИИ ПО ДВУМ ЗАДАННЫМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ : освоить практические навыки построения комплексного чертежа модели по двум заданным проекциям.
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
- Изучить основные правила чтения конструкторской документации;
-Изучить основные требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.
КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ: На листе формата А4 вычертить рамку чертежа (отступ от края формата: слева 20 мм, сверху, справа, снизу по 5 мм), по своему варианту выполнить по двум заданным видам построение третьей проекции модели.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

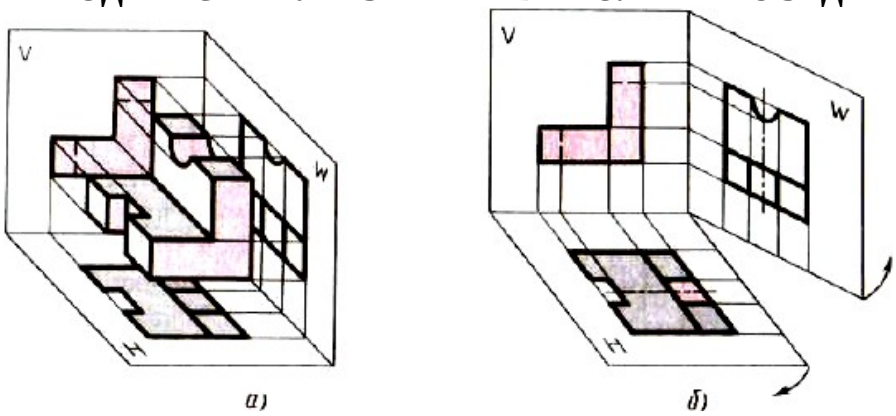


Рис. 1. Проецирование на три плоскости проекций
Для получения чертежа предмета плоскость W поворачивают на 90° вправо, а плоскость Н на 90° вниз (рис. 1, б). Полученный таким образом чертеж содержит три прямоугольные проекции предмета (рис. 2, а): фронтальную, горизонтальную и профильную. Оси проекций и проецирующие лучи на чертеже здесь также не показывают (рис. 2. б).

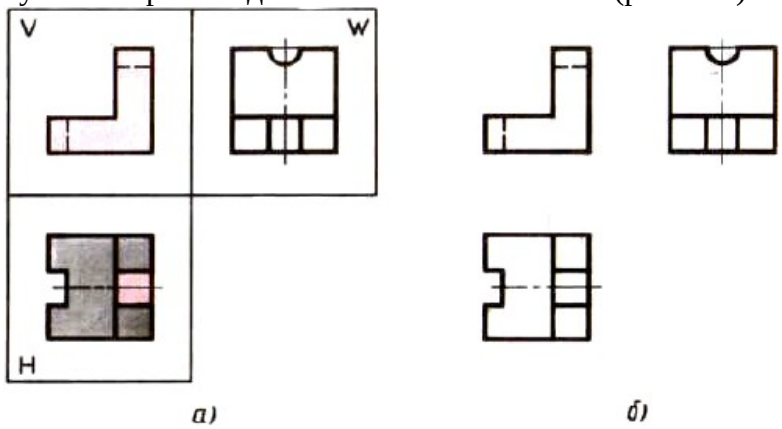
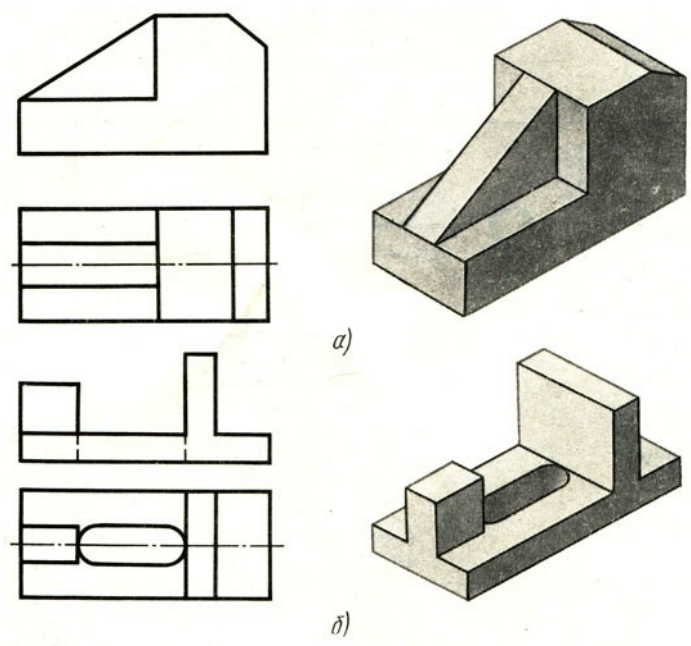


Рис. 2. Три проекции предмета
Чертеж, состоящий из нескольких прямоугольных проекций, называют *чертежом в системе прямоугольных проекций*. В зависимости от сложности геометрической формы предмета он может быть представлен одной, двумя и более проекциями.
Способ прямоугольного проецирования на взаимно перпендикулярные плоскости был разработан французским ученым-геометром Гаспаром Монжем в конце XVIII в. Поэтому такой способ часто называют способом (методом) Монжа. Г. Монж положил начало развитию науки об изображении предметов — начертательной геометрии. Начертательная геометрия является теоретической основой черчения

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ
- на формате А4 выполните рамку и штамп;
- проанализируйте форму детали и определите ее габаритные размеры;
- выберите масштаб и расположение формата чертежа;

- продумайте компоновку листа;
- перечертите два заданных вида и постройте в проекционной зависимости третий вид;
- проставьте размеры;
- обведите чертеж.



Контрольные вопросы:

1. Назовите геометрические тела, из которых состоит модель по Вашему варианту;
2. Укажите габаритные размеры своей модели;
3. Поясните выбор масштаба на чертеже;
4. Назовите метод, которым выполняется построение комплексного чертежа.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №19
ТЕМА: ПОСТРОЕНИЕ ПРОЕКЦИИ ДЕТАЛИ НА ТРИ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов – построение видов в соответствии с ГОСТ 2.305–68.

2. Приобретение навыков пространственного представления, позволяющих по аксонометрическому изображению предмета представить его форму, взаимное расположение частей и ориентацию относительно плоскостей проекций.

3. Развитие навыков в простановке размеров детали по ГОСТ 2.307–68.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ:

1. Внимательно изучите методические указания к выполнению задания.
2.На листе бумаги формата А4, оформите рамку и основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
3. Заполните основную надпись своими данными.

4. Постройте чертёж трёх видов детали по вашему варианту.
5. Проставьте необходимые размеры.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Параллельные проекции называются ***прямоугольными***, если проецирующие лучи составляют с плоскостью проекций прямой угол.

Чертежи в системе прямоугольных проекций дают полные сведения о предмете, так как <u>он изображается с нескольких сторон</u>.

Предмет, имеющий плоские поверхности, ограничивается вершинами, ребрами, гранями.

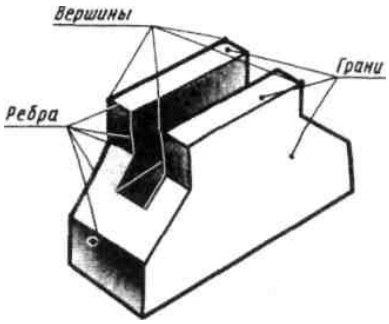


Рисунок - Предмет как совокупность граней, ребер, вершин

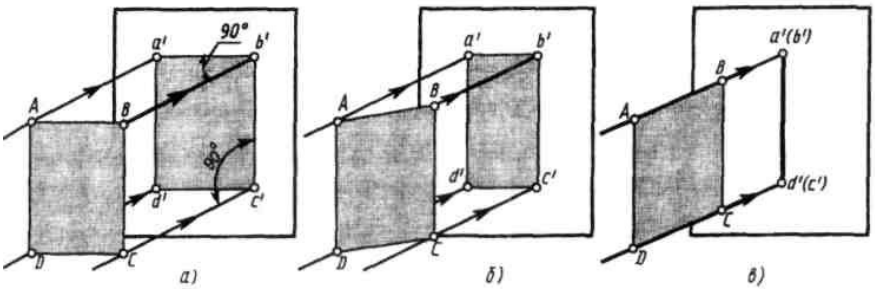
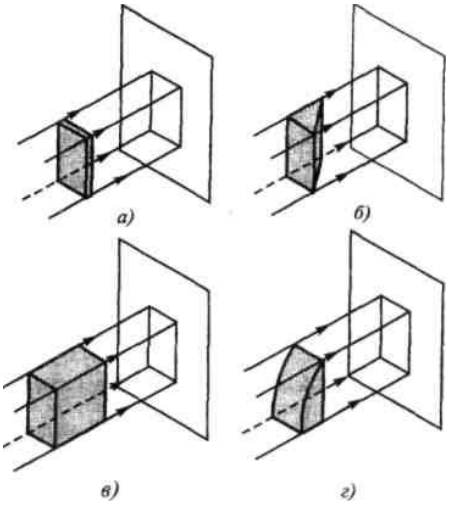


Рисунок – Проекции точки и отрезка на плоскости

Если лист расположен под углом 90^0, его проекция по размерам соответствует объекту (**рис., *а***). Если лист немного развернуть, то проекция сокращаться по ширине (линии ***a'b'*** и ***c'd'*** на **рис., *б***). Если лист развернуть перпендикулярно, его изображение превратится в линию (**рис., *в***).



По одной плоскости проекций нельзя судить о его форме и размерах.

Чтобы получить полное представление о форме и размерах предмета, его нужно спроецировать на две, три или более плоскостей.

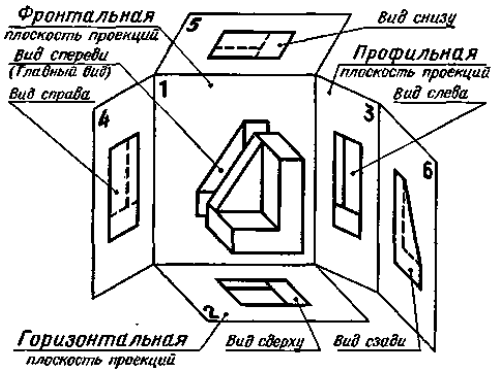
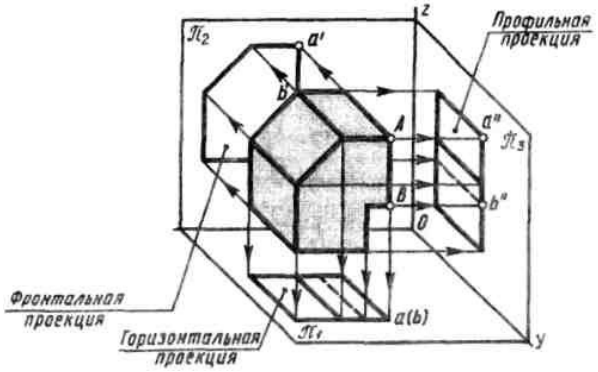


Рисунок - Образование комплексного чертежа

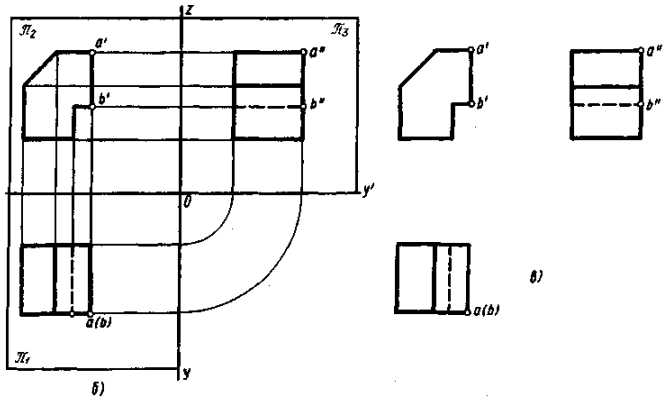
Рисунок - Для простоты проецирования плоскости располагают взаимно <u>перпендикулярно</u>.



Чтобы получить прямоугольные проекции предмета, необходимо провести проецирующие лучи перпендикулярно плоскостям проекций.

Точки пересечения проецирующих лучей с фронтальной плоскостью дадут проекции вершин детали. Соединив соответствующим образом эти точки, получим ***фронтальную проекцию***, или ***вид спереди***. Этот вид называют также ***главным видом***.

Проецирование вершин делали на горизонтальную плоскость и их соединение - даёт ***вид сверху***.

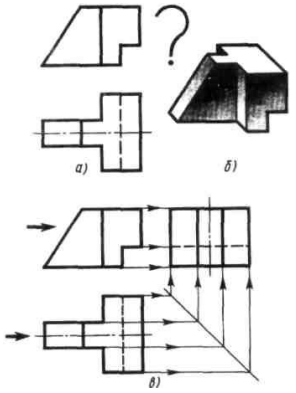


Проецирование вершин на профильную плоскость — ***вид слева***.

Развернём плоскости проекций (**рис., *б***). Фронтальная плоскость остаётся неподвижной, горизонтальная поворачивается вниз, а профильная — вправо.

Перпендикуляры между точками называются ***линиями связи***. Все три проекции связанны между собой.

На чертежах не проводят рамки, ограничивающие плоскости проекций, и линии связей (**рис.,*в***).



Очень часто возникает необходимость достраивать третью проекцию по двум известным проекциям.

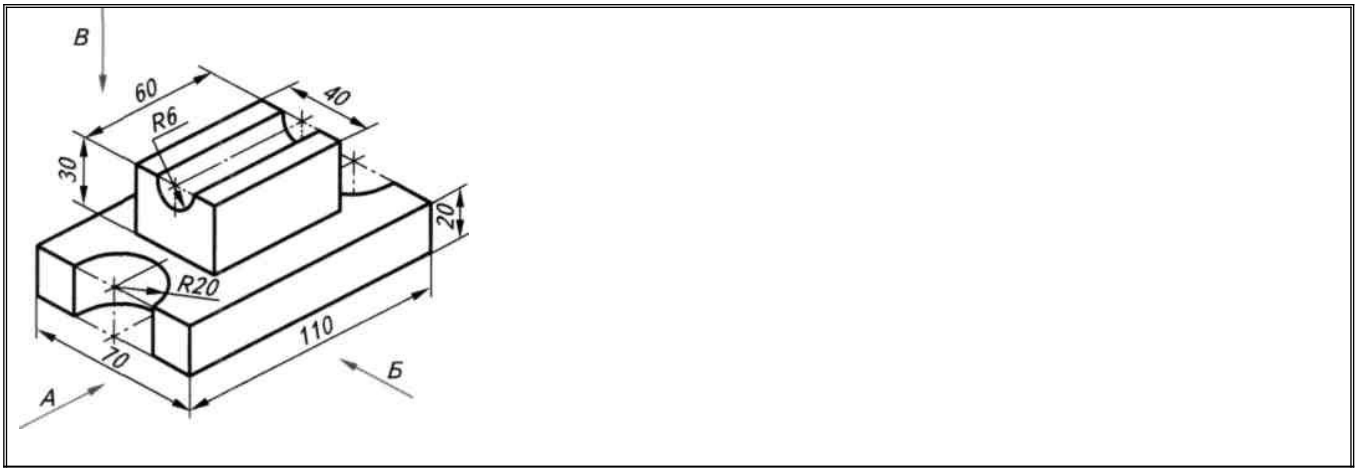
Для примера на даны две проекции детали.

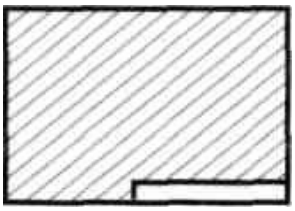
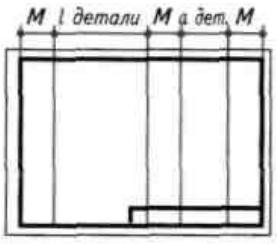
Рассматривая данные проекции, устанавливают, что деталь слагается из двух четырехугольных призм, в одной из которых сделан призматический вырез, и треугольной призмы. Деталь имеет **Т**-образную форму, что легко определить по горизонтальной проекции. Грань, к которой примыкает «ножка», буквы **Т**, даёт на фронтальной проекции вертикальную линию, по длине равную высоте детали. «Ножка» буквы Т срезана под углом, величина которого определяется по фронтальной проекции.

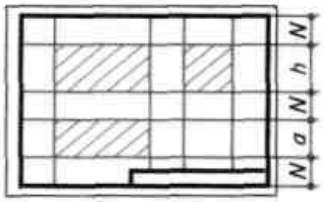
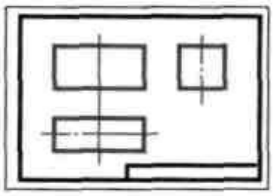
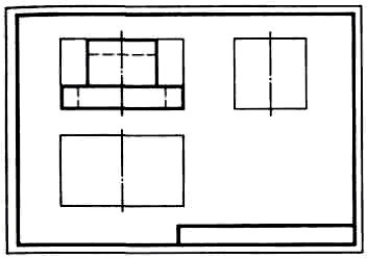
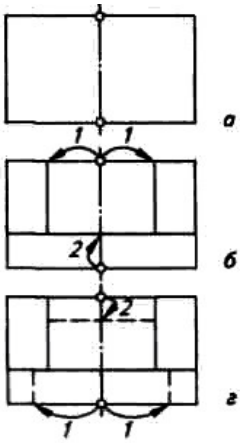
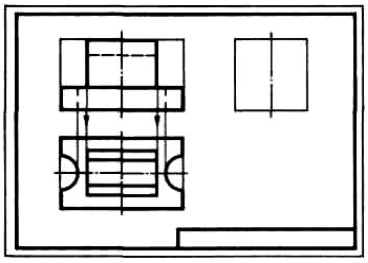
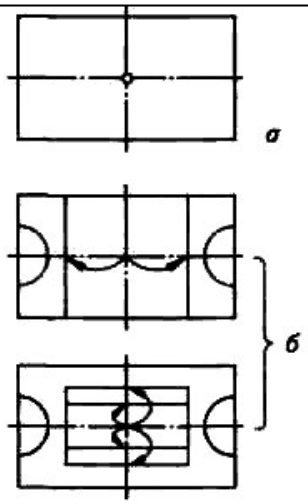
Призматический срез в правом нижнем углу детали дает на горизонтальной проекции штриховую линию, так как он невидим сверху. Полученные представления о форме детали могут быть закреплены рисунком (**рис., *б***).

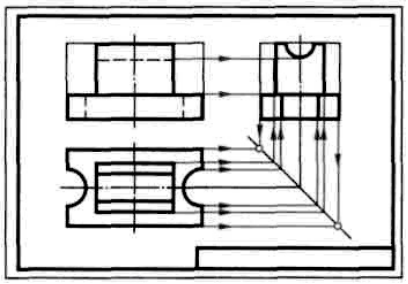
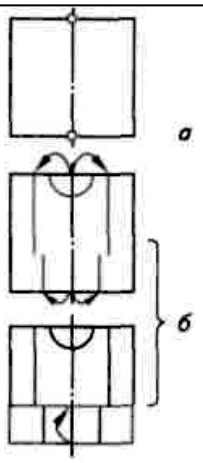
Для проведения линий связи наносят прямую под углом **45°** (**рис., *в***).

Алгоритм построения чертежа детали, представленного тремя видами



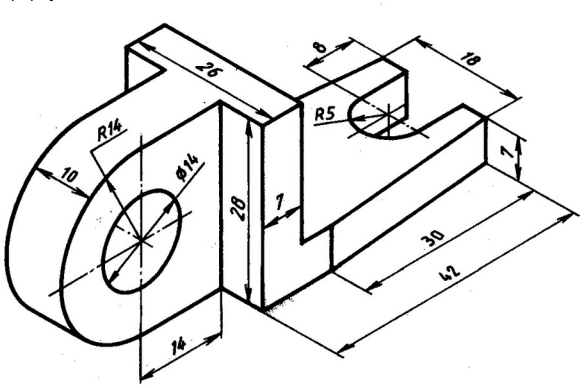
Шаг 1	***Анализ геометрической формы детали и ее симметричности***	Деталь состоит из двух прямоугольных параллелепипедов, меньший из которых расположен в середине верхней грани большего. Вдоль длины детали в меньшем параллелепипеде проходит паз, имеющий форму полуцилиндра. В середине торцевых граней большего параллелепипеда — полуцилиндрические вырезы. Деталь симметрична относительно двух плоскостей симметрии.
Шаг 2	***Выбор видов (главного, сверху, слева), анализ их графического состава и симметричности***	Главный вид — по стрелке ***Б***, вид сверху — по стрелке ***В***, вид слева — по стрелке ***А***. Графический состав главного вида: два прямоугольника, расположенных один над другим. В верхнем прямоугольнике вдоль его верхней стороны — невидимый прямоугольник. В нижнем прямоугольнике слева и справа — два невидимых прямоугольника. Изображение симметрично относительно одной оси симметрии. Графический состав вида сверху: прямоугольник, у которого в меньших сторонах полукруглые вырезы. В центре этого прямоугольника — прямоугольник, образованный тремя горизонтальными прямоугольниками. Изображение симметрично относительно двух осей симметрии. Графический состав вида слева: нижняя часть детали изображается в виде трех прямоугольников; верхняя часть — в виде прямоугольника с полукруглым вырезом. Изображение симметрично относительно одной оси симметрии.
Шаг 3	***Выбор положения формата и масштаба изображения***	Формат — с основной надписью по длинной стороне. Масштаб — 1:1
Шаг 4	***Установление рабочего поля чертежа: расчет и построение габаритных прямоугольников; проведение осей симметрии***	а) установление рабочего поля чертежа; б) расчет рабочего поля по горизонтальному направлению: ***L*** — длина рабочего поля = 297 - (20 + 5) = 272, ***l*** — длина детали, ***a*** — ширина детали, $M=\frac{Lраб.поля-(lдет.+aдет.)}{3}=\frac{272-(110+70)}{3}=31$  ***а***  ***б*** в) расчет рабочего поля по вертикальному направлению: ***H*** — высота рабочего поля = 210 - (5 + 5) = 200, ***h*** — высота детали, ***a*** — ширина детали, $N=\frac{Hраб.поля-(hдет.+aдет.)}{3}=\frac{200-(50+70)}{3}=27$ г) построение осей симметрии

		 в  г
Шаг 5	***Построение очертания главного вида***	а) установление опорных точек; б) построение видимых очертаний; в) построение осевых линий (нет); г) построение невидимых очертаний.  
Шаг 6	***Построение очертания вида сверху***	а) установление опорных точек; б) построение видимых очертаний (от опорной точки или посредством линии связи от главного вида); в) построение центровых линий (нет); г) построение невидимых очертаний (нет)  
Шаг 7	***Построение очертания вида слева***	а) установление опорных точек; б) проведение постоянной прямой — продолжаем очерковые линии габаритных прямоугольников видов сверху и слева до их взаимного пересечения, соединяем полученные точки; в) построение видимых очертаний (от опорных точек или с помощью линий

		связи с главного вида, а затем с вида сверху через постоянную прямую); г) проведение центровых линий (нет); д) построение невидимых очертаний (нет)  
Шаг 8	***Нанесение размеров***	а) размеры по длине детали: элементов — R20, 60; координирующие — нет; габаритный — 110; б) размеры по высоте детали: элементов — R6, 30; координирующие — нет; габаритный — 50; в) размеры по ширине детали: элементов — 40; координирующие — нет; габаритный — 70
Шаг 9	***Обводка чертежа: окружности, дуги; все горизонтальные, вертикальные, наклонные линии***	
Шаг 10	***Заполнение основной надписи. Проверка чертежа***	

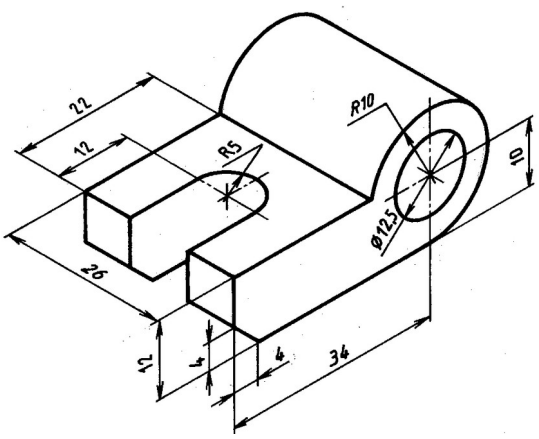
<u>Держатель</u>

1



<u>Держатель</u>

2.

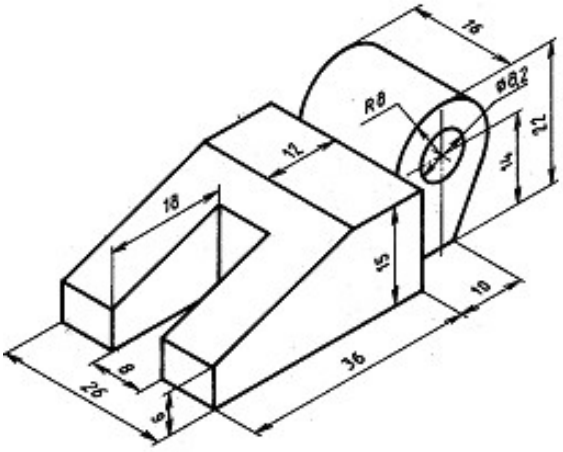


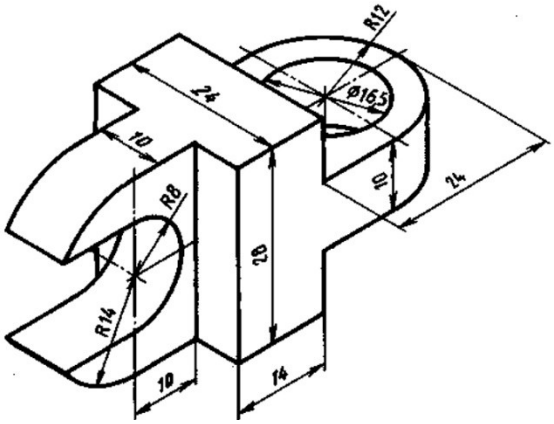
<u>Фиксатор</u>

3

<u>Держатель</u>

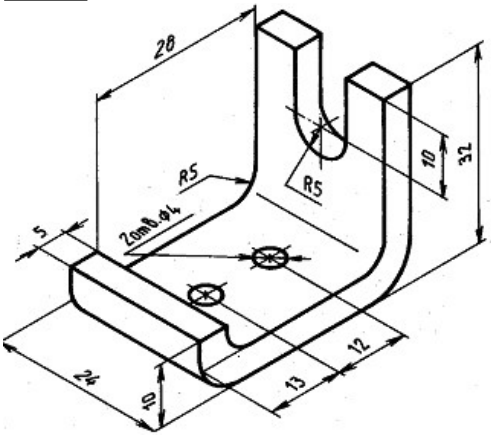
4.





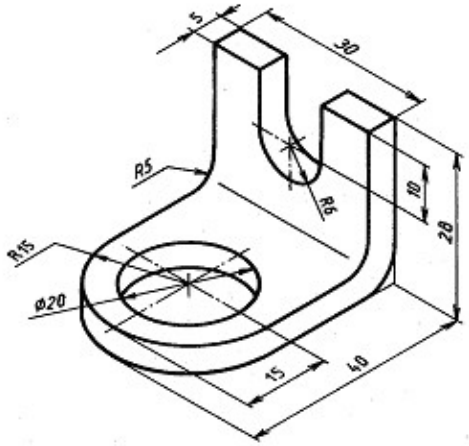
Скоба

5



Угольник

6.



Эскизы к заданию № 6 практической работы (по вариантам)

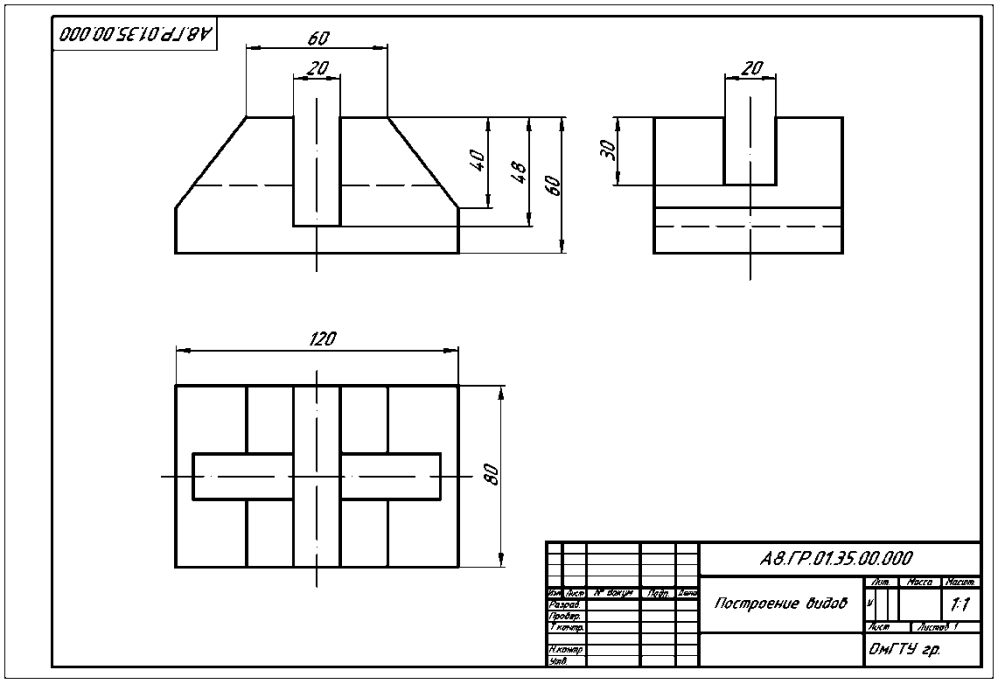


Рисунок - Пример выполнения задания **«Построение видов»**

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16

Тема: ВЫПОЛНЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ (БЕЗ РЕЗЬБЫ).

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов с использованием сечений в соответствии с ГОСТ 2.305-68 и правил нанесения штриховки по ГОСТ 2.306-68.

2. Приобретение навыков выполнения и обозначения симметричных и несимметричных сечений.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ:

1. На листе бумаги формата А4, **оформите рамку и основную надпись** в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
2. **Заполните основную надпись** своими данными.
3. **Постройте чертёж детали**, укажите положение секущих плоскостей и выполните на чертеже необходимое количество вынесенных сечений по вашему варианту**.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Например, форма такого распространенного несложного изделия, как плоскогубцы - ручка изогнута и изменяется по длине. Построив три вида данной детали, нельзя разъяснить её форму.

Чтобы показать поперечную форму деталей, пользуются изображениями, называемыми ***сечениями***.

Для того чтобы получить сечение, деталь мысленно рассекают воображаемой <u>секущей плоскостью</u> в том месте, где нужно выявить её форму.

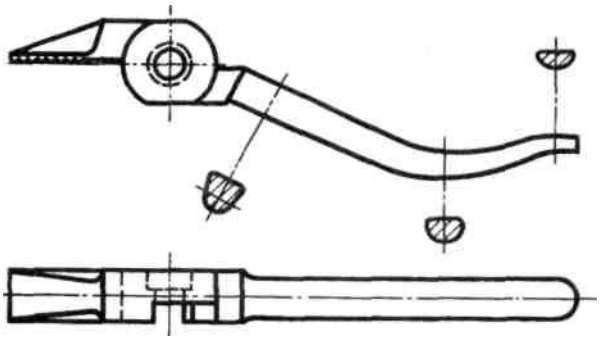


Рис. Плоскогубцы, для выявления формы, которых требуются сечения

Фигура, полученная в результате рассечения детали секущей плоскостью, изображается на чертеже.

<u>Сечением</u> называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета плоскостью (или несколькими плоскостями). <u>На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости</u>.

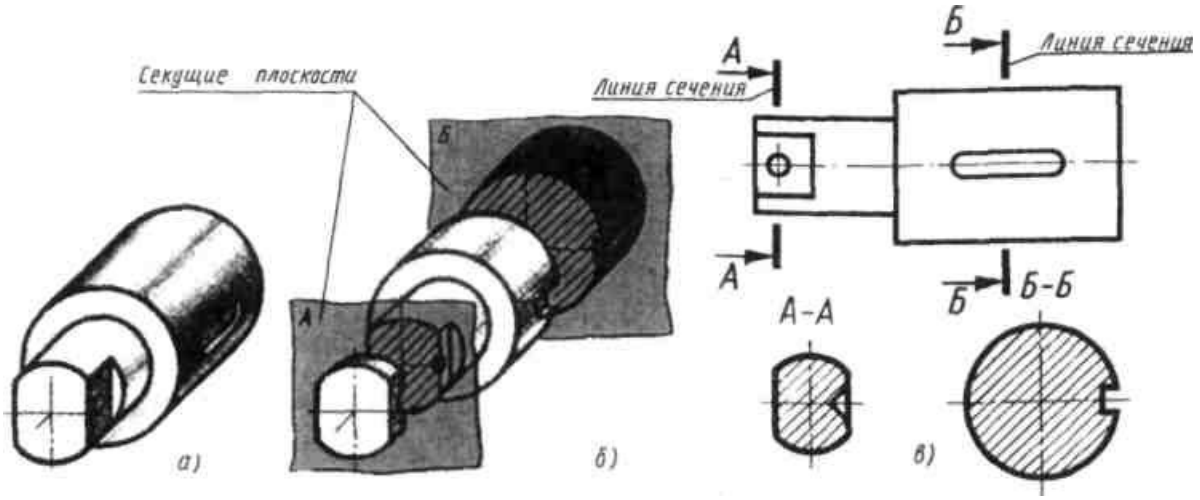


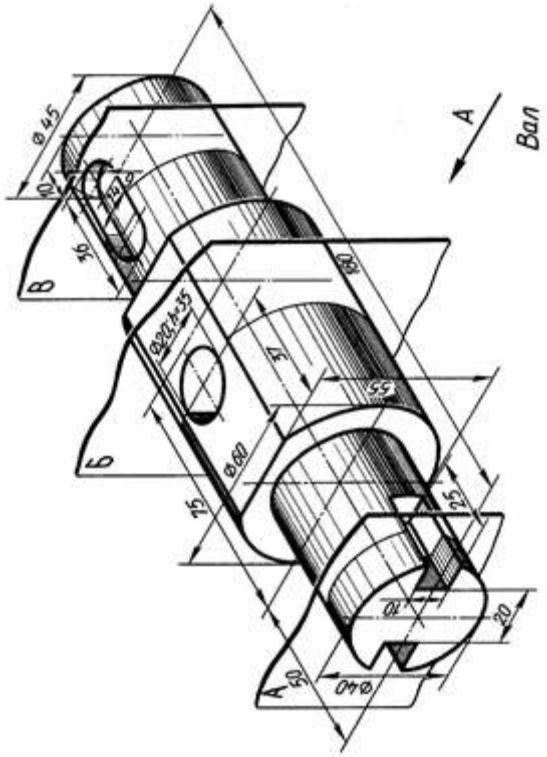
Рис. Образование сечений

Для ясности чертежа сечения выделяют ***штриховкой***.

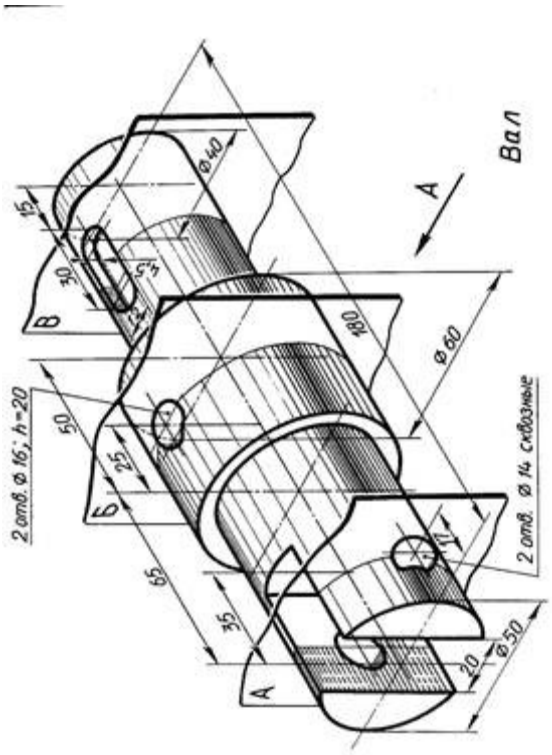
Наклонные параллельные прямые линии штриховки проводят **под углом 45°** к линиям рамки чертежа, а если они совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то под углом 30 или 60°.

Варианты заданий для выполнения практической работы

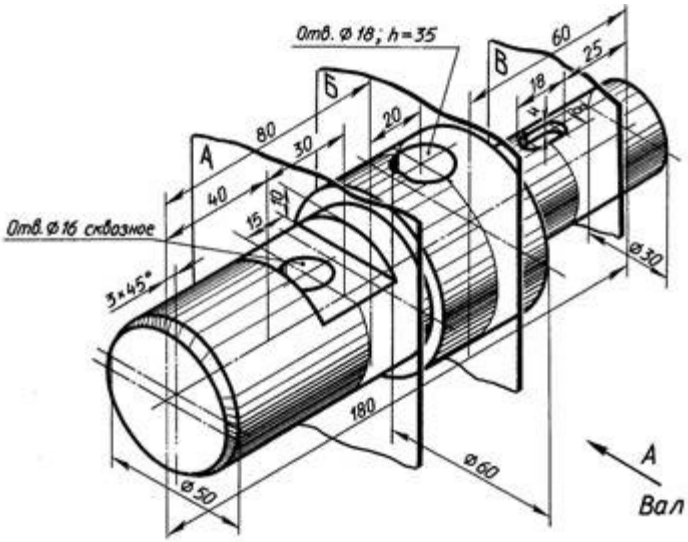
Вариант 1



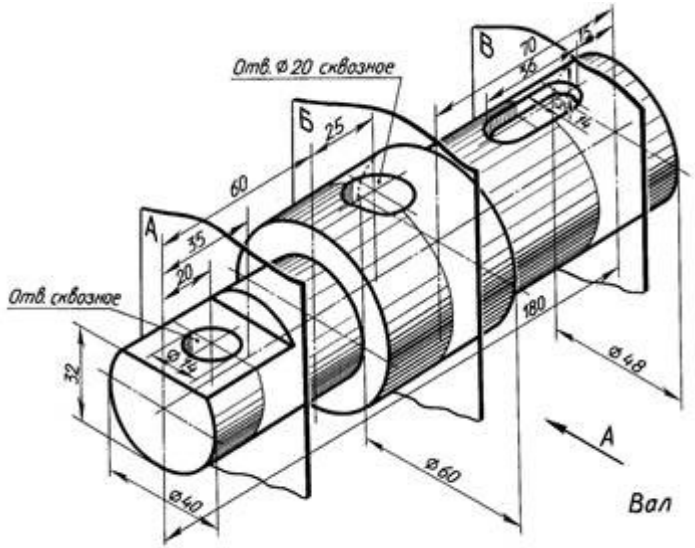
Вариант 2



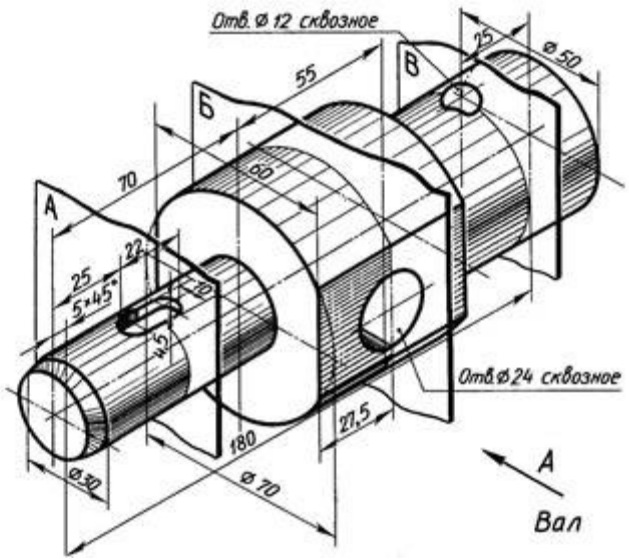
Вариант 5



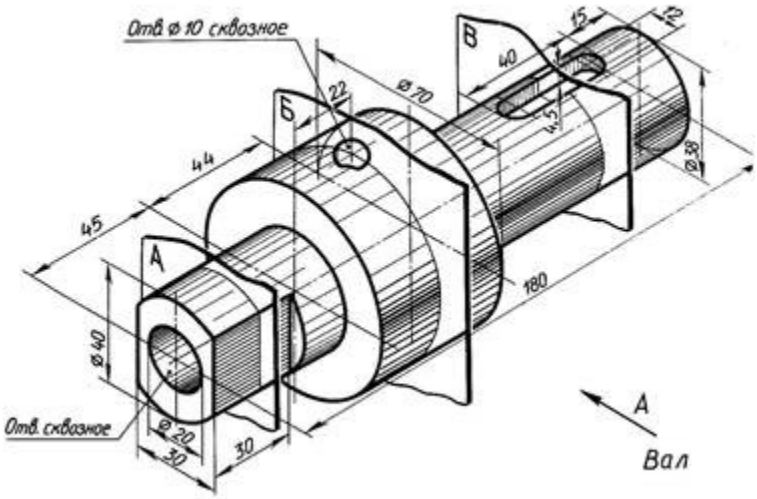
Вариант 3



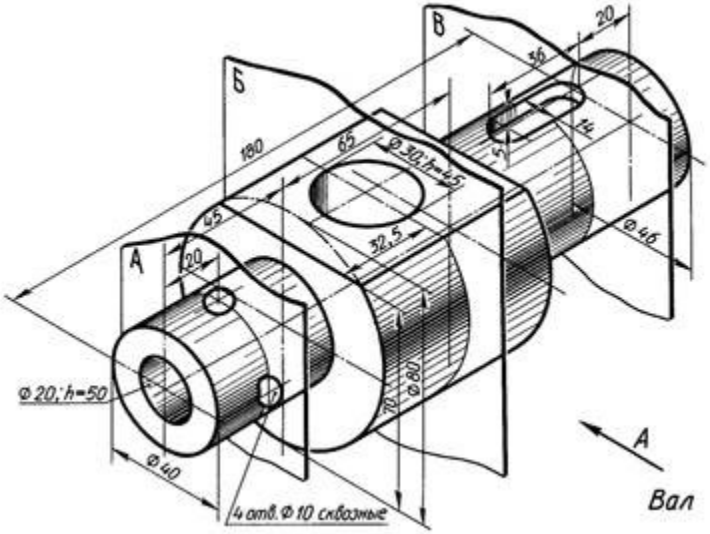
Вариант 6



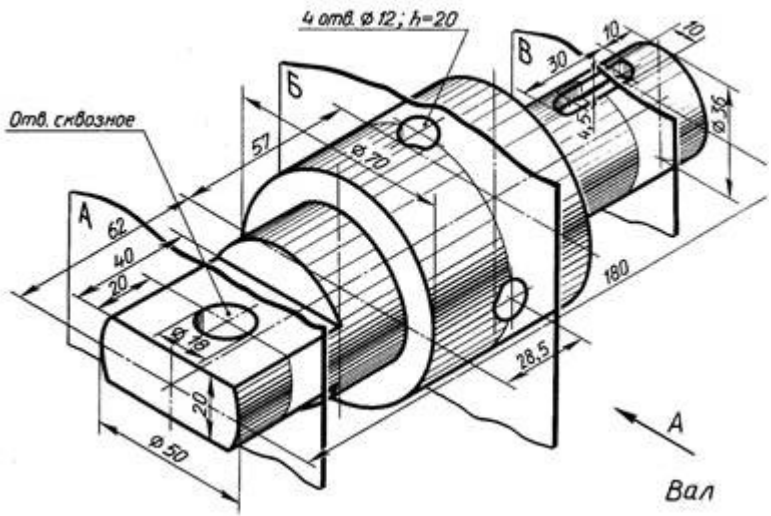
Вариант 4



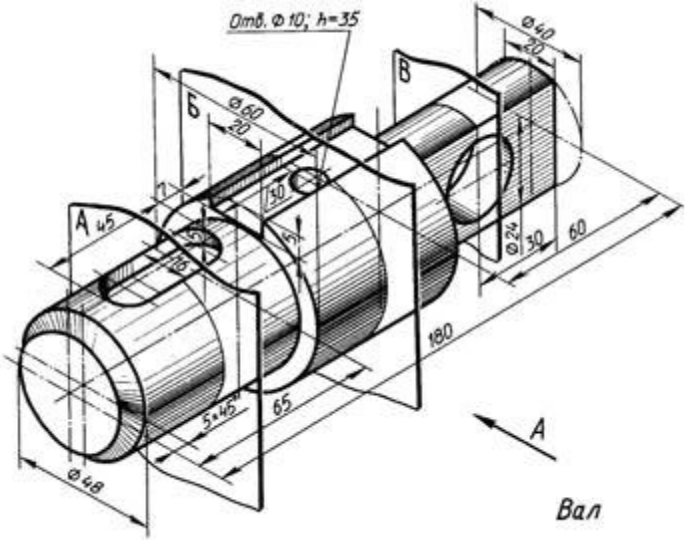
Вариант 9



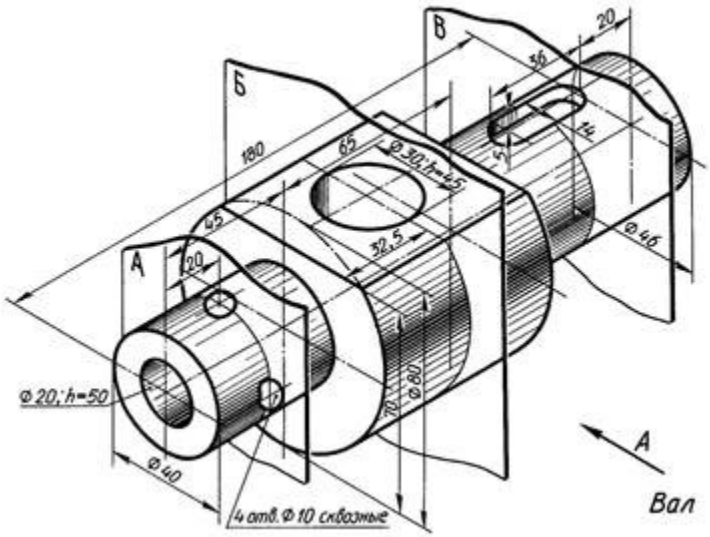
Вариант 7



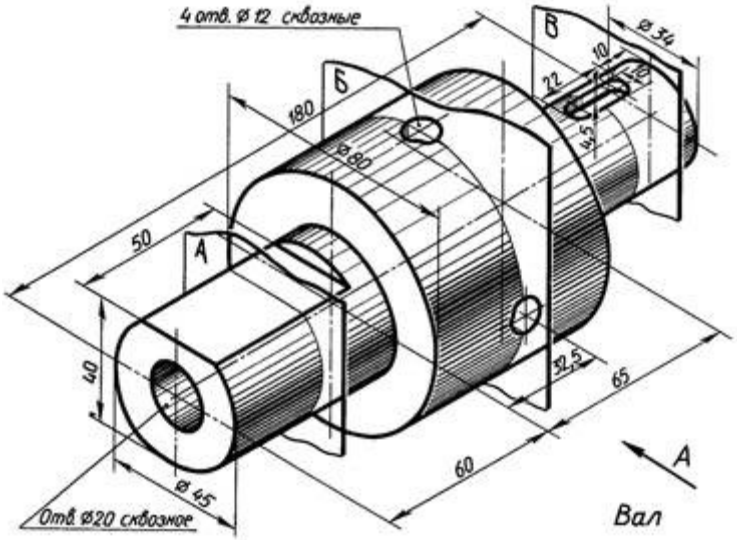
Вариант 10



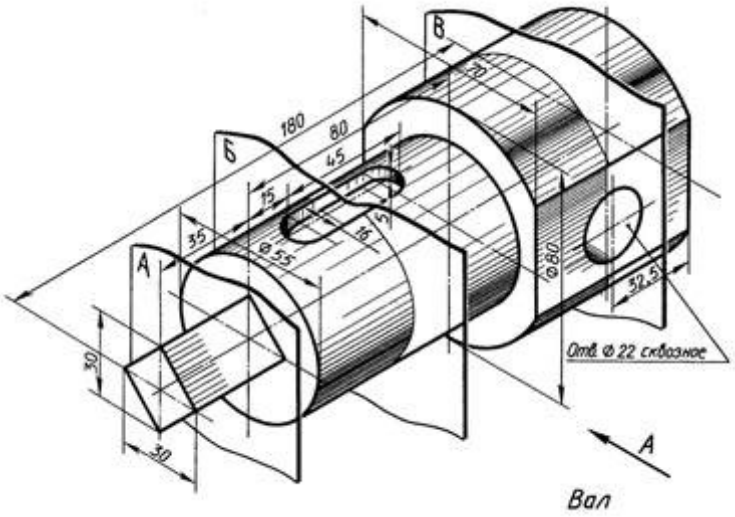
Вариант 8

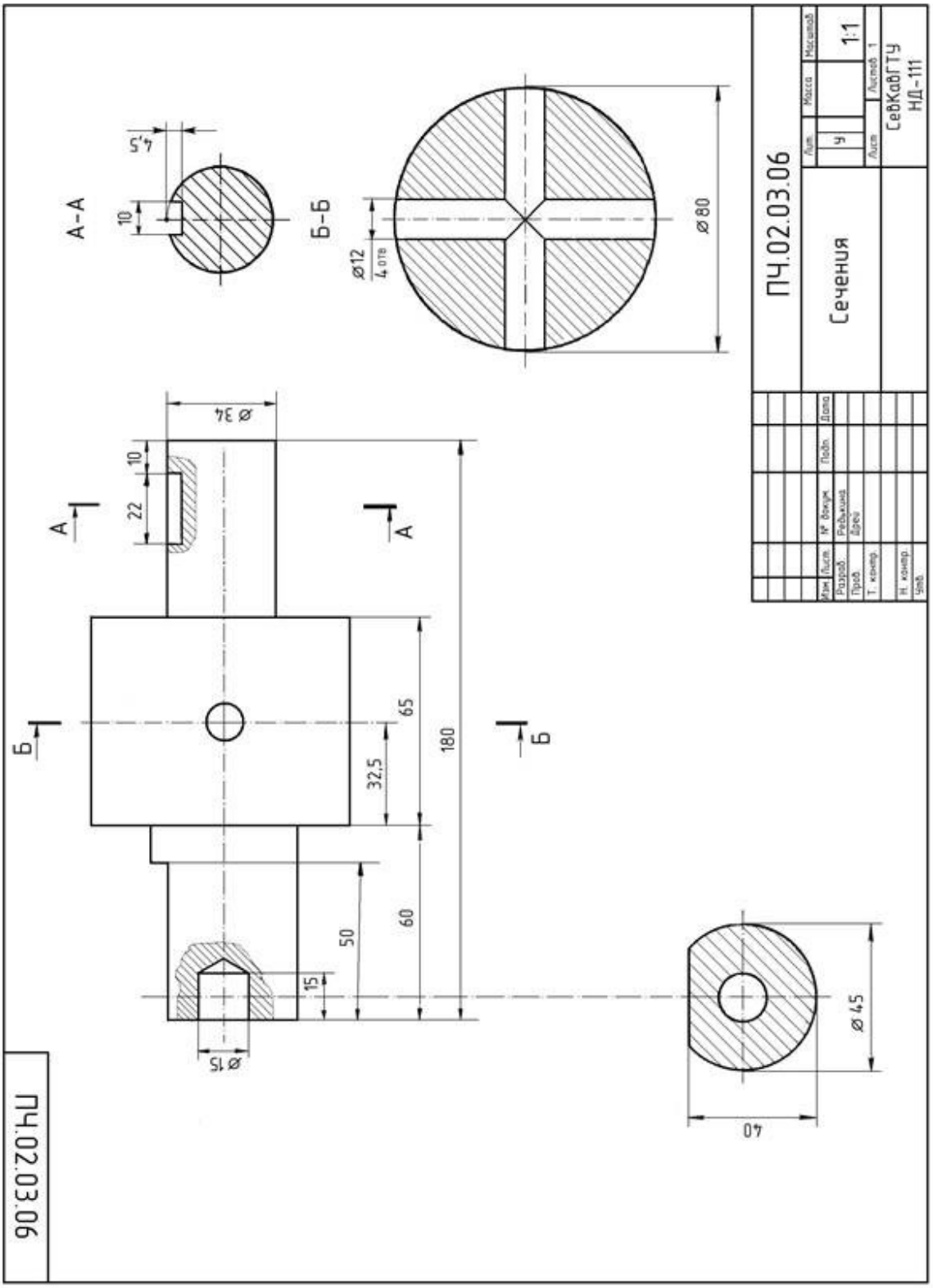


Вариант 11



Вариант 12





Пример оформления задания практической работы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17
Тема: ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОСТЫХ РАЗРЕЗОВ

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов с использованием простых разрезов в соответствии с ГОСТ 2.305–68 и правил нанесения штриховки по ГОСТ 2.306–68.

2. Изучение правил и приобретение навыков соединения половины вида с половиной разреза при наличии симметрии детали.

3. Развитие навыков в простановке размеров детали на изображениях видов (наружная поверхность) и на разрезах (внутренняя поверхность) по ГОСТ 2.307–68.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ:

1. На листе бумаги формата А4, **оформите рамку и основную надпись** в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
2. **Заполните основную надпись** своими данными.
3. По двум проекциям детали построить третий вид – вид слева.
4. Для изображения внутренней формы элементов детали выполнить разрез на месте главного вида, а в случае симметричной детали – соединить часть вида с частью разреза.
5. Нанести размеры.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Разрез – это изображение, полученное при мысленном рассечении предмета плоскостью. На разрезе показывают все, что расположено в секущей плоскости и видно за ней (рис. 1.30).

Фигура сечения, входящая в разрез, выделяется штриховкой, условно характеризующей материал детали. Правила выполнения штриховки регламентирует ГОСТ 3.306-68.

Разрезы разделяют на простые, когда секущая плоскость одна, и сложные, когда секущих плоскостей две и более.

ПРОСТЫЕ РАЗРЕЗЫ

Простые разрезы разделяются на:

горизонтальные (рис. 1. – «Б-Б»);
вертикальные: фронтальные (см. рис 1. – «А-А»), профильные (см. рис. 1.);
наклонные (рис. 5);
местные (рис. 6).

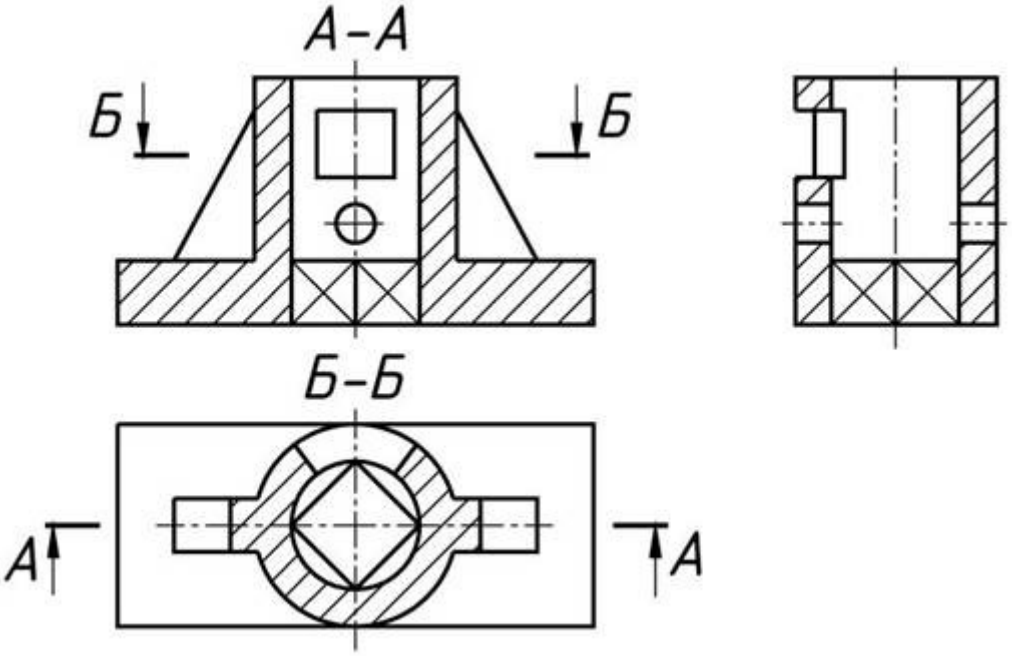


Рис. 1.

Горизонтальные и вертикальные разрезы

Такие разрезы получают при рассечении предмета плоскостью, параллельной какой-нибудь из плоскостей проекций и располагают, как правило, на месте соответствующего основного вида

(см. рис. 1.): фронтальный – на месте вида спереди; профильный – на месте вида слева; горизонтальный – на месте вида сверху.

Если деталь симметрична относительно секущей плоскости и изображение находится на месте основного вида, простые разрезы не обозначают (например, профильный разрез на рис. 1. и фронтальный разрез на рис. 2).

В остальных случаях разрезы обозначаются (например, фронтальный и горизонтальный разрезы на рис. 1.31, фронтальный разрез на рис. 1.33).

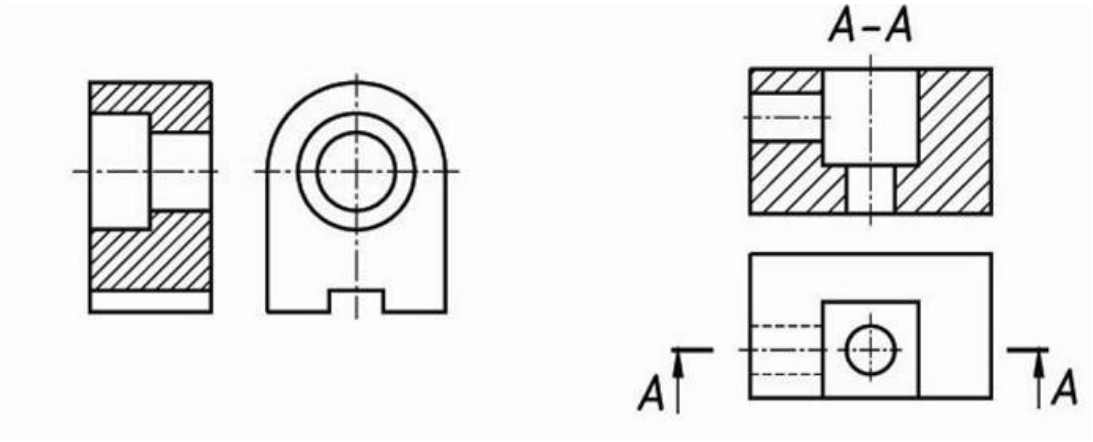


Рис. 2 ***Рис. 3***

Обозначение разрезов

При обозначении разрезов положение секущей плоскости на чертеже отмечается разомкнутой линией, толщина которой устанавливается в зависимости от толщины основной линии s (рис. 4, *а*).

Направление взгляда показывается стрелками. Размеры стрелок и их положение на чертеже видны из рис. 4,*б*.

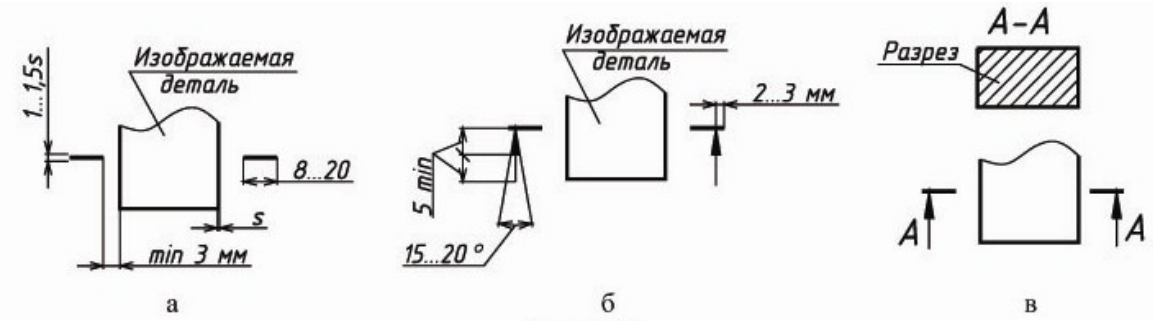


Рис. 4

Буквенное обозначение разрезов включает прописные буквы русского алфавита по порядку, высотой 7…10 мм. Буквы располагаются рядом со стрелками (в противоположной стороне от контура изображения), а также над разрезом (рис. 4, *в*)

Наклонные разрезы

При получении наклонных разрезов секущяя плоскость составляет с горизонтальной плоскостью угол, отличный от прямого угла (см. рис. 5).

Наклонные разрезы обозначают всегда.

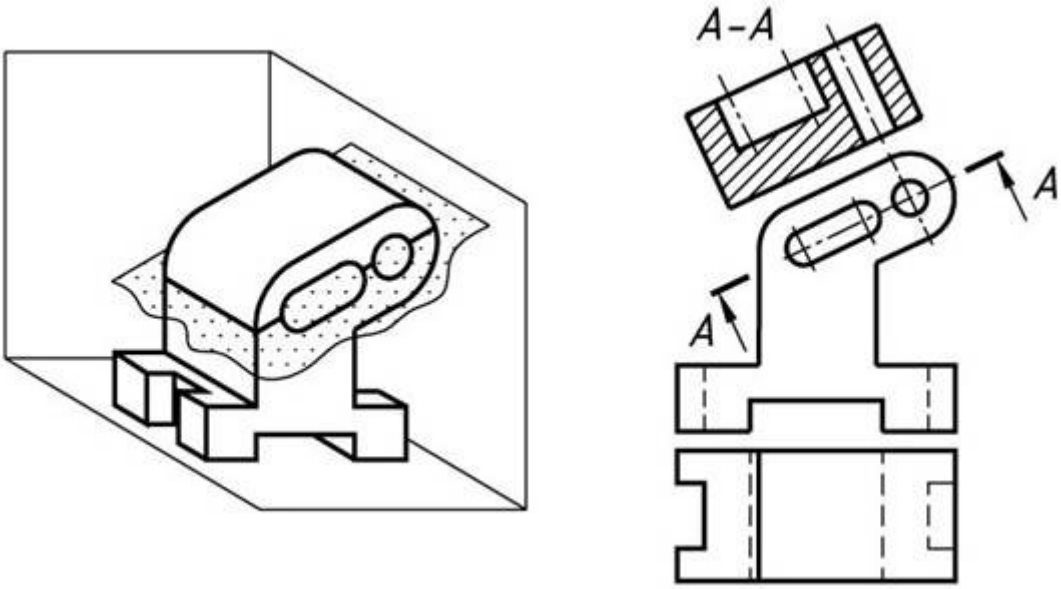


Рис. 5

Местные разрезы

Местным называют разрез, служащий для выяснения устройства детали в отдельном ограниченном месте.

Местный разрез ограничивают на виде волнистой линией (см. рис. 1.36, *а*) или линией с изломом (см. рис. 1.36, *б*). Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

При выполнении местных разрезов на виде их не обозначают.

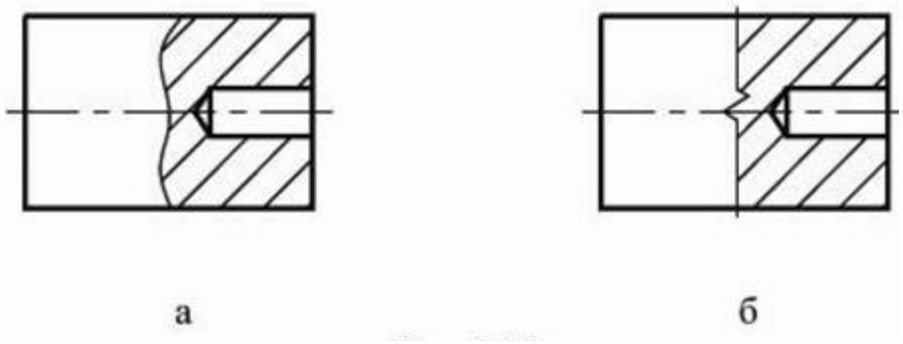


Рис. 6

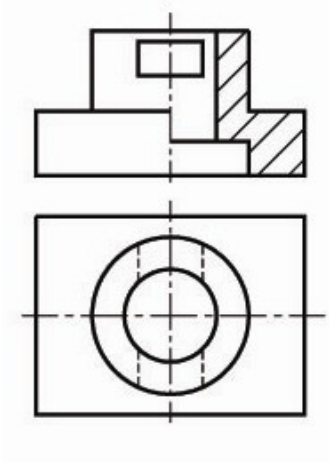
Соединение части вида с частью разреза

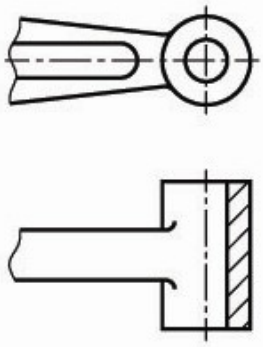
Допускается соединять часть (половину) вида с частью (половиной) разреза. Вид и разрез могут разделяться штрихпунктирной линией при симметричных фигурах вида и разреза (рис. 7, 11).

Допускается разделение вида и разреза осевой линией при разрезании части предмета, представляющей собой тело вращения (рис. 8).

При несимметричных фигурах вида и разреза их разделяют сплошной тонкой волнистой линией (рис. 9).

Разделение волнистой линией применяется также при наложении штрихпунктирной линии на линию контура (рис. 10).





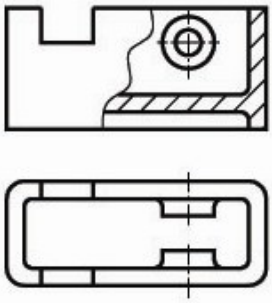
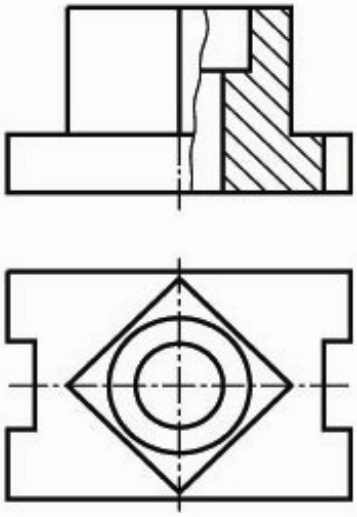


Рис. 7 ***Рис. 8*** ***Рис. 9***



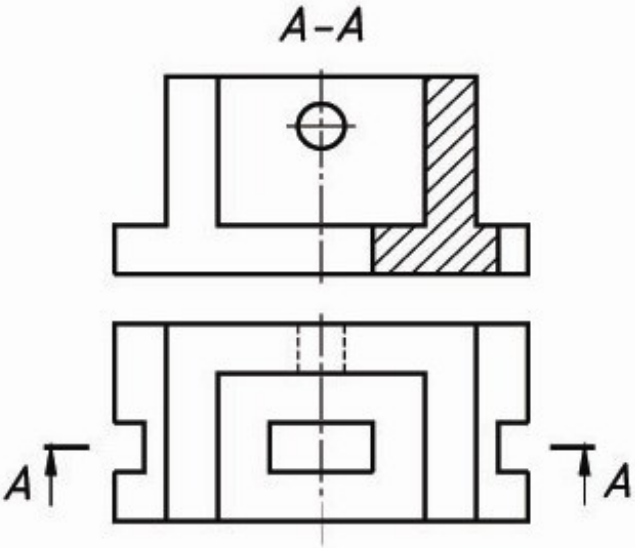
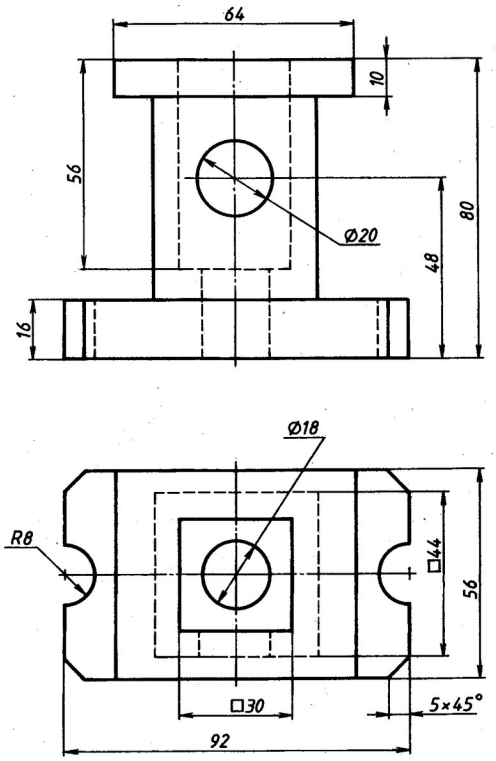


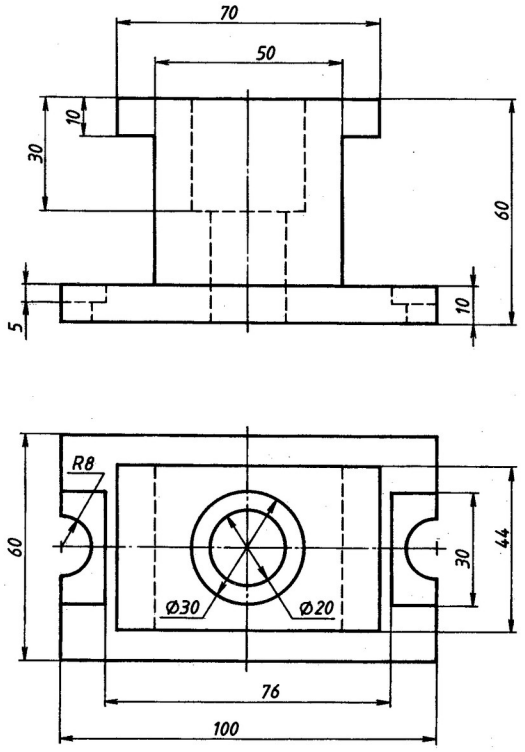
Рис. 10 ***Рис.11***

В случае соединения вида с разрезом правила обозначения на чертеже последнего не меняются.

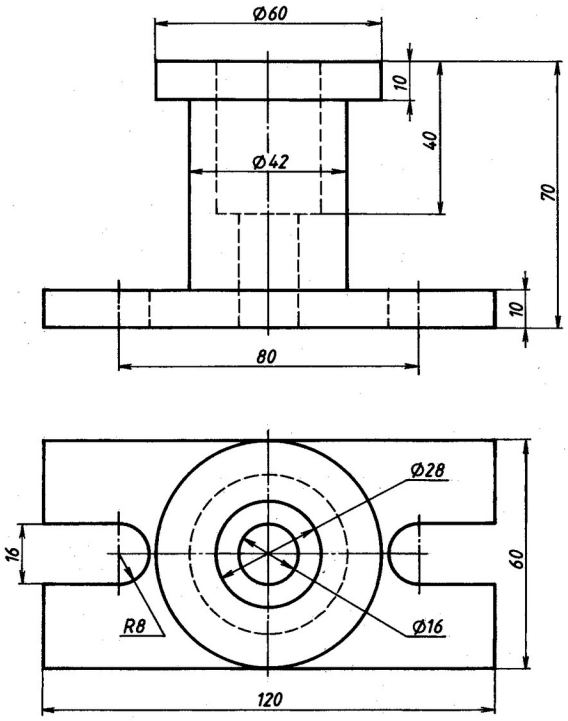
Вариант 1



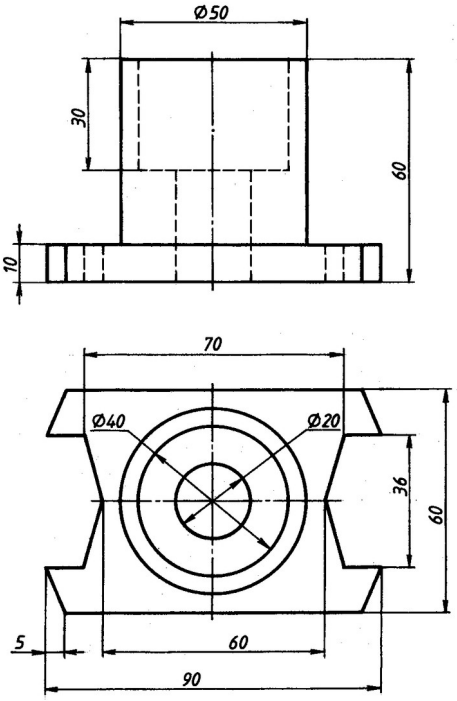
Вариант 2



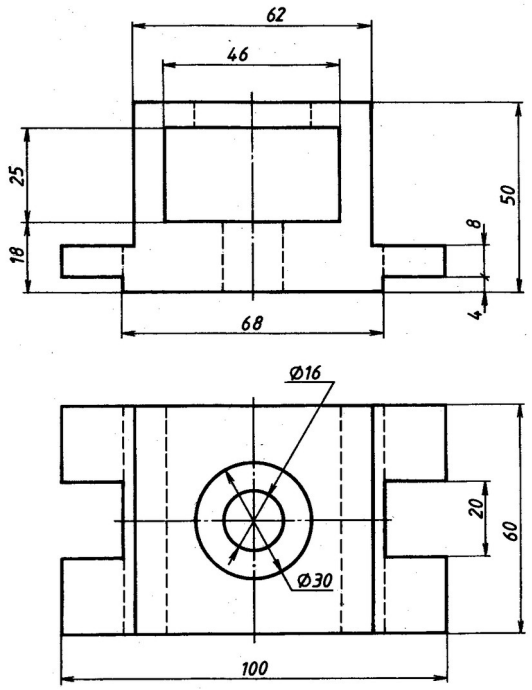
Вариант 3



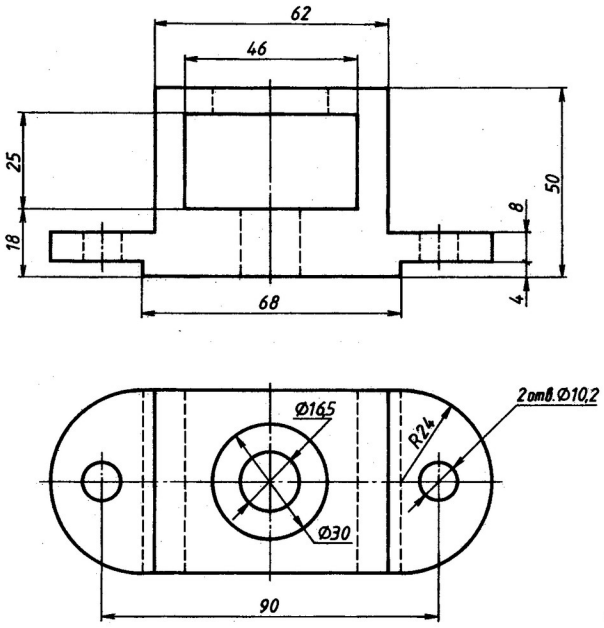
Вариант 4



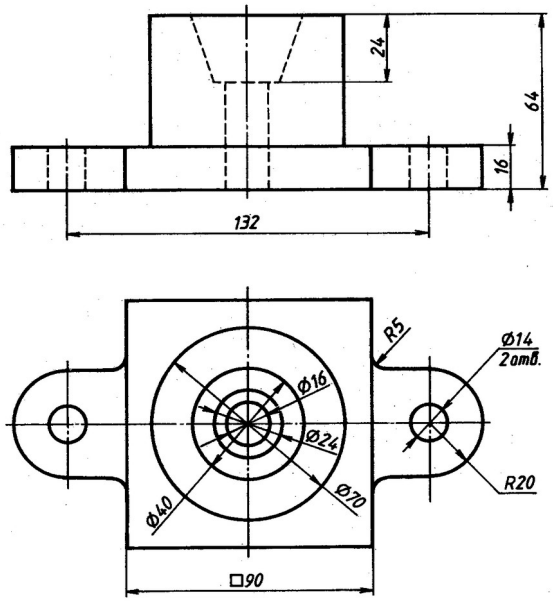
Вариант 5



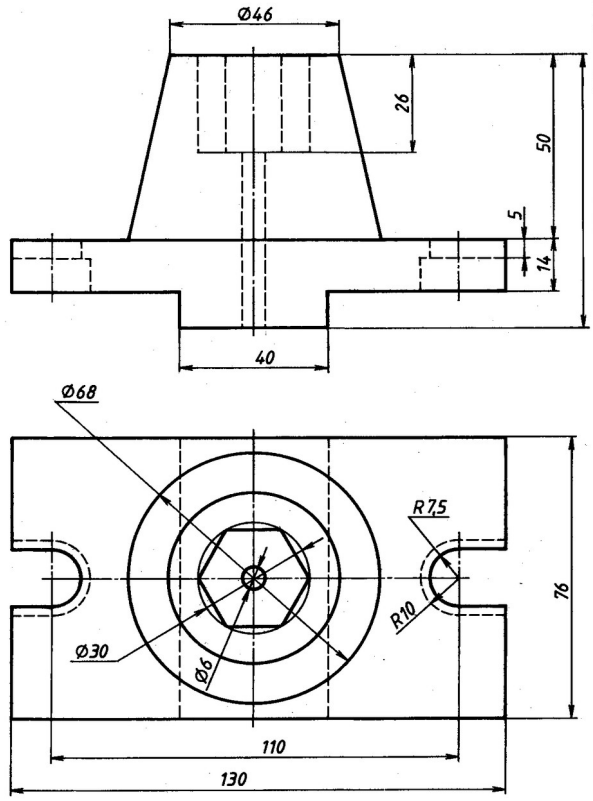
Вариант 6

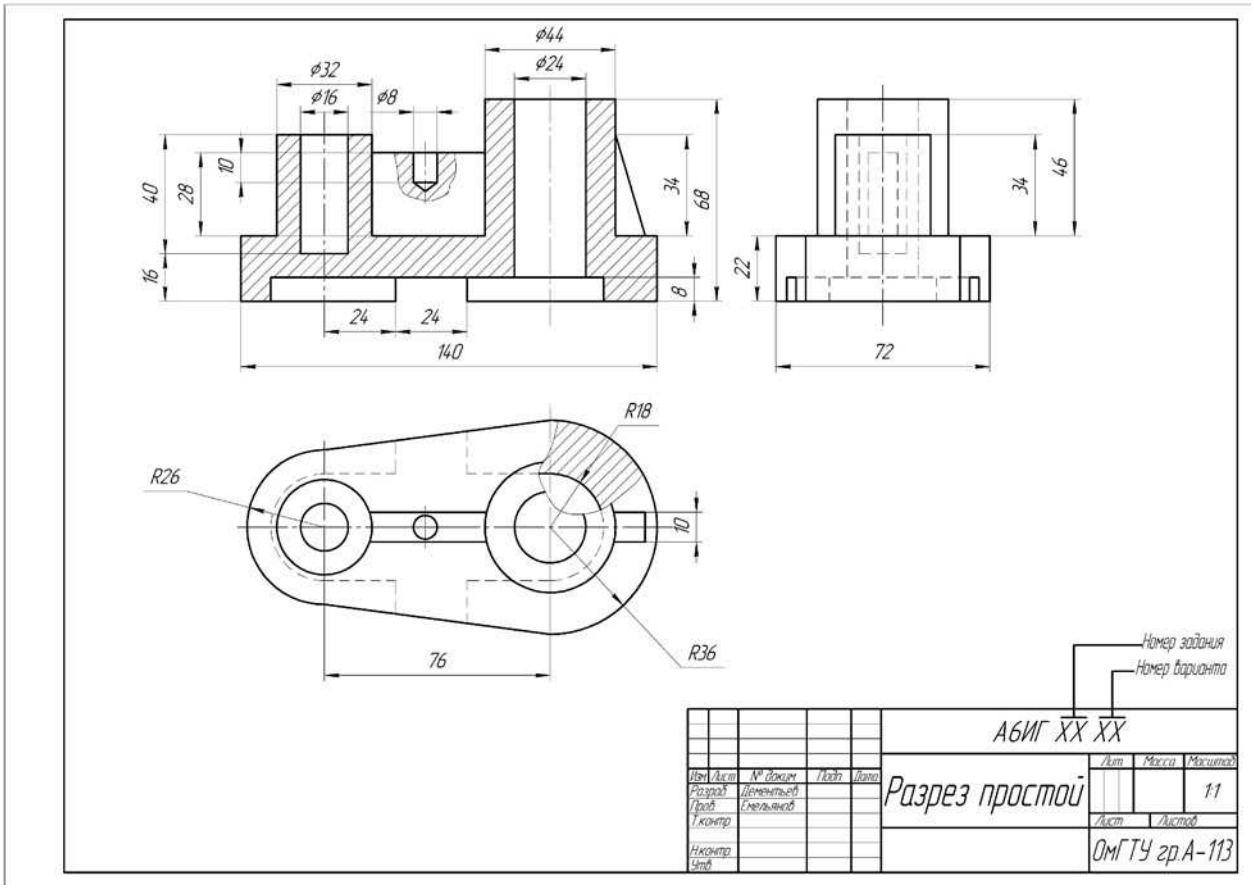


Вариант 7



Вариант 8





Пример оформления задания практической работы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 18

ТЕМА: ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНЫХ РАЗРЕЗОВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ (БЕЗ РЕЗЬБЫ)

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Формирование умений:

- читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;
- пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций.

Формирование знаний:

основные правила чтения конструкторской документации;

- основы машиностроительного черчения;
- требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов с использованием сложных разрезов в соответствии с ГОСТ 2.305–68 и правил нанесения штриховки по ГОСТ 2.306–68.

2. Развитие навыков в простановке размеров детали на изображениях видов (наружная поверхность) и на разрезах (внутренняя поверхность) по ГОСТ 2.307–68.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов.

ЗАДАНИЕ:

1. На листе бумаги формата А4, **оформите рамку и основную надпись** в соответствии с ГОСТ 2.104-68.

2. **Заполните основную надпись** своими данными.

3. Для изображения внутренней формы элементов детали выполнить сложный разрез на месте главного вида.

4. Нанести размеры.

На поле чертежа слева от основной надписи необходимо выполнить ступенчатый разрез, над основной надписью - ломаный разрез.

Перечертите два вида с карточки индивидуального задания. На виде сверху изобразите и обозначьте секущие плоскости в виде разомкнутой линии со штрихами.

На фронтальной проекции необходимо выполнить ступенчатый разрез, сопровождая его надписью, как и при простых разрезах.

При выполнении ступенчатого разреза необходимо помнить, что все секущие плоскости как бы совмещают в одну плоскость.

Для выполнения ломаного разреза, перечертите с индивидуального задания обе проекции детали. Укажите пересекающиеся секущие плоскости на профильной проекции детали.

Условием выполнения ломаного разреза является совмещение двух пересекающихся секущих плоскостей в одну.

Поставьте ножку циркуля в точку пересечения секущих плоскостей, а раствором циркуля перенесите все элементы детали до совмещения с основной секущей плоскостью. И в такой проекционной связи необходимо выполнить ломаный разрез на фронтальный проекции детали.

Необходимо выполнить штриховку под углом 45 градусов тех частей детали, которые разрезали секущие плоскости.

Обведите изображение, нанесите все необходимые размеры.

Заполните основную надпись.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Сложный разрез и разрез, выполняемый несколькими секущими плоскостями. Сложные разрезы применяются в том случае, когда количество элементов деталей, их форма и расположение не могут быть изображены на простом разрезе одной секущей плоскостью и это вызывает необходимость применения нескольких секущих плоскостей.

Сложный ступенчатый разрез — если секущие плоскости параллельны друг – другу (рисунок 1).

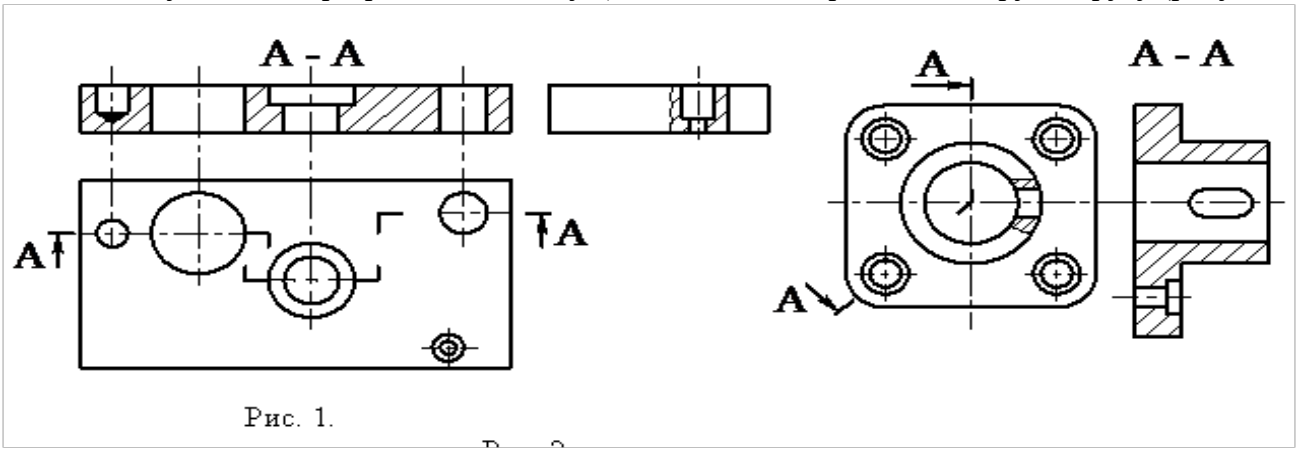


Рисунок 1

Сложный ломаный разрез — если секущие плоскости пересекаются. При ломаных разрезах секущие плоскости, не параллельные плоскости проекций, условно поворачивают до совмещения в одну плоскость, параллельную какой-либо плоскости проекций, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда. (рисунок 1).

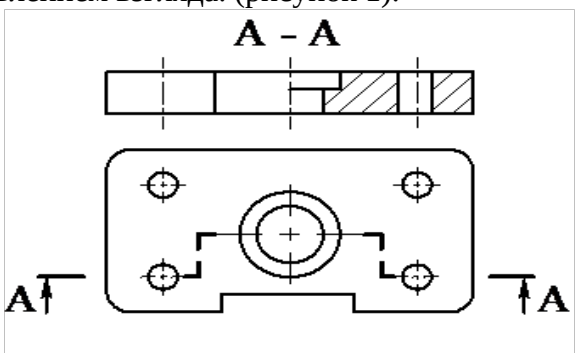


Рисунок 2

Сложные разрезы деталей, симметричных по внешнему и внутреннему контуру можно, так же, как и простые разрезы, изображать, соединяя часть вида с частью соответствующего разреза (рисунок 2).

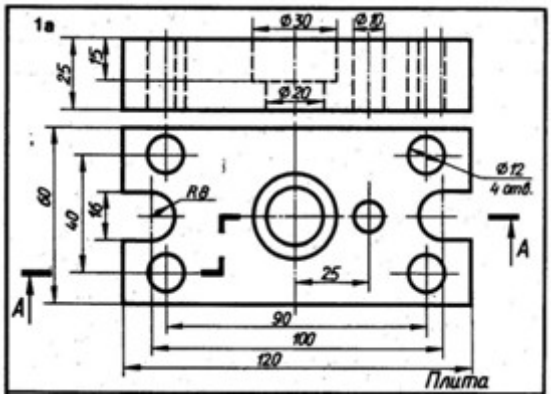
4.2 Обозначение сложных разрезов

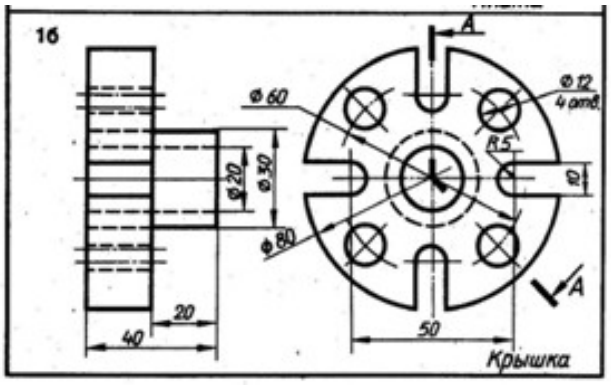
Сложные разрезы все без исключений обозначаются. Положение секущей плоскости указывают на чертеже разомкнутой линией (двумя штрихами), переход от одной секущей плоскости к другой в ступенчатых разрезах отмечают штрихами, которые образуют прямой угол. У первого штриха первой секущей плоскости и второго штриха последней секущей плоскости под прямым углом к линии сечения тонкими линиями со стрелками показывают направление взгляда при образовании разреза. С внешней стороны от стрелок пишут одну и ту же прописную букву русского алфавита. Сам разрез сопровождается надписью типа А-А (рисунок 2). Надпись не подчеркивать!

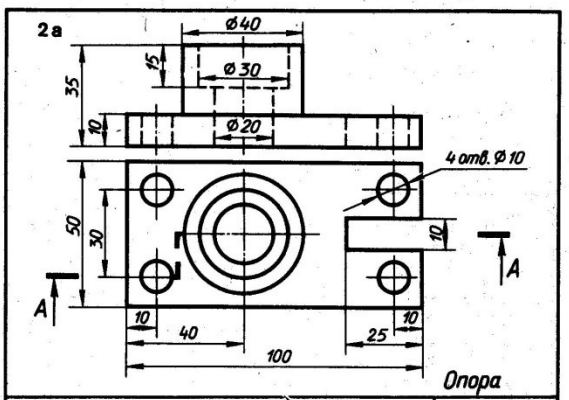
Ход работы

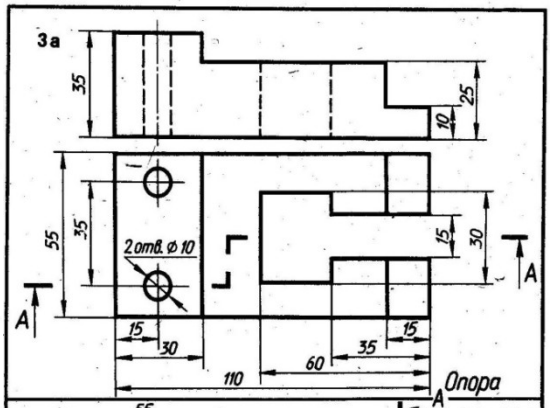
1. Изучить теоретическое обоснование.
2. Выполнить задание 1 согласно своему варианту, выполнив методические указания к его решению.
3. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

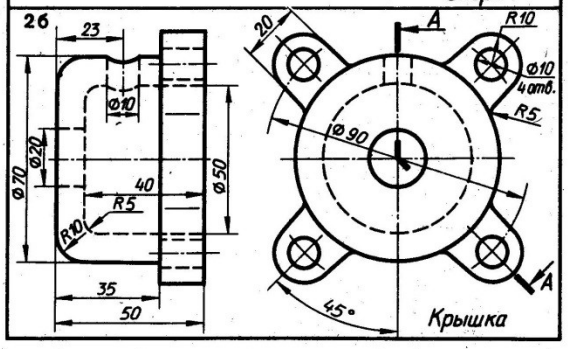
Варианты заданий к практической работе № 22

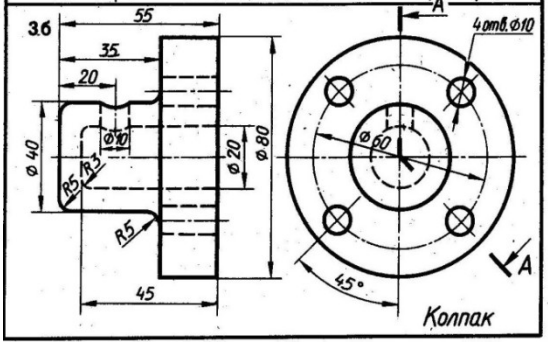


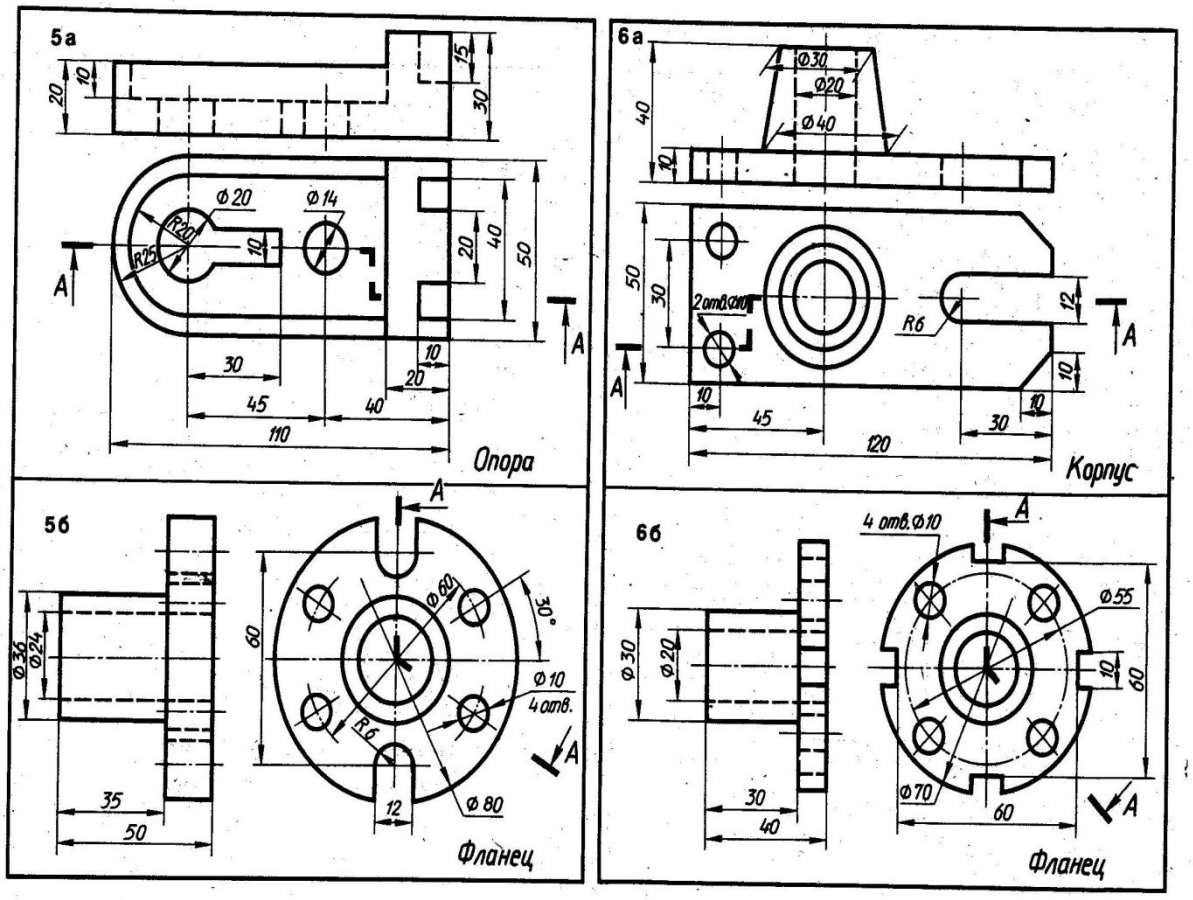












Контрольные вопросы

1. Какие размеры имеет лист формата А4?
2. На каком расстоянии от краев листа проводят рамку?
3. Где на чертеже располагают основную надпись?
4. В зависимости от чего берется толщина штриховой, штрихпунктироной тонкой и сплошной тонкой линии?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 19

Тема: ИЗОБРАЖЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБ. ВЫЧЕРЧИВАНИЕ КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ С РЕЗЬБОЙ.

ЦЕЛИ РАБОТЫ: овладеть умениями выполнять чертежи стандартных резьбовых деталей.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ :

Научиться изображать и обозначать стандартные и специальные резьбы и резьбовые соединения;

- пользоваться ГОСТами для выполнения чертежей стандартных резьбовых деталей.

ИЗУЧИТЬ:

- классификацию, основные параметры и характеристики стандартных резьб общего назначения.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов, образцы резьбовых деталей.

ЗАДАНИЕ:

1. На листе бумаги формата А4, **оформите рамку и основную надпись** в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
2. **Заполните основную надпись** своими данными.
3. Записать в тетради параметры резьбовых деталей: болта, гайки, шайбы
4. Выполнить чертежи резьбовых деталей (по вариантам)
5. Нанести размеры.
6. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

По номинальному диаметру резьбы d резьбовой детали (болта, гайки, винта) часть параметров берутся из таблиц ГОСТов, часть параметров рассчитываются по формулам.
Определение длины болта и шпильки. При расчете длины болта следует иметь ввиду, что головка болта не входит в его длину. Длина болта складывается из толщины соединяемых деталей, толщины шайбы, высоты гайки и выступающего над гайкой конца болта длиной от двух до трех шагов резьбы. После того как длина болта посчитана, её следует по справочнику сравнить со стандартным значением и при необходимости округлить до ближайшего стандартного значения.
При расчете длины шпильки следует иметь ввиду, что тот конец шпильки, который вворачивается в первую деталь в длину шпильки не входит.
На упрощенном изображении не показываются фаски, зазоры между стержнем болта и отверстием, резьба нанесена на всей длине стержня, на виде сверху не показан внутренний диаметр резьбы.
В дальнейшем, при выполнении сборочного чертежа обозначения болта, гайки, шайбы записываются в спецификацию в раздел «Стандартные изделия» в алфавитном порядке.
Например, запись Болт 2 М20х1,5. 2а х75.68.09 ГОСТ 7798-70 означает:
2 – исполнение 2; М – резьба метрическая; 20- наружный диаметр резьбы; 1,5 – шаг резьбы; 2а – класс точности резьбы; 75 – длина болта; 68 – условная запись класса прочности 68, указывающая на то, что болт выполнен из стали с определенными механическими свойствами; 09 – цинковое покрытие; ГОСТ 7798-70 – размерный стандарт, указывающий, что болт имеет шестигранную головку и выполнен с нормальной точностью. Допускается в учебных спецификациях не указывать классы точности, прочности и покрытие:
Болт 2 М20х1,5х75 ГОСТ 7798-70.
Гайка в спецификации может быть записана в следующем виде:
Гайка 1 М20х1,5 ГОСТ 5915-70, где:
1- исполнение 1; М20- резьба метрическая диаметром 20 мм; 1,5 – шаг резьбы; ГОСТ 5915-70 указывает на то, что гайка шестигранная нормальной точности.
Шайба в спецификации может быть записана следующим образом:
Шайба 20.01. 019 ГОСТ 11371-78, где:
20- шайба под резьбу диаметром 20 мм; 01 –материал группы 01; 019 – покрытие 01, толщиной 9 мкм.
2) Построить изображения (фронтальную и профильную проекции) стандартных резьбовых деталей: болта, шпильки, гайки, шайбы - по их действительным размерам согласно ГОСТу.
3) Под каждой стандартной резьбовой деталью написать их условное обозначение шрифтом №7.
Пример: Болт М 20х75 ГОСТ 7798-70
Гайка М 20 ГОСТ 5915-75 ВинтМ8х50ГОСТ 1491-80
Шпилька М 18х100 ГОСТ 22036-70

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Резьбой называется поверхность, образованная при винтовом движении некоторой плоской фигуры по цилиндрической или конической поверхности так, что плоскость фигуры всегда проходит через ось.
ГОСТ 2.311 - 68 устанавливает правила изображения и обозначения резьбы на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.Наружная резьба на стержне изображается сплошными толстыми линиями по наружному диаметру и сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру (рисунок 1).

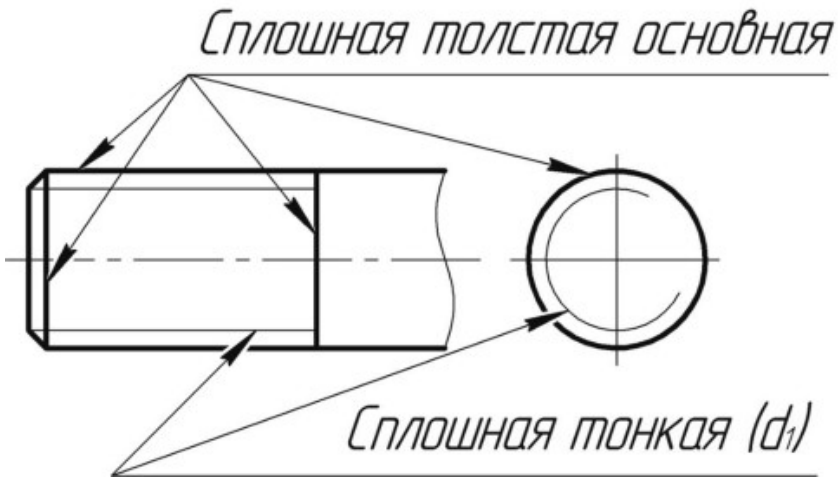


Рисунок 1

Внутренняя резьба на разрезе изображается сплошными толстыми основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими линиями по наружному диаметру резьбы, проводимыми на всю длину резьбы (от линии, обозначающей границу резьбы, и до линий, изображающих фаску) (рисунок 2).

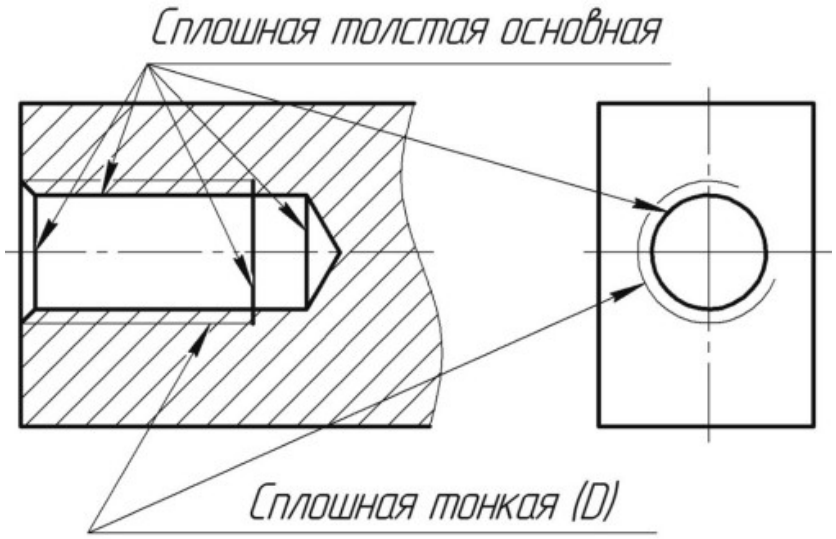


Рисунок 2

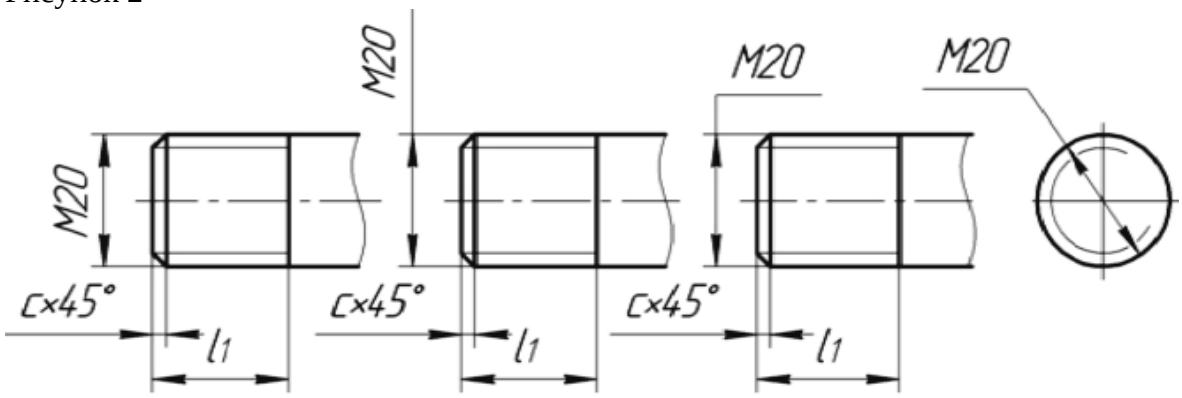


Рисунок 3 Обозначение наружной резьбы

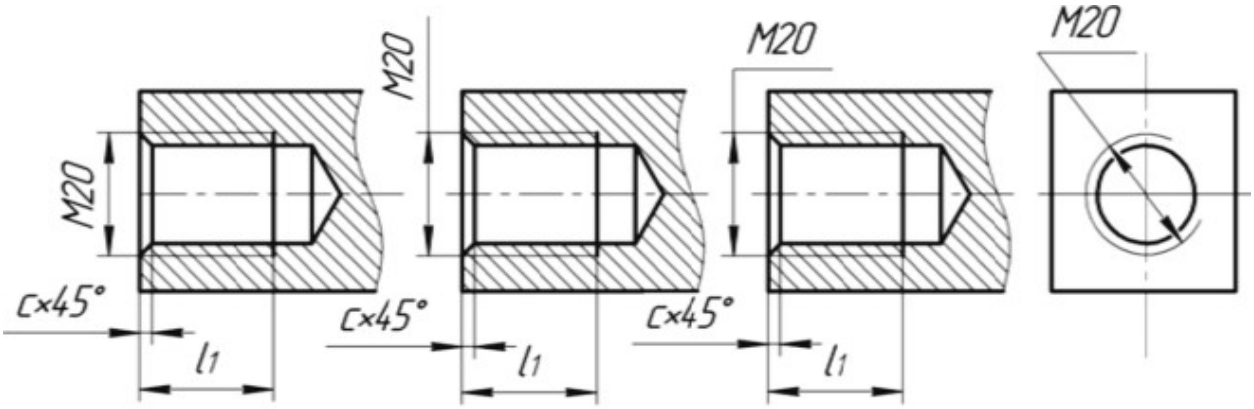


Рисунок 4 Обозначение внутренней резьбы

К крепежным резьбовым изделиям относятся болты, шпильки, гайки, винты и фитинги. С их помощью осуществляются неподвижные разъемные соединения деталей машин и механизмов. Болт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для гайки на другом. Головки болтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом. Наибольшее применение в машиностроении имеют болты с шестигранной головкой (нормальной точности) ГОСТ 7798 – 70. На рисунке 5 приведены основные параметры болтов.

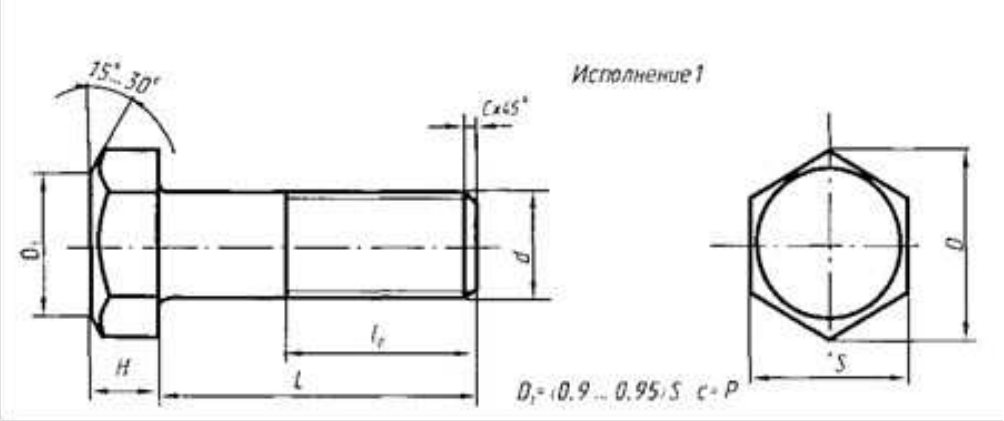


Рисунок 5

Другим видом крепежных изделий, широко применяемых в технической практике для соединения деталей, например крышки двигателя внутреннего сгорания с корпусом, является шпилька (рисунок 6). Шпилька представляет собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах . Та часть шпильки, которая ввинчивается в резьбовое отверстие детали, называется ввинчиваемым (посадочным) концом, а часть, на которую надеваются присоединяемые детали, шайба и навинчивается гайка, называется стяжным концом. Конструкция и размеры шпилек регламентированы ГОСТ 22032 – 76; ГОСТ 22043 - 76. Длина l_1 ввинчиваемого конца шпильки зависит от материала детали, в которую она ввинчивается.

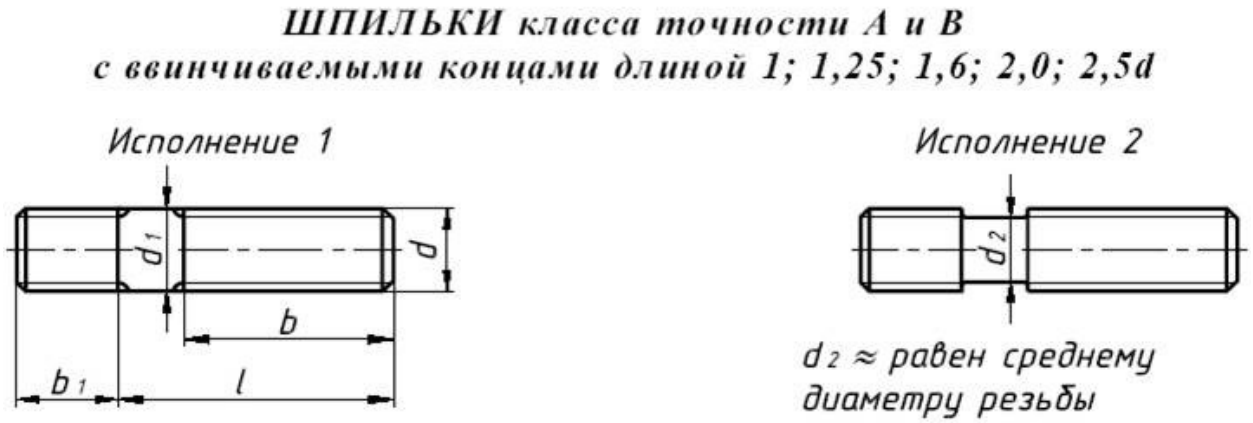


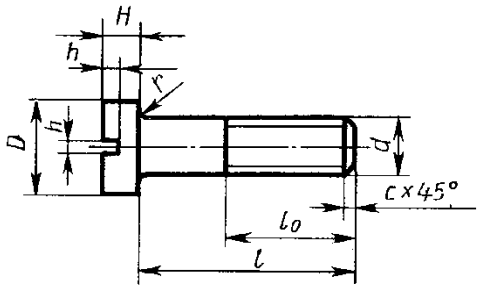
Рисунок 6

Винт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для ввинчивания в одну из соединяемых деталей на другом. Винты, применяемые для неподвижного соединения деталей, называются крепежными, для фиксирования относительного положения деталей - установочными. По способу завинчивания они разделяются на винты с головкой под отвертку и с головкой под ключ.

Головки винтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом.

Наибольшее применение имеют следующие типы крепежных винтов:

1. с полукруглой головкой, ГОСТ 17473 - 80 (рисунок 7);
2. с цилиндрической головкой, ГОСТ 1491 - 80 (рисунок 8).



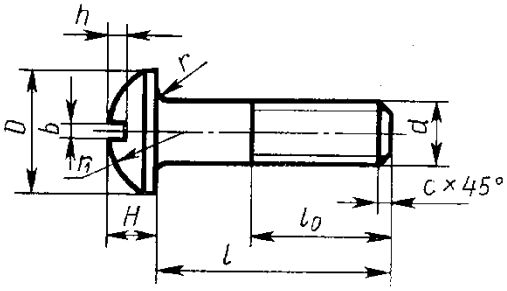


Рисунок 7 Рисунок 8

Варианты заданий к практической работе № 23

Таблица 1

№ варианта	Общая толщина соединяемых деталей	**Болт** М16 7798-70	**Гайка**	**Шайба**
1 вариант	55	**Болт** М16 7798-70 (исполнение 1)	**Гайка** М16 ГОСТ 5915-70	**Шайба 16** 11371-78 (исполнение 1)
2 вариант	60	**Болт** М18х1,5 7798-70 (исполнение 2)	**Гайка** М18х1,5 ГОСТ 5915-70	**Шайба 18** 6402-70 (исполнение 2)
3 вариант	50	**Болт** М16х1,5 7805-70 (исполнение 1)	**Гайка** М16х1,5 ГОСТ 5915-70	**Шайба 16** 11371-78 (исполнение 2)
4 вариант	55	**Болт** М20 ГОСТ7805-70 (исполнение 1)	**Гайка** М20 ГОСТ 7798-70	**Шайба 20** (исполнение 2) 6402-70
5 вариант	50	**Болт** М16х1,5 ГОСТ 7805-70 (исполнение 1)	**Гайка** М16х1,5 ГОСТ 5915-70	**Шайба 16 ГОСТ** 11371-78 (исполнение 2)

6 вариант	70	**Болт** М18 ГОСТ 7796-70 (исполнение 1)	**Гайка** М18 ГОСТ 15521-70 (исполнение 1)	**Шайба 18** (исполнение 2) ГГОСТ 11371-78 (исполнение 1)

Контрольные вопросы

1. Какими линиями изображается резьба на стержне (на виде)?
2. Какими линиями изображается резьба в отверстии в разрезе?
3. Какими линиями показывают резьбу в отверстии, если она изображена без разреза?
4. Как изображают резьбу на видах, перпендикулярных оси стержня или отверстия? Показывают ли фаску на этих видах?
5. До какой линии доводят штриховку изображения с резьбой в разрезе?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 20

Тема: Чтение рабочих чертежей. Выполнение эскизов и рабочих чертежей машиностроительных деталей 1-й и 2-й сложности

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить основы машиностроительного черчения;

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- Изучить основные правила чтения конструкторской документации;
-Изучить основные требование единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.
2. Выполните контрольное задание по вариантам

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ:

1. Дайте название детали.
2. Определите масштаб чертежа.
3. Определите габаритные размеры детали.
4. Назовите изображения, выполненные на чертеже.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

1.Масштаб: Отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре;

масштаб натуральной величины: Масштаб с отношением 1:1.
масштаб увеличения: Масштаб с отношением большим, чем 1:1 (2:1 и т.д.).
масштаб уменьшения: Масштаб с отношением меньшим, чем 1:1 (1:2 и т.д.).

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

2. Масштабы изображений на чертежах должны выбираться из следующего ряда: Изображения предметов на чертеже следует выполнять по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций (см. рисунок 1).

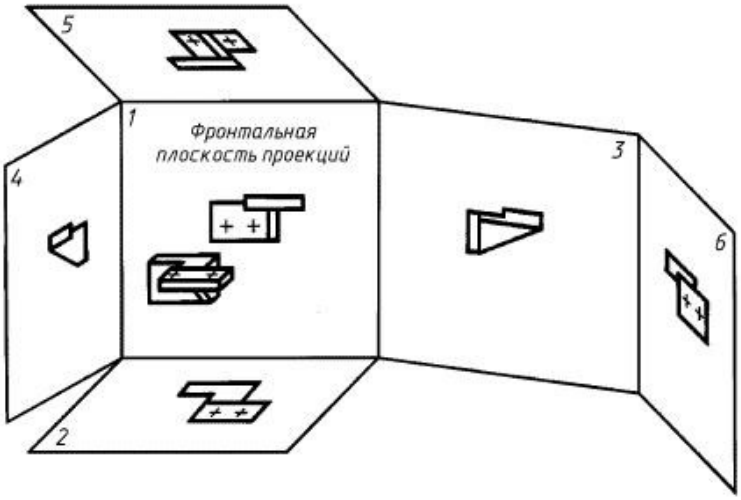


Рисунок 1

За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба; грани совмещают с плоскостью, как показано на рисунке 2. Грань 6 допускается располагать рядом с гранью

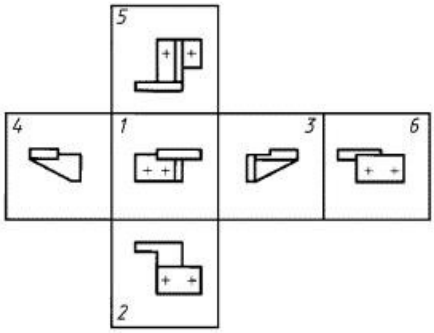


Рисунок 2

Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета. В зависимости от содержания изображения разделяют на виды, разрезы, сечения.

Масштаб изображений, расположенных в непосредственной проекционной связи друг с другом на основных плоскостях проекций, принимают за масштаб выполнения документа и записывают в соответствующем реквизите основной надписи (ГОСТ 2.104). Все иные изображения, выполненные на чертеже в ином масштабе, должны иметь о нем указания. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности предмета с помощью штриховых линий (см. рисунок 3).

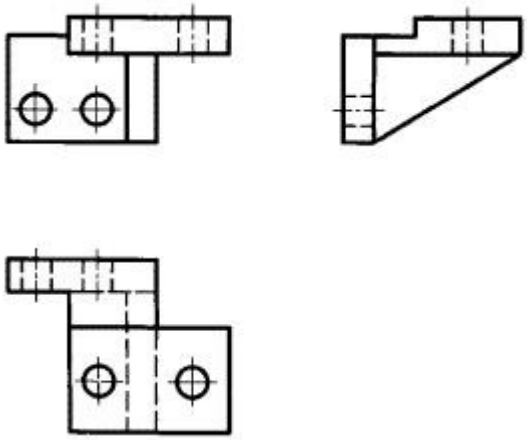


Рисунок 3

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 21

Тема: ВЫЧЕРЧИВАНИЕ БОЛТОВОГО, ВИНТОВОГО СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ ПО УСЛОВНЫМ СООТНОШЕНИЯМ И УПРОЩЕННО. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ

ЦЕЛИ РАБОТЫ: овладеть умениями выполнять чертежи стандартных резьбовых деталей.
ЗАДАЧИ РАБОТЫ :
Научиться изображать и обозначать стандартные и специальные резьбы и резьбовые соединения;
- пользоваться ГОСТами для выполнения чертежей стандартных резьбовых деталей.
ИЗУЧИТЬ:
- классификацию, основные параметры и характеристики стандартных резьб общего назначения.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов, образцы резьбовых деталей.
ЗАДАНИЕ:

1. На листе бумаги формата А4, **оформите рамку и основную надпись** в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
2. **Заполните основную надпись** своими данными.
3. Записать в тетради параметры резьбовых деталей: болта, гайки, шайбы
4. Выполнить чертежи резьбовых деталей (по вариантам)
5. Нанести размеры.
6. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

По номинальному диаметру резьбы d резьбовой детали (болта, гайки, винта) часть параметров берутся из таблиц ГОСТов, часть параметров рассчитываются по формулам.
Определение длины болта и шпильки. При расчете длины болта следует иметь ввиду, что головка болта не входит в его длину. Длина болта складывается из толщины соединяемых деталей, толщины шайбы, высоты гайки и выступающего над гайкой конца болта длиной от двух до трех шагов резьбы. После того как длина болта посчитана, её следует по справочнику сравнить со стандартным значением и при необходимости округлить до ближайшего стандартного значения.
При расчете длины шпильки следует иметь ввиду, что тот конец шпильки, который вворачивается в первую деталь в длину шпильки не входит.
На упрощенном изображении не показываются фаски, зазоры между стержнем болта и отверстием, резьба нанесена на всей длине стержня, на виде сверху не показан внутренний диаметр резьбы.
В дальнейшем, при выполнении сборочного чертежа обозначения болта, гайки, шайбы записываются в спецификацию в раздел «Стандартные изделия» в алфавитном порядке.
Например, запись Болт 2 М20х1,5. 2а х75.68.09 ГОСТ 7798-70 означает:
2 – исполнение 2; М – резьба метрическая; 20- наружный диаметр резьбы; 1,5 – шаг резьбы; 2а – класс точности резьбы; 75 – длина болта; 68 – условная запись класса прочности 68, указывающая на то, что болт выполнен из стали с определенными механическими свойствами; 09 – цинковое покрытие; ГОСТ 7798-70 – размерный стандарт, указывающий, что болт имеет шестигранную головку и выполнен с нормальной точностью. Допускается в учебных спецификациях не указывать классы точности, прочности и покрытие:
Болт 2 М20х1,5х75 ГОСТ 7798-70.
Гайка в спецификации может быть записана в следующем виде:
Гайка 1 М20х1,5 ГОСТ 5915-70, где:
1- исполнение 1; М20- резьба метрическая диаметром 20 мм; 1,5 – шаг резьбы; ГОСТ 5915-70 указывает на то, что гайка шестигранная нормальной точности.
Шайба в спецификации может быть записана следующим образом:
Шайба 20.01. 019 ГОСТ 11371-78, где:

20- шайба под резьбу диаметром 20 мм; 01 –материал группы 01; 019 – покрытие 01, толщиной 9 мкм.
2) Построить изображения (фронтальную и профильную проекции) стандартных резьбовых деталей: болта, шпильки, гайки, шайбы - по их действительным размерам согласно ГОСТу.
3) Под каждой стандартной резьбовой деталью написать их условное обозначение шрифтом №7.
Пример: Болт М 20х75 ГОСТ 7798-70
Гайка М 20 ГОСТ 5915-75 ВинтМ8х50ГОСТ 1491-80
Шпилька М 18х100 ГОСТ 22036-70

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Резьбой называется поверхность, образованная при винтовом движении некоторой плоской фигуры по цилиндрической или конической поверхности так, что плоскость фигуры всегда проходит через ось.
ГОСТ 2.311 - 68 устанавливает правила изображения и обозначения резьбы на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.Наружная резьба на стержне изображается сплошными толстыми линиями по наружному диаметру и сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру (рисунок 1).

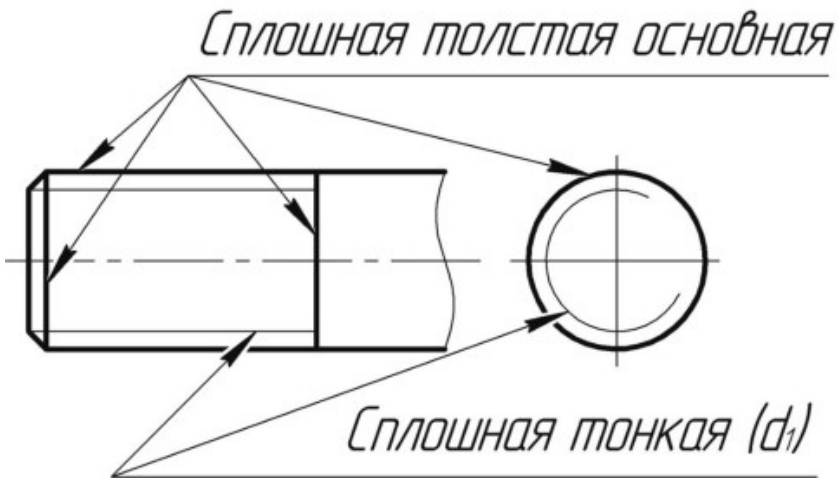


Рисунок 1

Внутренняя резьба на разрезе изображается сплошными толстыми основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими линиями по наружному диаметру резьбы, проводимыми на всю длину резьбы (от линии, обозначающей границу резьбы, и до линий, изображающих фаску) (рисунок 2).

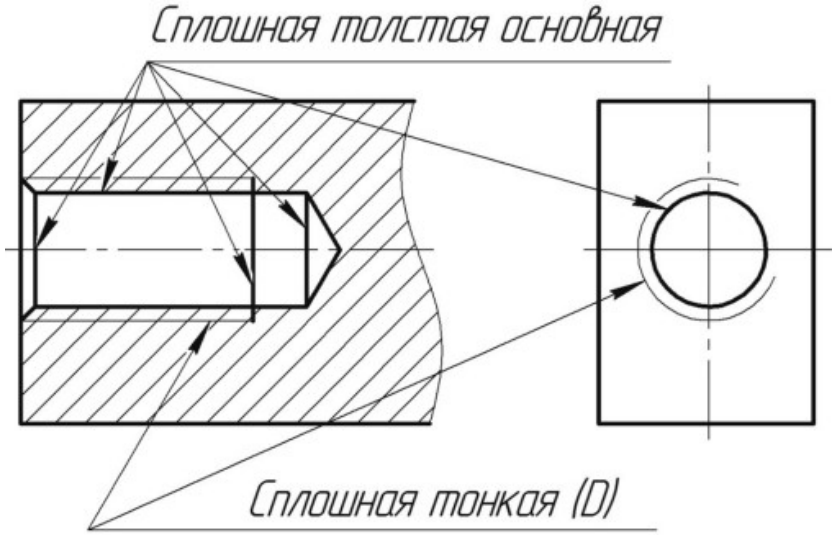


Рисунок 2

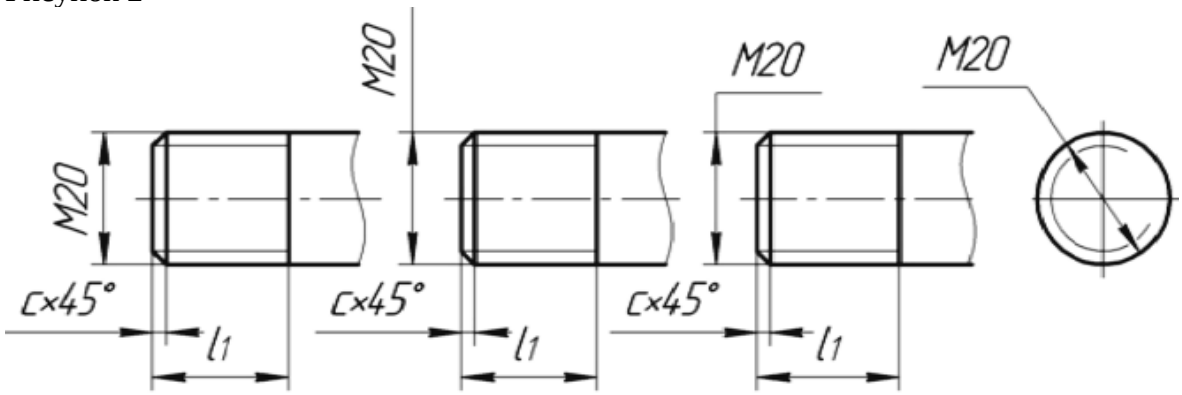


Рисунок 3 Обозначение наружной резьбы

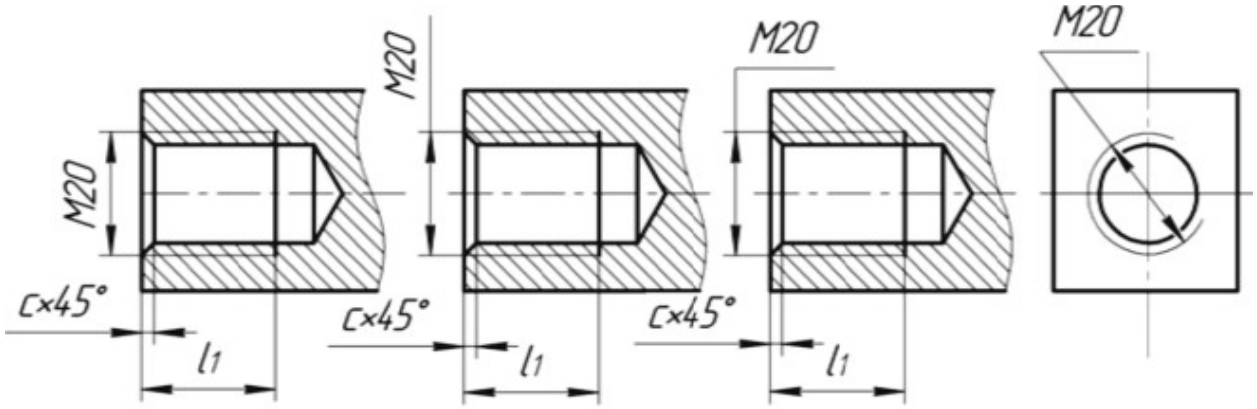


Рисунок 4 Обозначение внутренней резьбы

К крепежным резьбовым изделиям относятся болты, шпильки, гайки, винты и фитинги. С их помощью осуществляются неподвижные разъемные соединения деталей машин и механизмов. Болт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для гайки на другом. Головки болтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом. Наибольшее применение в машиностроении имеют болты с шестигранной головкой (нормальной точности) ГОСТ 7798 – 70. На рисунке 5 приведены основные параметры болтов.

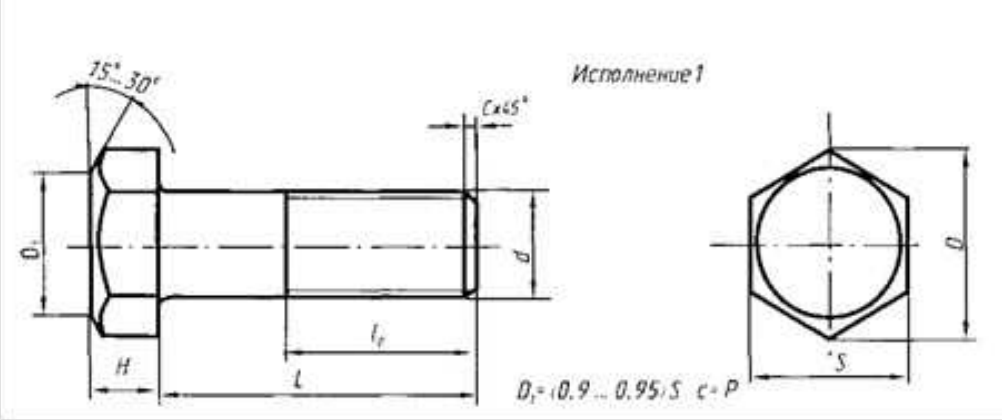


Рисунок 5

Другим видом крепежных изделий, широко применяемых в технической практике для соединения деталей, например крышки двигателя внутреннего сгорания с корпусом, является шпилька (рисунок 6). Шпилька представляет собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах . Та часть шпильки, которая ввинчивается в резьбовое отверстие детали, называется ввинчиваемым (посадочным) концом, а часть, на которую надеваются присоединяемые детали, шайба и навинчивается гайка, называется стяжным концом. Конструкция и размеры шпилек регламентированы ГОСТ 22032 – 76; ГОСТ 22043 - 76. Длина l_1 ввинчиваемого конца шпильки зависит от материала детали, в которую она ввинчивается.

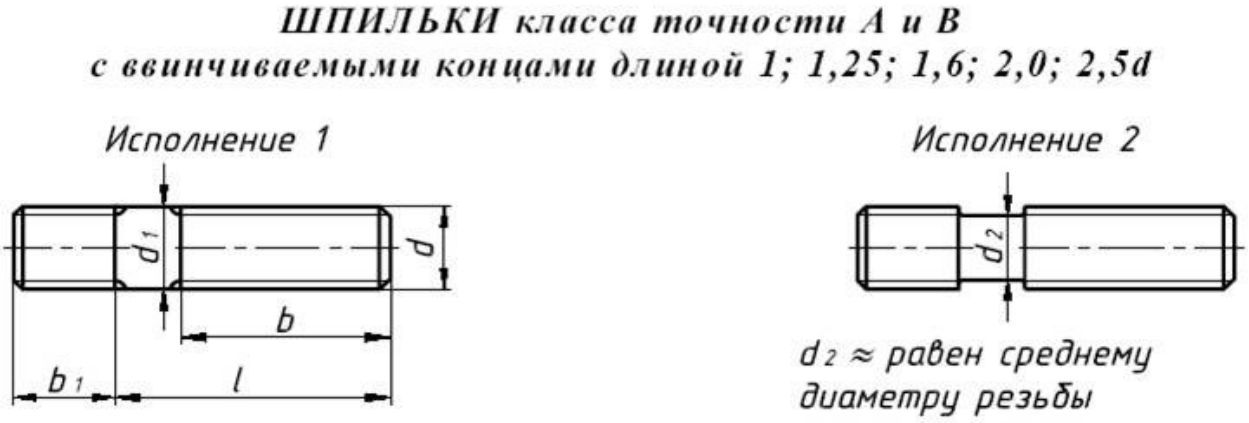


Рисунок 6

Винт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для ввинчивания в одну из соединяемых деталей на другом. Винты, применяемые для неподвижного соединения деталей, называются крепежными, для фиксирования относительного положения деталей - установочными. По способу завинчивания они разделяются на винты с головкой под отвертку и с головкой под ключ.

Головки винтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом.

Наибольшее применение имеют следующие типы крепежных винтов:

3. с полукруглой головкой, ГОСТ 17473 - 80 (рисунок 7);
4. с цилиндрической головкой, ГОСТ 1491 - 80 (рисунок 8).

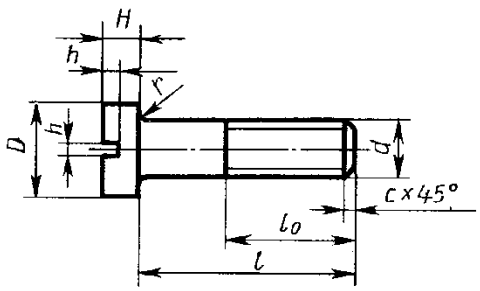


Рисунок 7

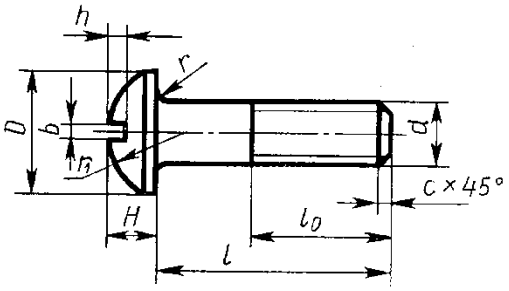


Рисунок 8

Варианты заданий к практической работе № 23

Таблица 1

№ варианта	Общая толщина соединяемых деталей	**Болт** М16 7798-70	**Гайка**	**Шайба**
1 вариант	55	**Болт** М16 7798-70 (исполнение 1)	**Гайка** М16 ГОСТ 5915-70	**Шайба 16** 11371-78 (исполнение 1)
2 вариант	60	**Болт** М18х1,5 7798-70 (исполнение 2)	**Гайка** М18х1,5 ГОСТ 5915-70	**Шайба 18** 6402-70 (исполнение 2)
3 вариант	50	**Болт** М16х1,5 7805-70 (исполнение 1)	**Гайка** М16х1,5 ГОСТ 5915-70	**Шайба 16** 11371-78 (исполнение 2)
4 вариант	55	**Болт** М20 ГОСТ7805-70 (исполнение 1)	**Гайка** М20 ГОСТ 7798-70	**Шайба 20** (исполнение 2) 6402-70
5 вариант	50	**Болт** М16х1,5 ГОСТ 7805-70 (исполнение 1)	**Гайка** М16х1,5 ГОСТ 5915-70	**Шайба 16 ГОСТ** 11371-78 (исполнение 2)
6 вариант	70	**Болт** М18 ГОСТ 7796-70 (исполнение 1)	**Гайка** М18 ГОСТ 15521-70 (исполнение 1)	**Шайба 18** (исполнение 2) ГГОСТ 11371-78 (исполнение 1)

Контрольные вопросы

1. Какими линиями изображается резьба на стержне (на виде)?
2. Какими линиями изображается резьба в отверстии в разрезе?
3. Какими линиями показывают резьбу в отверстии, если она изображена без разреза?
4. Как изображают резьбу на видах, перпендикулярных оси стержня или отверстия? Показывают ли фаску на этих видах?

5. До какой линии доводят штриховку изображения с резьбой в разрезе?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22

Тема: ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ ДЕТАЛЕЙ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И ЧЕРВЯКОВ, ЧЕРТЕЖЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЕРЕДАЧ

ЦЕЛИ РАБОТЫ: Изучить правила и приемы изображения и обозначения зубчатых передач по ГОСТ 2403 – 75 для цилиндрических зубчатых передач. Приобрести навыки выполнения цилиндрической зубчатой передачи.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ :

Научиться изображать и обозначать зубчатые передачи;

- пользоваться ГОСТами для выполнения чертежей стандартных резьбовых деталей.

ИЗУЧИТЬ:

- классификацию, основные параметры зубчатой передачи.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов, образцы зубчатых колес.

ЗАДАНИЕ:

1. На листе бумаги формата А4, **оформите рамку и основную надпись** в соответствии с ГОСТ 2.104-68.
2. **Заполните основную надпись** своими данными.
3. Выполнить расчет геометрических параметров передачи согласно таблице 1.
4. Выполнить чертеж цилиндрической зубчатой передачи.
5. Размеры шпонок и пазов для них установить по ГОСТ 23360 – 78 (табл. 2).
6. Нанести размеры диаметров валов и межосевого расстояния (рисунок 1).
7. Работу выполнить в масштабе 1:1 согласно своему варианту.

Пример выполнения задания приведен на рисунке 1.

8. Нанести размеры.
9. Ответить на контрольные вопросы в тетради.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Таблица 1

Исходные данные к выполнению чертежа цилиндрической зубчатой передачи

вариант	**Параметры зубчатых колес и валов**				
	m	z_1	z_2	D_{B_1}	D_{B_2}
0	5	20	25	25	25
1	4	20	40	25	30
2	5	15	32	25	35
3	3	25	40	20	25
4	4	25	35	25	32
5	4	20	34	22	25
6	5	18	30	25	32
7	4	15	35	20	30
8	4	18	30	22	25
9	4	20	36	22	30

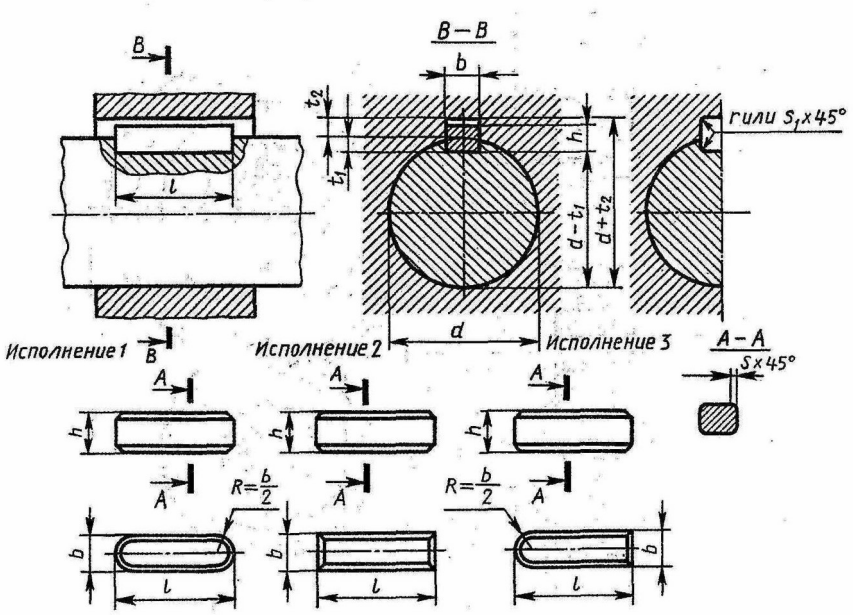
Таблица 2

Параметры цилиндрической передачи

Элемент передачи	**Обозначение**	**Размер, мм**
Высота головки зуба	h_a	$h_a = m$
Высота ножки зуба	h_f	$h_f = 1{,}25m$
Высота зуба	h	$h = h_a + h_f = 2{,}25\ m$
Делительный диаметр шестерни	d_1	$d_1 = m\,z_1$
Диаметр вершин зубьев шестерни	d_{a_1}	$d_{a_1} = d_1 + 2\,h_a$
Диаметр впадин шестерни	d_{f_1}	$d_{f_1} = d_1 - 2\,h_f$
Длина ступицы шестерни	$L_{ст_1}$	$L_{ст_1} = 1{,}5\,D_{B_1}$
Наружный диаметр ступицы шестерни	$D_{ст_1}$	$D_{ст_1} = 1{,}6\,D_{B_1}$
Диаметр вала шестерни	D_1	$D_1 = 1{,}2\,D_{B_1}$
Делительный диаметр колеса	d_2	$d_2 = m\,z_2$
Диаметр вершин зубьев колеса	d_{a_2}	$d_{a_2} = d_2 + 2\,h_a$
Диаметр впадин колеса	d_{f_2}	$d_{f_2} = d_2 - 2\,h_f$
Длина ступицы колеса	$L_{ст_2}$	$L_{ст_2} = 1{,}5\,D_{B_2}$
Наружный диаметр ступицы колеса	$D_{ст_2}$	$D_{ст_2} = 1{,}6\,D_{B_2}$
Диаметр вала колеса	D_2	$D_2 = 1{,}2\,D_{B_2}$
Ширина зубчатого венца	b	$B = 6\ldots7m$
Толщина обода зубчатого венца	δ_1	$\delta_1 = 2{,}25m$
Толщина диска	δ_2	$\delta_2 = b/3$
Межосевое расстояние	a	$a = 0{,}5(d_1 + d_2)$

Таблица 2
Размеры шпонок и пазов (ГОСТ 23360 – 78)

ГОСТ 23360—78



Размеры в мм

Диаметр вала d	Сечение шпонки		Глубина паза		Фаска c	Длина шпонки l
			вал	втулка		
	b	h	l_1	l_2		
Св. 12 до 17	5	5	5	2,3	0,25...0,40	10...65
» 17 » 22	6	6	3,5	2,8		14...70
» 22 » 30	8	7	4	2,8		18...90
» 30 » 38	10	8	5	3,3		22...110
» 38 » 44	12	8	5	3,3	0,40...0,60	28...140
» 44 » 50	14	9	5,5	3,8		36...160
» 50 » 58	16	10	6	4,3		45...180

Диаметр вала d	Размеры в мм					
	Сечение шпонки		Глубина паза		Фаска c	Длина шпонки, l
			вал	втулка		
	b	h	l_1	l_2		
Св. 12 до 17	5	5	5	2,3	0,25…0,4	10…65
Св. 17 до 22	6	6	3,5	2,8		14…70
Св. 22 до 30	8	7	4	3,3		18…90
Св. 30 до 38	10	8	5	3,3		22…110
Св. 38 до 44	12	8	5	3,3	0,4…0,6	28…140
Св. 44 до 50	14	9	5,5	3,8		36…160
Св. 50 до 58	16	10	6	4,3		45…180

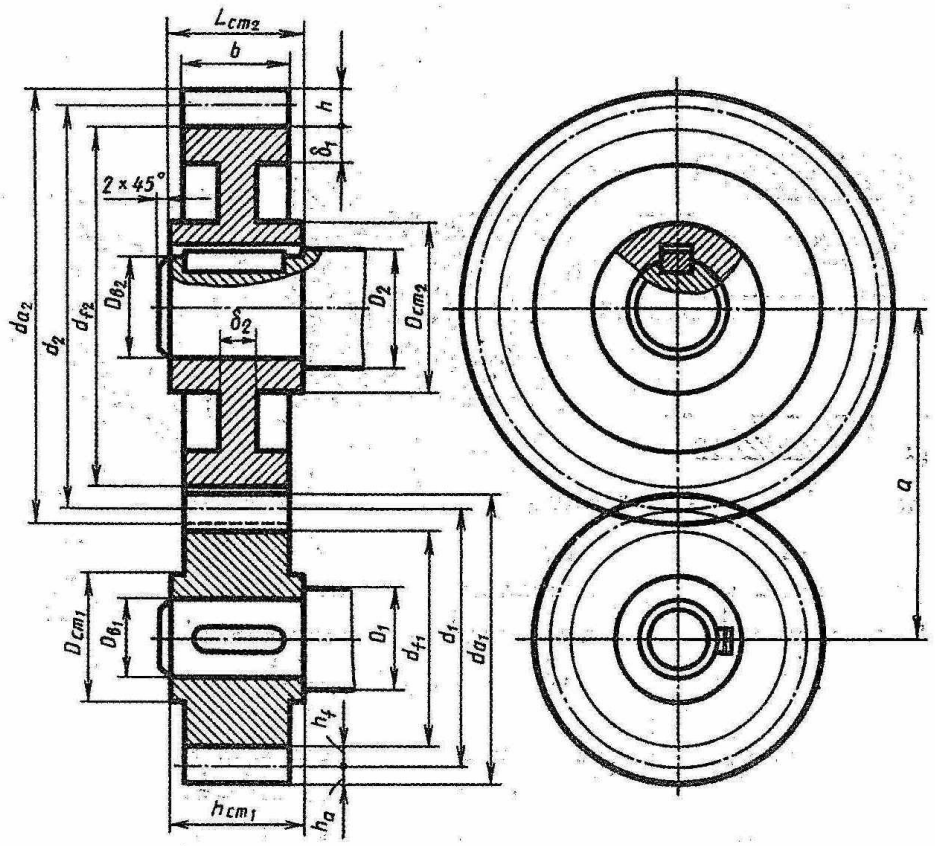
Рекомендации по выполнению работы:

1. Для выполнения графической работы необходимо проработать и изучить следующие темы:
- Условные изображения зубчатых колес и червяков на рабочих чертежах.
- Условные изображения цилиндрической, конической и червячной передач по ГОСТ 2.403 – 75.
2. Из таблицы 9 выписать данные своего варианта:
- модуль;

- количество зубьев;
- диаметры валов.

3. По заданному модулю и числу зубьев подсчитать основные параметры зубчатого колеса (таблица 10).
4. Формат А3 расположить горизонтально. Выполнить внутреннюю рамку и основную надпись.
5. Вычертить цилиндрическую передачу (рис.13), которая состоит из зубчатых колес, валов и шпонок:
- выполнение зубчатой цилиндрической передачи необходимо начать с проведения делительной окружности штрихпунктирной линией. Начальные окружности должны касаться друг друга в точке, расположенной на оси, соединяющей центры зубчатых колес. Провести окружности вершин, которые очерчивают сплошными основными линиями и сплошными тонкими линиями окружности впадин. Повести другие линии, определяющие конструкцию колес и валов;
- для построения фронтального разреза из точек пересечения окружностей с вертикальной линией центров проводят линии связи. При выполнении фронтального разреза зуб ведущего колеса в месте зацепления показать линиями видимого контура, считая его расположенным впереди. Дно впадины колеса проводят сплошной толстой – основной линией, контур зуба колеса в месте зацепления проводят тонкой штриховой линией. Валы и шпонки условно показываются не рассеченными;
- показать соединение шпонки с валом при помощи местного разреза. Размеры шпоночных пазов и шпонок выбирают по ГОСТ 23360 – 78 (таб.11). Длину шпонки выбирают из следующего ряда: 10, 12 , 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45….
6. В правом верхнем углу чертежа, на расстоянии 20 мм от верхней рамки выполнить таблицу параметров (рис. 12), в которой приводятся необходимые для расчета данные;
7. Нанести выносные линии, размерные линии и следующие размеры:
- диаметры делительных окружностей;
- диаметры валов;
- диаметры вершин и впадин зубьев;
- межосевое расстояние;
- размеры шпонки на ведомом колесе.

8. Удалить лишние линии построения, выполнить штриховку фигур в разрезе.
9. Обвести чертеж.
10. Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.



Соотношение размеров элементов цилиндрической зубчатой передачи в зависимости от модуля m, чисел зубьев шестерни z_1 и колеса z_2 и диаметров валов шестерни $D_{в1}$ и колеса $D_{в2}$

Элемент передачи	Обозначение	Размер, мм
Высота головки зуба	h_a	$h_a=m$
Высота ножки зуба	h_f	$h_f=1{,}25m$
Высота зуба	h	$h=h_a+h_f=2{,}25m$
Делительный диаметр шестерни	d_1	$d_1=mz$
Диаметр вершин зубьев шестерни	d_{a1}	$d_{a1}=d_1+2h_{a1}$
Диаметр впадин шестерни	d_{f1}	$d_{f1}=d_1-2h_f$
Длина ступицы шестерни	$L_{ст1}$	$L_{ст1}=1{,}5D_{в1}$
Наружный диаметр ступицы шестерни	$D_{ст1}$	$D_{ст1}=1{,}6D_{в1}$
Диаметр вала шестерни	D_1	$D_1=1{,}2D_{в1}$
Делительный диаметр колеса	d_2	$d_2=mz_2$
Диаметр вершин зубьев колеса	d_{a2}	$d_{a2}=d_2+2h_2$
Диаметр впадин колеса	d_{f2}	$d_{f2}=d_2-2h_{f2}$
Длина ступицы колеса	$L_{ст2}$	$L_{ст2}=1{,}5D_{в2}$
Наружный диаметр ступицы колеса	$L_{ст2}$	$L_{ст2}=1{,}6D_{в2}$
Диаметр вала колеса	D_2	$D_2=1{,}2D_{в2}$
Ширина зубчатого венца	b	$b=6...7m$
Толщина обода зубчатого венца	δ_1	$\delta_1=2{,}25m$
Толщина диска	δ_2	$\delta_2=1/3b$
Межосевое расстояние	a	$a=0{,}5(d_1+d_2)$

Рисунок 1 – Пример выполнения чертежа Цилиндрическая зубчатая передача

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Основные параметры и конструктивные особенности зубчатых колес.
2. Условные изображения зубчатых колес на рабочих чертежах.
3. Условные изображения цилиндрической передачи.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 23

ТЕМА : ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ ДЕТАЛЕЙ РАЗЪЕМНОЙ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА. ЧТЕНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ. ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА ПОРЯДОК ДЕТАЛИРОВАНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ. УВЯЗКА СОПРЯГАЕМЫХ РАЗМЕРОВ

ЦЕЛИ РАБОТЫ:
Приобрести навыки чтения сборочных чертежей и овладеть методикой выполнения по ним рабочих чертежей деталей.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические материалы, набор чертежных инструментов, образцы сборочных чертежей

ЗАДАНИЕ: используя сборочный чертеж выполните чертеж деталей , входящих в сборочную единицу.

ЧТЕНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Прочитать сборочный чертеж – значит суметь определить (представить) назначение, устройство, принцип сборки и разборки изображенного на чертеже изделия, а также конструкцию (форму основных поверхностей) его деталей.

При этом необходимо использовать методику (последовательность чтения сборочных чертежей), которая состоит из нижеследующих операций.

1-я операция. Определить, какое изделие (его наименование и назначение) изображено на данном сборочном чертеже. Наименование изделия дается в соответствующей графе основной надписи чертежа. В общих чертах оно раскрывает и назначение детали. Кроме того, к учебному сборочному чертежу обычно прилагается краткое описание изображенного изделия. 2-я операция. Ознакомиться с изображениями сборочного чертежа в целом, т.е. уяснить, какие виды, разрезы, сечения и выносные элементы даны на чертеже и каково назначение каждого из них. Определить положение секущих плоскостей, при помощи которых выполнены разрезы и сечения, а также направления, по которым даны дополнительные и местные виды, если такие имеются на чертеже.

3-я операция. Уяснить устройство изображенного изделия, т.е. из каких основных частей (деталей, сборочных единиц) данное изделие состоит, их взаимное положение, способы соединения и назначение каждого из них. Для этого необходимо последовательно рассмотреть спецификацию сборочного чертежа и изображения соответствующих деталей. Наличие в изделии деталей и сборочных единиц, их наименование, количество определяются по спецификации сборочного чертежа, а форма, взаимное расположение и способы соединения – по изображениям с учетом надписей, характеризующих особенности изделия. Для выяснения формы деталей необходимо изучать одновременно все изображения (виды, разрезы, сечения), руководствуясь правилами проекционной связи. Назначение деталей раскрывается их наименованием, конструкцией, местом расположения в изделии и их взаимосвязью.

4-я операция. Выяснить принцип работы изделия (каким образом данное изделие осуществляет свое назначение). Для этого необходимо установить характер взаимодействия составных частей изделия в процессе его работы, а также внешнюю взаимосвязь с другими изделиями или узлами. В первую очередь нужно обратить внимание на подвижные части изделия. Внешнюю взаимосвязь определяют по соответствующим данным на чертеже и по описанию изделия.

5-я операция. По чертежу продумать процесс сборки и разборки изделия. В результате проведения этих операций должно сложиться полное представление о назначении, устройстве и принципе работы изделия.

ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Деталированием называют выполнение рабочих чертежей деталей изделия по сборочному чертежу. Рабочие чертежи деталей – это чертежи, содержащие изображения деталей и необходимые данные для изготовления и контроля. Приступая к деталированию сборочного чертежа (в данных методических указаниях рассмотрено деталирование предохранительного

клапана), нужно его прочитать, придерживаясь той последовательности, которая была изложена ранее.

Выполнение чертежей деталей проводится по операциям. Процесс деталирования при этом состоит из двух этапов:

1) подготовительный этап – уяснение формы детали, выбор главного изображения, количества изображений, масштаба чертежа (операции 1-7, приведенные далее);

2) собственно выполнение чертежа детали (операции 8-13). 1-я операция. Выбрать деталь, для которой будет составляться рабочий чертеж, определив по спецификации ее наименование. Начинать следует с выполнения чертежей наиболее значимых деталей. 2-я операция. Найти все изображения детали на сборочном чертеже, уяснить ее наружную и внутреннюю форму и определить габаритные размеры.

Эта операция является наиболее важной. При ее выполнении следует понимать, что нельзя правильно выполнить чертеж детали, предварительно не уяснив вида поверхностей, которыми ограничены ее наружная и внутренняя формы. Поэтому при выполнении этой операции необходимо придерживаться следующей последовательности:

а) найти все изображения на сборочном чертеже, начиная с того изображения, к которому отнесена полка с номером позиции данной детали.

При этом данная деталь мысленно как бы выделяется из всех остальных. Поэтому на рисунках в примере деталировки изображения соответствующих деталей выделены сплошной основной линией, в то время как остальные показаны тонкой;

б) представляя все изображения детали и учитывая способ соединения ее с другими изделиями, определить виды поверхностей, ограничивающих наружную и внутреннюю формы детали, и на основании этого представить ее конструкцию;

в) деталирование предохранительного клапана следует начать с выполнения чертежа корпуса как наиболее значимой детали, затем составить чертежи остальных деталей по мере убывания их степени сложности.

Примеры оформления рабочих чертежей деталей, входящих в состав сборочного чертежа –«Зажим»предсталены в работе.

Выбрать главное изображение. 4-я операция. Наметить необходимое количество изображений.

5-я операция. Выбрать масштаб изображения по ГОСТ 2.302-68. Масштаб для вычерчивания детали выбирается в зависимости от сложности ее 9 формы и размеров. Часто масштаб чертежа детали не совпадает с масштабом сборочного чертежа.

6-я операция. Выбрать по ГОСТ 2.301-68 необходимый формат листа для чертежа данной детали.

7-я операция. Приступить к построению изображений данной детали тонкими линиями, строго соблюдая ГОСТ 2.305-2008. Следует отметить, что главное изображение отдельной детали может и не совпадать с расположением этой детали на главном изображении сборочного чертежа.

8-я операция. Нанести выносные и размерные линии в соответствии с ГОСТ 2.307-68.

9-я операция. Определить на сборочном чертеже размеры детали и проставить их на чертеже с учетом требований ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 8724- 81, ГОСТ 6357-81. Размеры деталей определяют непосредственно измерением по чертежу задания с учетом масштаба изображения.

Особое внимание при вписывании размеров обращают на сопрягаемые размеры, т.е. на те размеры соединяемых деталей, номинальные значения которых являются одинаковыми. Во избежание ошибок целесообразно их вписывать в первую очередь, последовательно на всех чертежах сопрягаемых деталей. Например, для рассматриваемой сборки (с. 16) сопрягаемыми являются резьбовые размеры.

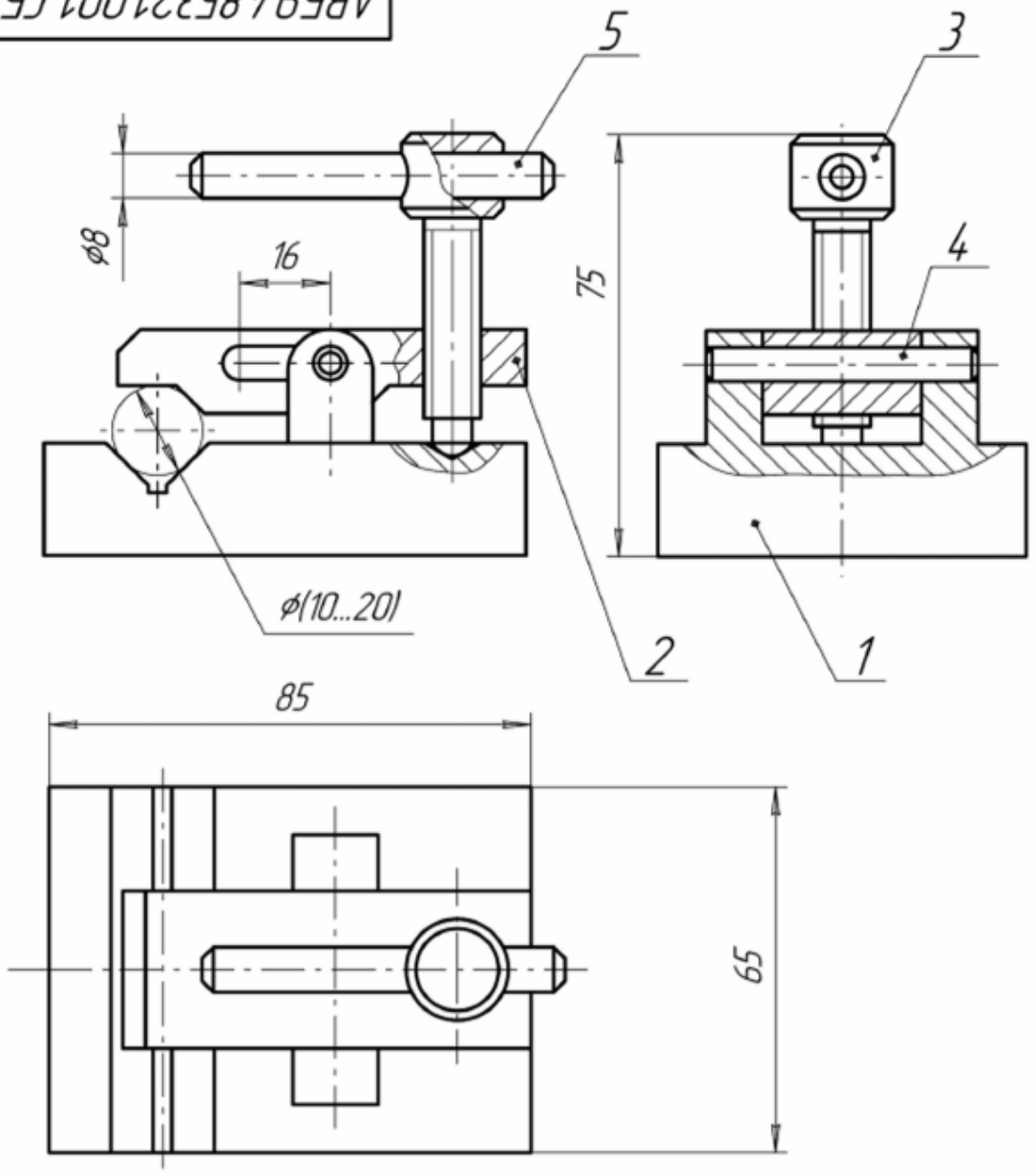
10-я операция. Нанести штриховку согласно ГОСТ 2.306-68.

11-я операция. Проверить чертеж, внеся необходимые исправления.

12-я операция. Заполнить основную надпись.

13-я операция. Закончив чертеж одной детали, в той же последовательности приступить к выполнению чертежа другой детали.

АВБ9.485321.001 СБ



Размеры для справок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

АВБ9.485321.001 СБ

Зажим

Сборочный чертеж

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов 1	

РГСУ Гр. 26

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
А4			АВБ9.485321.001СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А4		1	АВБ9.726303.001	Корпус	1	
А4		2	АВБ9.780210.001	Пластина	1	
А4		3	АВБ9.788456.002	Прижим	1	
				Стандартные изделия		
		4		Штифт 5 × 50		
				ГОСТ 3128-70	1	
		5		Штифт 8 × 65		
				ГОСТ 3128-70	1	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утв.				

АВБ9.485321.001

Зажим

Лит.	Лист	Листов
		1

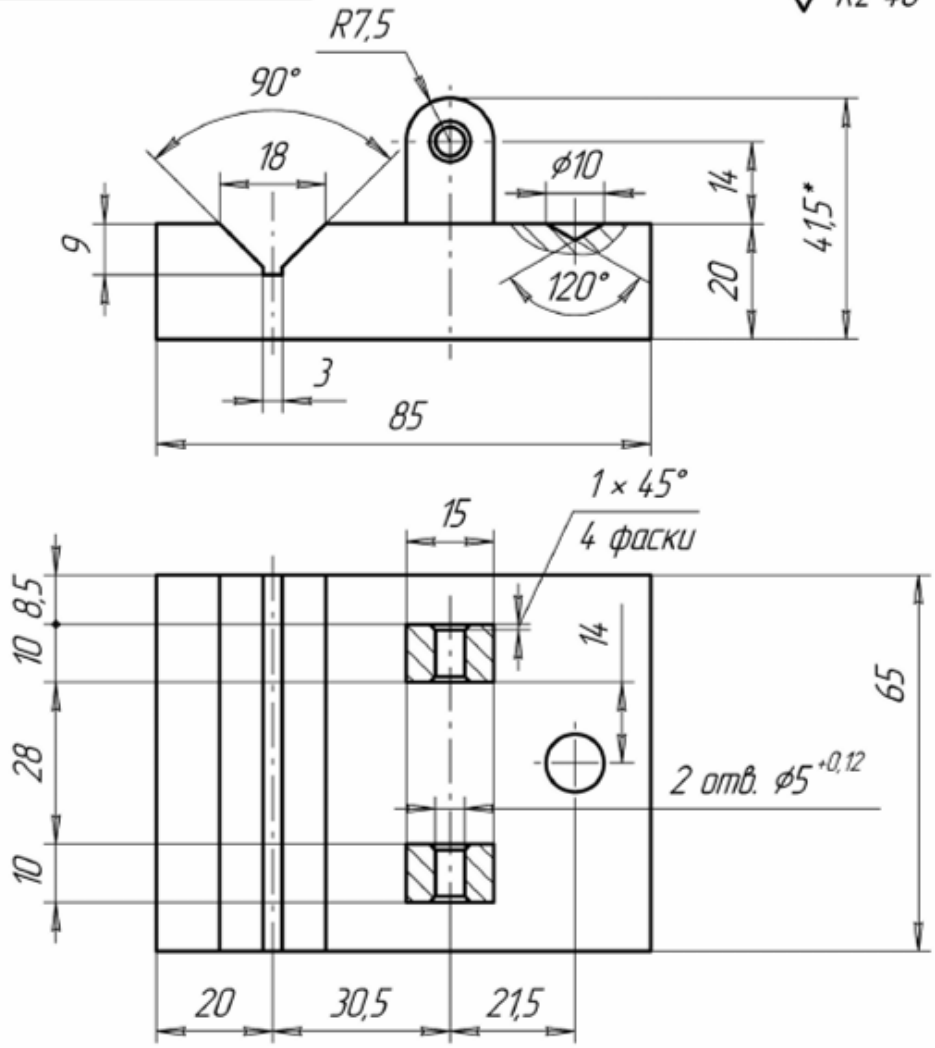
РГСУ Гр.26

Копировал

Формат А4

АВБ9.726303.001

Rz 40

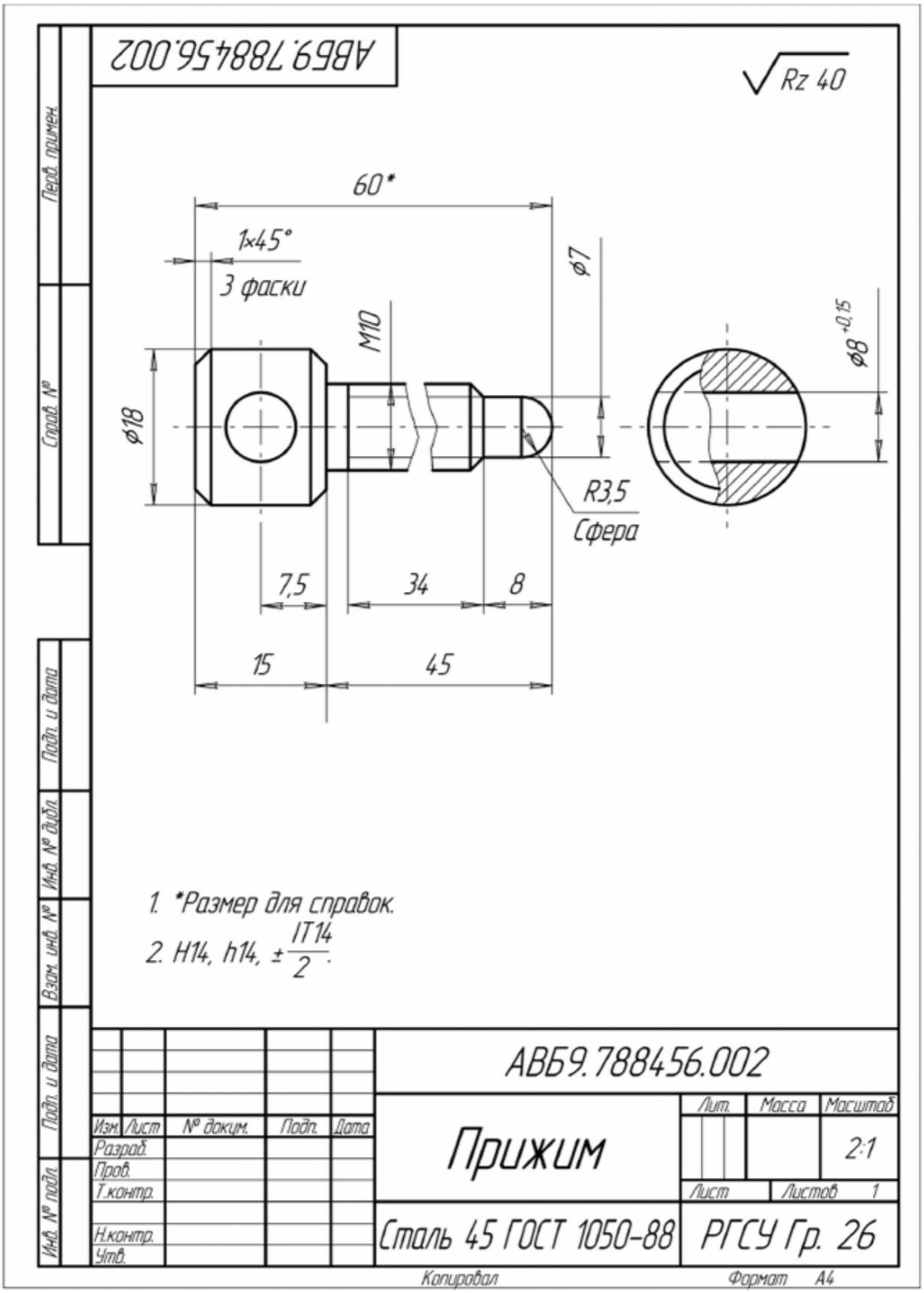


1. *Размер для справок.
2. H14, h14, $\pm\frac{IT14}{2}$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВБ9.726303.001		
Разраб.					Корпус	Лит. / Масса / Масштаб 1:1	
Пров.						Лист / Листов 1	
Т.контр.							
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88	РГСУ Гр. 26	
Утв.							

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А4



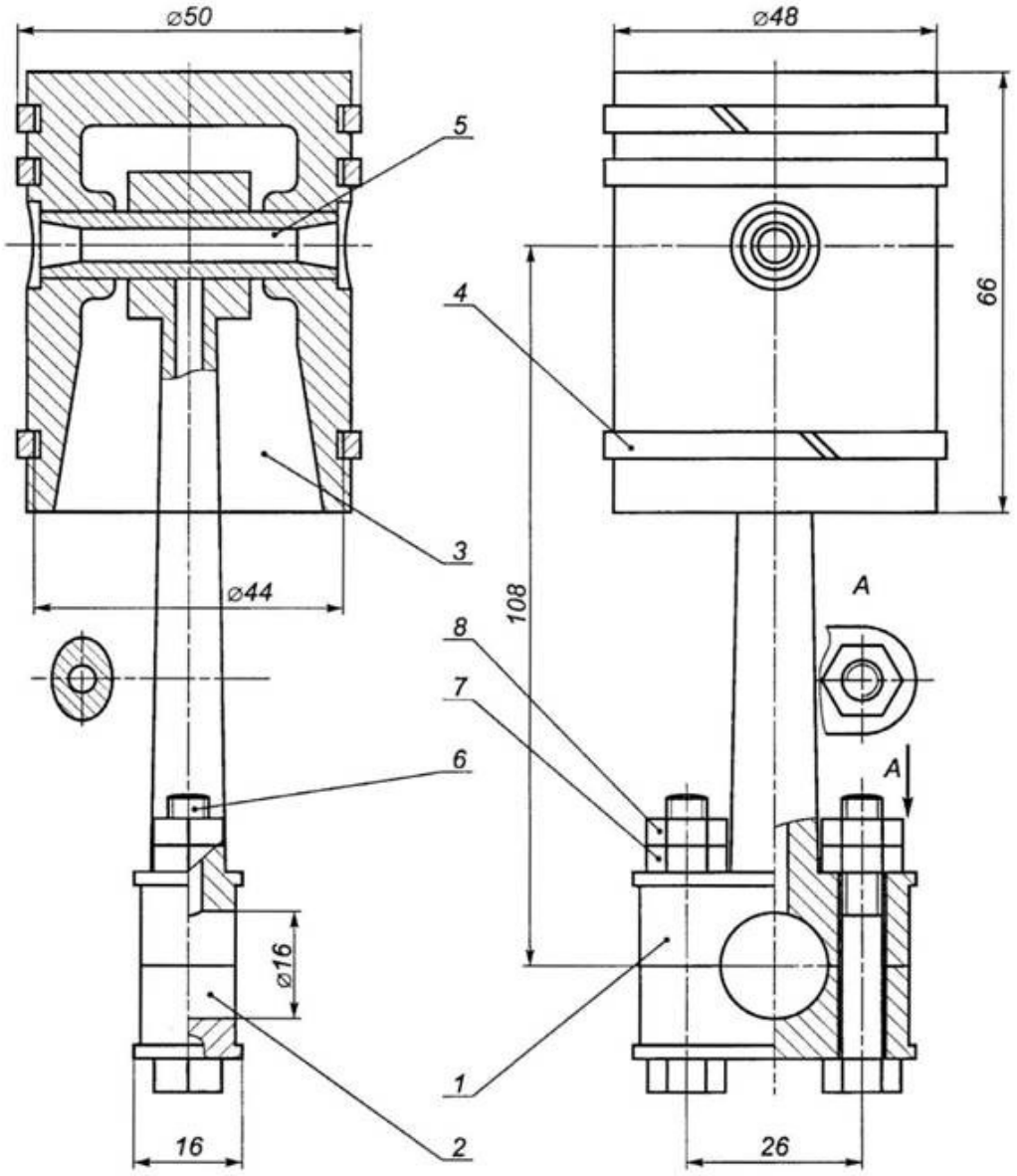
После вычерчивания изображений наносят обозначения шероховатости поверхностей, проводят выносные и размерные линии, проставляют размерные числа. В основной надписи чертежа записывают обозначение и наименование детали, марку материала, масштаб изображения, подразделение-разработчик чертежа (в нашем случае учебное заведение и группу). Так как изображение детали выполнено на одном листе, графу «Лист» не заполняют, а в графе «Листов» проставляют цифру один.

Чертежи стандартных изделий не выполняют. Их размеры подбирают по соответствующим стандартам, пользуясь условными обозначениями, записанными в спецификации.

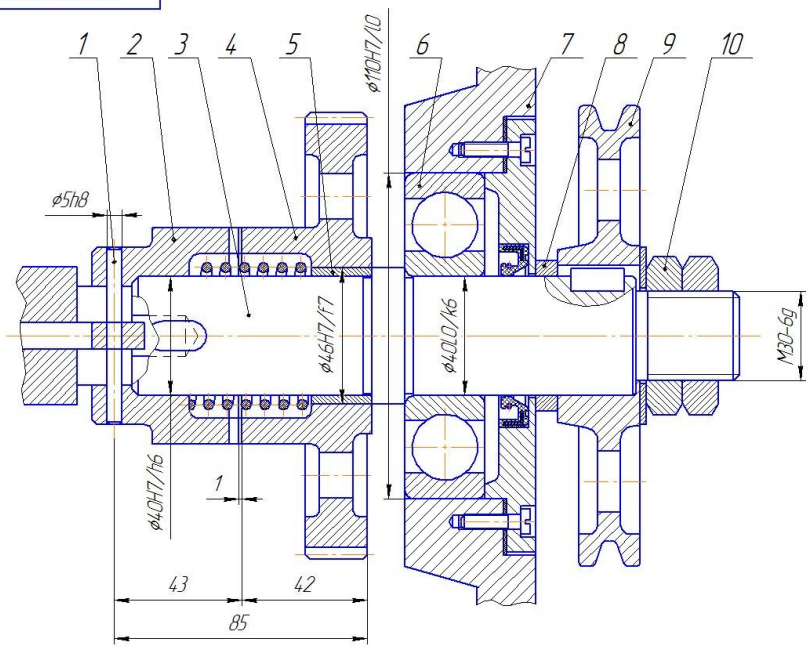
Вопросы для самопроверки

- 1 Что подразумевается под чтением и деталированием сборочного чертежа?

- 2 Должно ли соответствовать количество изображений детали на сборочном чертеже количеству изображений этой же детали на рабочем чертеже?
- 3 Как заштриховываются в разрезе соприкасающиеся детали?



Чертил				Поршень с шатуном	Масштаб
Принял					Лист
Школа N°		кл.			45



№	Наименование
1	Штифт
2	Полумуфта кулачковая
3	Вал
4	Шестерня
5	Втулка
6	Подшипник
7	Корпус
8	Втулка
9	Шкив
10	Гайка

УГТУ.122180

Редуктор. Чертеж общего вида

Лит. У | Масса | Масштаб 1:1

Лист | Листов 1

Кафедра МСиС

Изм. Лист | № докум. | Подп. | Дата

Разраб. Вольхин

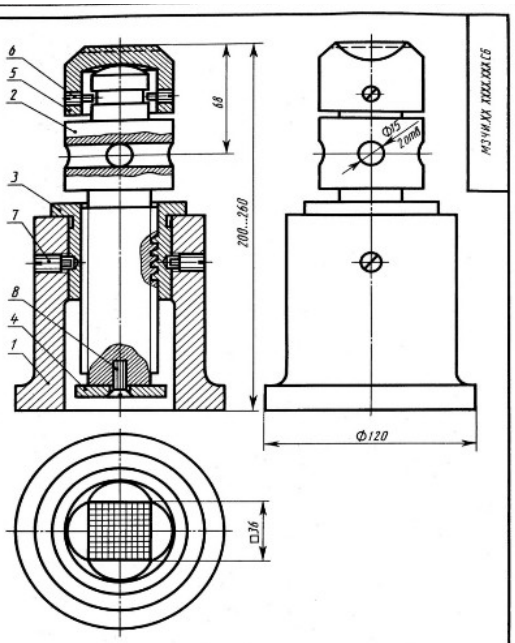
Пров. Очир-Горяев

Т.контр.

Н.контр.

Утв.

Копировал | Формат А3



Размеры для справок

М3ЧИ.XX XXXX.XXX СБ

Домкрат

Лит. | Масса | Масштаб

У

Лист | Листов 1

Изм. Лист | № докум. | Подп. | Дата

Разраб.

Пров.

Т.контр.

Н.контр.

Утв.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			М3ЧИ.XX XXXX.XXX СБ	Сборочный чертеж	1	
				Детали		
А4		1	М3ЧИ.XX XXXX.XX1	Корпус	1	
А4		2	М3ЧИ.XX XXXX.XX2	Винт подъемный	1	
А4		3	М3ЧИ.XX XXXX.XX3	Втулка		
А4		4	М3ЧИ.XX XXXX.XX4	Шайба		
А4		5	М3ЧИ.XX XXXX.XX5	Головка		
				Стандартные изделия		
				Винты ГОСТ 1478-75		
		6		М6×14.58.019	2	
		7		М10×22.58.019	2	
		8		Винт М8×25.58.019	1	

М3ЧИ.XX XXXX.XXX

Домкрат

Лит. | Лист | Листов 1

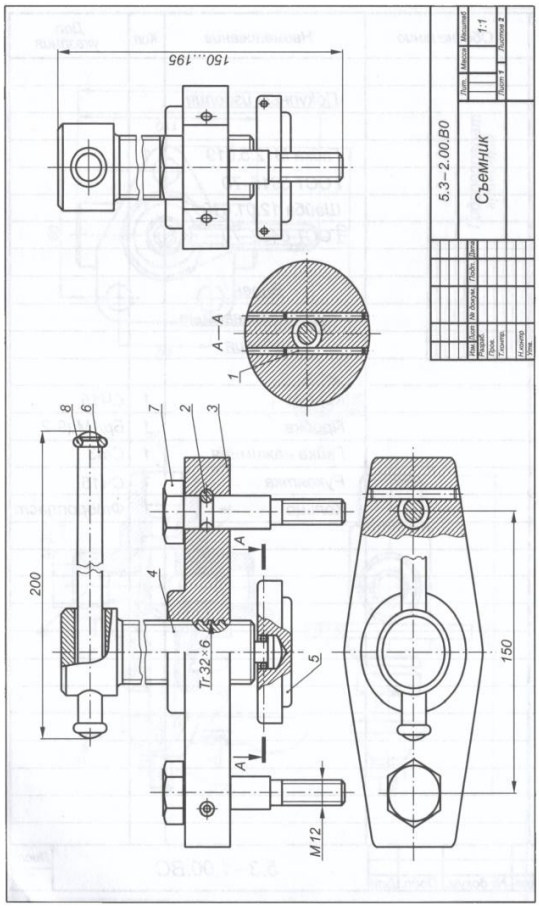
Изм. Лист | № докум. | Подп. | Дата

Разраб.

Пров.

Н.контр.

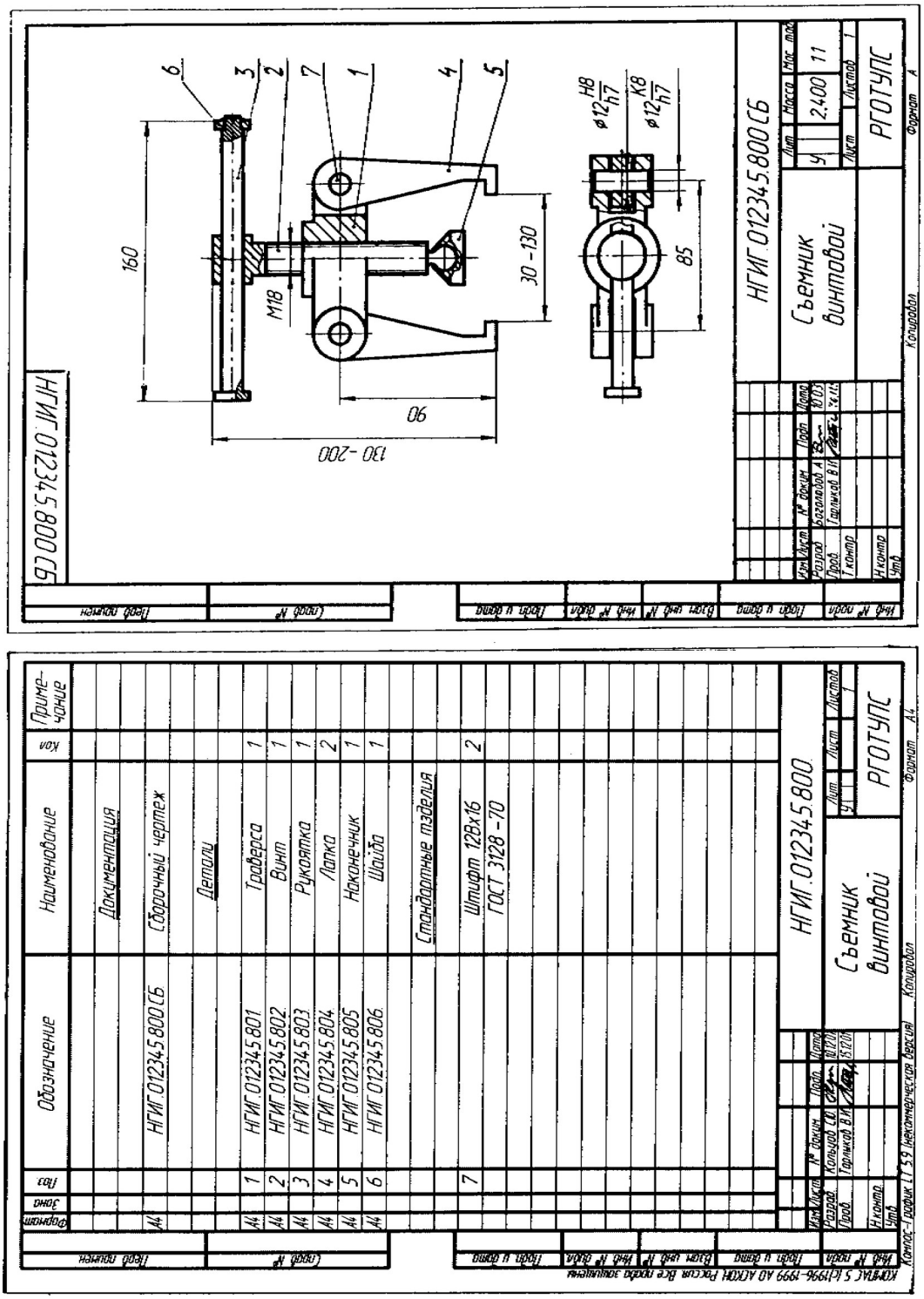
Утв.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Доп. указания
		Покупные изделия		
1		Штифт 4п6×40 ГОСТ 3128–70	2	
2		Штифт 4п6×40 ГОСТ 3128–70	2	
		Вновь разрабатываемые изделия		
3		Траверса	1	Ст3
4		Винт ходовой	1	Ст3
5		Пята	1	Ст3
6		Рукоятка	1	Ст3
7		Болт	2	Ст3
8		Кольцо	2	Ст3

Изм. Лист № докум. Подп. Дата 5.3–2.00.ВО Лист 2

Рис. 1 Пример выполнения сборочного чертежа



Пример оформления задания № 1 практической работы

Практическая работа№24

Построение геометрических примитивов.

Построение чертежа простейшими командами с применением привязок

К геометрическим примитивам относятся: точка, прямая, отрезок и геометрические фигуры, которые вам известны из математики. Изучая возможности программы КОМПАС, вы будете постоянно пользоваться этими элементами.

Все команды построения геометрических примитивов сгруппированы по типам объектов и вызываются кнопками, расположенными на Инструментальной панели **Компактная** кнопки переключения – **Геометрия**.

Рассмотрим их построение:

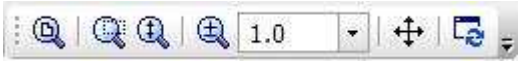
включите компьютер;

запустите программу КОМПАС-3D;

откройте документ **Фрагмент**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1.



1. *Построение отрезков:*

Отрезки по направлению могут быть горизонтальными, вертикальными, наклонными.

– отрезок;

для построения горизонтального и вертикального отрезка на панели **Текущее состояние** выберите кнопку – **Ортогональное черчение**;

укажите курсором первую точку отрезка;

два раза щелкнув **левой клавишей мыши** (**ЛКМ**) в поле **длина** панели **Свойств**, введите значение 100 и нажмите **<Enter>**;

обратите внимание на панель **Специального** управления, кнопка **Автосоздание** объекта по умолчанию нажата. Пока она находится в этом состоянии, все объекты создаются немедленно после ввода параметров, достаточных для построения (рис. 1);

перемещайте курсор, фантом отрезка строго горизонтален или вертикален, в зависимости от направления, ближе к которому находится курсор;

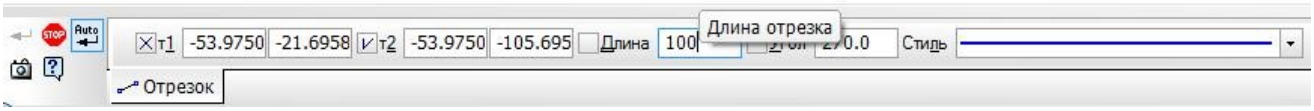


Рис. 1 **Автосоздание** объекта

зафиксируйте конечную точку отреза, расположив его горизонтально, щелкнув ЛКМ (рис. 2);

повторите построение отрезка, расположив его вертикально;

для построения наклонного отрезка отключите кнопку – **Ортогональное черчение**;

дополнительно в поле **угол** панели **Свойств** введите значение 20 и нажмите **<Enter>**;

проверьте правильность построения (рис. 2);

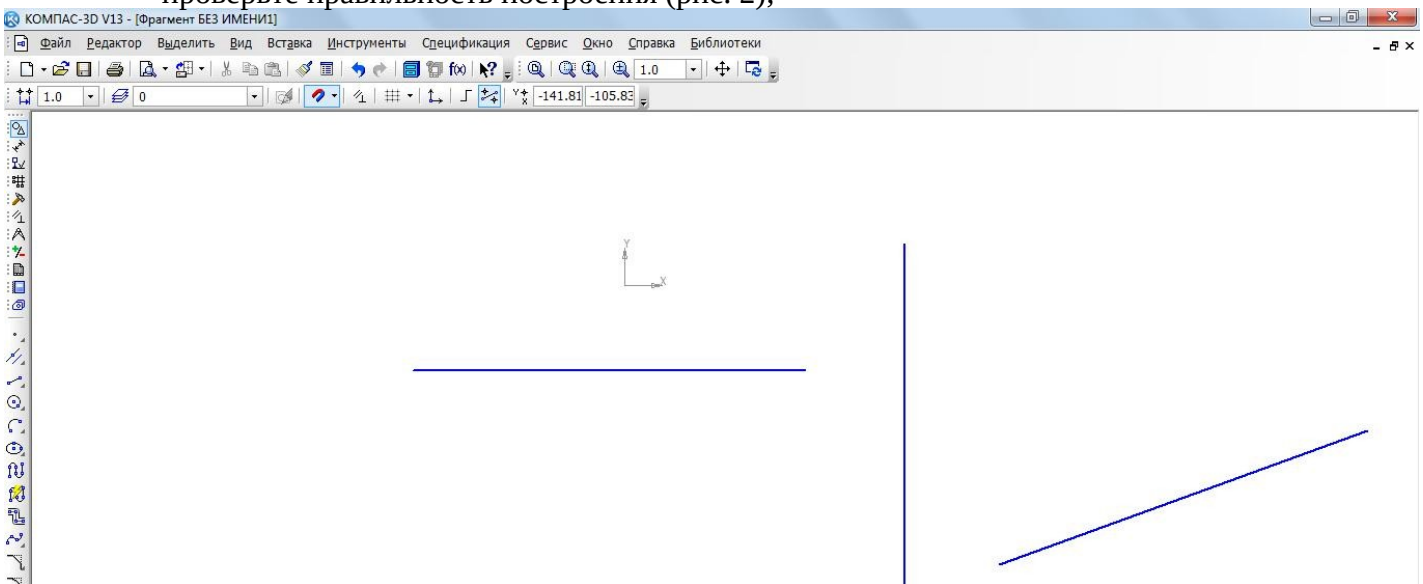


Рис. 2 Построение отрезков

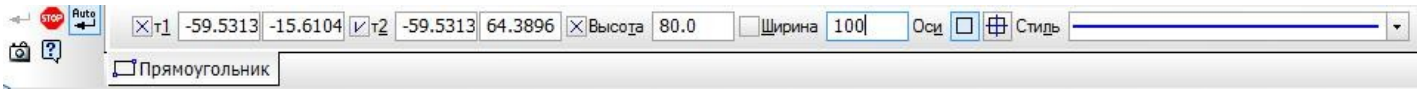
если вы допустили ошибку, на Инструментальной панели **Стандартная** нажмите на кнопку – отменить и постройте отрезки еще раз;

если неправильно построен только первый отрезок, подведите к нему курсор и щелкните ЛКМ (отрезок стал зеленого цвета с черными маркерами) и нажмите **<Delete>**;

если вы случайно удалили правильно построенный отрезок, на Инструментальной панели **Стандартная** нажмите на кнопку – повторить;

после проверки закройте окно документа.

2. *Построение прямоугольника:*



откройте документ **Фрагмент**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

– прямоугольник;

укажите первую вершину прямоугольника (начало координат);

два раза щелкнув ЛКМ в поле **высота** панели **Свойств**,

введите значение 80 и нажмите <Enter>;

два раза щелкнув ЛКМ в поле **ширина** панели **Свойств**, введите значение 100 и нажмите <Enter>;

если прямоугольник не входит в окно документа на Инструментальной панели **Вид**, вызовите команду – **Сдвинуть**. Курсор изменит свою форму. Перемещайте курсор, удерживая ЛКМ. Достигнув необходимого положения, отпустите кнопку мыши и отключите команду;

проверьте правильность построения (рис. 3);

после проверки закройте окно документа.

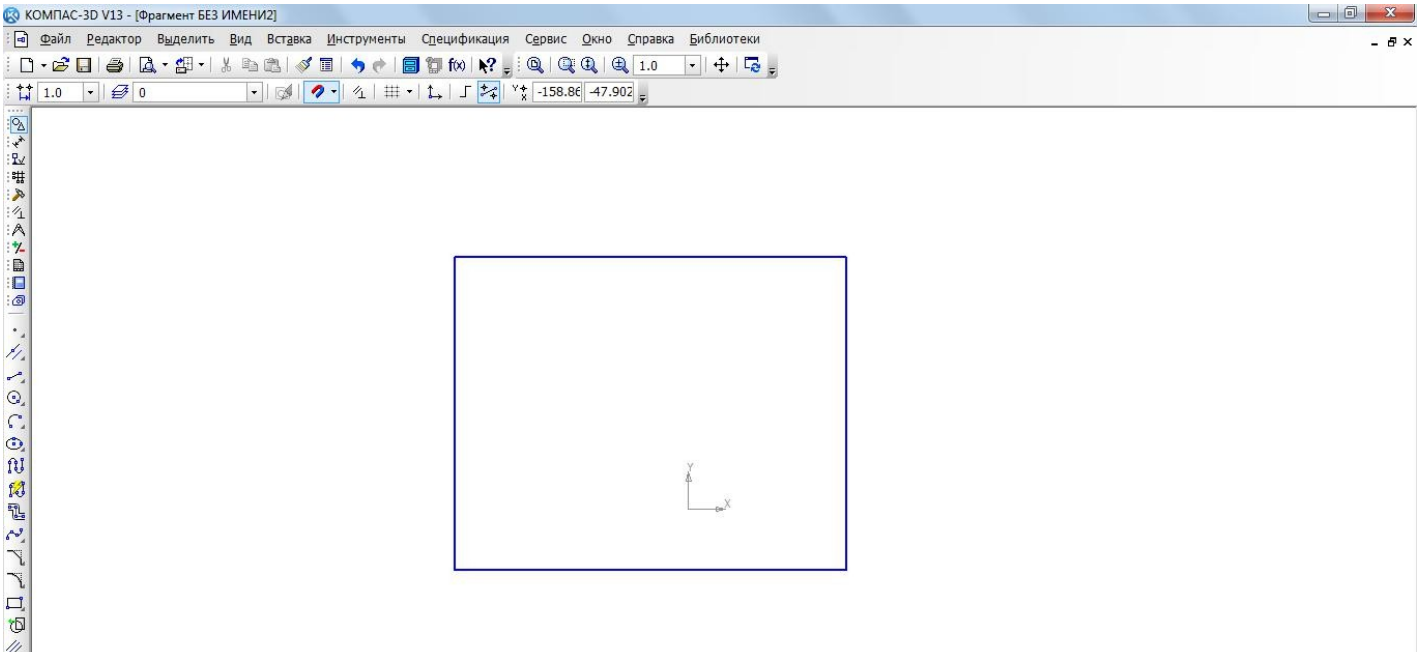
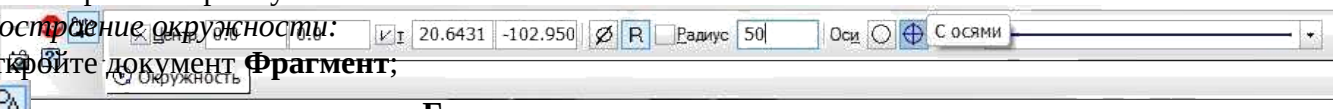


Рис. 3 Построение прямоугольника

3. *Построение окружности:*



откройте документ **Фрагмент**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

– окружность;

укажите центр окружности (начало координат);

на панели **Свойств** выберите кнопку **с осями**;

два раза щелкнув ЛКМ в поле **радиус** панели свойств, введите значение 50 и нажмите <**Enter**>;

проверьте правильность построения (рис. 4);

после проверки закройте окно документа.

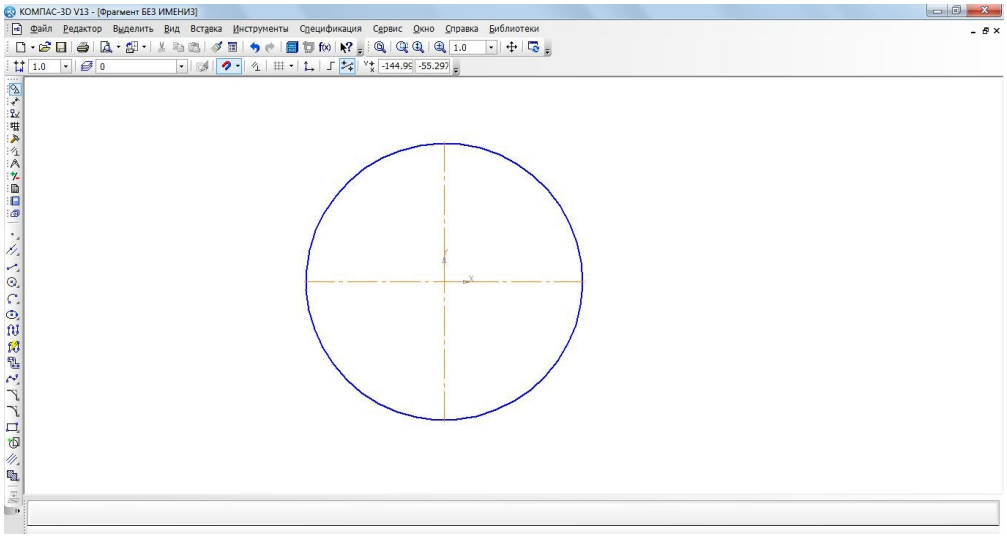


Рис. 4. Построение окружности

Самостоятельная работа

1. Постройте отрезки: горизонтальный длиной 60 мм, вертикальный – 120 мм, наклонный – 40 мм угол наклона 45°.
2. Постройте прямоугольник с вершиной в начале координат высотой 70 мм и шириной 140 мм.
3. Постройте окружность с центром в начале координат радиусом 60 мм с осями.

Практическая работа№25

Построение чертежа простейшими командами с применением привязок

Издавна чертеж выполняется с использованием чертежных инструментов (линейки, треугольника, циркуля и т.д.). Точность выполнения чертежа зависит от квалификации конструктора и остроты его зрения.

При компьютерном черчении основным инструментом является курсор – это графический элемент, который можно передвигать по экрану с помощью мыши. Как вы уже убедились, с его помощью можно выбирать команды на панелях окна документа и активизировать поля на панели **Свойств**. Кроме этого курсор принимает активное участие в процессе создания геометрических объектов чертежа, то есть является, по сути, острием вашего карандаша.

При компьютерном черчении любые построения ни в коем случае не следует выполнять на «глаз». Это считается грубой ошибкой. Машинная графика предполагает абсолютно точное взаимное положение геометрических объектов на чертеже. Тем более что графическая система обладает полным объемом функций, обеспечивающих такую точность.

2. процессе работы над чертежом при необходимости точного установления курсора в различные точки элемента, уже существующего на чертеже, выполняют **привязку** к точкам или объектам.

Если при черчении вы не используете привязки, значит, вы чертите неверно.

Предусмотрены две разновидности привязки – глобальная (действует по умолчанию) и локальная (однократная).

Глобальная привязка (если она установлена) постоянно действует при вводе и редактировании объектов. Она является простейшим инструментом, позволяющим осуществлять быстрое и точное указание существующих точек на чертеже.

Чтобы включить глобальные привязки в текущем окне, нажмите кнопку – **Установка глобальных привязок** Инструментальная панель **Текущее состояние**. На экране появится диалог установки глобальных привязок (рис. 1).

Локальную привязку требуется каждый раз вызывать заново, но она является более приоритетной, чем глобальная. При вызове какой-либо команды локальной привязки она подавляет установленные глобальные привязки на время своего действия (до ввода точки или отказа от ввода). После ввода текущей точки локальная привязка отключается, и система возвращается к выполнению глобальных привязок.

Все локальные привязки собраны в контекстном меню локальных привязок. Вызов меню на экран во время выполнения команды осуществляется щелком правой клавиши мыши в любой точке чертежа (рис. 2).

Чертеж любой сложности строится на основе базовых графических элементов (графических примитивов) и знаний правил оформления чертежно-графической документации. Метод построения каждого отдельного чертежа в большинстве случаев зависит от требуемой точности.

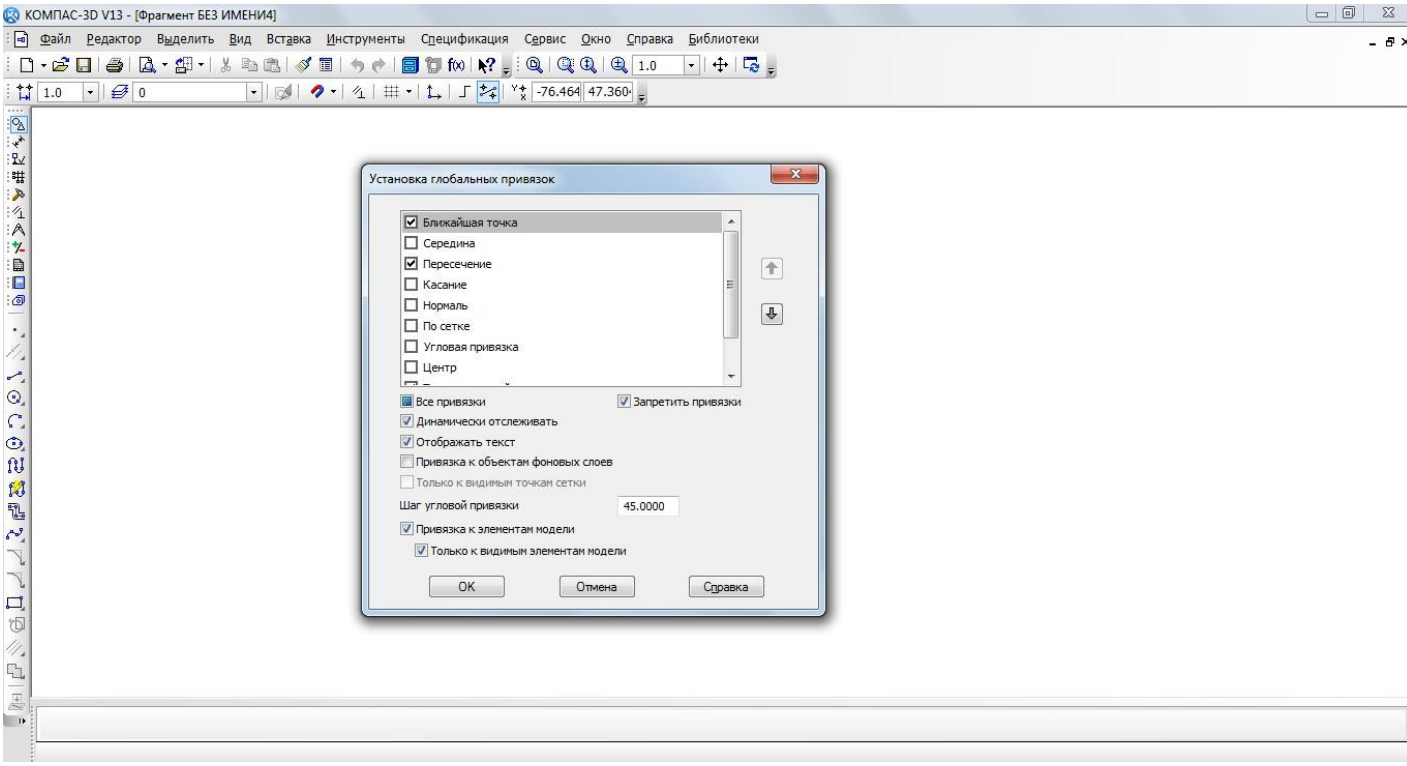


Рис. 1 Диалог установки глобальных привязок

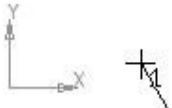


Рис. 2. Меню локальных привязок

Рассмотрим алгоритм построения чертежа пластины простейшими командами (рис. 3):

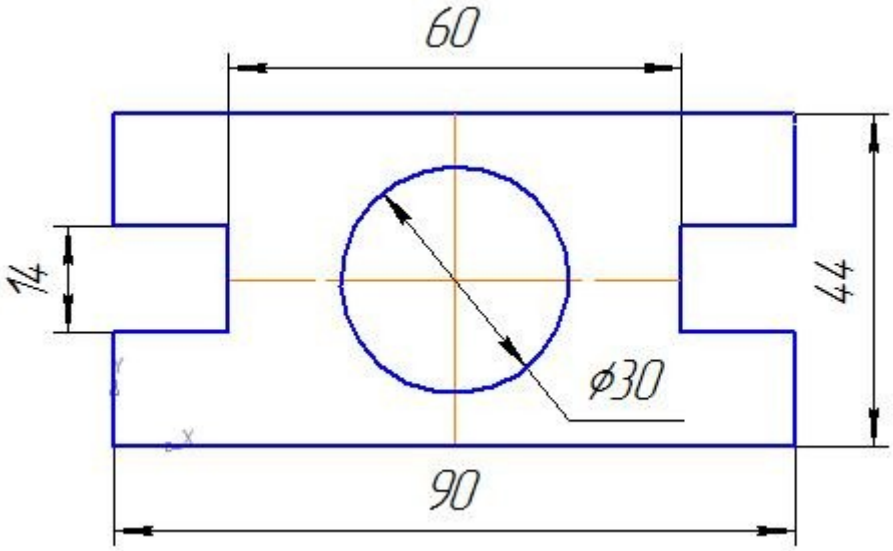


Рис. 3

включите компьютер;

запустите программу КОМПАС-3D;

откройте документ **Фрагмент**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

так как контур пластины замкнут и ограничен вертикальными и горизонтальными отрезками, то целесообразнее построение выполнять с помощью команды

– **Непрерывный ввод объекта** Инструментальной панели **Геометрия**. В данном случае конечная точка созданного объекта автоматически становится начальной точкой следующего объекта. Однако построенная последовательность примитивов не является единым объектом. Они будут выделяться, редактироваться и удаляться по отдельности;

– **Ортогональное черчение** панель **Текущее состояние**;

укажите начальную точку отрезка (начало координат);

два раза щелкнув (ЛКМ) в поле **длина** панели **Свойств**, введите значение 90, нажмите **<Enter>** и расположите отрезок горизонтально вправо;

вновь в поле **длина** панели **Свойств** введите значение следующего отрезка, рассчитанное по формуле (44 – 14): 2 = 15, нажмите <**Enter**> и расположите отрезок вертикально вверх;

определите длину третьего отрезка по формуле (90 – 60): 2 = 15, введите значение в поле **длина** панели **свойств**, <**Enter**> и расположите отрезок горизонтально влево;

далее введите поле **длина** панели **Свойств** 14, нажмите <**Enter**> и расположите отрезок вертикально вверх;

для точного построения следующего отрезка щелкните **правой клавишей мыши** (ПКМ) в любой точке чертежа. В появившемся контекстном меню поставьте курсор на меню **Привязки**, щелчок мыши при этом выполнять не нужно. После этого содержимое меню автоматически раскроется. Выберите из списка привязку **Выравнивание** щелчком ЛКМ (рис. 4);

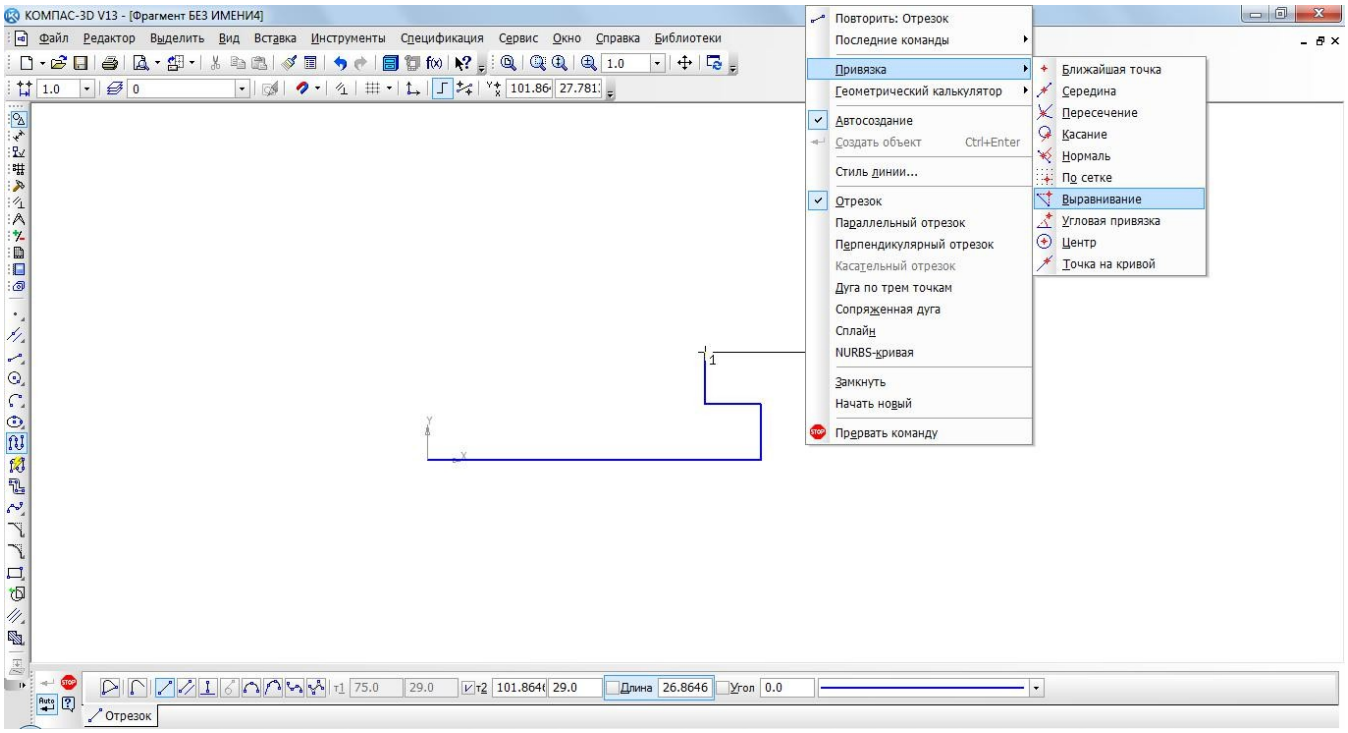


Рис. 4 Выбор локальной привязки **Выравнивание**

курсор изменил свою форму, что свидетельствует о том, что привязка активна;

установите курсор так, чтобы его «ловушка» захватывала объект (вертикальный отрезок), к которому требуется привязаться. В точке, соответствующей выбранной привязке, появится «крестик», свидетельствующий о срабатывании привязки (рис. 5);

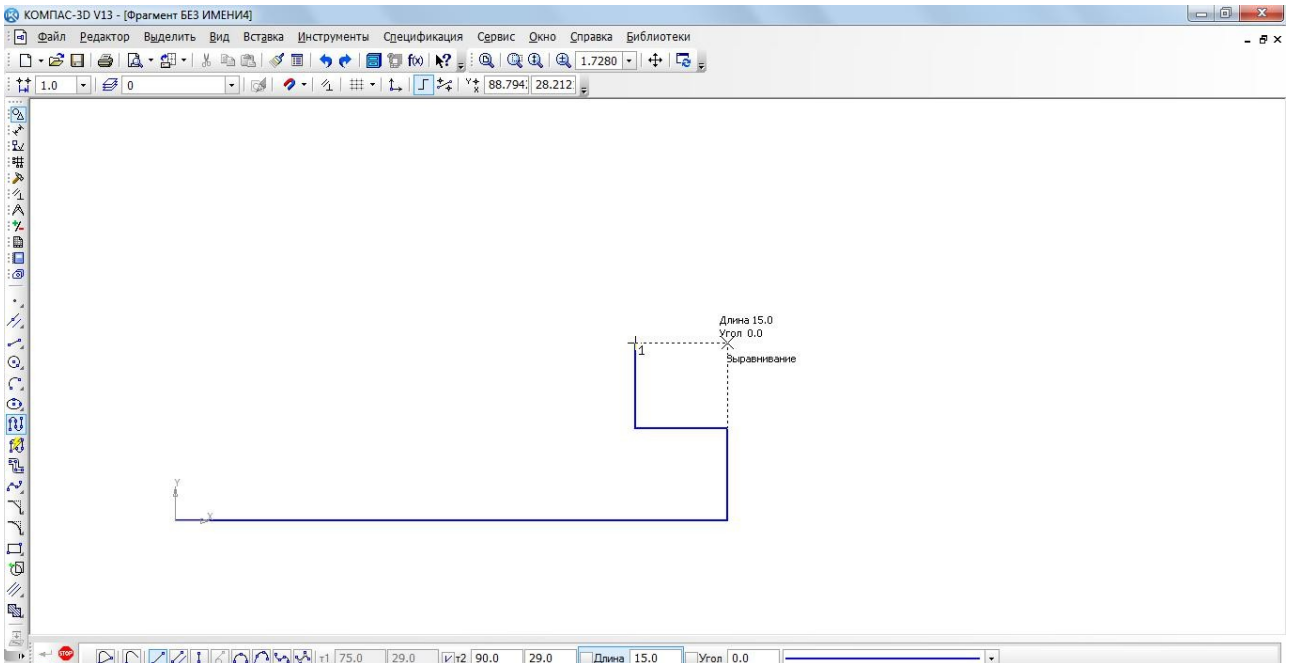


Рис. 5 Установка привязки **Выравнивание**

3. щелчком ЛКМ зафиксируйте отрезок;

4. так как деталь симметричная, то величина верхнего вертикального отрезка равна нижнему. Вновь в поле длина панели свойств введите значение следующего отрезка, рассчитанное по формуле (44 – 14) : 2 = 15, нажмите <Enter> и расположите отрезок вертикально вверх;

5. вызовите щелчком ПКМ локальную привязку выравнивание и зафиксируйте следующий отрезок (рис. 6);

6. повторите предыдущий пункт и выровняйте отрезок по вертикали (рис. 7);

Рис. 6

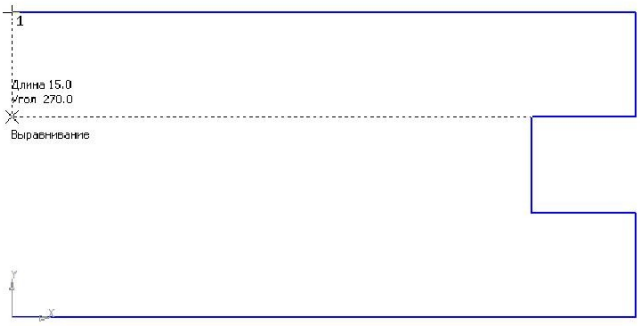


Рис. 7

так как деталь симметричная, то величина левого горизонтального отрезка равна правому. Введите значение отрезка, рассчитанного по формуле (90 –60): 2 = 15 в поле **длина** панели **Свойств**, **<Enter>** и расположите отрезок горизонтально вправо;

вызовите щелчком ПКМ локальную привязку **Выравнивание** и зафиксируйте следующий вертикальный отрезок (рис. 8);

повторите предыдущий пункт и выровняйте отрезок по вертикали (рис. 9);

подведите курсор к началу координат, сработает глобальная привязка (действующая по умолчанию) **Ближайшая точка** (рис. 10);

зафиксируйте отрезок щелчком ЛКМ (рис. 11);

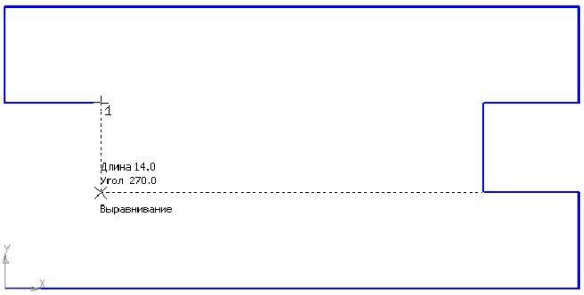


Рис.8

Рис. 9

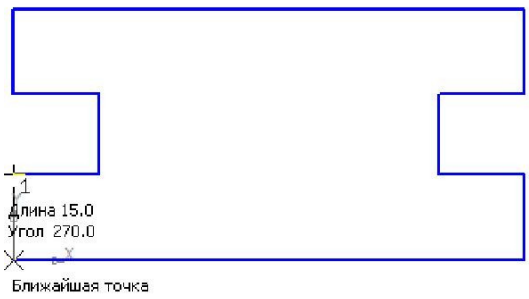


Рис. 10 Рис. 11

4. на панели **Специального** управления нажмите кнопку – **Прервать команду**;
5. чтобы найти центр данной пластины, на Инструментальной панели **Геометрия** выберите **Отрезок**;
6. на панели **Свойств** щелкните ЛКМ в поле **Стиль** и щелчком выберите тип линии **Осевая** (рис. 12);

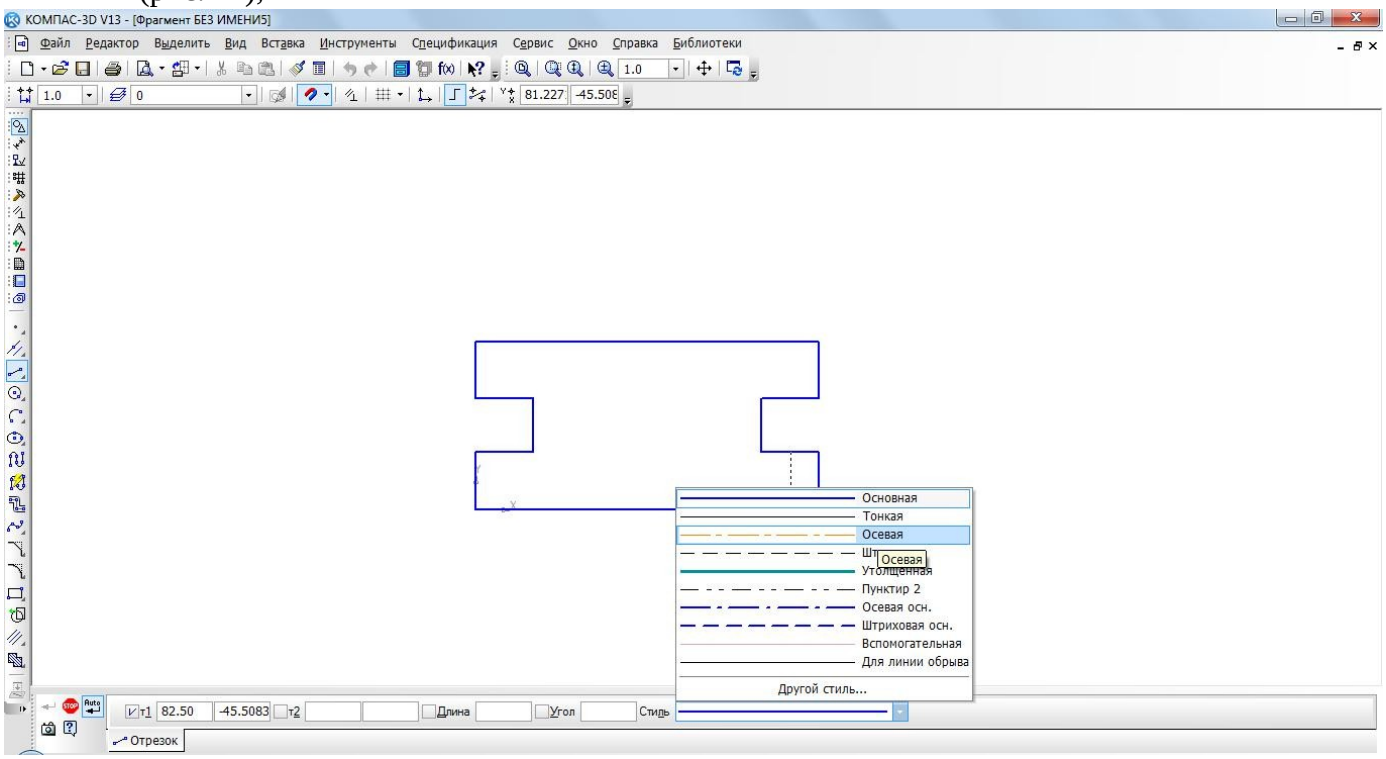


Рис. 12.

на Инструментальной панели **Текущее состояние** активизируйте ЛКМ кнопку – **Установка глобальных привязок**;

в диалоговом окне выберите привязку **Середина** и включите флажок (рис. 13), нажмите «**OK**»;

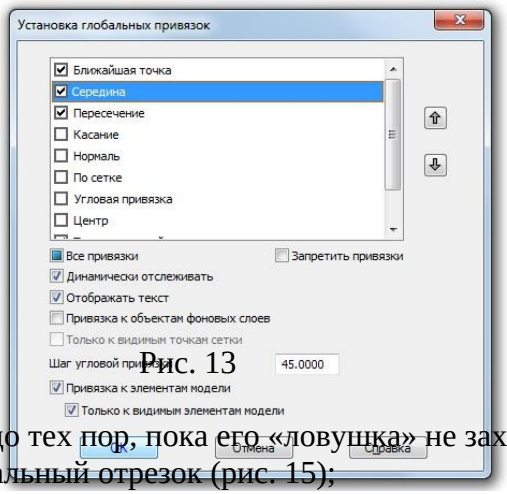


Рис. 13

ведите курсор мыши по линии до тех пор, пока его «ловушка» не захватит объект (рис. 14);

постройте вертикальный отрезок (рис. 15);

аналогичным образом найдите середину вертикального отрезка и постройте горизонтальный отрезок (рис. 16);

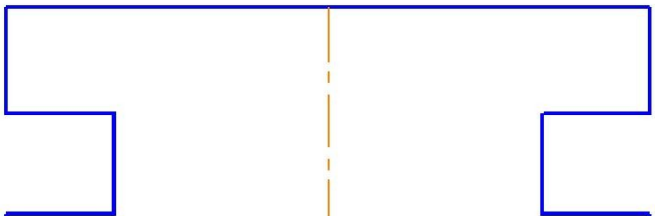


Рис. 14 Рис.15

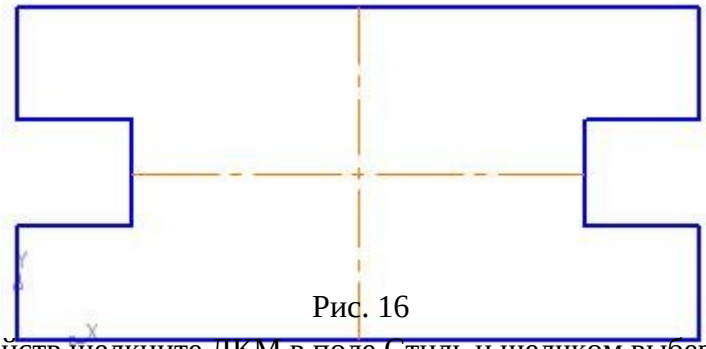


Рис. 16

4. на панели Свойств щелкните ЛКМ в поле Стиль и щелчком выберите тип линии **Основная**;

5. – **Прервать команду**;

6. – окружность;

7. укажите центр окружности (точка пересечения осевых линий). Сработает установленная вами глобальная привязка **Середина** (рис 17);

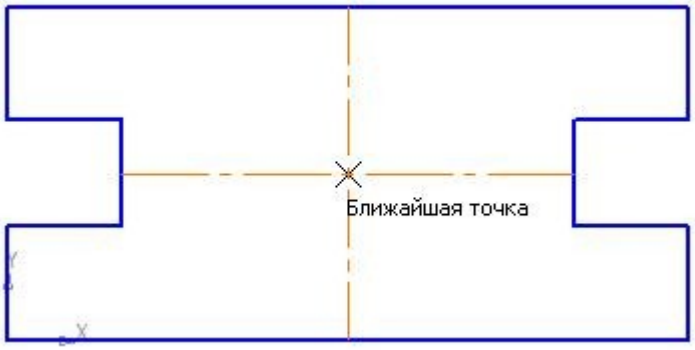


Рис. 17

два раза щелкнув ЛКМ в поле **радиус** панели **Свойств**, введите значение 15 (на чертеже дано значение диаметра (∅ = 30)) и нажмите **<Enter>**;

– **Прервать команду**;

проверьте правильность построения (рис.

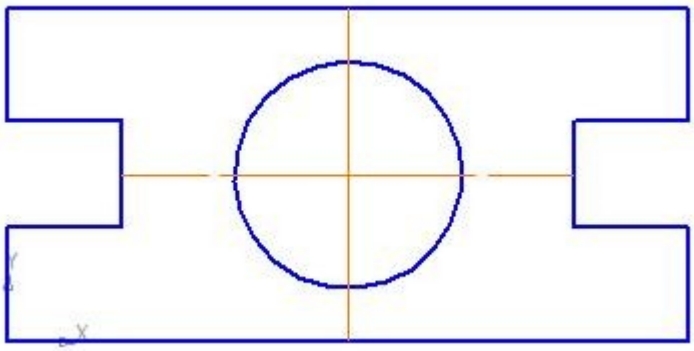


Рис. 18

Самостоятельная работа

Откройте документ Фрагмент и постройте чертеж плоской детали простейшими командами с применением привязок (рис. 19).

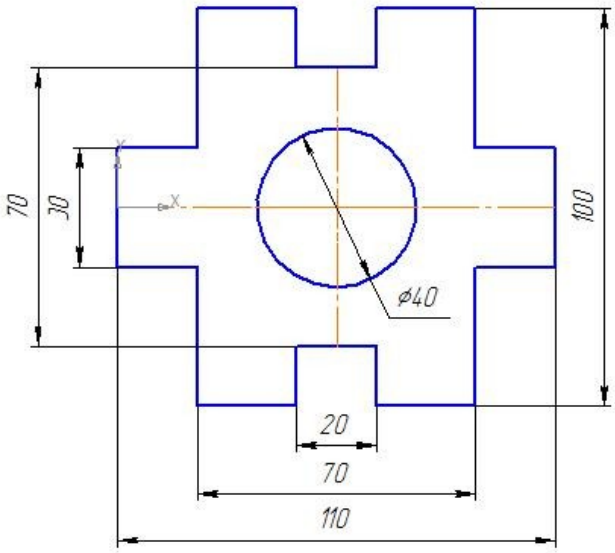


Рис. 19

Практическая работа №26

Панель расширенных команд. Построение параллельных прямых
Простановка размеров

Построение параллельных прямых

Большинство команд на страницах Инструментальной панели **Компактная** допускают несколько вариантов выполнения. Например, прямая может быть построена несколькими различными способами. По умолчанию строится вспомогательная прямая, проходящая через две указанные точки. Для того чтобы получить доступ к другим вариантам построения прямой, необходимо вызвать **Панель расширенных команд** построения прямой.

Панель расширенных команд имеют кнопки, помеченные черным треугольником в правом нижнем углу.

Щелкните ЛКМ по кнопке – **Вспомогательная прямая** и не отпускайте кнопку мыши. Через короткий промежуток времени раскроется соответствующая **Панель расширенных команд**. Не отпуская кнопку мыши, переместите курсор на кнопку **Вертикальная прямая**. Отпустите кнопку мыши. Правильно выбрать кнопку вам поможет автоматически появляющийся ярлычок-подсказка (рис. 1).

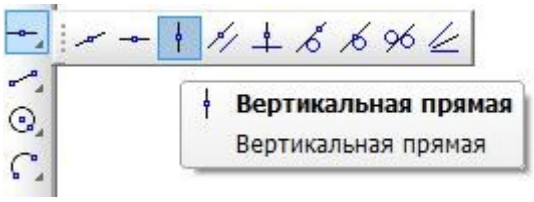


Рис. 1. Панель расширенных команд

После этого система перейдет в режим построения вертикальных прямых.

Рассмотрим алгоритм построения чертежа плоской детали с помощью панели расширенных команд (рис. 2):

Рис. 2. Чертеж плоской детали

1.включите компьютер;

2.запустите программу КОМПАС-3D;

3.откройте документ **Фрагмент**;

4. – инструментальная панель **Геометрия**;

5.текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

6.так как контур детали ограничен прямоугольником и деталь симметричная, то удобней строить **Прямоугольник по центру и вершине**;

7.вызовите **Панель расширенных команд** кнопки **Прямоугольник** и выберите **по центру и вершине** (рис. 3);

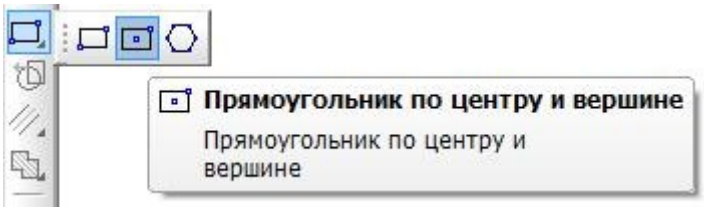


Рис. 3

8.укажите начало координат. Перемещая курсор мыши, вы заметите, что прямоугольник раздвигается во все стороны от указанного центра;

9.на панели **Свойств** выберите кнопку **с осями**;

10.введите параметры прямоугольника в поле **высота** 100 и **ширина** 160 панели **Свойств** и нажмите **<Enter>** (рис. 4);

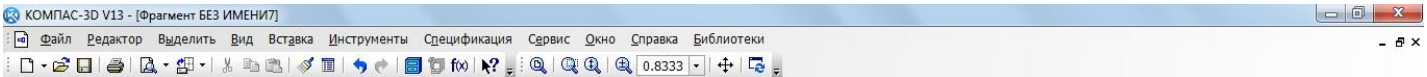


Рис. 4

найдем центры отверстий с помощью Параллельных прямых **Панели расширенных команд**, раскрывающейся из кнопки **Вспомогательная прямая** (рис.5);

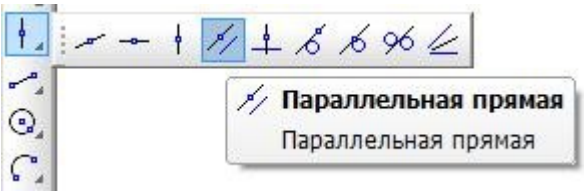


Рис. 5

укажите базовый объект щелчком ЛКМ (прямолинейный), параллельно которому должна пройти прямая (в данном случае – это вертикальная осевая линия);

введите параметры в поле **расстояние** – 50 (считается расстояние от осевой линии вправо и влево, потому что на чертеже между окружностями 100 мм) панели **Свойств** и нажмите **<Enter>** (рис. 6);

по умолчанию система предлагает фантомы прямых, расположенных на заданном расстоянии по обе стороны от базового объекта. При этом в группе **Количество прямых** активен переключатель **Две прямые**. Текущий вариант оформлен сплошной линией и помечен специальным системным символом в виде перечеркнутого квадрата (рис. 6). Второй вариант оформлен пунктирной линией. Система не знает, какая из прямых (или обе) нужна для построения. Любой из вариантов можно сделать текущим простым щелчком ЛКМ по прямой;

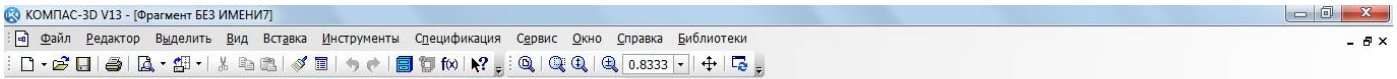


Рис. 6

щелкните ЛКМ по специальному системному символу в виде перечеркнутого квадрата или по кнопке **Создать объект** – ↵ на Панели специального управления (рис. 6), система сама построит текущий вариант. Так как нам необходимы оба варианта, повторно щелкните ЛКМ по специальному системному символу в виде перечеркнутого квадрата, который переместился на другую прямую или по кнопке **Создать объект** – ↵ на Панели специального управления. Таким образом зафиксируйте фантомы обеих прямых;

– **Прервать команду**;

– окружность;

на панели **Свойств** выберите кнопку **С осями**;

укажите центр окружности (точка пересечения осевой линий и прямой);

сработает установленная глобальная привязка **Пересечение**;

два раза щелкнув ЛКМ в поле **Радиус** панели **Свойств**, введите значение 20 (на чертеже дано значение диаметра (∅ = 40)) и нажмите **<Enter>** (рис. 7);

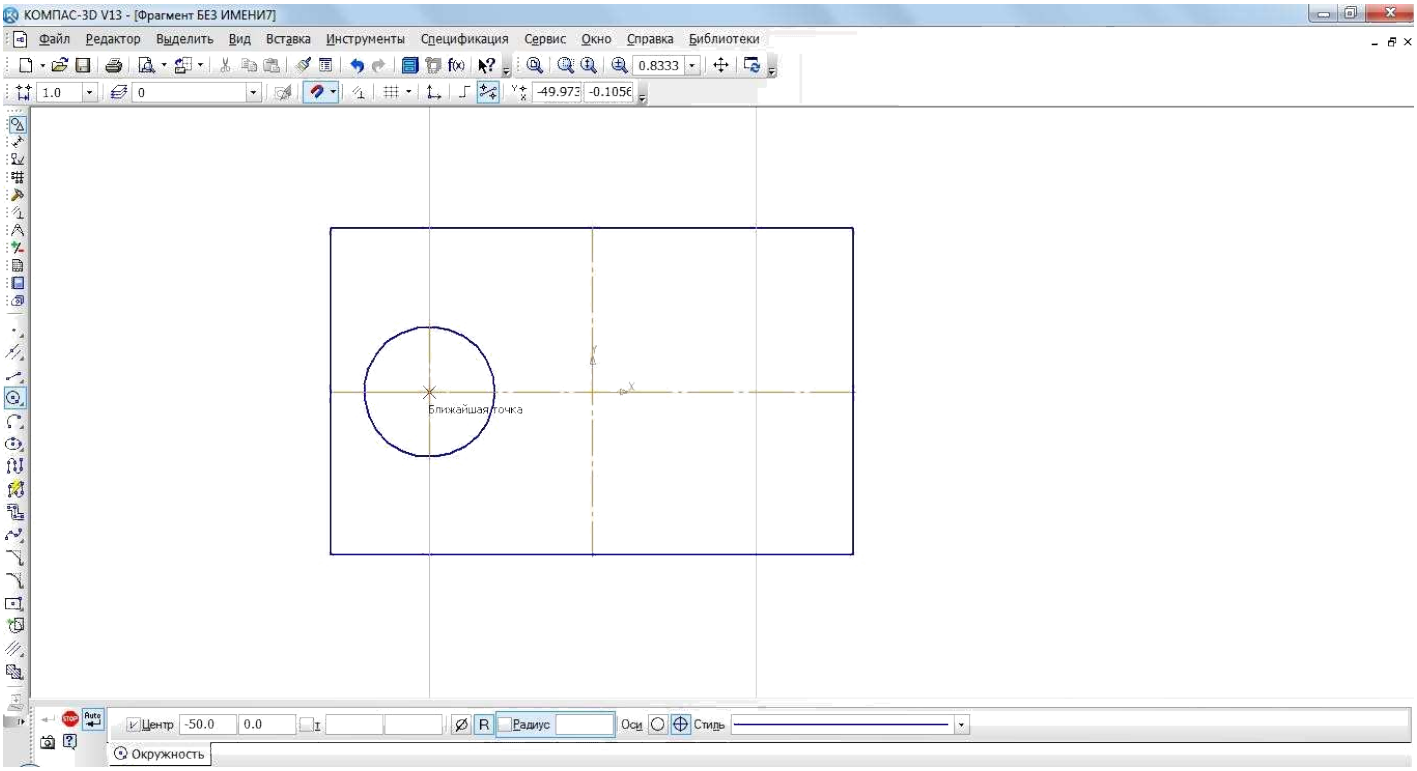


Рис. 7

аналогичным образом постройте вторую окружность (рис. 8);

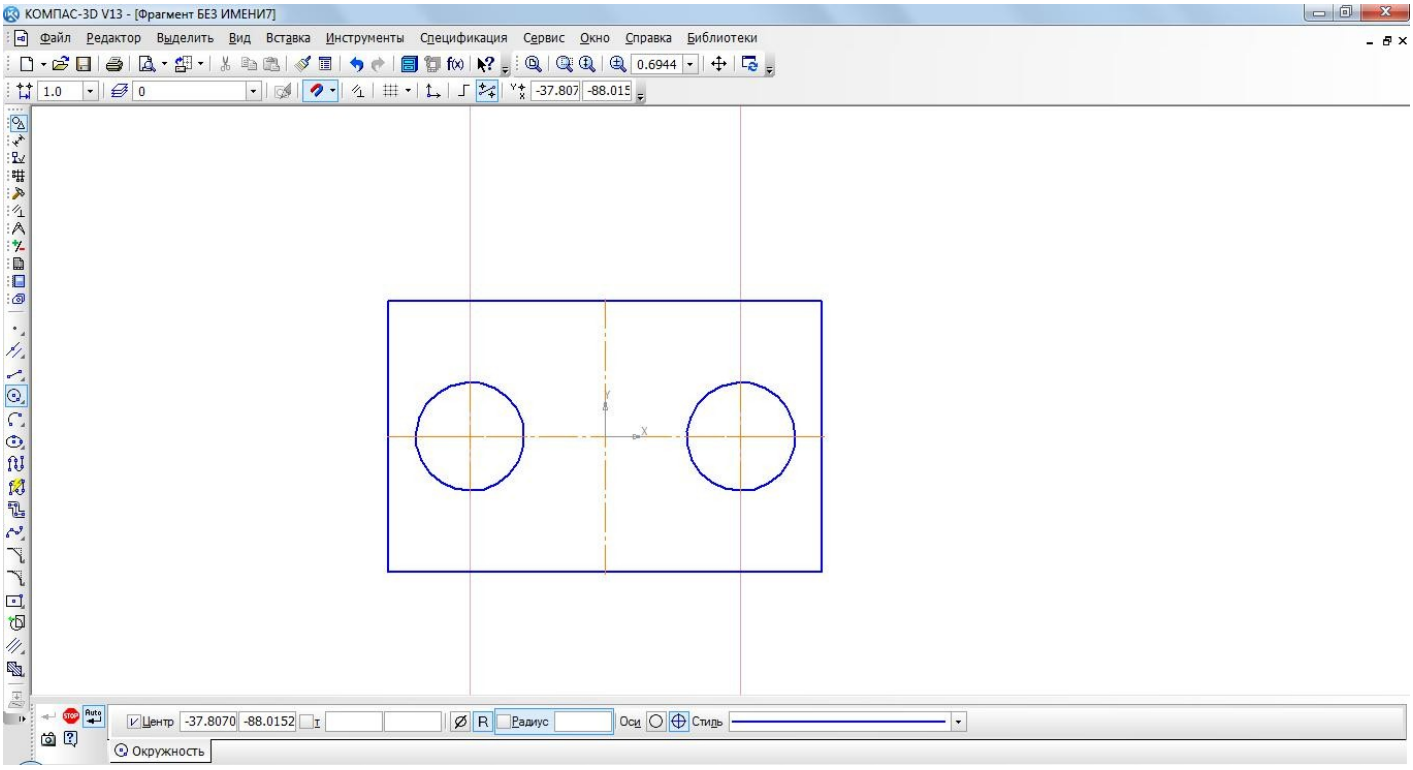


Рис. 8

– **Прервать команду**.

В процессе работы над чертежом конструктор часто использует различные вспомогательные построения. Стиль линий, используемый для них – Вспомогательная, изменение его невозможно.

При работе с **Фрагментом**, чтобы очистить его от ставших ненужными вспомогательных построений, вызовите на строке **Меню** команду **Редактор – Удалить – Вспомогательные кривые и точки** (рис. 9).

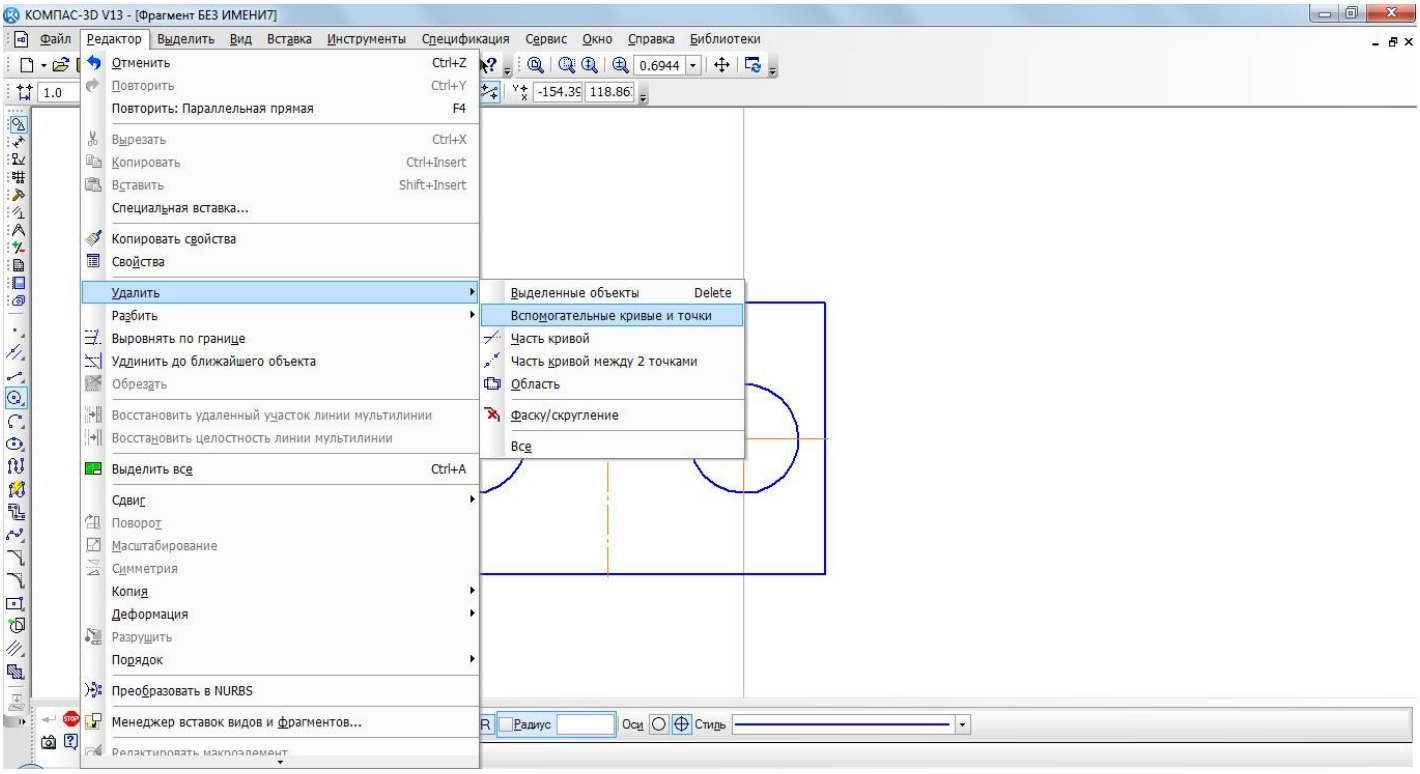


Рис. 9

Все кривые и точки, имеющие стиль **Вспомогательная**, будут удалены из фрагмента (рис. 10).

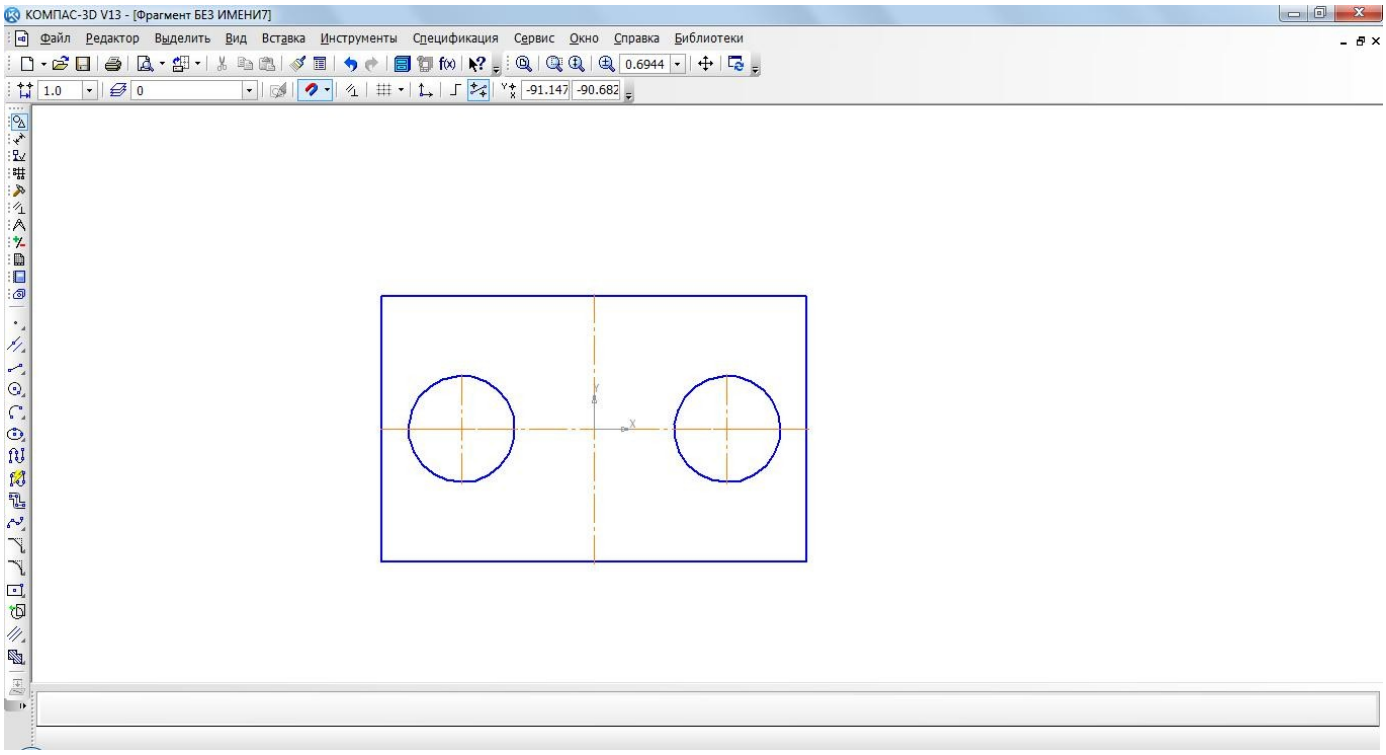


Рис. 10

Простановка размеров

Для определения величины изображения изделия или какой-либо его части по чертежу на нем наносят размеры. Размеры бывают линейными и угловыми.

Общее количество размеров на чертеже должно быть наименьшим, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

Правила нанесения размеров установлены стандартом и в системе КОМПАС-3D наносятся полуавтоматически.

Напомним **основные требования** к нанесению размеров:

1. первыми проставляют меньшие размера, а затем большие (размерные и выносные линии не должны пересекаться);
2. размерная линия отстоит от контура детали на 10 мм. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм, при этом на всем чертеже оно должно быть одинаковым;
3. для обозначения диаметра, радиуса, стороны квадрата, толщины изделия (для плоских деталей) используют условные обозначения (табл. 5);
4. если деталь имеет несколько одинаковых элементов, то на чертеже рекомендуется наносить размер лишь одного из них с указанием количества.

В документах **Чертеж** и **Фрагмент** размеры проставляются аналогичным образом.

Рассмотрим простановку размеров в документе **Фрагмент**:

на **Компактной** панели укажите кнопку переключения – **Размеры**, команда – **Линейный размер**;

укажите первую точку привязки размера, а затем вторую (рис. 11);

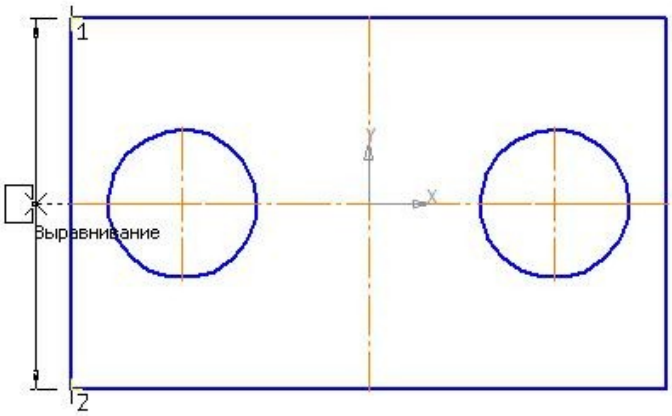


Рис. 11

на панели **Свойств** на вкладке **Размер** укажите ориентацию размерной линии **Вертикально** (рис. 12);

Рис. 12 Вкладка **Размер**

укажите положение размерной линии – 3. Щелчком ЛКМ задайте ее положение (рис. 13);

Рис. 13

аналогичным образом проставьте все линейные размеры, изменяя ориентацию размерной линии. Вводимый текст будет указываться в поле Размерная надпись (рис. 14);

выберите команду – **Диаметральный размер** и укажите курсором мыши базовую окружность или дугу (рис. 15);

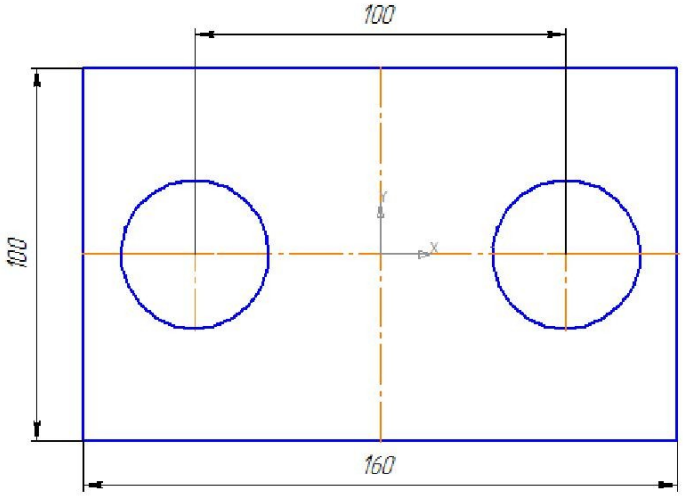


Рис. 14

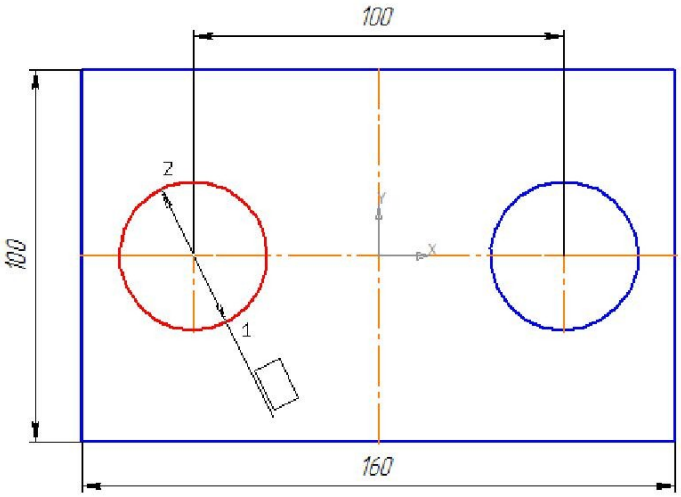


Рис. 15

на вкладке **Параметры** панели **Свойств** в поле **Размещение текста** установите **На полке вправо** (рис. 16);

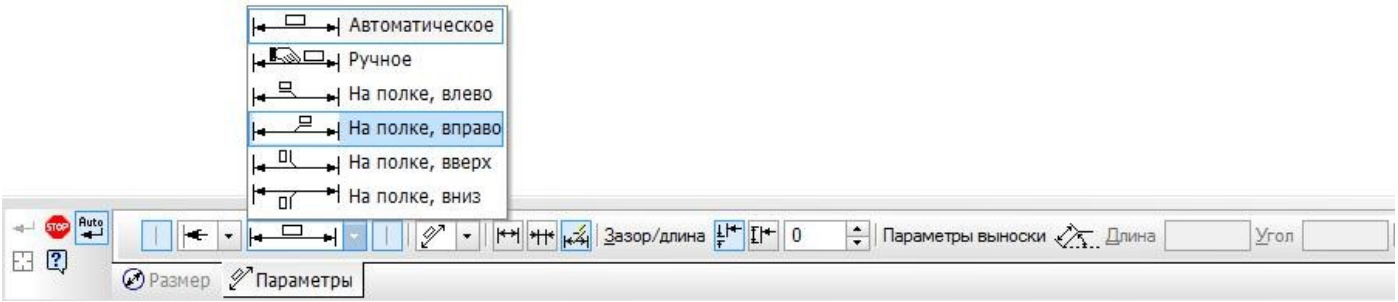


Рис. 16. Вкладка **Параметры**

если отверстие одно, то щелчком ЛКМ зафиксируйте фантом строящегося размера (рис. 17);

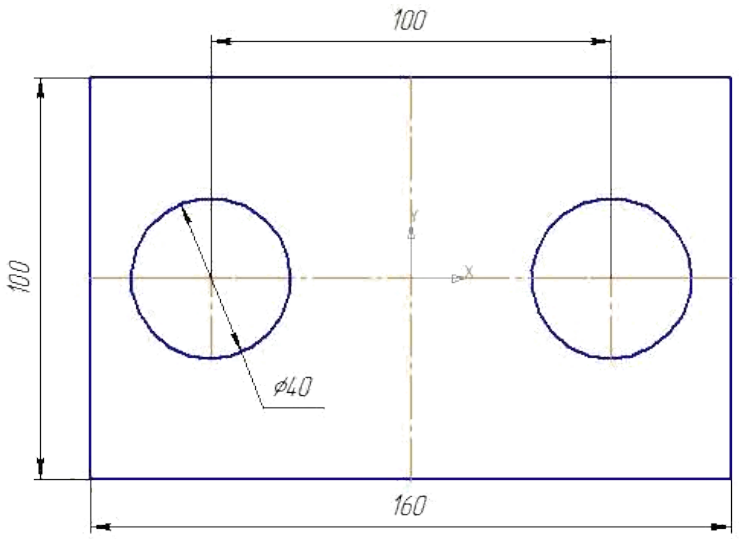


Рис. 17

в нашем случае таких отверстий два, поэтому на вкладке **Размер** (рис. 12) щелчком ЛКМ в поле **Текст** вызовите диалоговое окно **Задание размерной надписи** (рис. 18);

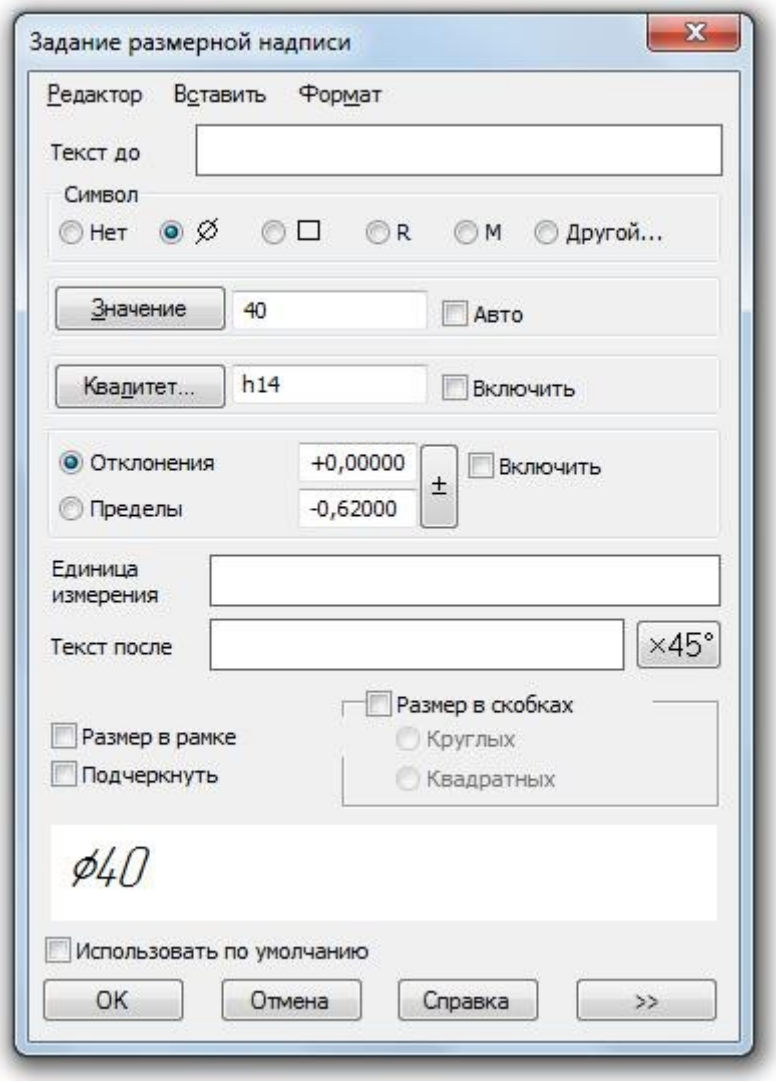


Рис. 18. Диалог задания размерной надписи линейного размера

включите кнопку >> – **Далее**, которая позволяет перейти к вводу дополнительных строк размерной надписи, размещаемых под размерной линией. После ее нажатия в диалоге появляется **Специальное поле ввода**;

введите в **Специальное поле ввода** текст – 2 отв. И подтвердите – **ОК** (рис. 20);

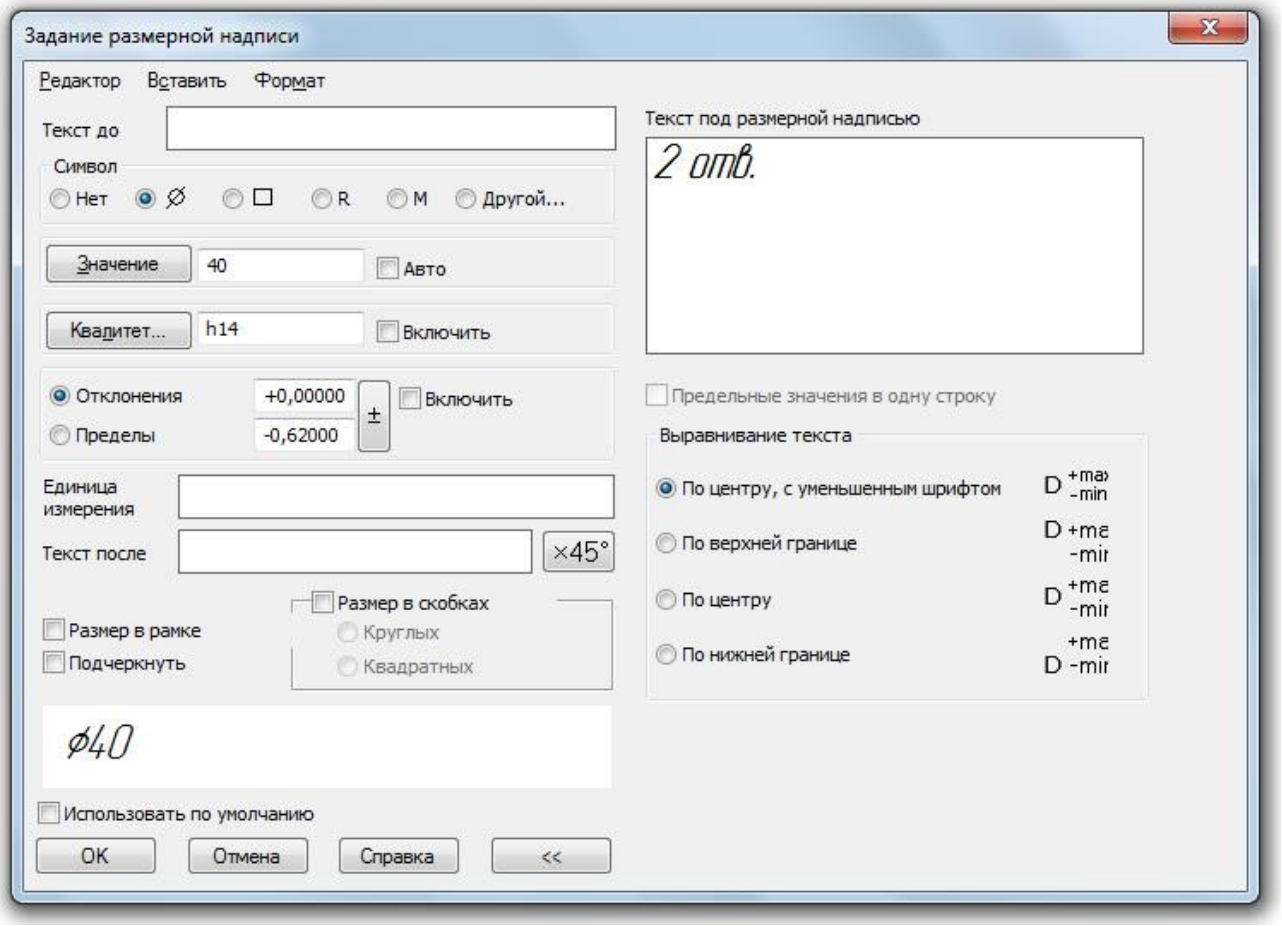


Рис. 20. Специальное поле ввода текста

щелчком ЛКМ зафиксируйте фантом строящегося размера (рис. 21);

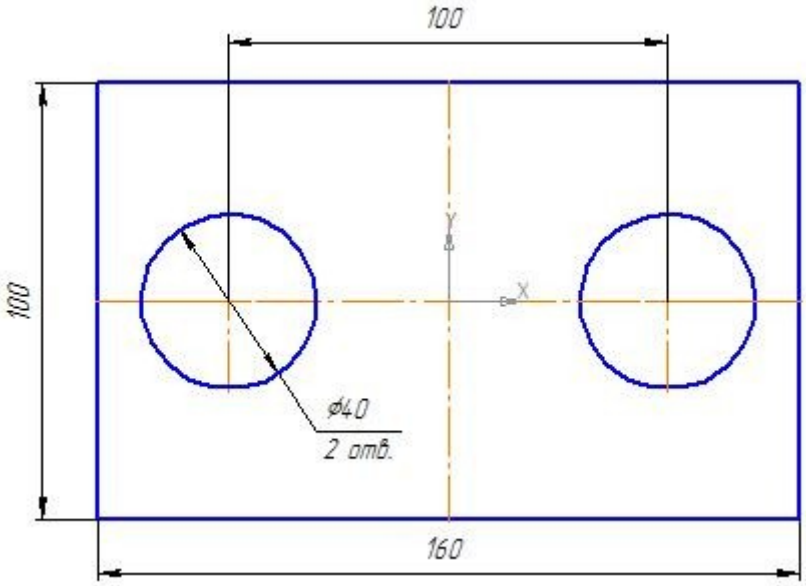


Рис. 21

Построение – **Радиальных размеров** ведется аналогичным образом, т.е. указывается базовая окружность или дуга.

Для простановки – **Углового размера** указывают стороны угла и **Тип размера – На минимальный (острый) угол** (рис. 22).

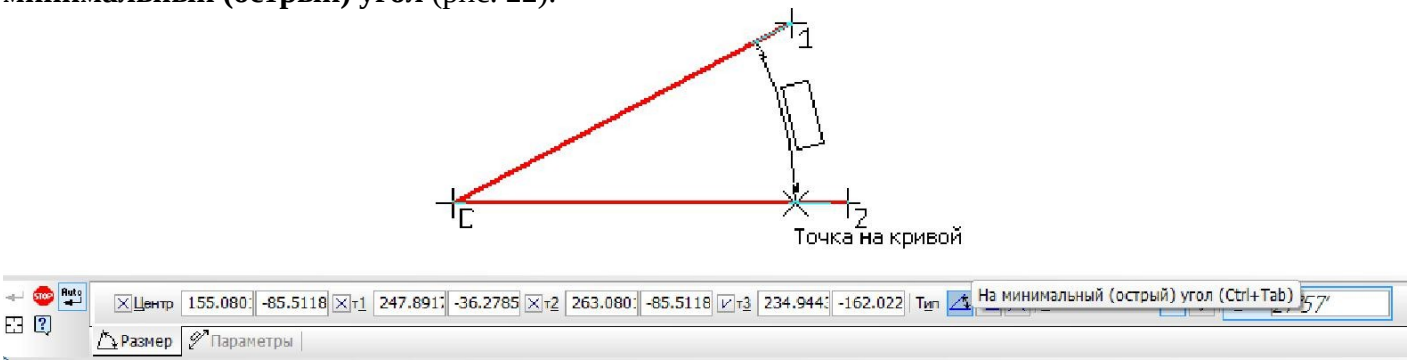


Рис. 22

Самостоятельная работа

Откройте документ Фрагмент и постройте чертеж плоской детали (рис. 11).

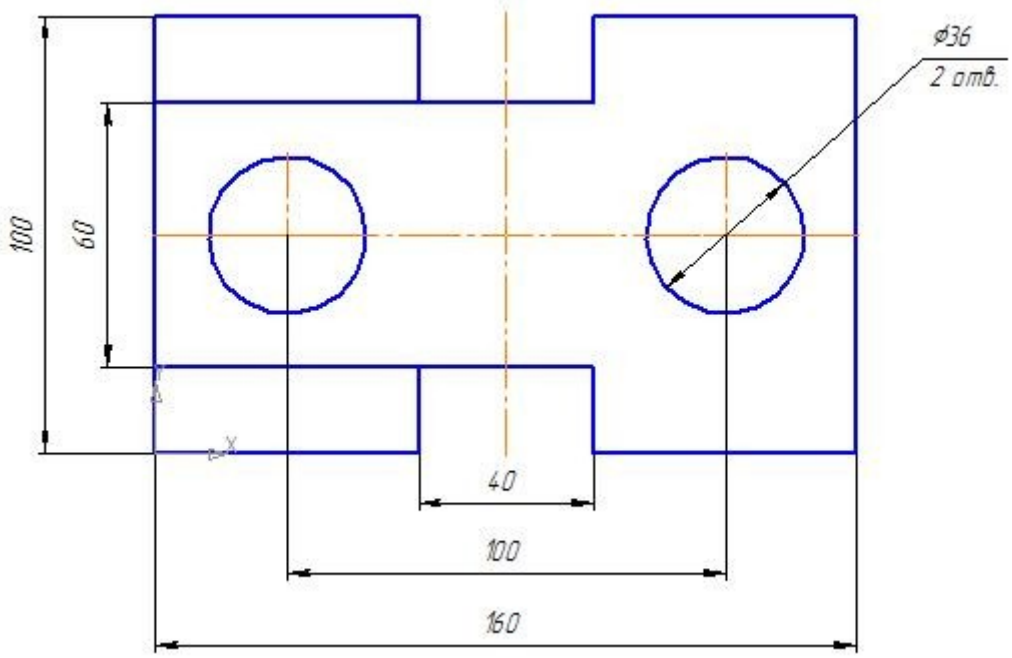


Рис. 11

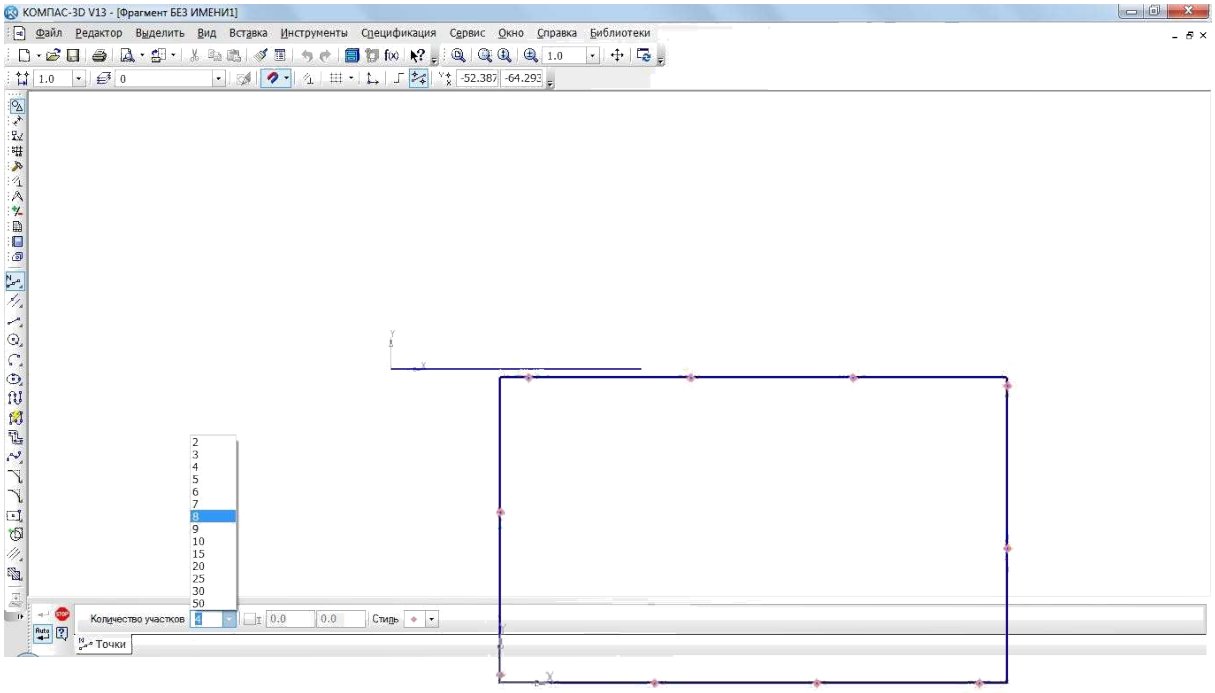
Практическая работа № 27

Деление кривой на равные части

Для визуального разделения объекта на заданное количество равных участков используют команду – **Точки по кривой**. Данная команда расположена на **Панели расширенных команд** – **Ввод точки** инструментальной панели **Геометрия** (рис. 62).

Она позволяет равномерно проставить точки на указанном геометрическом объекте. Физическое разделение объекта на части при этом не происходит – он остается единым.

1. Рассмотрим деление отрезка на равные части:



откройте документ **Фрагмент**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

постройте горизонтальный отрезок длиной 75 мм;

– **Прервать команду**;

щелкните ЛКМ по кнопке – **Ввод точки** и не отпускайте кнопку мыши. Через короткий промежуток времени раскроется соответствующая **Панель ра-ширенных команд**. Не отпуская кнопку мыши, переместите курсор на кнопку

– **Точки по кривой**. Отпустите кнопку мыши. Правильно выбрать кнопку вам поможет автоматически появляющийся ярлычок-подсказка (рис. 1);

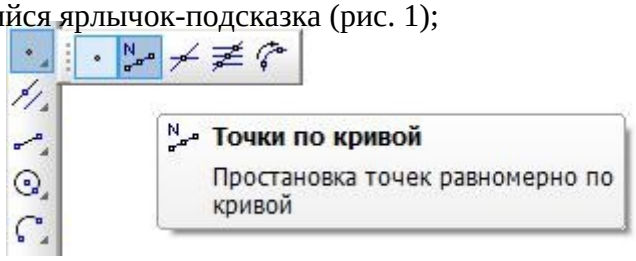


Рис. 1

в поле **Количество участков кривой** панели **Свойств** выберите значение 8,

рис. 2 (нужное значение можно ввести в поле с клавиатуры, предварительно активизировав его двойным щелчком ЛКМ);

укажите кривую, по которой нужно проставить точки (щелкнуть ЛКМ). Обрати-те внимание, подводя курсор мыши к отрезку, он изменяет цвет. Система равно-мерно расставила точки, разделив отрезок на заданное количество равных участ-ков (рис. 3).

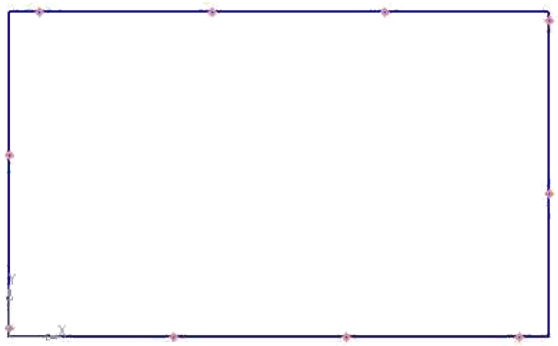


Рис. 2

Рис. 3

2. Рассмотрим деление сторон прямоугольника на равные части:

откройте документ **Фрагмент**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

постройте – прямоугольник высотой 60 мм и шириной 100 мм;

– прервать команду;

– **Точки по кривой**;

в поле **Количество участков** кривой панели **Свойств** выберите значение 10;

укажите кривую, по которой нужно проставить точки (щелкнуть ЛКМ). Обратите внимание: после щелчка прямоугольник изменил цвет;

в данном случае кривая замкнута, и для того чтобы разделить ее на равное количество участков, требуется задать положение первой точки. Укажите начало координат. Система равномерно расставила точки, разделив кривую (прямоугольник) на заданное количество равных участков (рис. 4).

При таком построении система воспринимает контур прямоугольника как замкнутую кривую и делит ее на равное количество участков.

Если необходимо разделить не весь контур прямоугольника, а только одну из его сторон, то разрушают целостность элемента.

– прервать команду;

на Инструментальной панели **Стандартная** нажмите на кнопку – отменить. Система удалила поставленные точки. Обратите внимание: там, где были точки, остались пробелы;

– обновить изображение Инструментальная панель **Вид** (контур прямоугольника восстановился);

щелкните ЛКМ по контуру прямоугольника (вы выделили объект – его цвет изменился, и на углах появились черные маркеры);

на строке **Меню** вызовите команду **Редактор – Разрушить** (рис. 5);

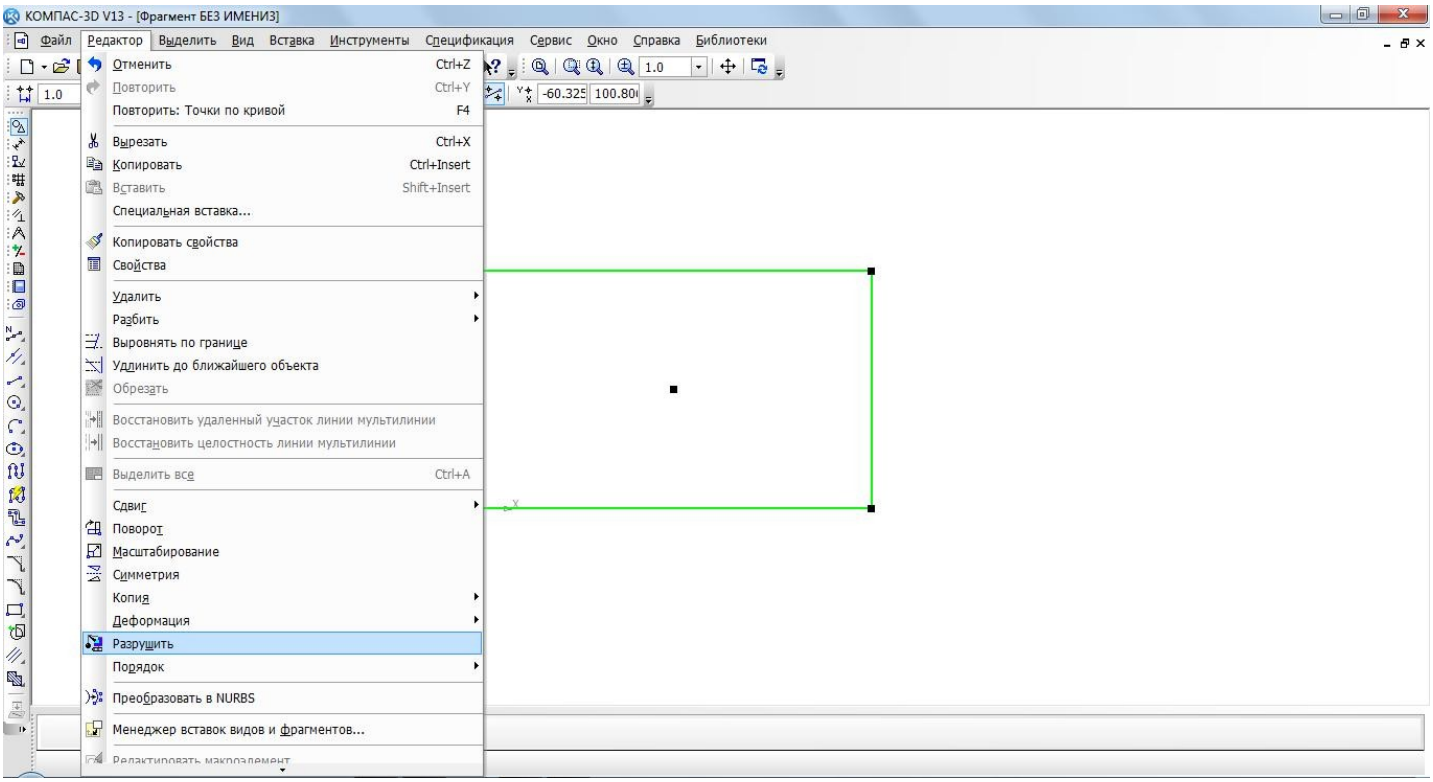


Рис. 5

3. – **Точки по кривой**;

4. в поле **Количество участков** кривой панели **Свойств** выберите значение 10;

5. укажите сторону прямоугольника, по которой нужно проставить точки (щелкнуть ЛКМ). Обратите внимание: подводя курсор мыши к стороне прямоугольника, она изменяет цвет. Система равномерно расставила точки, разделив одну из сторон прямоугольника на заданное количество равных участков (рис. 6).

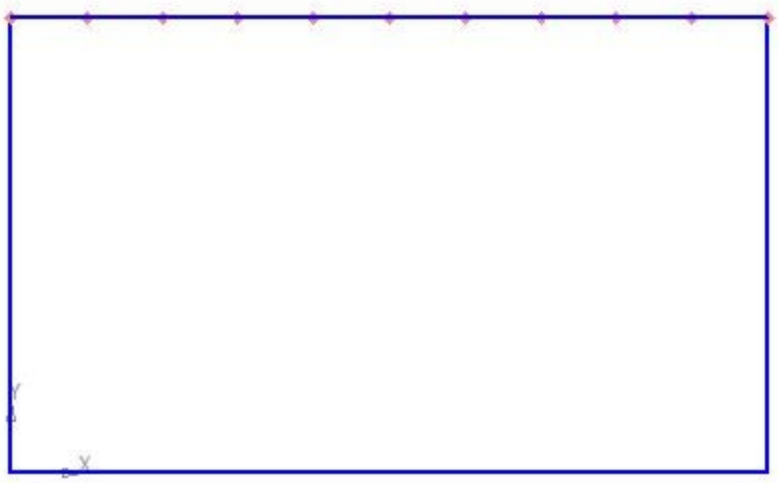


Рис. 6

3. Рассмотрим деление окружности на равные части:

откройте документ **Фрагмент**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

– окружность;

укажите центр окружности (начало координат);

на панели **Свойств** выберите кнопку **С осями**;

постройте окружность радиусом 70 мм;

– прервать команду;

– **Точки по кривой**;

в поле **Количество участков** кривой панели **Свойств** выберите значение 5;

укажите кривую, по которой нужно проставить точки (щелкнуть ЛКМ). Обратите внимание: после щелчка окружность изменила цвет;

в данном случае кривая замкнута, и для того чтобы разделить ее на равное количество участков, требуется задать положение первой точки. Укажите верхнюю точку пересечения окружности и вертикальной оси симметрии. Система равномерно расставила точки, разделив кривую (окружность) на заданное количество равных участков (рис. 7).

Рис. 7

Самостоятельная работа

Постройте вертикальный отрезок длиной 125 мм и разделите его на 11 равных частей.

Постройте прямоугольник высотой 90 мм и шириной 130 мм. Разделите вертикальные стороны на 5 равных частей. Выберите команду отрезок. Изменяя стиль линий, постройте отрезки стилем: осевая, штриховая, утолщенная, пунктир 2 (рис. 8).

Постройте окружность радиусом 30 мм и разделите ее на 5 равных частей. Начало деления – верхняя точка пересечения окружности и вертикальной оси симметрии.

Постройте чертеж плоской детали (рис. 9).

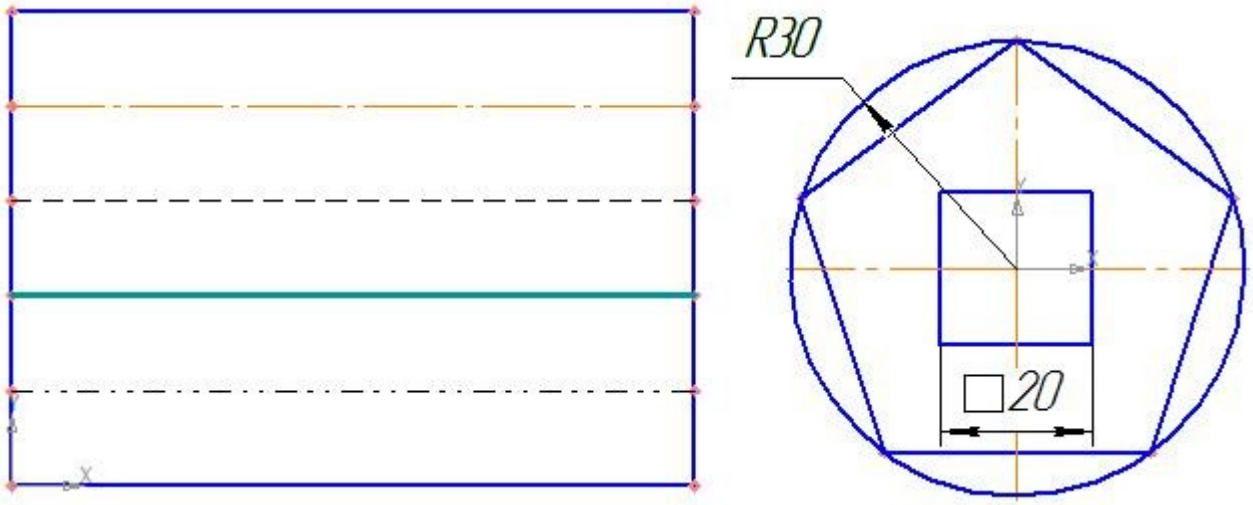


Рис. 8

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

ТЕМА : ЧТЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА И СПЕЦИФИКАЦИИ ДЕТАЛИ

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

1. Изучение и правил изображения сборочного чертежа сварной конструкции.

2. Приобретение навыков чтения сборочного чертежа и условного обозначения сварных швов на чертеже.

1. Изучите сборочный чертеж.

2. Определите габаритные размеры.

3. Определите состав сборочного чертежа по спецификации.

4.Назовите изображения , представленные на чертеже.

5. Прочитайте условное обозначение сварных швов на чертеже.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

В соответствии с ГОСТ 2.312—72 швы сварных соединений на чертежах обозначают сплошной (видимые) и штриховой (невидимые) линиями. Видимую одиночную сварную точку (независимо от способа сварки) условно изображают знаком « + » (см. рис. 1), невидимые одиночные точки не изображают. От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску с односторонней стрелкой и горизонтальной линией-полкой. Условное изображение шва наносят на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рис. 1,б), и под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (рис.1, в).

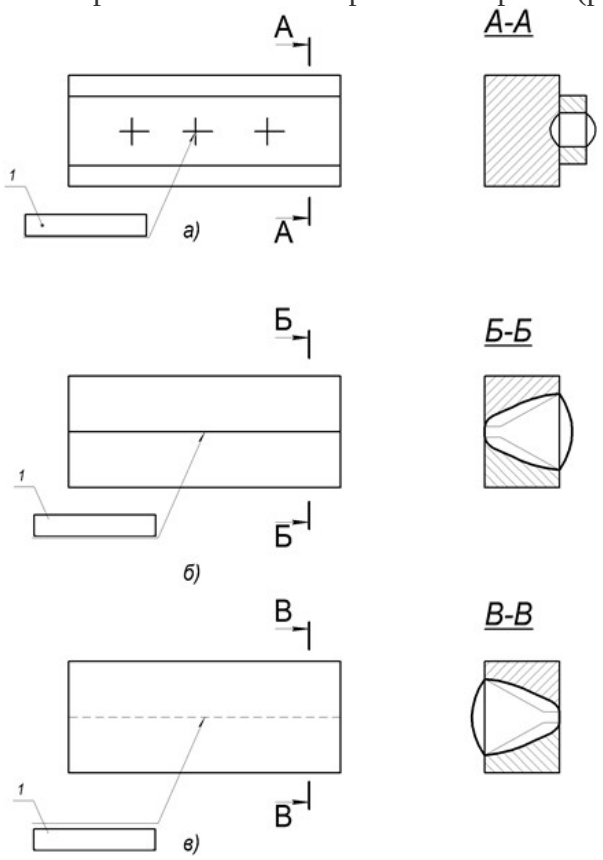


Рис. 1.

Условные изображения видимых и невидимых швов сварных соединений:
а — видимый электрозаклепочный, б — видимый стыковой односторонний, в — невидимый стыковой односторонний; 1— условное обозначение шва по ГОСТу

Таблица № 1.

Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

№ п/п	Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии выноски	
			С лицевой стороны	С оборотной стороны

1		Усиление шва снять		
2		Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
3		Шов выполнить при монтаже изделия, т. е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения		
4		Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии равен 60°		
5		Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
6		Шов по замкнутой линии. Диаметр знака — 3…5 мм		
7		Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа		

Примечания:

1. За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают ту, с которой выполняют сварку.
2. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с несимметрично подготовленными кромками принимают ту, с которой выполняют сварку основного шва.
3. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с симметрично подготовленными кромками может быть принята любая сторона.

На рис. 2 показана структура условного обозначения шва. Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в табл. 1, а ГОСТы на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений — в табл. 2. В структуре условного изображения шва могут применяться только вспомогательные знаки 3 и 6, Обозначение стандарта можно выносить в технические условия на чертеже. Ручная дуговая сварка буквенного обозначения не имеет. Способ сварки можно не указывать. Примеры условных обозначений швов сварных соединений взяты из ГОСТ 2.312—72 (приложение 1) и представлены в табл. 3.

При наличии на чертеже одинаковых швов у одного из изображений наносят обозначение и порядковый номер шва (на выносной линии), а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками, над (под) которыми ставят порядковый номер шва, например № 1 (рис. 3). На линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением, допускается указывать количество одинаковых швов.

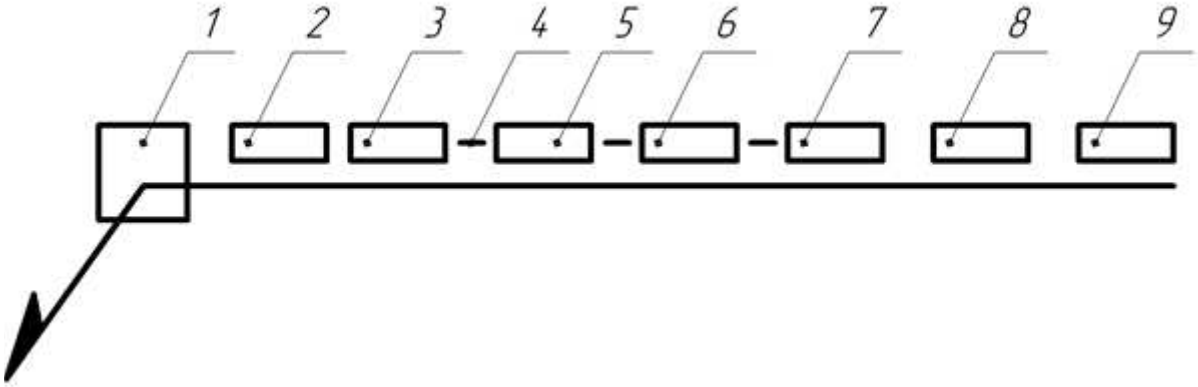


Рис. 2.

Структура условного обозначения стандартного шва

2 — обозначение стандарта,1 — вспомогательные знаки,

3 — буквенно-цифровое обозначение шва согласно стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений,

4—знак «дефис»,

5 — условное обозначение способа сварки (А — автоматическая, П — механизированная под флюсом, П-3 — механизированная плавящимся электродом в защитных газах; Ш — электрошлаковая и др.),

6 — знак и размер катета согласно стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений,

7 — другие характеристики шва (длина привариваемого участка, размер шага, размеры отдельных точек и др.),

8 — вспомогательные знаки (см. табл. 1, порядковые номера 1, 2, 4, 5 и 7), 9 — шероховатость поверхности шва.

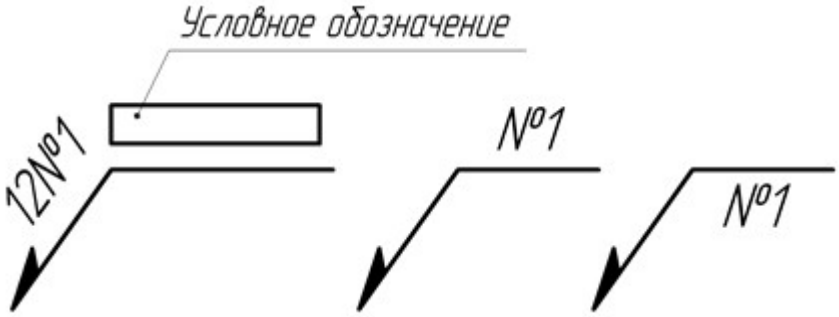


Рис.3.

Обозначение на чертеже одинаковых швов (цифрой 12 указано количество одинаковых швов)

Таблица № 2.

ГОСТы на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений

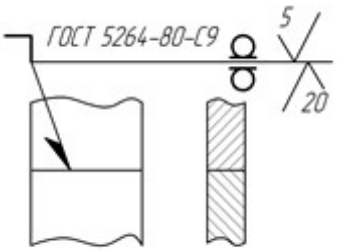
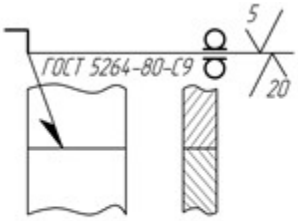
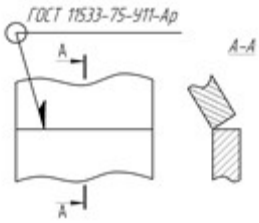
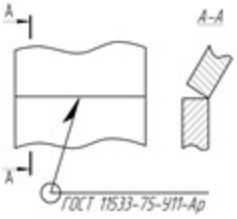
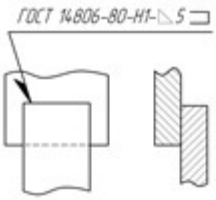
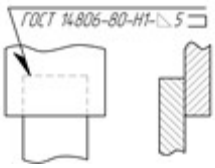
гост	**Способ сварки**	**Тип соединения**	**Условное обозначение шва**
5264—80	Ручная дуговая	Стыковое	С … С27; С39; С40

		Угловое	У1 … У10
		Тавровое	Т1 … Т9
		Нахлесточное	HI; Н2
11534—75	То же (под острыми и тупыми углами)	Угловое	У1 … У8
		Тавровое	Т1 … Т8
14771—76	Дуговая в защитных газах	Стыковое	С1 … С28
		Угловое	У1 … У10
		Тавровое	Т1 … Т9
		Нахлесточное	Н1 … Н2
23518—79	То же (под острыми и тупыми углами)	Угловое	У1 … У10
		Тавровое	Т1 … Т9
8713—79	Автоматическая под флюсом	Стыковое	Cl … С34
		Угловое	У1 … У4
		Тавровое	Tl … Т13
		Нахлесточное	|Н1 … Н6
11533—75	То же (под острыми и тупыми углами)	Угловое	У1 … У6
		Тавровое	Tl … Т9
14806—80	Дуговая алюминия и алюминиевых сплавов (толщина элементов — 0,8… …60 мм)	Стыковое	С1…С27
		Угловое	У1…У 14
		Тавровое	Т1…Т12
		Нахлесточное	Н1, Н5

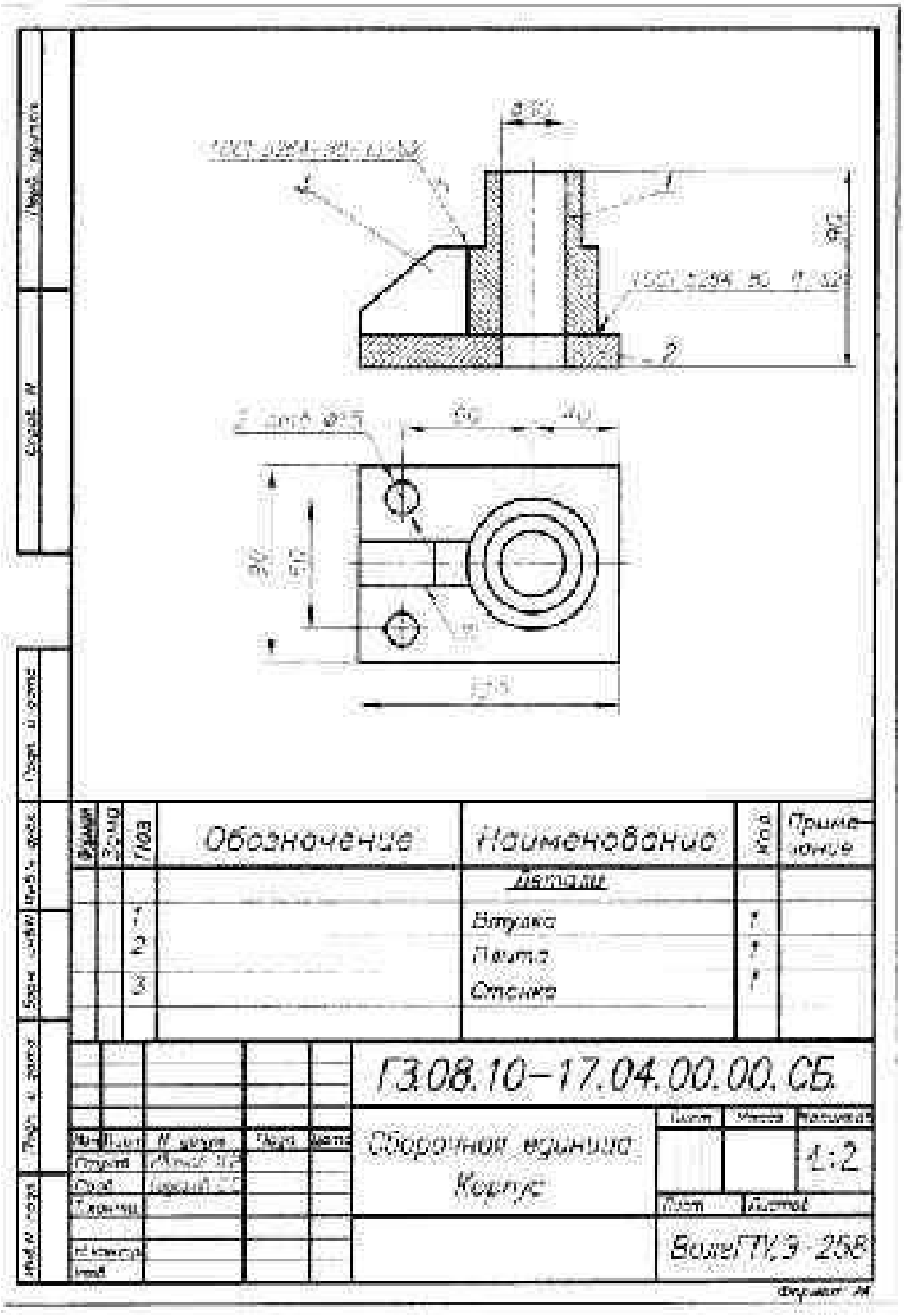
16098-80	Дуговая и электрошлаковая двуслойной коррозионно-стойкой стали	Стыковое	Cl…C22
		Угловое	У1…У11
		Тавровое	Т1…Т6
15164-78	Электрошлаковая	Стыковое	С1…С3
		Угловое	У1…У4
		Тавровое	Т1…Т3
14776-79	Дуговая электрозаклепками под флюсом, в углекислом газе и аргоне	Нахлесточное	Н1…Н6

Таблица № 3

Примеры условных обозначений стандартных швов

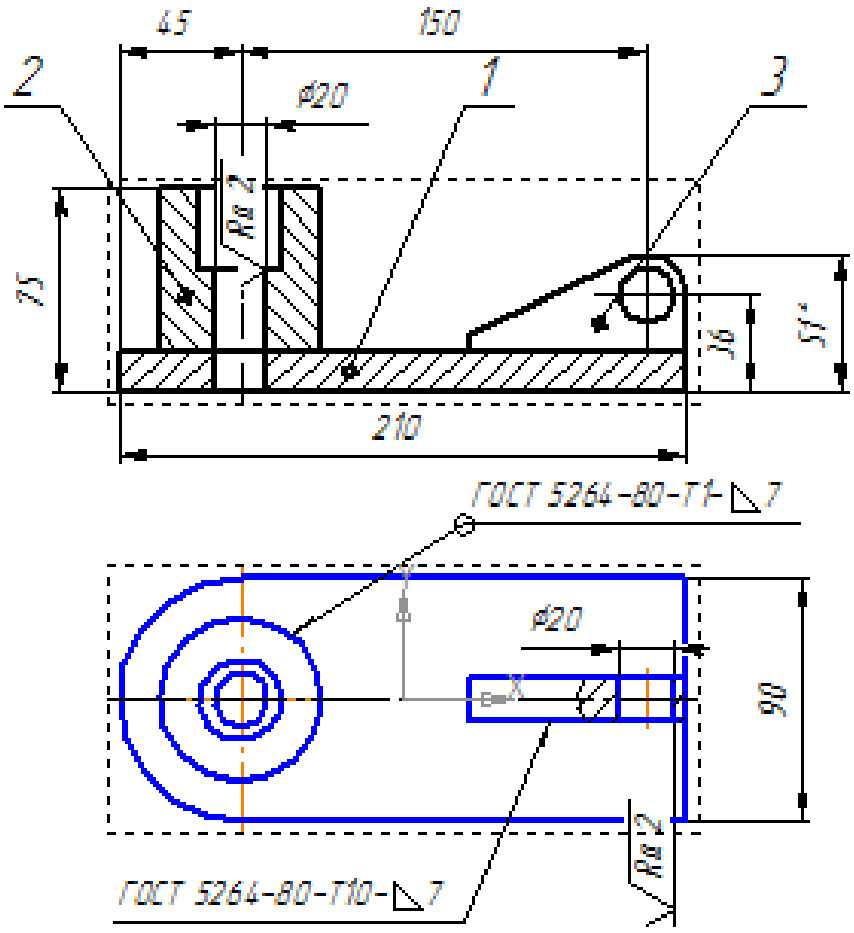
Форма поперечного сечения	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже	
	с лицевой стороны	с обратной стороны
		
Шов стыкового соединения с криволинейным скосом одной кромки, двусторонний, выполняемый дуговой ручной сваркой при монтаже изделия. Усиление снято с обеих сторон. Шероховатость поверхностей шва с лицевой стороны 5, с обратной 20.		
		
Шов угловой, соединение без скоса кромок, двусторонний, выполняемый автоматической сваркой под флюсом с ручной подваркой по замкнутой линии		
		
Шов нахлесточного соединения без скоса кромок, односторонний, выполняемый дуговой механизированной сваркой в защитных газах плавящимся электродом. Шов —		

по незамкнутой линии; катет шва — 5 мм



МЧ00.03.01.00 СБ

Ra 25 (√)

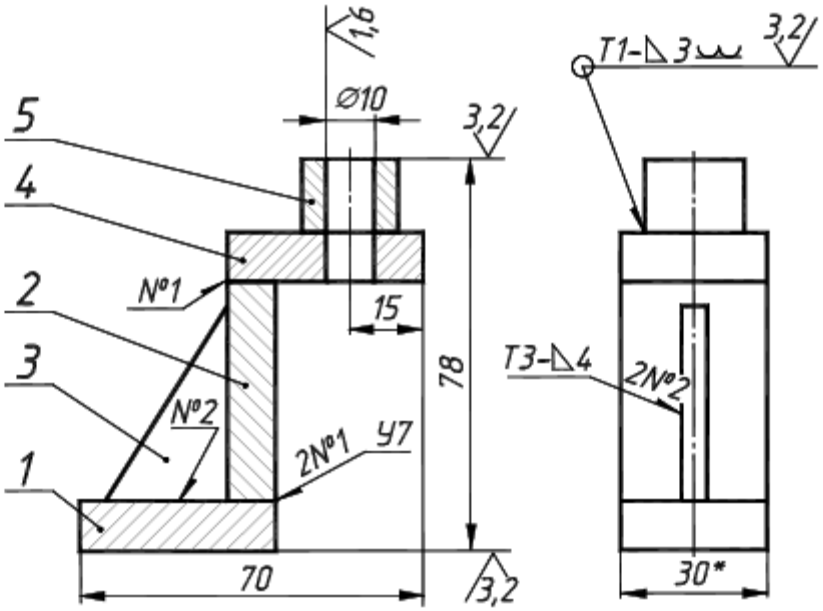


1. Электроды марки 34.2 ГОСТ 9467-75
2. *Размеры для справок

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МЧ00.03.01.00 СБ		
Разраб.					Опора Сборочный чертеж	Лит.	Масса: 3.35 / Масштаб: 1:2
Пров.						Лист	Листов: 1
Т.контр.							

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

XX. XXX. 0X. 00

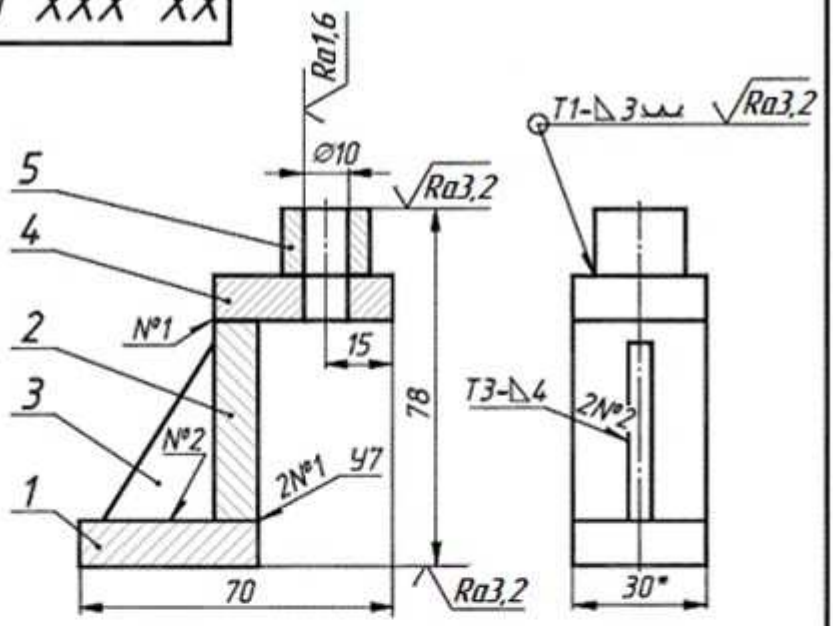


1.Сварные швы по ГОСТ 5264-80
2.*Размер для справок

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
				Детали		
		1	XX. XXX. 0X. 01	Плита	1	
		2	XX. XXX. 0X. 02	Стойка	1	
		3	XX. XXX. 0X. 03	Ребро	1	
		4	XX. XXX. 0X. 04	Планка	1	
		5	XX. XXX. 0X. 05	Втулка	1	

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	XX. XXX. 0X. 00			
Разраб.					Опора	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.						У		1:1
Т.контр.						Лист	Листов 1	
Н.контр.						ПГТУ		
Утв.								

XX. XXX. 0X. 00



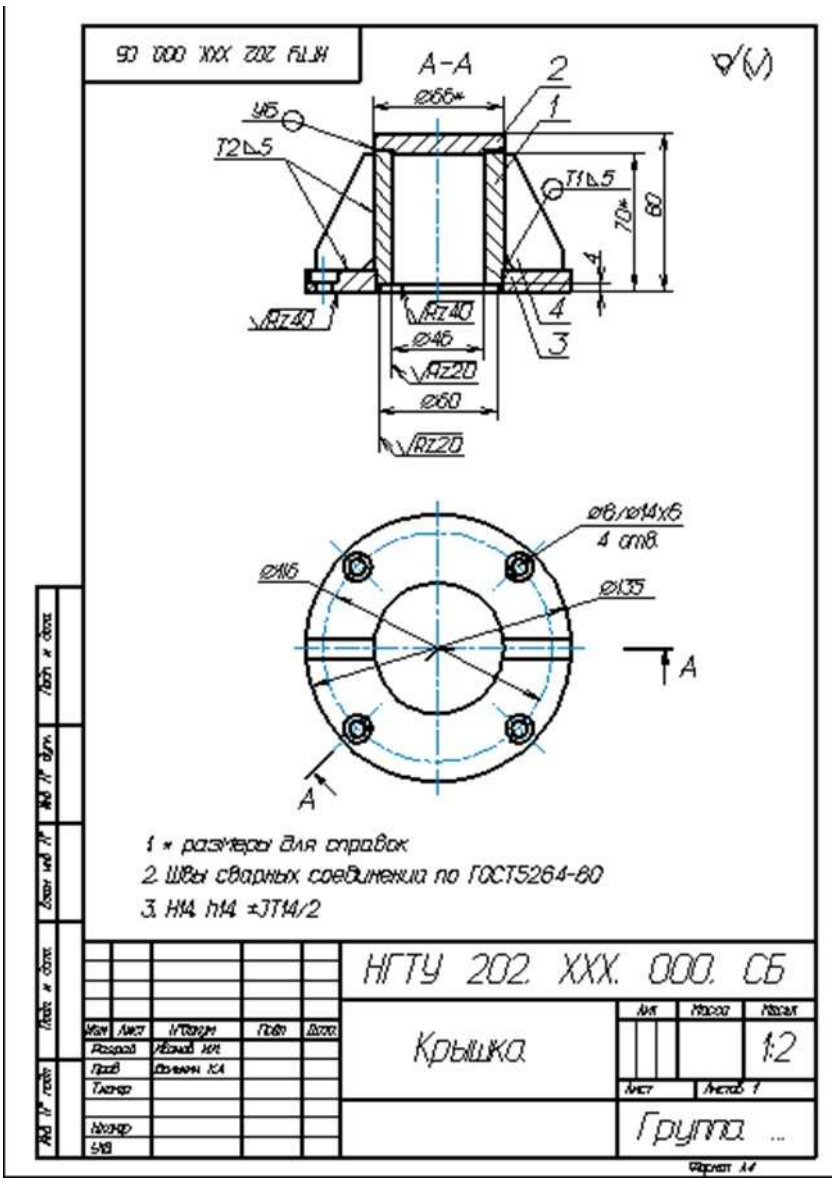
1.Сварные швы по ГОСТ 5264-80

2.*Размер для справок

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
				Детали		
		1	XX. XXX. 0X. 01	Плита	1	
		2	XX. XXX. 0X. 02	Стойка	1	
		3	XX. XXX. 0X. 03	Ребро	1	
		4	XX. XXX. 0X. 04	Планка	1	
		5	XX. XXX. 0X. 05	Втулка	1	

XX. XXX. 0X. 00

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.					Опора	У		1:1
Пров.						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								



Состав сборочной единицы:
1 – пуансон,
2 – корпус,
3 – манжета,
4 – шайба,
5 – шток.

9.Чтение рабочего чертежа детали с указанием допусков линейных размеров, отклонений формы и расположения поверхностей, шероховатости, видов покрытия и показателей механических свойств материала детали, (входящей в состав сварной конструкции).

Тема 1.5.Сборочные чертежи
10., по профессии.

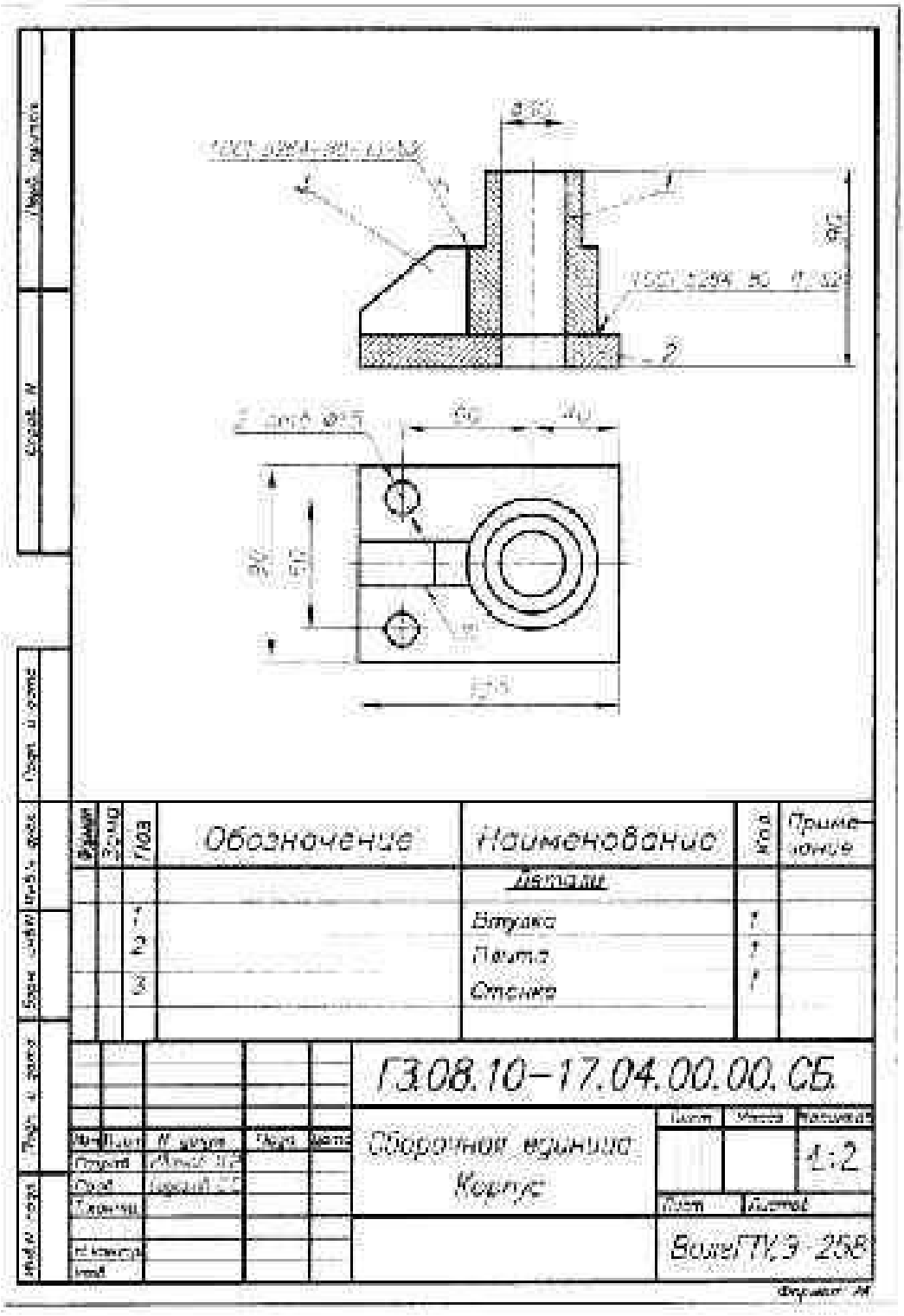
Раздел 2.Электрические схемы
11. Чтение электрических схем по профессии
F]
Инженерная графика

nsau.edu.ru › file

1.
Методические указания по выполнению самостоятельной **работы** по ОП. 01. **Инженерная графика** предназначены для студентов СПО, обучающихся по

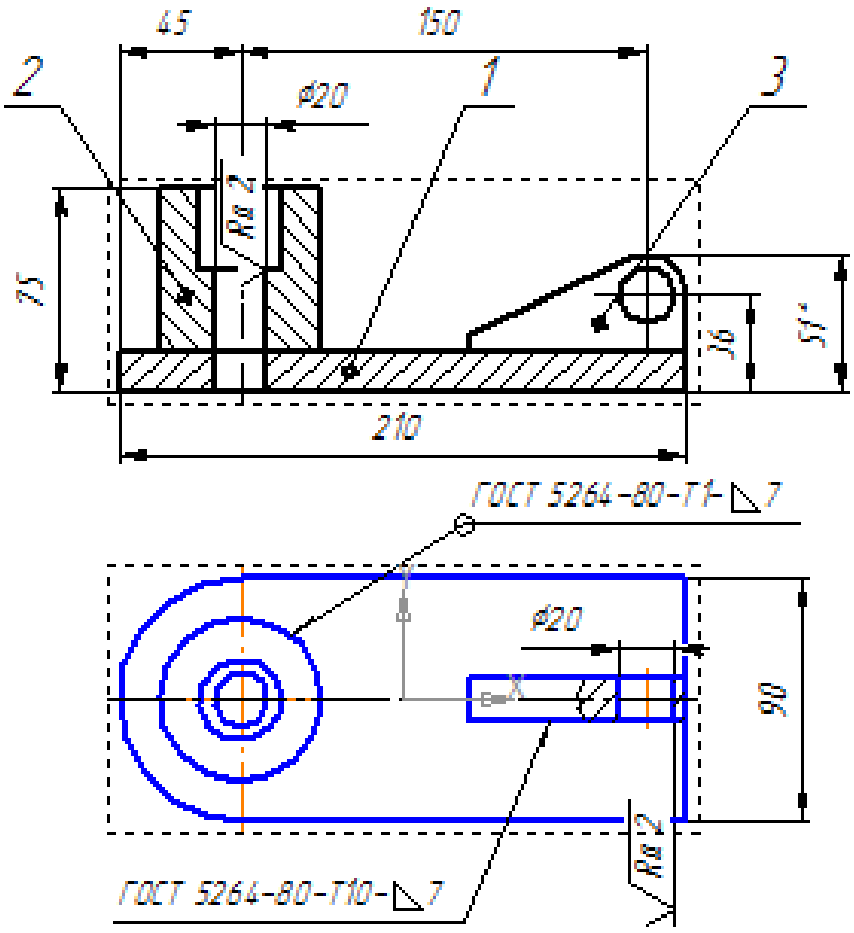
специальности ... **Практическая** работа – самостоятельное выполнение чертежа по **теме**, в соответствии с ..... **Чтение электрических схем** и расшифровка.

[DOC]



МЧ00.03.01.00 СБ

Ra 25 (√)

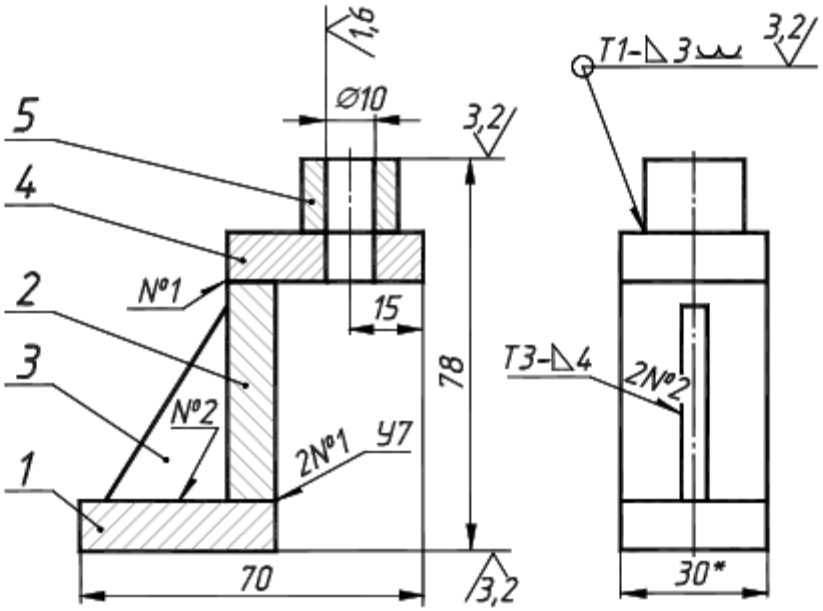


1. Электроды марки 34.2 ГОСТ 9467-75
2. *Размеры для справок

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МЧ00.03.01.00 СБ		
Разраб.					Опора Сборочный чертеж	Лит.	Масса: 3.35 / Масштаб: 1:2
Пров.						Лист	Листов: 1
Т.контр.							

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

XX. XXX. 0X. 00

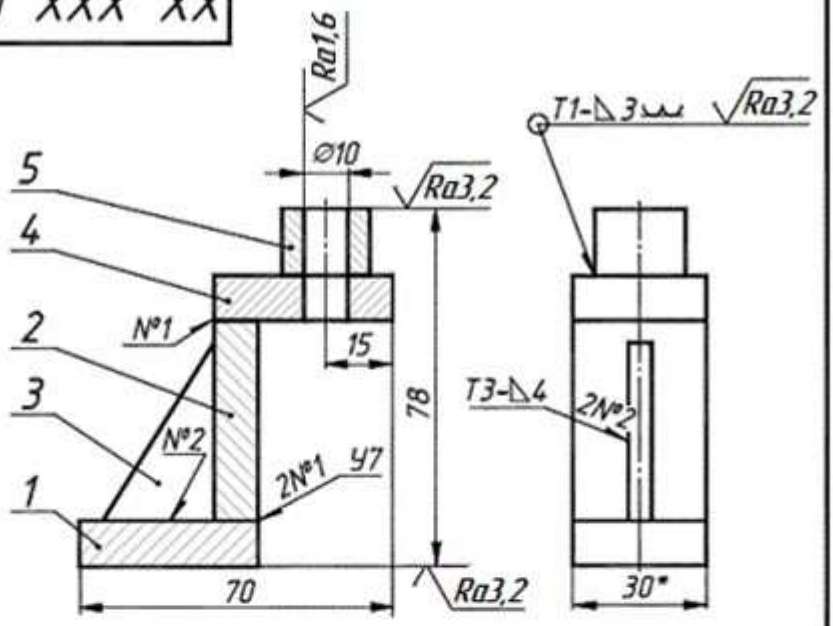


1.Сварные швы по ГОСТ 5264-80
2.*Размер для справок

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
				Детали		
		1	XX. XXX. 0X. 01	Плита	1	
		2	XX. XXX. 0X. 02	Стойка	1	
		3	XX. XXX. 0X. 03	Ребро	1	
		4	XX. XXX. 0X. 04	Планка	1	
		5	XX. XXX. 0X. 05	Втулка	1	

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	XX. XXX. 0X. 00			
Разраб.					Опора	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.						У		1:1
Т.контр.						Лист	Листов 1	
Н.контр.						ПГТУ		
Утв.								

XX. XXX. 0X. 00



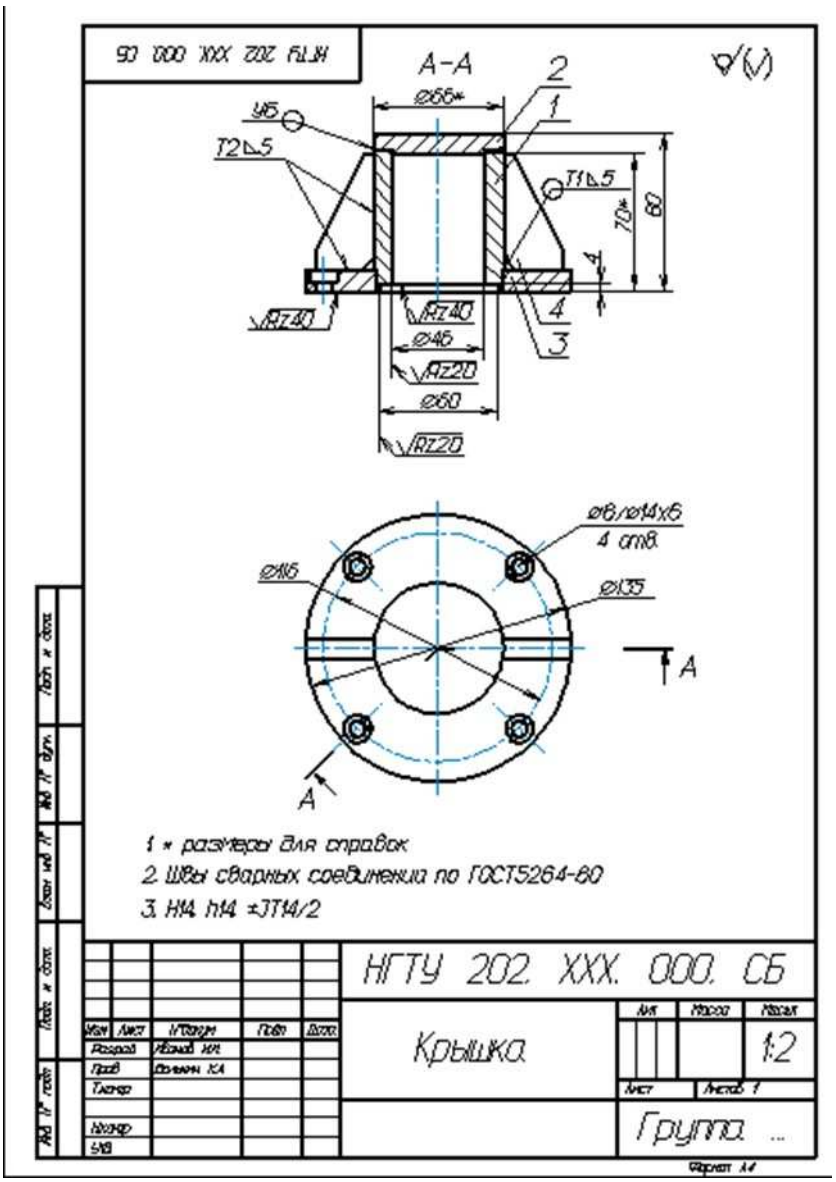
1.Сварные швы по ГОСТ 5264-80

2.*Размер для справок

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
				Детали		
		1	XX. XXX. 0X. 01	Плита	1	
		2	XX. XXX. 0X. 02	Стойка	1	
		3	XX. XXX. 0X. 03	Ребро	1	
		4	XX. XXX. 0X. 04	Планка	1	
		5	XX. XXX. 0X. 05	Втулка	1	

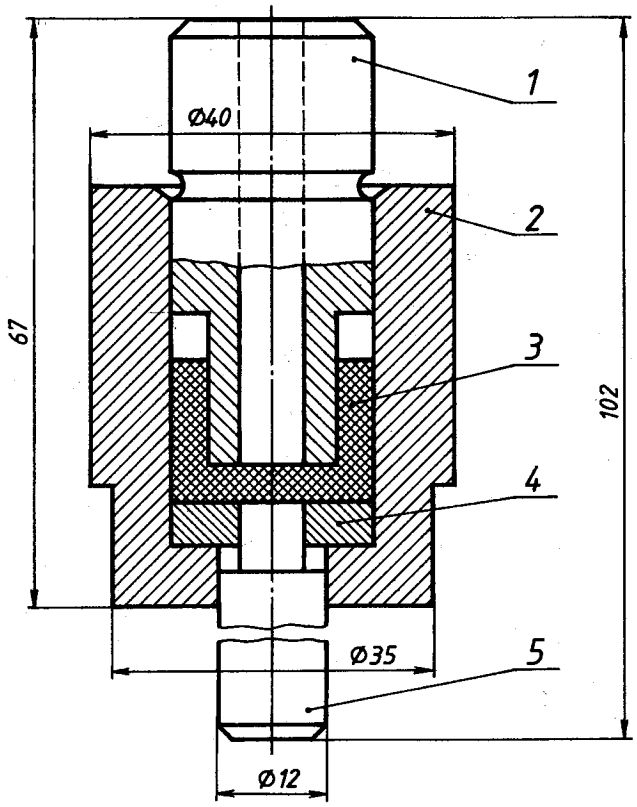
XX. XXX. 0X. 00

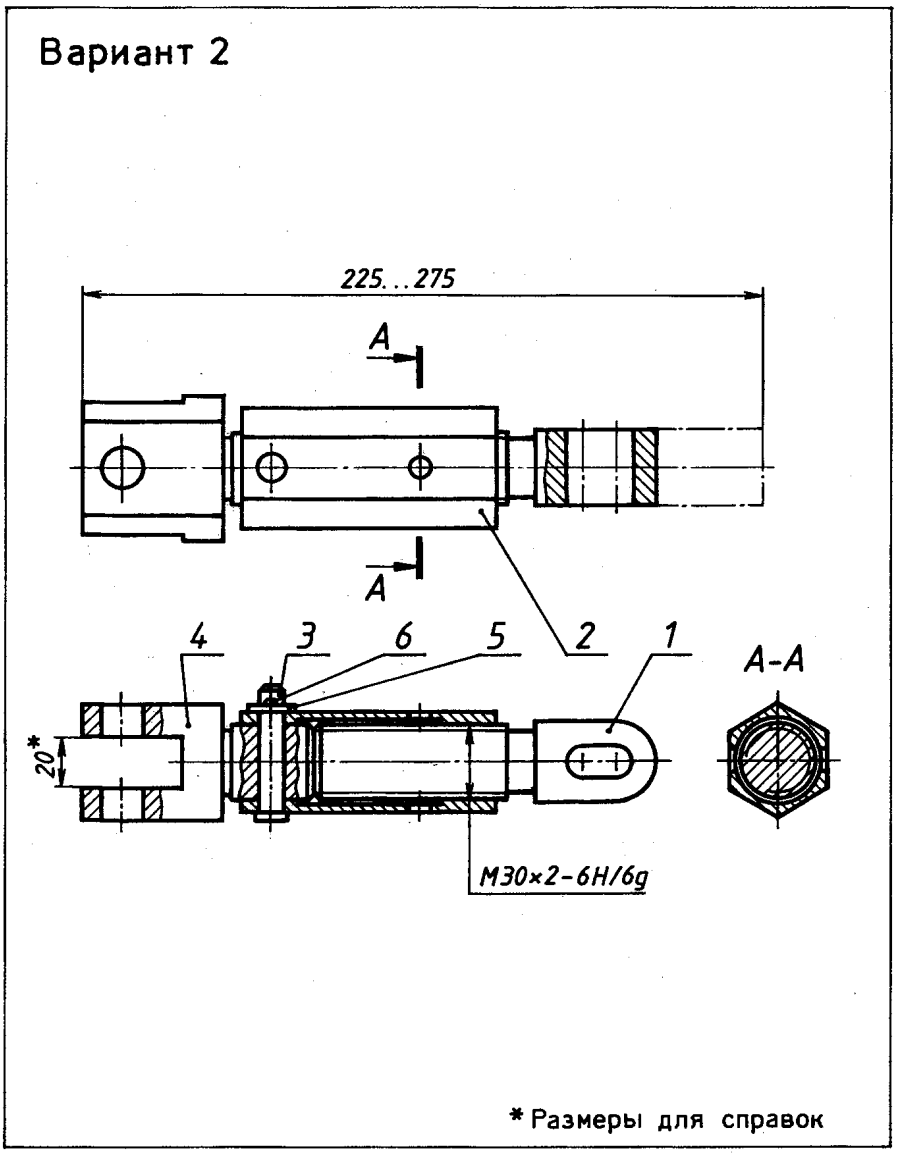
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.					Опора	У		1:1
Пров.						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								



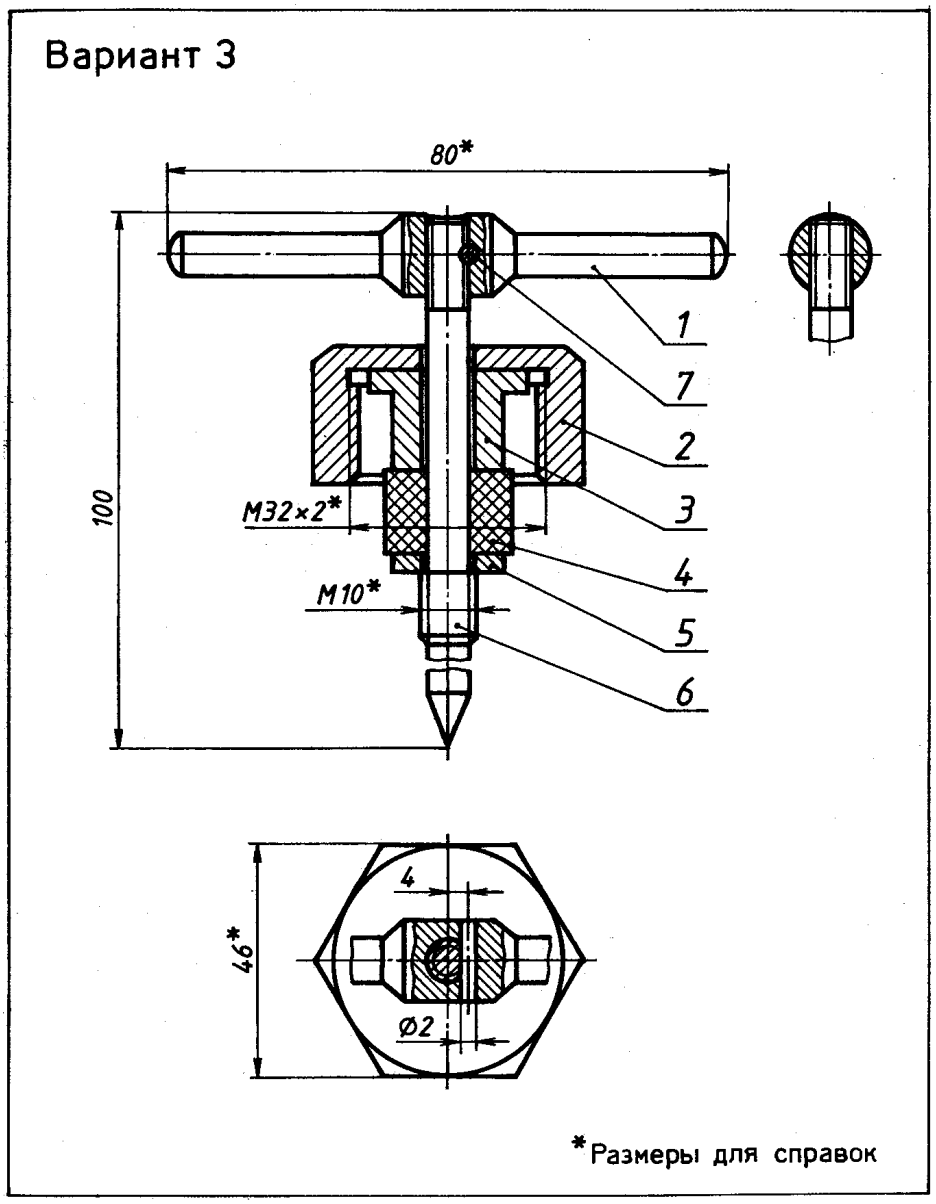
Состав сборочной единицы:
1 – пуансон,
2 – корпус,
3 – манжета,
4 – шайба,
5 – шток.

Вариант 1

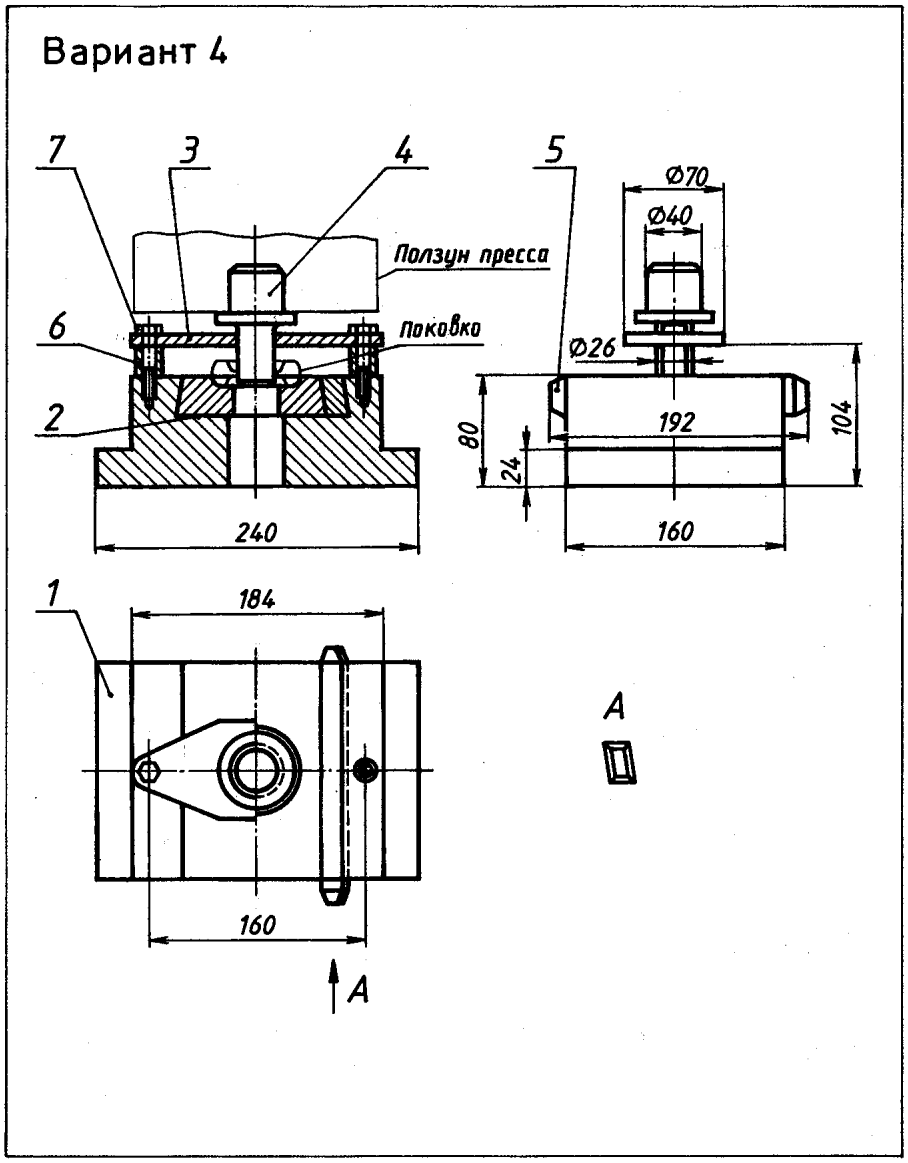




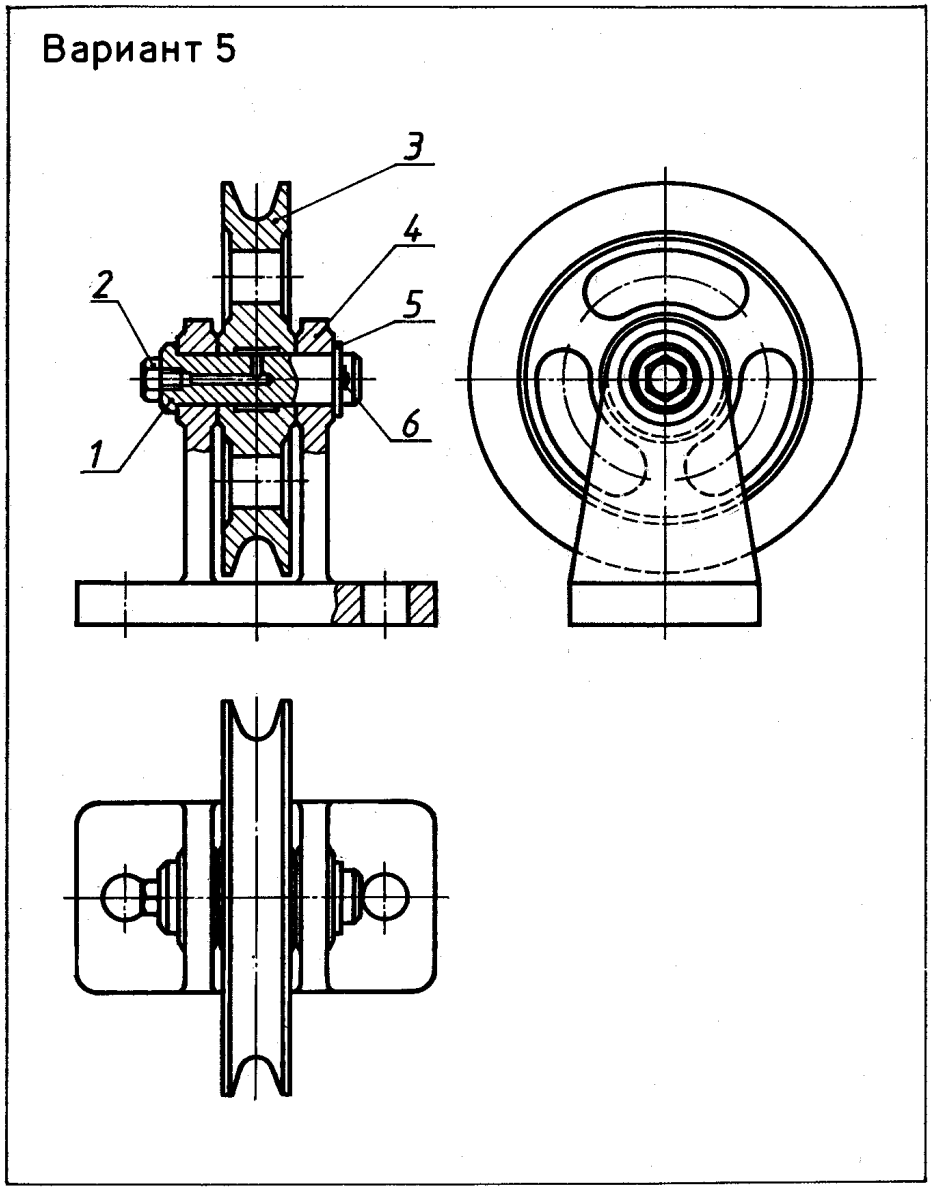
Состав сборочной единицы:
1 – винт,
2 – корпус,
3 – палец,
4 - проушина,
5 – шайба,
6 – шплинт.



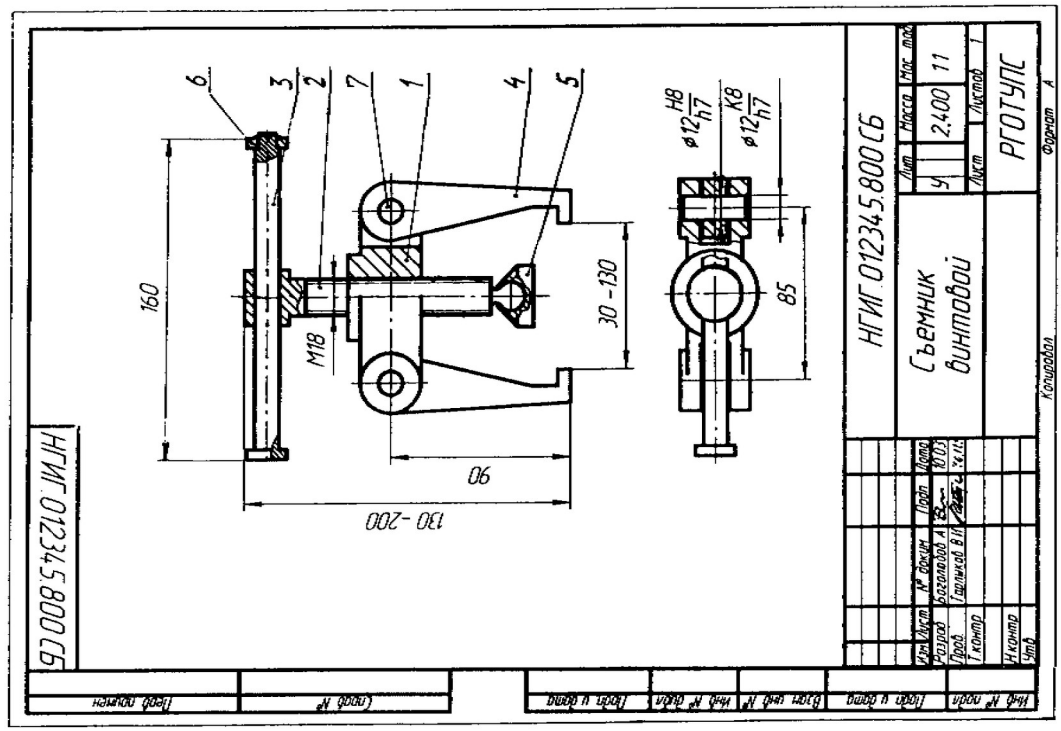
Состав сборочной единицы:
1 – рукоятка,
2 – гайка накидная,
3 – втулка нажимная,
4 – втулка уплотнительная,
5 – кольцо,
6 – шпиндель,
7 – штифт.

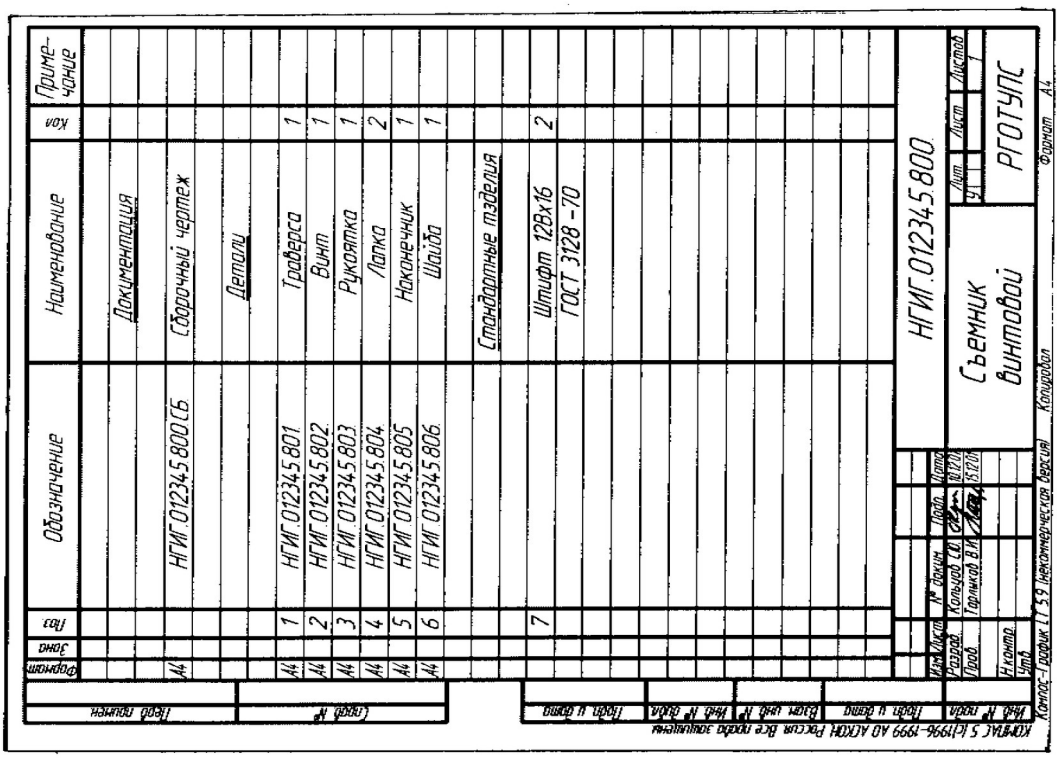


Состав сборочной единицы:
1 – башмак,
2 - матрица,
3 – съемник,
4 - пуансон,
5 – клин,
6 – трубка распорная,
7 – болт.



Состав сборочной единицы:
1 – ось,
2 – пробка,
3 – ролик,
4 – основание,
5 – шайба,
6 – шплинт.





Пример оформления задания № 1 практической работы

Задание для контрольной работы:

1. Вычертить на формате А3 в масштабе 1:1000 план 1 этажа.

2. Известны следующие данные:

Горизонтальные оси		Вертикальные оси	
Название оси	Шаг между осями, м	Название оси	Шаг между осями
А	0	1	0
Б	1800	2	5400
В	4800	3	2400
Г	5100	4	4800
Д	2000	5	6200

3. Вычертить наружные стены толщиной 640 мм. Внутренняя часть стены имеет привязку к горизонтальным осям, а внутренняя часть стен, которые располагаются по вертикальным осям в левую сторону имеют привязку 440 мм, а в правую 200 мм.

4. Обозначить нахождение внутри следующих комнат: гостиная, кухня, спальня, санузел, коридор.

5. Вычертить оконные проёмы:

Обозначение	Тип	Ширина, мм	Количество окон по стена
ОК 1	окно двухстворчатое	1500	3 окна по левой стене (между осями Б – Г)
ОК 2	окно двухстворчатое	1800	2 окна по правой стене (между осями Б – Г)
ОК 3	окно двухстворчатое	1900	1 окно снизу (оси 1 – 3)
ОК 4	окно двухстворчатое	2000	2 окна сверху (оси 1 – 5)

6. Внутри вычертить перегородки толщиной 300 мм.

7. Вычертить дверные проёмы:

Обозначение	Тип	Ширина, мм
Д 1	дверь однопольная	1500
Д 2	дверь однопольная	900

8. Рядом с чертежом сделать экспликацию помещений и проставить все размеры.

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещения	Площадь, м^2
1	Гостиная	
2	Спальня	
3	Кухня	
4	Санузел	
5	Коридор	

Ответить на вопросы:

1. Что такое формат? Перечислить основные форматы и их размеры.
2. Что такое план этажа?
3. Что такое разрез?
4. Что такое фасад?
5. Назвать виды строительных объектов.
6. Назвать маркировку строительных чертежей.
7. Назвать виды строительных чертежей.
8. Масштабы строительных чертежей.
9. Назвать основные линии.
10. Что такое эскиз?

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 15.02.19 Сварочное производство, приказ Минпросвещения России от 30.11.2023 N 907 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Евков Анатолий Анатольевич, преподаватель ГАПОУ СО «КУАТ», первая квалификационная категория

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА **4**

2.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ **5**

3.ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ **6**

4.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **7**

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Техническая механика» предназначены для студентов по профессиям среднего профессионального образования с учетом профиля подготовки (технический профиль).

В данном методическом пособии приведены указания по выполнению практических и лабораторных работ по темам дисциплины, указаны темы и содержание лабораторных и практических работ, формы контроля по каждой теме и рекомендуемая литература.

Данные рекомендации способствуют развитию Ваших общих и профессиональных компетенций, постепенному и целенаправленному развитию познавательных способностей. Рекомендованы к использованию при изучении учебной дисциплины «Материаловедение» в учреждениях среднего профессионального образования с учетом специфики профиля подготовки (технический профиль).

В результате освоения программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, а также формируются общие, профессиональные компетенции и личностные результаты:

Код ОК ПК	Уметь	Знать	Практический опыт
ОК.01 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 3.3	читать кинематические схемы; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструкционных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения.	виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; типы, назначение, устройство редукторов.	работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; подготовки трехмерные модели изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели; анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления.

Лабораторные работы

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования у обучающихся обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений обучающихся.

Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы. Лабораторные работы выполняются в тетрадях, обучающихся.

Лабораторная работа должна включать:

1. название лабораторной работы;

2. цели работы;
3. перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
4. краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
5. запись результатов измерений, вычислений.
6. вывод о проделанной работе
7. ответить на контрольные вопросы после работы (письменно).

По завершении проведения лабораторной работы, тетрадь обучающегося сдается преподавателю.

Практические занятия

Результаты практической работы аккуратно оформляются обучающимися в рабочей тетради.

По каждому практическому занятию в тетради обучающегося должны быть следующие записи:

- дата;
- название практической работы;
- схема, чертеж (если требуется);
- краткая запись условия задач;
- перевод единиц измерения в систему СИ (если необходимо);
- запись формул, законов, уравнений, вывод итоговой формулы (если необходимо)
- выполнение математических преобразований, вычислений
- ответ.

В конце занятия обучающемуся необходимо сдать выполненную работу преподавателю.

2.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критериями оценки выполнения лабораторно-практических работ является соблюдение требований к выполнению работ.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Работа, выполнена в полном объеме, в соответствии с требованиями (90-100%выполнения). Ответы на все вопросы полные и правильные. Материал систематизирован и излагается четко.
«Хорошо»	Работа, выполнена в полном объеме с небольшими погрешностями или недочетами (75-89% выполнения). Допущены в ответах отдельные неточности, исправленные с помощью преподавателя. Наблюдается некоторая несистематичность в изложении.
«Удовлетворительно»	Работа, выполнена с принципиальными погрешностями (50-74% выполнения). Заметная неполнота ответа, допущенные ошибки и неточности не всегда исправляются с помощью преподавателя. Не во всех случаях объясняются изложенные факты.
«Неудовлетворительно»	Лабораторно-практическая работа не выполнена или выполнена с многочисленными погрешностями (менее 50%). Изложение носит трафаретный характер, имеются значительные нарушения последовательности изложения материала.

Если работа выполнена на оценку «неудовлетворительно», обучающемуся необходимо выполнить работу в отведенное преподавателем время.

Если лабораторно-практические работы не выполнены в полном объеме, обучающийся к промежуточной аттестации не допускается.

3.ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
Примерный перечень практических работ

№ п/п	Тема	Практическая работа	Количество часов
1.	Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил	Проекции силы на оси координат. Определение равнодействующей системы сил.	2
2.	Тема 1.2. Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил	Определение реакций опор балки. Определения усилий в стержнях кронштейна.	4
3.	Тема 1.4. Центр параллельных сил. Центр тяжести	Центр тяжести составных сечений. Определение координат центра тяжести.	2
4.	Тема 2.1 Растяжение и сжатие материалов	Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.	4
5.	Тема 2.2 Практические расчеты на срез и смятие	Расчет на прочность заклепочного соединения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	2
6.	Тема 2.3 Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней	Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	2
7.	Тема 3.1. Соединения деталей машин	Исследование устройства и принципа работы редуктора.	2
8.	Тема 3.3. Ременные передачи	Расчет ременных передач.	2
9.	Тема 3.5. Червячная передача. Передача винт-гайка	Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Основы расчета передачи. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Винтовая передача.	4
10.	Тема 3.6. Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты	Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнение. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.	6
Всего часов			**30**

Задания для выполнения работ изложено в Приложении 1.

4.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные источники:

1. Техническая механика. Гребенкин, В. З. Техническая механика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — https://urait.ru/bcode/495280 (дата обращения: 11.05.2024).
2. Асадулина Е.Ю. Техническая механика: сопротивление материалов 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО М.: Издательство Юрайт, 2016.ЭБС.

Дополнительные источники:

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва: Издательство Юрайт, 2016
2. Техническая механика: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2016
3. Зиомковский, В. М. Техническая механика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2016
4. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики: Учебник. Спб.: Лань, 2008. 736 с.

5.Олофинская В.П. Теоретическая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий М.: ФОРУМ-ИНФРА-М. 2007. 350с.

6.Никитин Н.Н. Курс теоретической механики: Учебник. М.: Высшая школа, 2003. 719 с.

7.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. СПб: Лань, 2005. 448 с.

8.Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика. М.: Физматлит, 2008. 384 с.

9. http://vuz.exponenta.ru (имеются наборы задач по различным разделам курса теоретической механики, много полезных компьютерных программ и анимированных иллюстраций).

Приложение 1

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Проекции силы на оси координат. Определение равнодействующей системы сил

Оборудование: инструкция к практической работе, калькулятор, чертежные инструменты

Порядок выполнения работы

1. Запишите в отчет название работы и цель.
2. Прочитайте теоретическое обоснование, внимательно рассмотрите алгоритм решения задачи и приведенные примеры.
3. Самостоятельно выполните задания по предложенному преподавателем варианту, сделайте вывод по решенной задаче.
4. Запишите в отчет ответы на контрольные вопросы.
5. Сформулируйте вывод по практической работе

Теоретическое обоснование

Исследование любой системы сил начинают с определения взаимного расположения этих сил. Если линии действия всех сил расположены в одной плоскости и пересекаются в одной точке, то они образуют плоскую систему сходящихся сил.

Число сил, образующих данную систему может быть любым. Последовательно складывая силы, их приводят к одной равнодействующей силе. Один из главных вопросов, который следует решить, исследуя систему сил, - это вопрос о том, является ли данная система уравновешенной или неуравновешенной.

Необходимым и достаточным признаком уравновешенности системы сходящихся сил, является равенство нулю их равнодействующей силы. Точка, к которой приложена уравновешенная система сил, находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

Сложение сил можно производить двумя способами: графическим и аналитическим. Графическое сложение плоской системы сходящихся сил производят путем построения силового многоугольника. Последовательность построения силового многоугольника приведена в таблице 1.1

Графический способ позволяет довольно быстро и наглядно произвести сложение системы сил, но точность определения величины и направления сил зависит от точности выполненных построений.

Более точные результаты можно получить, применяя аналитический способ, основанный на вычислении проекций сил на оси координат. Последовательность вычисления равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически способом приведена в таблице 1.2.

Определение проекций силы на ось для различных вариантов расположения силы относительно оси представлено на рисунке 1.1

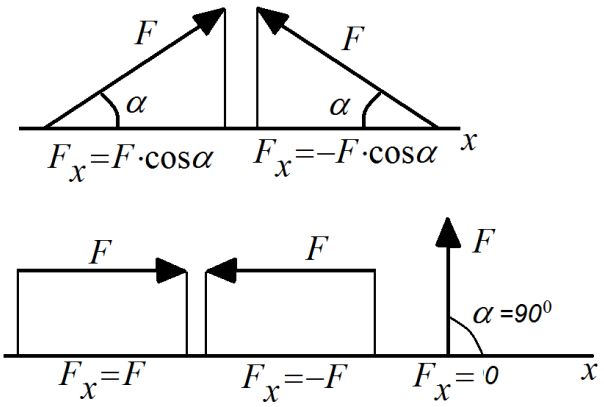


Рисунок 1.1

Алгоритм решения задачи

Таблица 1.1 — Последовательность действий при построении силового многоугольника

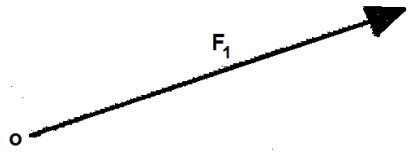
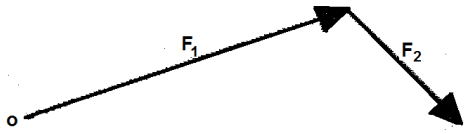
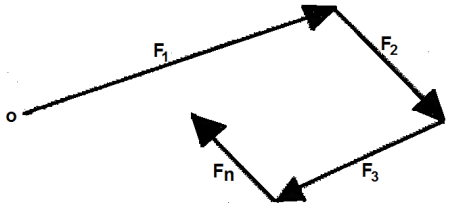
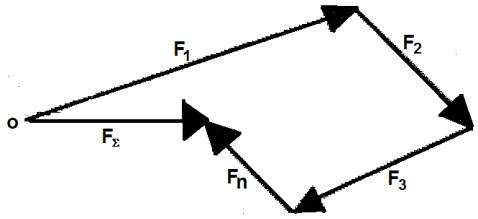
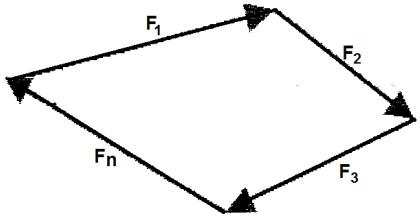
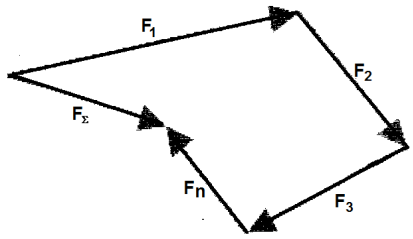
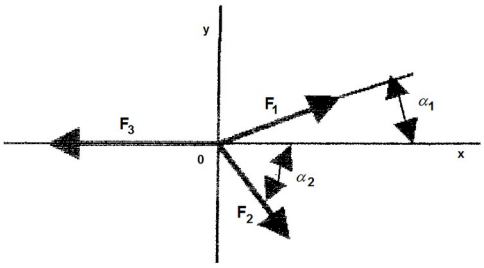
№ п/п	Наименование операций	Эскиз
1	Из произвольной точки отложить первый вектор силы	
2	Из конца первого вектора отложить вектор второй силы	
3	Из конца второго вектора отложить вектор третьей силы и т. д. Повторить n-1 раз	
4	Направить замыкающий вектор от начала первого вектора в конец последнего	
5	Определить величину и направление равнодействующей и сделать вывод об уравновешенности системы: а) система уравновешена, если силовой многоугольник замкнут б) если силовой многоугольник не замкнут, то система сил не уравновешена	 

Таблица 1.2 — Последовательность действий при определении равнодействующей аналитическим способом

№ п/п	Наименование операций	Эскиз
1	Изобразить схематически тело и заданные силы. Найти точку пересечения этих сил.	
2	Провести оси координат так, чтобы одна ось была перпендикулярна некоторым силам. Начало координат совместить с точкой пересечения сил. Указать острые углы, образованные с осями координат.	
3	Вычислить величину проекций равнодействующей силы на оси координат. Она определяется как сумма проекций всех сил системы	$F_{\Sigma X}=\Sigma F_{nx}=F_1\cos\alpha_1+F_2\cos\alpha_2-F_3$ $F_{\Sigma Y}=\Sigma F_{ny}=F_1\cos\left(90^0-\alpha_1\right)-F_2\cos\left(90^0-\alpha_2\right)$

	на эти оси.	
4	Вычислить равнодействующую по формуле	$F_{\Sigma}=\sqrt{F_{\Sigma X}^2+F_{\Sigma Y}^2}$
5	Вычислить тангенс угла наклона равнодействующей к оси абсцисс и определить угол α	$tg\,\alpha=\lvert\frac{F_{\Sigma Y}}{F_{\Sigma X}}\rvert$ $\alpha=arctg\lvert\frac{F_{\Sigma Y}}{F_{\Sigma X}}\rvert$
6	Определить, уравновешена ли система	а) при $F_{\Sigma}=0$ система уравновешена б) при $F_{\Sigma}\neq 0$ система сил не уравновешена

<u>Пример</u>: Для заданной плоской системы сходящихся сил (рисунок 1.4) определить равнодействующую аналитическим и графическим способами. Выявить, уравновешена ли система.

Дано: $F_1=20\,H$, $\alpha_1=45^0$

$F_2=30\,H$, $\alpha_2=0^0$

$F_3=42\,H$, $\alpha_3=240^0$

Найти: F_{Σ}, α

Решение

I. Аналитический способ

1. Перестраиваем силы согласно заданных углов (рисунок 1.2)

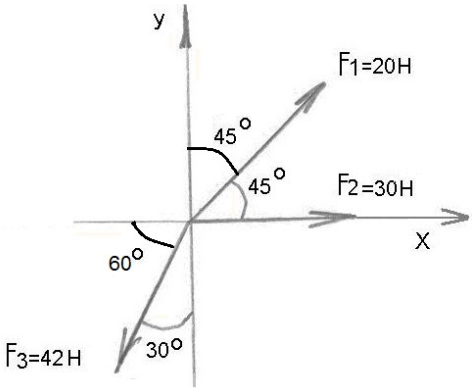


Рисунок 1.2

2. Задаем оси координат так, чтобы одна ось была перпендикулярна некоторым силам. Начало координат совмещаем с точкой пересечения сил. Указываем острые углы, образованные силами с осями координат

3. Определяем проекции равнодействующей на з данные оси координат.

$$F_{\Sigma X}=\Sigma F_{nx}=F_1\cos 45^0+F_2-F_3\cos 60^0=20\cdot 0,707+30-42\cdot 0{,}5=23,1\,H$$

$$F_{\Sigma Y}=\Sigma F_{ny}=F_1\cos 45^0-F_3\cos 30^0=20\cdot 0,707-42\cdot 0,866=-24,1\,H$$

4. Определяем величину равнодействующей

$$F_{\Sigma}=\sqrt{F_{\Sigma X}^2+F_{\Sigma Y}^2}=\sqrt{23,1^2+(-24,1)^2}=33,4\,H$$

5. Вычисляем тангенс угла наклона равнодействующей к оси абсцисс и определяем угол α

$$tg\,\alpha=\lvert\frac{F_{\Sigma Y}}{F_{\Sigma X}}\rvert=\lvert\frac{-24,1}{23,1}\rvert=\lvert-1,043\rvert=1,043$$

$$\alpha=arctg\lvert\frac{F_{\Sigma Y}}{F_{\Sigma X}}\rvert=arctg\,1,043\approx 46^0$$

6. Определяем, уравновешена ли система. Т.к. $F_{\Sigma}=33,4\,H\neq 0$, то система не уравновешена

II. Графический способ.

1. Выбираем масштаб построения, исходя из величины заданных сил. Для нашей задачи принимаем масштаб $\mu = 5\frac{H}{см}$

2. Определяем длины отрезков, изображающих силы.

$$oa = l_1 = \frac{F_1}{\mu} = \frac{20}{5} = 4\,см$$

$$ab = l_2 = \frac{F_2}{\mu} = \frac{30}{5} = 6\,см$$

$$bc = l_3 = \frac{F_3}{\mu} = \frac{42}{5} = 8{,}4\,см$$

3. Строим силовой многоугольник (рисунок 1.3). Из произвольной точки о откладываем отрезок оа, изображающий вектор силы F_1. Следует помнить, что силы необходимо строить так, как они заданы на рисунке, т.е. с учетом расположения сил под определенными углами и с учетом их направления. К концу отрезка oa (сила F_1) достраиваем отрезок ab, изображающий вектор силы F_2. Далее к концу отрезка ab достраиваем отрезок bc, изображающий вектор силы F_3. Проводим равнодействующую силу – это будет вектор, выходящий из начала первого вектора (точки о) и идущий в конец последнего вектора (к точке с)

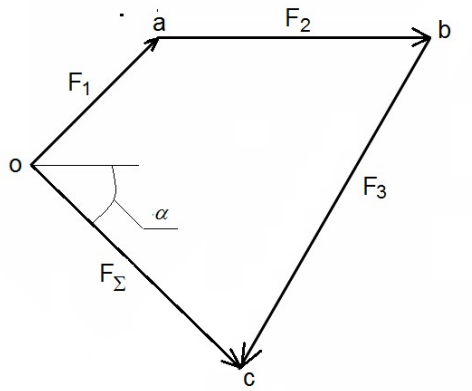


Рисунок 1.3

4. Определяем величину равнодействующей и угол ее наклона к оси абсцисс. Для определения величины равнодействующей линейкой замеряем отрезок oc. $oc = 6{,}6\,см$

Определяем равнодействующую: $F_\Sigma = oc \cdot \mu = 6{,}6 \cdot 5 = 33\,H$

С помощью транспортира измеряем угол наклона равнодействующей к оси абсцисс (угол α): $\alpha = 46^0$

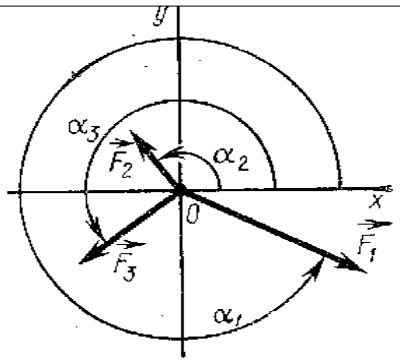
5. Делаем вывод об уравновешенности системы. Т.к. силовой многоугольник не замкнут, то система не уравновешена.

III. Окончательный вывод по задаче: Т.к. результаты определения равнодействующей и угла ее наклона к оси абсцисс в обоих способах решения примерно равны, то задача решена верно. Данная система не уравновешена.

Задания для практической работы

Для заданной плоской системы сходящихся сил определить равнодействующую аналитическим и графическим способами. Выявить, уравновешена ли система. Исходные данные по вариантам представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 — Исходные данные

Вариант	 Рисунок 1.4					
	Заданные силы, Н			Угол между силой и осью x. град		
	F_1	F_2	F_3	α_1	α_2	α_3
1	9	7	4	330	120	210
2	6	5	3	60	135	270
3	2	3	8	120	180	300
4	3	4	6	45	150	240
5	5	2	9	30	180	225
6	4	6	8	90	150	270
7	3	9	6	270	120	60
8	1	7	8	300	60	150
9	8	6	4	135	210	330
10	2	7	9	20	110	200
11	3	5	6	40	160	270
12	4	7	1	60	140	220
13	5	4	3	75	180	225
14	6	3	9	80	120	330
15	7	5	4	210	130	30
16	8	1	3	180	225	45
17	5	7	8	45	190	240
18	4	9	2	20	200	270
19	3	2	9	140	80	120
20	2	8	5	135	30	290
21	7	8	9	150	45	330
22	1	7	3	120	60	20
23	3	4	5	60	300	90
24	2	1	9	150	240	270
25	4	3	6	45	90	180
26	8	7	9	60	120	300
27	9	1	4	20	210	90
28	3	4	6	110	200	310
29	1	6	9	60	110	225
30	4	8	2	45	135	315

Вывод о достигнутых целях работы.

Контрольные вопросы

1. Какая система сил приложена в точке, находящейся в покое?
2. Чему равна равнодействующая уравновешенной системы сил?
3. Укажите последовательность построения силового многоугольника для системы сходящихся сил.
4. Можно ли, построив силовой многоугольник, определить, уравновешена ли система?
5. Как методом проекций вычислить величину равнодействующей плоской системы сходящихся сил и угол, определяющий ее направление?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

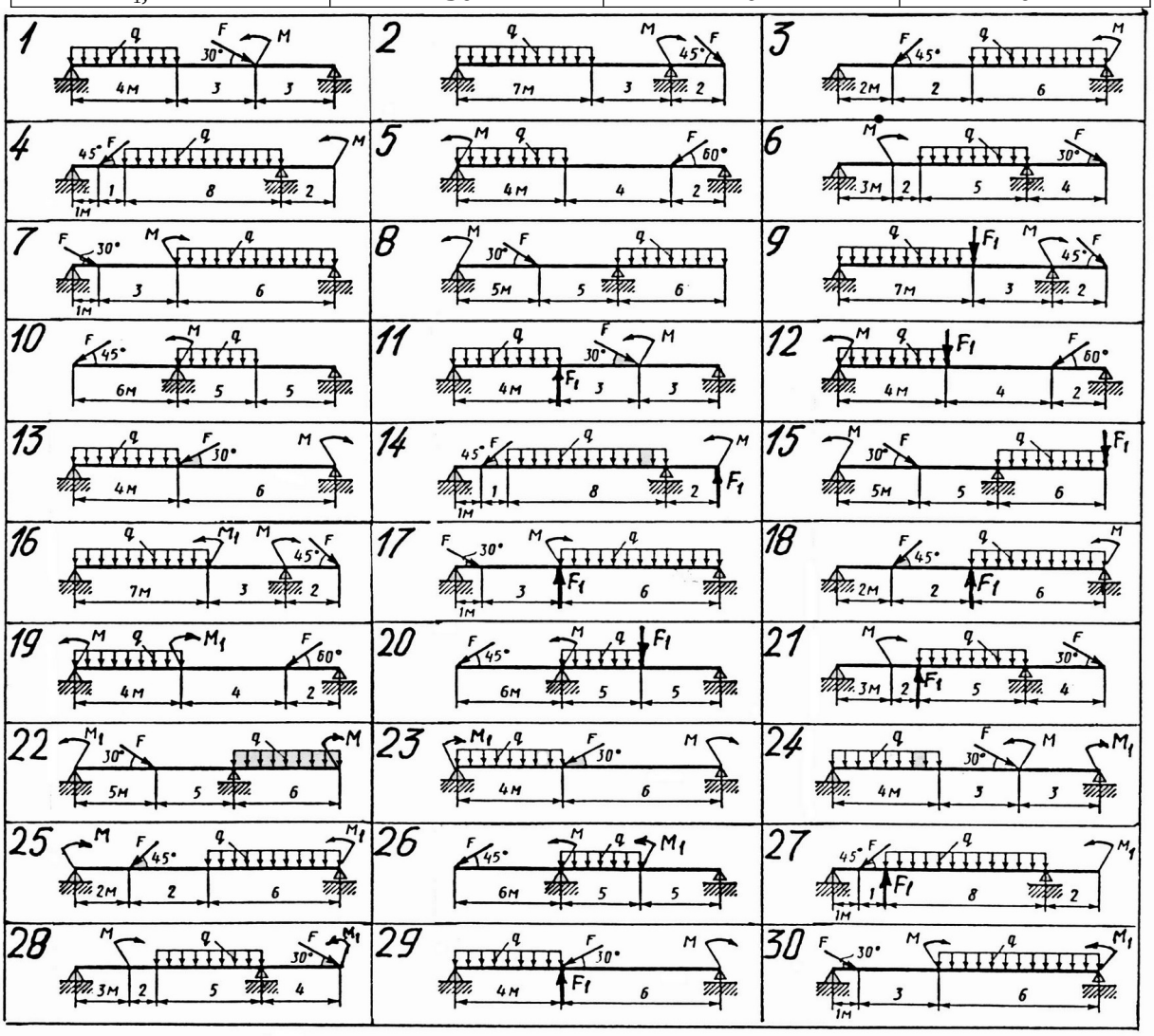
Определение реакций опор балки. Определения усилий в стержнях кронштейна.

1.1 Реакции опор балки.

Определить реакции опор балки. Проверить решение. Исходные данные приведены в таблице **1**.

Таблица 1

Исходные данные	A	B	C
F, кН	10	30	15
F_1, кН	20	40	10
q, кН/м	5	2	4
M, кН·м	15	20	25
M_1, кН·м	30	10	20



Пример. Определение опорных реакций балки

Определить реакции опор балки (рисунок 1).

Дано: F = 10 кН; M = 7 кН·м; q = 4 кН/м.

Определить: R_{AX}, R_{Ay}, R_B.

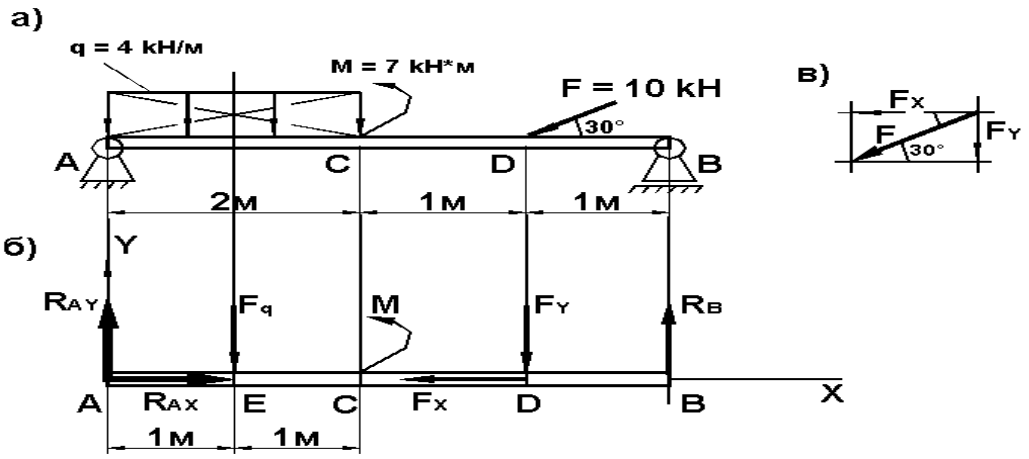


Рисунок 1

Решение:

1 Выбираем балку АВ и прикладываем к ней М.

2 Заменим распределенную нагрузку ее равнодействующей F_q, приложенной посередине участка АС:

$$F_q = q \cdot l = 4 \cdot 2 = 8 \text{ кН}.$$

3 Заменим силу F, наклоненную к оси балки, ее составляющими: силами F_x и F_y.

Для этого проводим силу F так, как она показана на схеме (рисунок **1в**).

Из начала и конца силы F проводим горизонтальные и вертикальные линии. В полученном прямоугольнике показываем составляющие силы так, чтобы все три силы F, F_X и F_Y выходили из одной точки.

Переносим силы F_X и F_Y на расчетную схему (рисунок **1б**) в точку их приложения D.

Вычисляем модули сил:

$F_x = F \cdot \cos 30^o = 10 \cdot 0{,}866 = 8{,}66$ кН;

$F_y = F \cdot \cos 60^o = 10 \cdot 0{,}5 = 5$ кН.

4 Отбрасываем шарнирно-неподвижную опору А и шарнирно-подвижную опору В и заменяем их реакциями R_{AX}, R_{AY} и R_B.

Причем, реакцию R_{AX} сразу можно направить правильно – противоположно силе F_x, которую реакция уравновешивает.

Реакции R_{AY} и R_B направим со знаком плюс (вверх).

5. Составляем и решаем уравнения равновесия; причем за центр моментов принимаем точку опоры (А):

$$\sum F_{ix} = 0; \; R_{AX} - F_X = 0;$$

$$\sum F_{IY} = 0; \; R_{AY} - F_q - F_Y + R_B = 0;$$

$$\sum M_A = 0; \; F_q \cdot 1 - M + F_Y \cdot 3 - R_B \cdot 4 = 0;$$

$R_{AX} = F_X = 8{,}66$ кН;

$$R_B = \frac{F_q \cdot 1 - M + F_Y \cdot 3}{4} = \frac{8 \cdot 1 - 7 + 5 \cdot 3}{4} = 4 \, кН;$$

$$R_{AY} = F_q + F_Y - R_B = 8 + 5 - 4 = 9 \text{ кН}.$$

6. Проверка.

Для проверки составляем новое уравнение моментов относительно точки, где <u>нет</u> опоры:

$$\sum M_D = 0; \; R_{AY} \cdot 3 - F_q \cdot 2 - M - R_B \cdot 1 = 0;$$

$9 \cdot 3 - 8 \cdot 2 - 7 - 4 \cdot 1 = 0;$

$0 = 0.$

Реакции определены верно.

Направления реакций приняты правильно.

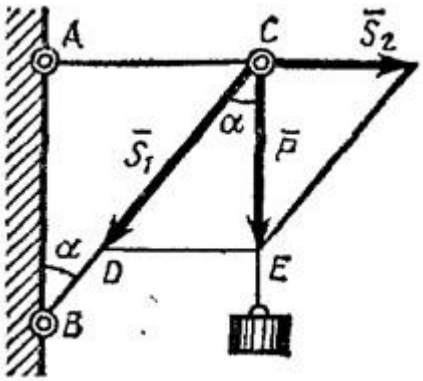
Ответ: $R_{AX} = 8{,}66$ кН; $R_{AY} = 9$ кН; $R_B = 4$ кН.

1.2 Определения усилий в стержнях кронштейна.

Цель: сформировать представления об алгоритме выполнения расчета усилий в стержнях, получить навыки по выполнению расчетов.

Задача 1.

Кронштейн состоит из стержней АС и ВС, соединенных со стеной и друг с другом шарнирами, причем в точке С подвешен груз весом Р. Определить усилия в стержнях, пренебрегая их весом.



Решение.

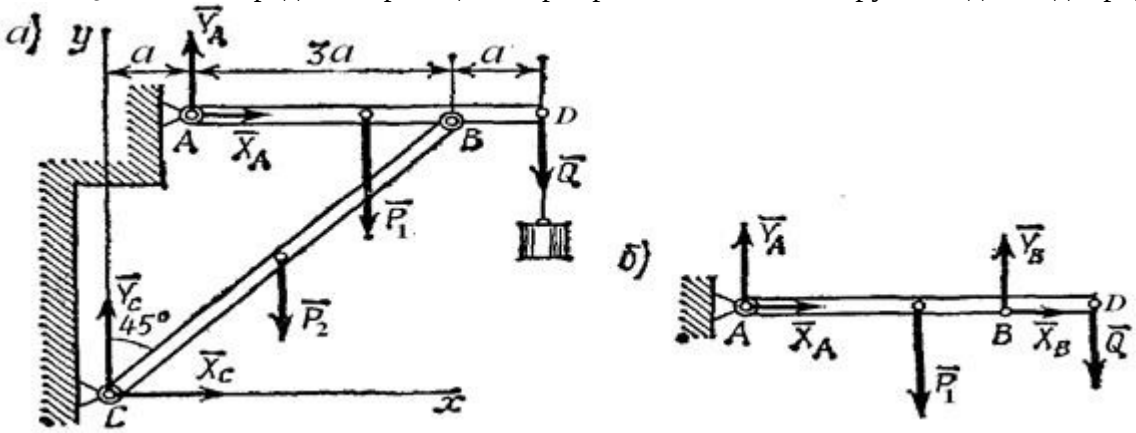
Под усилиями в стержнях понимают значения сил, растягивающих или сжимающих эти стержни. Так как стержни считаются невесомыми, то их реакции (они действуют на шарнир С) направлены вдоль стержней. Тогда для определения искомых усилий приложим силу в точке С и разложим ее по направлениям АС и СВ. Составляющие и и будут искомыми силами. Из треугольника CDE находим:

$$S_1 = P\cos\alpha$$
$$S_2 = P\,tg\alpha$$

Таким образом, стержень ВС сжимается силой S1 а стержень АС растягивается силой S2. С увеличением угла α усилия в стержнях растут и при а, близком к 90°, могут достигать очень больших размеров.

Задача 2.

Кронштейн состоит из горизонтального бруса AD (рис. 1.16) весом P1=150 Н, прикрепленного стене шарниром, и подкоса СВ весом P2=120 Н, который с брусом AD и со стеной также соединен шарнирами (все размеры показаны на чертеже). К концу D бруса подвешен груз весом Q=300 Н. Определить реакции шарниров А и С, считая брус и подкос однородными.



Решение.

Рассмотрим сначала равновесие всего кронштейна. На него действуют $\bar{P}_1, \bar{P}_2, \bar{Q}$ $\bar{X}_A, \bar{Y}_A, \bar{X}_C, \bar{Y}_C$ следующие внешние силы: заданные силы и реакции связей. Кронштейн, освобожденный от внешних связей, не образует жесткой конструкции (брусья могут поворачиваться вокруг шарнира В), но по принципу отвердевания, действующие на него силы при равновесии должны удовлетворять условиям равновесия статики.

Составляя эти условия, найдем:

$$\sum F_{kx} \equiv X_A + X_C = 0,$$
$$\sum F_{ky} \equiv Y_A + Y_C - P_1 - P_2 - Q = 0,$$
$$\sum m_A(\bar{F}_k) \equiv X_C \cdot 4a - Y_C \cdot a - P_1 \cdot 2a - P_2 \cdot a - Q \cdot 4a = 0.$$

Полученные три уравнения содержат, как видим, четыре неизвестных X_A, Y_A, X_C, Y_C. Для решения задачи рассмотрим дополнительно равновесие бруса AD (рис. б - $\bar{P}_1$ $\bar{Q}$ $\bar{X}_A$ $\bar{Y}_A$ $\bar{X}_B$). На него действуют силы и реакции , которые для бруса AD (когда рассматривается его равновесие) будут силами внешними. Недостающее четвертое уравнение составим, взяв моменты действующих на брус AD сил относительно центра B (тогда в уравнение не войдут новые неизвестные XB, YB):

Решая теперь систему четырех составленных уравнений (начиная с последнего), найдем:

$$Y_A = \frac{P_1 - Q}{3} = -50H, Y_C = \frac{2P_1}{3} + P_2 + \frac{4Q}{3} = 620H,$$
$$X_C = \frac{2P_1}{3} + \frac{P_2}{2} + \frac{4Q}{3} = 560H, X_A = -X_C = -560H.$$

$\bar{X}_A$ $\bar{Y}_A$ Из полученных результатов видно, что силы и имеют направления, противоположные показанным на чертеже. Реакции шарнира B, если их надо определить, найдутся из уравнений проекций на оси x и y сил, действующих на брус AD, и будут равны:

X_B=- X_A,

Y_B=P1+Q—YA=500 H.

Как видим, при решении задач статики не всегда надо составлять все условия равновесия для рассматриваемого тела. Если в задаче не требуется определять реакции некоторых связей, то надо пытаться сразу составить такие уравнения, в которые эти неизвестные реакции не будут входить. Так мы и поступили в данной задаче при рассмотрении равновесия бруса AD, составляя только одно уравнение моментов относительно центра B.

Задание для самостоятельного решения:

Определить усилия в стержнях кронштейна от приложенной внешней силы (рисунок). Задачу выполнить аналитическим способом. Трением пренебречь. F = 60 кН, α = 40°, β = 80°, γ = 50°. $\angle ABC = 180^0 - 40^0 - 80^0 = 60^0$.

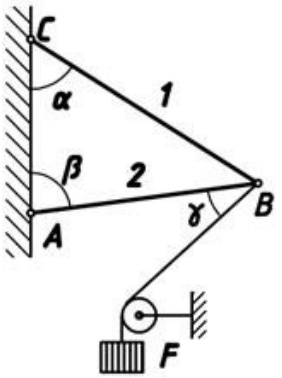


Рисунок к задаче

Контрольные вопросы:

1. Что называется моментом силы относительно точки? Как выбирается знак момента?
2. Что такое плечо силы?
3. Изменится ли момент силы относительно данной точки при переносе силы по линии её действия?
4. Сформулировать условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
5. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
6. Как определить равнодействующую равномерно-распределенной нагрузки?
7. Что значит привести силу к данному центру?

Ответ к задаче

Решение

1 Выбираем точку, равновесие которой будем рассматривать − точка В.

2 Освобождаем узел В от связей и заменяем их реакциями, предполагая, что стержни растянуты, т. е. усилия направлены от узла.

Аналитический способ решения

3 Выбираем расположение осей координат так, чтобы одна из осей прошла через неизвестное усилие (N_1).

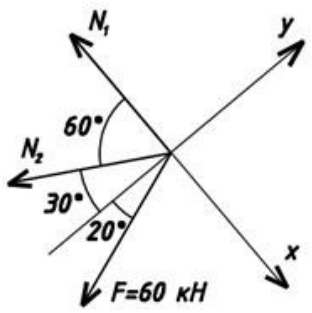


Рисунок к решению задачи

4 Составляем уравнения равновесия.

$$\sum X = 0; -N_1 - N_2 \cdot \cos 60^0 + F \cdot \cos 70^0 = 0;$$

$$\sum Y = 0; -N_2 \cdot \cos 30^0 - F \cdot \cos 20^0 = 0;$$

$$N_2 = \frac{-F \cdot \cos 20^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{-60 \cdot 0{,}94}{0{,}866} = -65{,}13 \text{ кН}$$

(сжатие);

$$N_1 = -N_2 \cdot \cos 60^0 + F \cdot \cos 70^0 = 65{,}13 \cdot 0{,}5 + 60 \cdot 0{,}342 = 53{,}09 \text{ кН}$$ (растяжение).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

Центр тяжести составных сечений. Определение координат центра тяжести.

Задание 1. Определение центра тяжести составных геометрических фигур

Задание: определите координаты центра тяжести сечения, составленного из простых геометрических фигур.

Решение:

1. Разбейте фигуру на простые составные части с центрами тяжести C_1; C_2; C_3.

2. Проведите координатные оси, совместив ось y с осью симметрии. Поскольку сечение симметрично оси y, следовательно, $X_c = 0$. Ось x провели перпендикулярно оси y по нижней грани сечения.

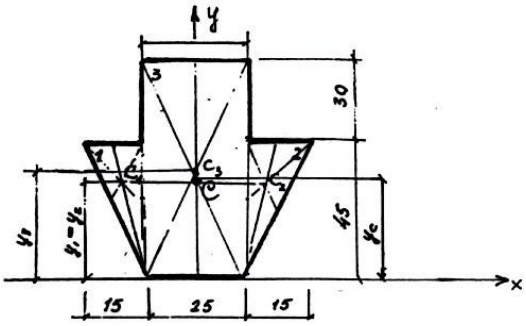


Рис. 25

3. Запишите формулу для определения координаты y_c:

$$y_c = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2 + A_3 y_3}{A_1 + A_2 + A_3},$$ отсюда

$$A_1 = A_2 = \frac{1}{2} b_1 \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot 45 \cdot 15 = 337{,}5 \text{ см}^2$$

$$A_3 = b_3 \cdot h_3 = 75 \cdot 25 = 1875 \text{ см}^2$$

$$y_1 = y_2 = \frac{2}{3} \cdot h_1 = \frac{2}{3} \cdot 45 = 30 \text{ см}$$

$$y_3 = \frac{1}{2} \cdot h_3 = \frac{1}{2} \cdot 75 = 37{,}5 \text{ см}$$

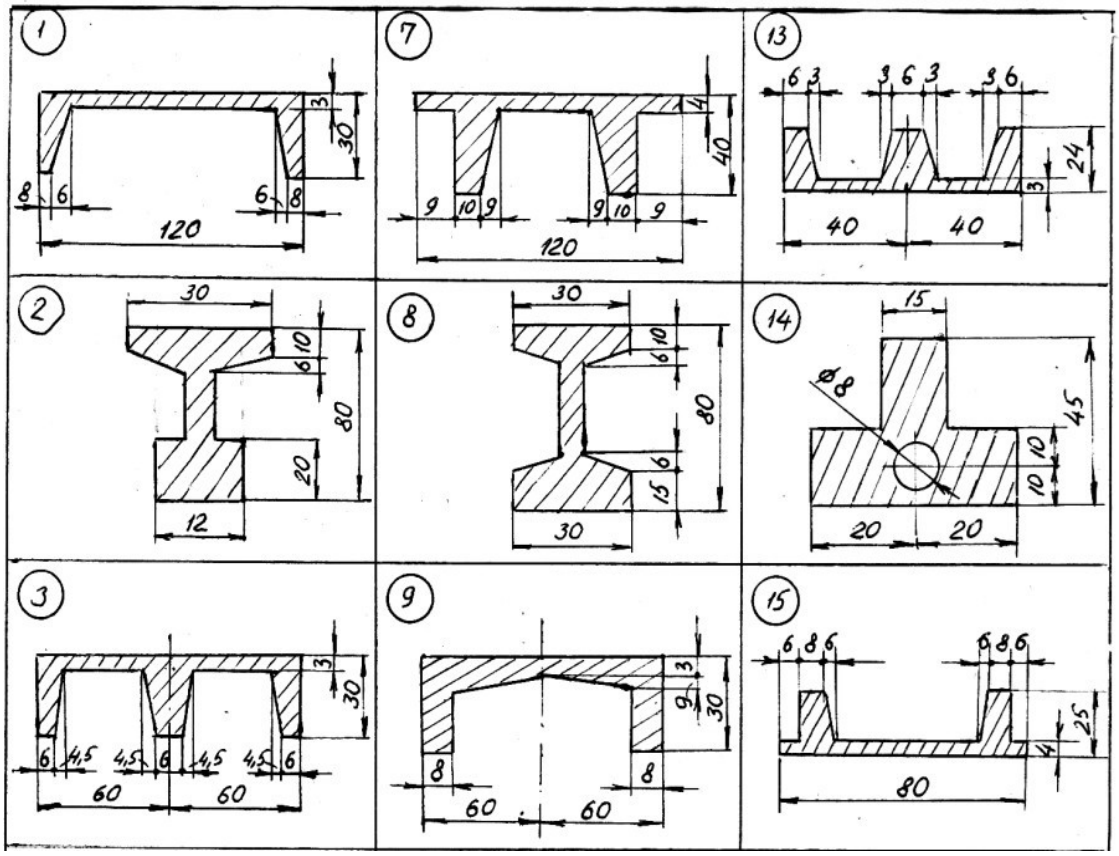
4. Подставьте найденные значения в формулу и определите y_c:

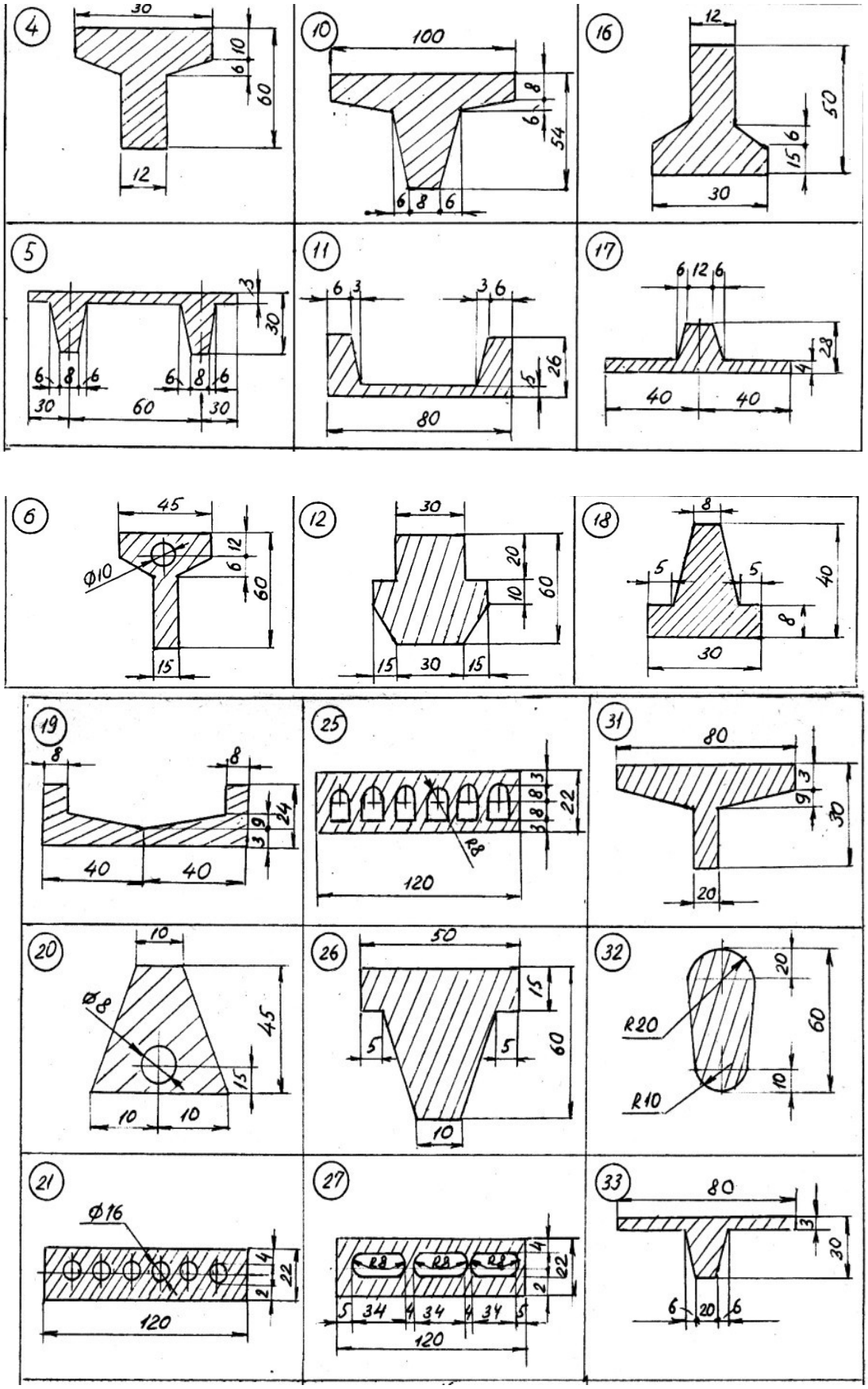
$$y_c = \frac{337{,}5 \cdot 30 + 337{,}5 \cdot 30 + 1875 \cdot 37{,}5}{337{,}5 + 337{,}5 + 1875} = \frac{10125 + 10125 + 70312{,}5}{2550} = \frac{90562{,}5}{2550} = 35{,}5 \text{ см}$$

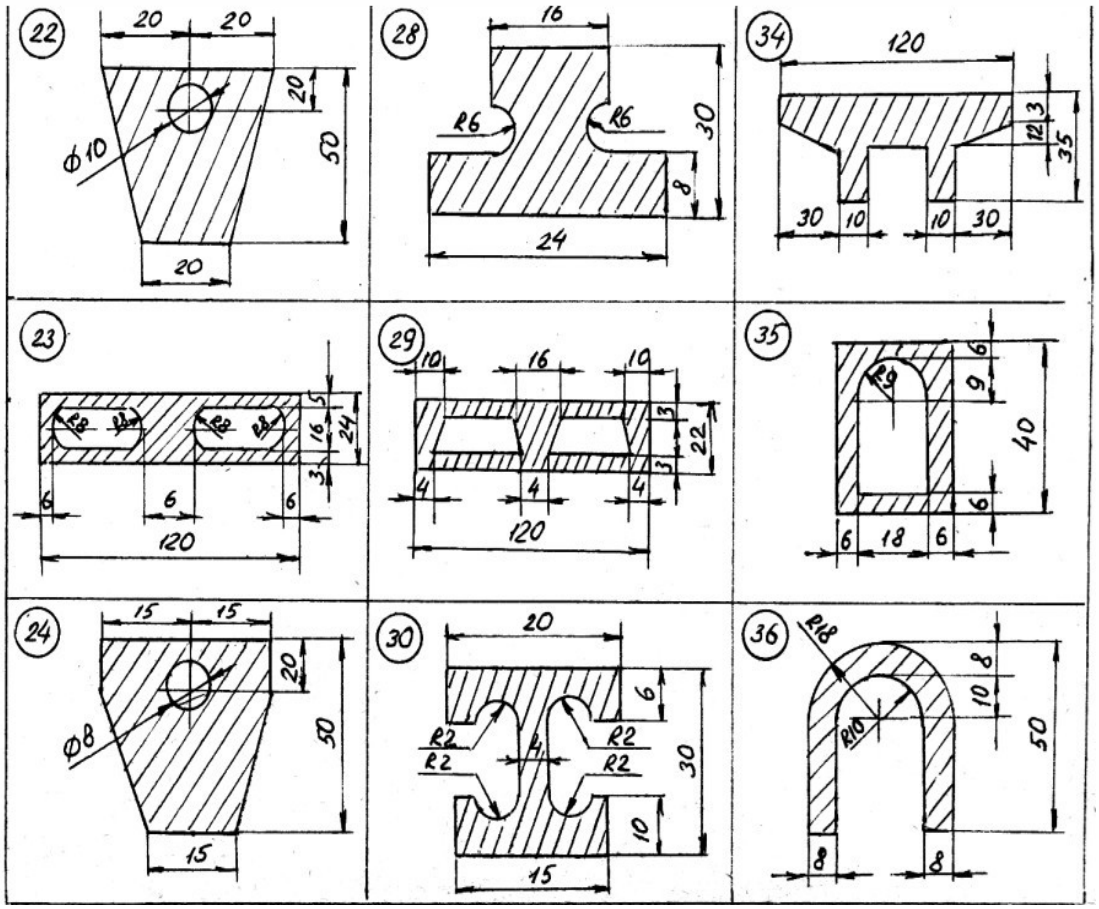
Итак, точка С имеет координаты

5. Покажите на рис.6 положение центра тяжести С.

Исходные данные к практической работе




4
30
10
6
60
12
10
100
8
6
54
6 8 6
16
12
50
6
15
30
5
3
30
6 8 6
6 8 6
30 60 30
11
6 3
3 6
26
5
80
17
6 12 6
28
4
40 40
6
45
12
Ф10
6
60
15
12
30
20
60
10
15 30 15
18
8
5 5
40
8
30
19
8 8
24
9
3
40 40
25
3
8
22
3 8
R8
120
31
80
3
9
30
20
20
10
Ф8
45
15
10 10
26
50
15
5 5
60
10
32
20
R20
60
10
R10
21
Ф16
4
22
2
120
27
R8 R8 R8
4
22
2
5 34 4 34 4 34 5
120
33
80
3
30
6 20 6

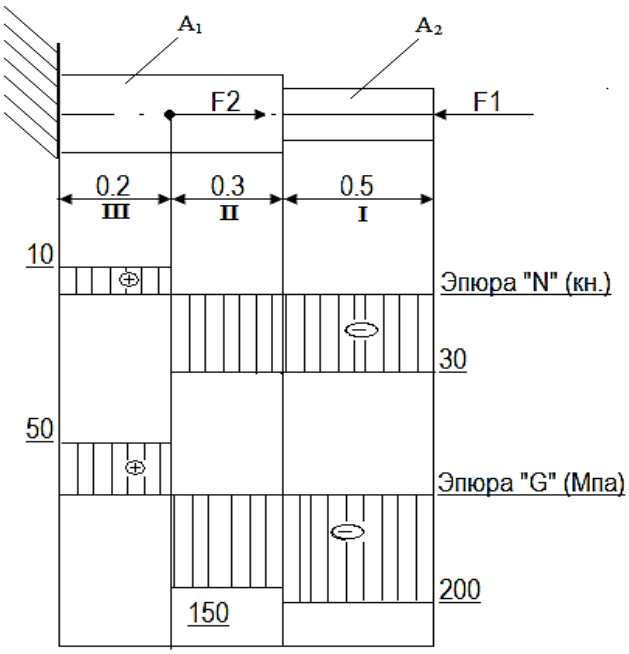


ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4

Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.

Задача Двухступенчатый стальной брус нагружен силами F_1=30 кН F_2=40 кН.

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Проверить прочность бруса, если допускаемое напряжение [σ] = 160 МПа. Определить перемещение Δl свободного конца бруса, приняв $E=2\cdot10^5$ МПа. Площади поперечных сечений A_1=1,5см^2;A_2 =2см^2.



Решение.

Разбить брус на участки, начиная от свободного конца. Границами участков являются сечения, в которых приложены внешние силы, а для напряжений также и место изменения размеров поперечного сечения.

Определить по методу сечений продольную силу для каждого участка (ординаты эпюры N) и построить эпюры продольных сил N. Проведя – параллельно оси бруса базовую (нулевую) линию эпюры, отложить перпендикулярно ей в произвольном масштабе получаемые значения ординат. Через концы ординат провести линии, проставить знаки и заштриховать эпюру линиями, параллельными ординатам.

Для построения эпюры нормальных напряжений определяем напряжения в поперечных сечениях каждого из участков. В пределах каждого участка напряжения постоянные, т.е. эпюра на данном участке изображается прямой, параллельной оси бруса.

Перемещение свободного конца бруса определяем как сумму удлинений (укорочений) участков бруса, вычисленных по формуле Гука.

Разбиваем брус на участки.

Определяем ординаты эпюры N на участках бруса:

$N_1 = -F_1 = -30$кН

$N_2 = -F_2 = -30$кН

$N_3 = -F_1 + F_2 = -30+40 = 10$ кН

Строим эпюру продольных сил

Вычисляем ординаты эпюры нормальных напряжений

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} = \frac{-30 \cdot 10^3}{1{,}5 \cdot 10^2} = -200\text{МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{-3 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^2} = -150\text{МПа}$$

$$\sigma_3 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{10 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^2} = 50\text{МПа}$$

Строим эпюры нормальных напряжений.

4. Проверяем прочность бруса, если допускаемое напряжение [σ] = 160 МПа. Выбираем максимальное по модулю расчетное напряжение. $I\sigma_{max}I$ = 200 Мпа. Подставляем в условие прочности $I\sigma_{max}I \le [\sigma]$ 200 МПа ≤ 160 МПа. Делаем вывод, что прочность не обеспечена.
5. Определяем перемещение свободного конца бруса $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3$

$$\Delta l_1 = \frac{N_1 \cdot l_1}{E \cdot A_1} = \frac{-30 \cdot 10^3 \cdot 0{,}5 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^5 \cdot 1{,}5 \cdot 10^2} = -0{,}5\text{мм}$$

$$\Delta l_2 = \frac{N_2 \cdot l_2}{E \cdot A_2} = \frac{-30 \cdot 10^3 \cdot 0{,}3 \cdot 10_3}{2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^2} = -0{,}225\text{мм}$$

$$\Delta l_3 = \frac{N_3 \cdot l_3}{E \cdot A_2} = \frac{10 \cdot 10^3 \cdot 0{,}2 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^2} = 0{,}05\text{мм}$$

$\Delta l = -0{,}5 - 0{,}225 + 0{,}05 = -0{,}675$мм

Брус укоротился на 0,675мм.

Задания для выполнения работы

Двухступенчатый стальной брус нагружен силами F_1;F_2;F_3. Площади поперечных сечений A_1; A_2. Проверить прочность бруса. Определить перемещение △l свободного конца бруса. Для материала бруса (сталь 3) принять: допускаемое напряжение на растяжение [σ_p] = 160МПа;

допускаемое напряжение на сжатие $[\sigma_c]$ = 120МПа; модуль упругости $E=2\cdot10^5$ МПа. Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные.

Вариант	*Рисунок*	*Исходные данные*					
		F_1, *кН*	F_2, *кН*	F_3, *кН*	A_1, *см*	A_2, *см*	*а, м*
1	1	12	18	34	1,0	1,8	0,2
2	2	23	35	12	1,5	1,9	0,3
3	3	22	34	18	1,6	2,1	0,4
4	4	14	26	35	1,2	1,9	0,6
5	5	16	40	34	1,6	1,8	0,9
6	6	26	24	26	1,3	1,5	1
7	7	28	18	40	1,0	1,6	1,2
8	8	32	10	24	2	3,2	0,8
9	9	34	12	18	2,1	3,0	0,2
10	10	12	23	35	2	2,5	0,3
11	11	18	22	34	1,8	2,2	0,4
12	12	35	14	26	1,5	1,9	0,6
13	13	34	16	40	1,6	2,6	0,2
14	14	26	26	24	1,2	2,8	0,3
15	15	40	28	18	1,0	2,0	0,4
16	16	24	32	12	0,9	1,0	0,6
17	17	18	40	23	2,1	2,9	0,9
18	18	16	24	22	1,9	2,1	0,2
19	1	24	18	14	1,0	1,9	0,2
20	2	25	12	16	2,5	2,8	0,3
21	3	34	23	26	2,4	2,5	0,4
22	4	36	22	28	1,9	2,6	0,6
23	5	40	14	32	2,6	3,2	0,9
24	6	38	16	10	2,8	3,0	0,1
25	7	20	10	14	1,8	2,9	0,5

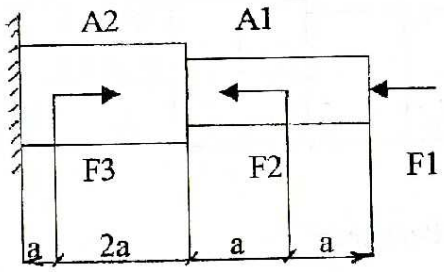


Рисунок 1

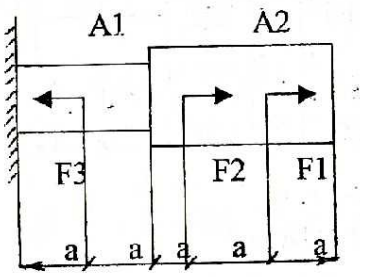


Рисунок 2

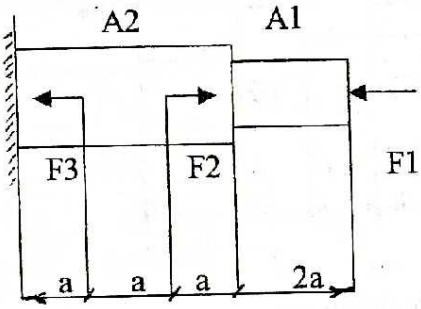


Рисунок 3

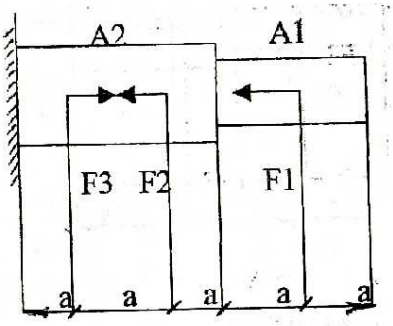


Рисунок 4

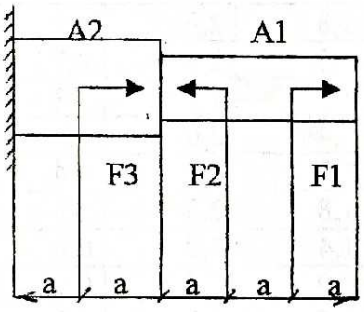


Рисунок 5

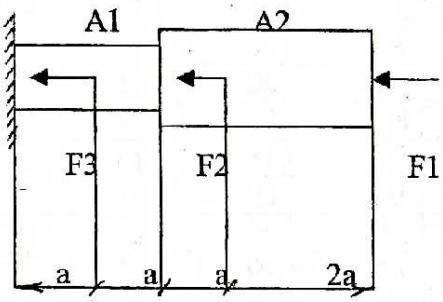


Рисунок 6

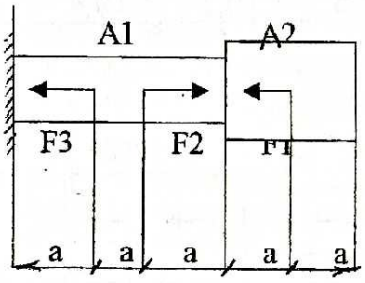


Рисунок 7

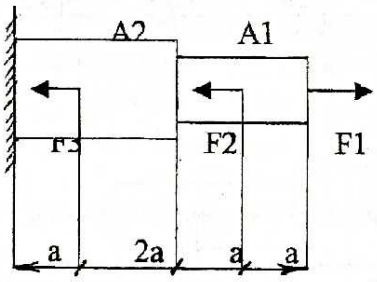


Рисунок 8

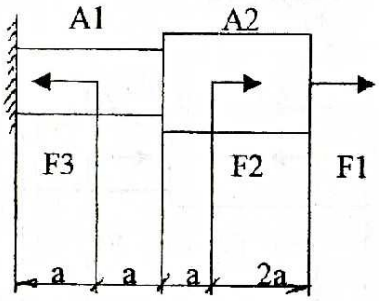


Рисунок 9

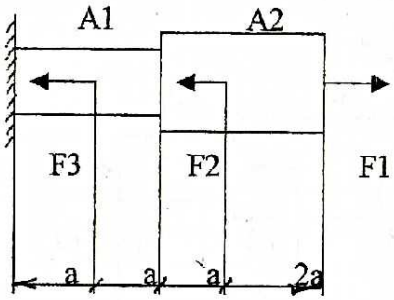


Рисунок 10

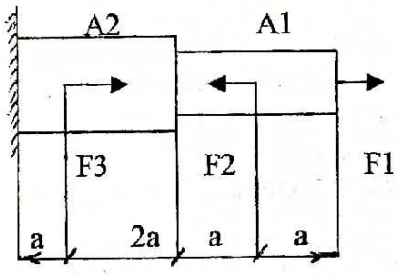


Рисунок 11

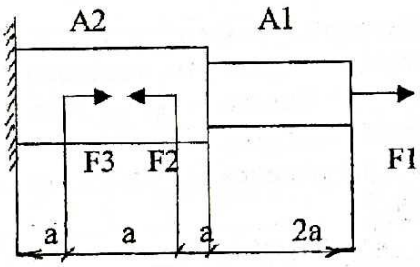


Рисунок 12

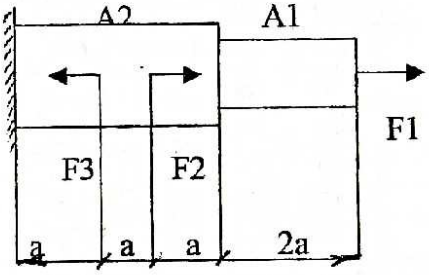


Рисунок 13

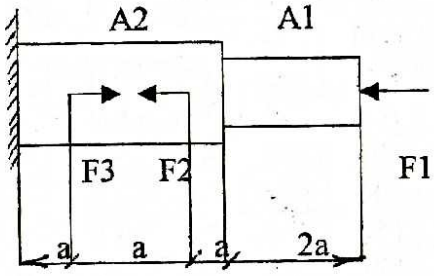


Рисунок 14

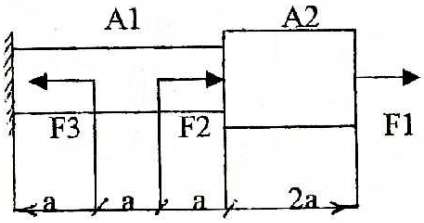


Рисунок 15

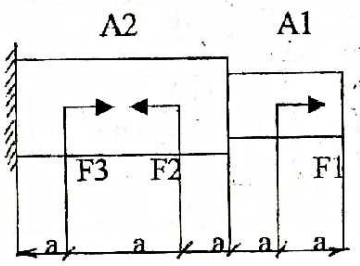


Рисунок 16

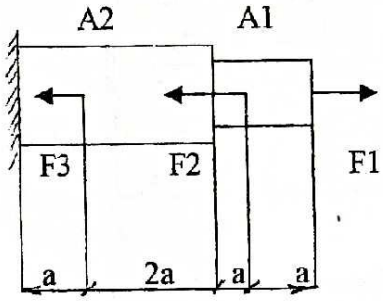


Рисунок 17

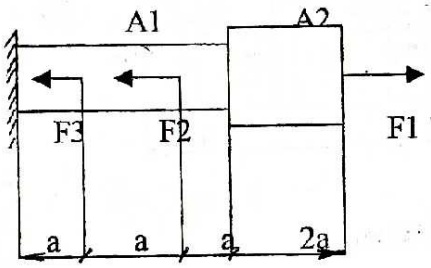


Рисунок 18

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5

Расчет на прочность заклепочного соединения

1. Цель работы: Научится производить расчет клепаного соединения.

2. Теоретические сведения и методические рекомендации по выполнению практической работы

На практике целый ряд деталей и элементов конструкций работает в таких условиях, что внешние силы стремятся их разрушить именно путем сдвига. В соответствии с этим при проверке прочности таких элементов на первый план выступают касательные напряжения. Простейшими примерами подобных деталей являются болтовые и заклепочные соединения. Заклепки во многих случаях уже вытеснены сваркой, однако они имеют еще очень большое применение для

соединения частей всякого рода металлических конструкций: стропил, ферм мостов, кранов, для соединения листов в котлах, судах и т.п.

Для изучения работы заклепок рассмотрим пример заклепочного соединения (рисунок 1). Восемь заклепок, расположенных в два ряда, соединяют три листа. Под действием сил F эти листы стремятся сдвинуться в противоположных направлениях, чему препятствуют заклепки, на которые и будет передаваться действие сил F. Заклепки рассчитываются на срез и на смятие. Условие прочности на срез:

$$\tau_{среза} = \frac{Q}{A_{среза}} \le [\tau]; \qquad (1)$$

где $A_{среза}$ - площадь среза, мм^2;
i - число срезов одной заклепки, (на рисунке 1, i=2);
n - число заклепок с одной стороны стыка.
Поперечная сила, действующая в плоскости среза численно равна внешней силе, а площадь среза определяется как:

$$Q = F; \quad A_{cp} = \frac{\pi d^2}{4} m \cdot n. \qquad (2)$$

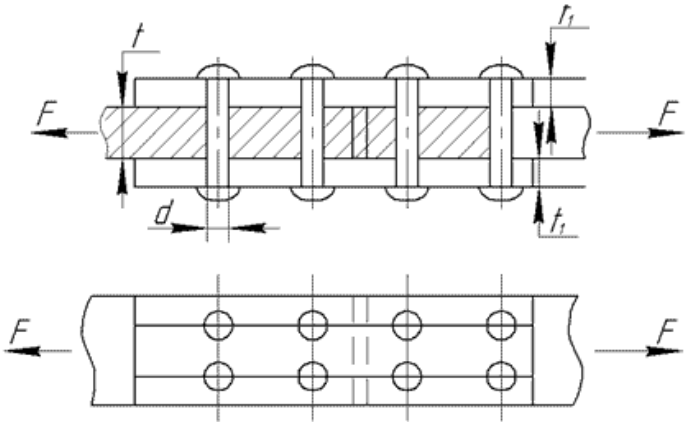


Рисунок 1 – Заклепочное соединение

Величину допускаемого касательного напряжения [τ], или, как говорят, допускаемого напряжения на срез, принято определять в виде:

$$[\tau] = (0{,}7 \div 0{,}8)[\sigma]. \qquad (3)$$

Необходимое число заклепок с одной стороны стыка определяется из условия прочности (2):

$$n = \frac{4F}{\pi d^2 m[\tau]}. \qquad (4)$$

Так как передача сил на заклепочный стержень происходит путем нажатия стенок заклепочного отверстия на заклепку, то необходимо установить, не произойдет ли наружное обмятие этого стержня или стенок отверстия, — произвести проверку на смятие. На рисунке 2 указана примерная схема передачи давлений на стержень заклепки. Принято считать, что неравномерное давление, передающееся на поверхность заклепки от листа, распределяется равномерно по диаметральной плоскости сечения заклепки. При этом напряжение по этой

диаметральной плоскости оказывается примерно равным наибольшему сминающему напряжению σ_c в точке А поверхности заклепки. Чтобы вычислить это условное напряжение смятия, необходимо разделить силу, приходящуюся на заклепку, на площадь диаметрального сечения ВСС'В'.

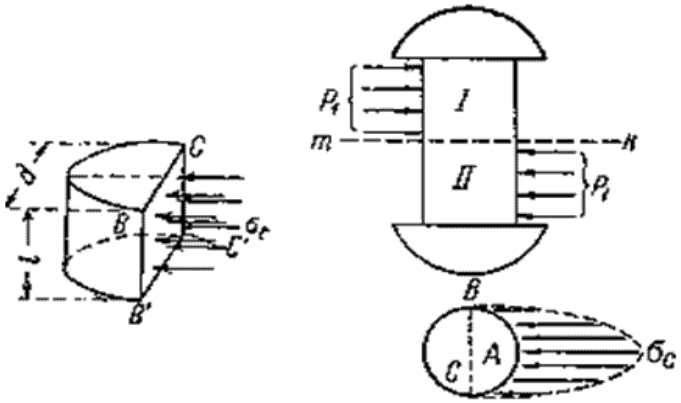


Рисунок 2 - схема передачи давлений на стержень заклепки

Эта площадь представляет собой прямоугольник, одной стороной которого служит диаметр заклепки, другая же равна толщине листа, передающего давление на стержень заклепки.

$$\sigma_{см} = \frac{F}{A_{см}},$$

$$A_{см} = t \cdot d \cdot n. \qquad (5)$$

Тогда условие прочности при смятии запишется как:

$$\sigma_{см} = \frac{F}{t \cdot d \cdot n} \le [\sigma_{см}] \qquad (6)$$

Кроме расчета заклепки необходимо проверить прочность листа, ослабленного заклепочным отверстием:

$$\sigma_{\max} = \frac{F}{t(b - n_1 d)} \le [\sigma] \qquad (7)$$

где n_1- число заклепок в ряду, перпендикулярном линии действия силы; b- ширина листа.

3. Задание: Выполнить расчет клепаного соединения на срез и смятие.

4. Ход выполнения практической работы

4.1 Контроль теоретической подготовки и допуск к выполнению практической работы:

- Ознакомиться с теоретическими сведениями, методическими рекомендациями по выполнению практической работы;
- Ответить на вопросы преподавателя.
- Получить вариант задания у преподавателя (таблица 1).

4.2 Последовательность выполнения практической работы:

- Определить прочность заклепок на срезе:

$$\tau_{ср} = \frac{F}{A_{ср} \cdot i \cdot n}$$

где $A_{ср.} = \frac{\pi d^2}{4}$

i - число плоскостей среза

n - число заклепок

$A_{ср.}$- площадь среза заклепки, мм^2

- Определить прочность соединения на смятие

$$\sigma_{см} = \frac{F}{A_{см} \cdot i \cdot n}$$

где $A_{см} = d \cdot \delta_{min}$,

$A_{см}$ - площадь смятия заклепки, мм^2

δ_{min} - меньшая из толщин соединяемых деталей, мм

- Определить прочность соединения деталей на растяжение

$$\sigma_р = \frac{F}{A_р \cdot i \cdot n}$$

где $A_р=(p-d)\cdot\delta_{min}$

- Определить прочность соединения деталей на срезе

$$\tau'_{ср} = \frac{F}{A'_{ср} \cdot i \cdot n}$$

где $A'_{ср}= 2\cdot(l - \frac{d}{2})\cdot \delta_{min}$

Значения допускаемых напряжений, входящих в формулу, имеются в справочнике.

Из условия равнопрочности соединений принимают шаг заклепок p=(3…6)d, расстояние между рядами заклепок берется равным *l*=(2…3)d, где d – диаметр заклепки.

Таблица 1 – Варианты заданий

№ вар.	F, кН	d, мм	n	δ1, мм	δ2, мм
1	120	10	3	3	5
2	150	12	4	4	6
3	220	14	5	7	5
4	250	16	8	8	4
5	280	18	4	6	3
6	170	20	6	4	8
7	150	22	8	2	6
8	130	24	4	8	4
9	100	26	3	9	7
10	200	20	5	10	5

5. Контрольные вопросы

5.1. Поясните понятие «неразъемное соединение».

5.2. Перечислите виды неразъемных соединений.

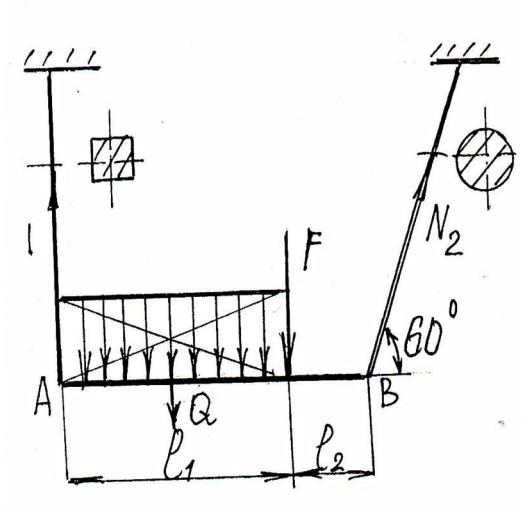
5.3. Сформулируйте условие прочности при срезе и смятии.

5.4. Перечислите виды расчетов при срезе и смятии.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6

Расчет на прочность при растяжении и сжатии.

Задание: Проверить прочность стержней, на которых висит плита АВ, если заданы: q, F, a, d, l_1, l_2. Для материала стержней (сталь Ст 3) принять $[\sigma_p]$=160 МПа, $[\sigma_c]$=140 МПа. Данные для расчета выбрать согласно варианту задания.



Вариант	q, кН/м	F, кН	a, мм	d, мм	l_1,м	l_2,м
1	2	10	10	10	2	1
2	3	12	12	12	4	2
3	2	14	12	10	2	1
4	3	12	10	12	4	2
5	4	14	14	12	4	2
6	2	10	10	10	2	1
7	3	12	10	10	4	2
8	4	14	14	14	6	2
9	5	14	12	12	4	2
10	5	12	10	10	2	1
11	5	12	12	12	4	2
12	4	10	10	10	4	2
13	5	12	12	12	2	1
14	2	10	10	10	2	1
15	3	10	12	12	4	2
16	4	15	14	14	4	2
17	6	15	12	14	4	2
18	5	14	14	14	4	2
19	4	12	12	12	4	2
20	4	14	14	12	4	2

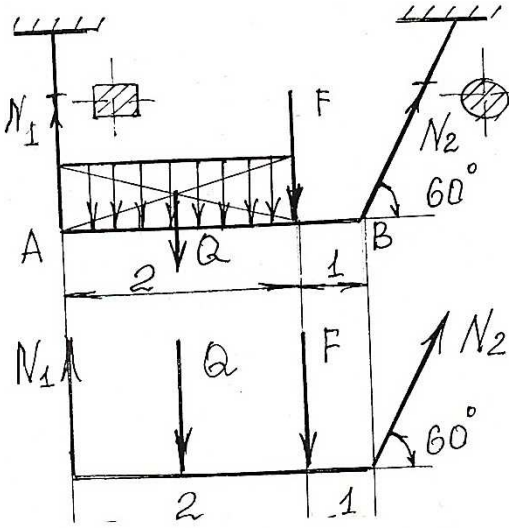
Пример выполнения практического задания

Проверить прочность стержней, на которых висит плита АВ, если задано: F=10кН, q=5кН/м, d=12мм, a=10мм, l_1=2м, l_2=1м, [σ] = 160МПа.

Дано: F=10кН, q=5кН/м, d=12мм, a=10мм, l_1=2м, l_2=1м, [σ] = 160МПа

Определить: σ_1 и σ_2

Составим расчетно-графическую схему.



Составим 2 уравнения моментов относительно точек А и В:

(1) $\sum M_A(F_i) = 0$; $-Q\cdot 1 - F\cdot 2 + N_2\cdot 3\cdot\cos 30^0 = 0$

(2) $\sum M_B(F_i) = 0$; $-N_1\cdot 3 + Q\cdot 2 + F\cdot 1 = 0$

Определим равнодействующую Q: $Q = q\cdot l = 5\cdot 2 = 10$кН.

Из 1го уравнения определим N_2: $N_2 = \dfrac{Q\cdot 1 + F\cdot 2}{3\cos 30^0} = \dfrac{10 + 10\cdot 2}{3\cdot 0.87} = 11{,}5$кН

Из 2-го уравнения найдем N_1: $N_1 = \dfrac{Q\cdot 2 + F\cdot 1}{3} = \dfrac{10\cdot 2 + 10}{3} = 10$кН

Определим площади поперечных сечений брусьев:

$A_1 = a^2 = 10^2 = 100$мм^2

$A_2 = \dfrac{\pi d^2}{4} = \dfrac{3.14\cdot 12^2}{4} = 113\ мм^2$

Определим напряжения в обоих стержнях:

$\sigma_1 = \dfrac{N_1}{A_1} = \dfrac{10\cdot 10^3}{100} = 100$МПа $<[\sigma]$

$\sigma_2 = \dfrac{N_2}{A_2} = \dfrac{11{,}5\cdot 10^3}{113} = 102$МПа $< [\sigma]$

Ответ: $\sigma_1 = 100$МПа; $\sigma_2 = 102$МПа. Прочность обоих стержней гарантируется, т.к. напряжения в стержнях получились меньше допускаемого напряжения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7

Исследование устройства и принципа работы редуктора.

Порядок выполнения работы:

Произвести внешний осмотр редуктора, сверить соответствие редуктора и чертежа, изучить конструкцию корпуса, наметить план разборки редуктора.

Отвинтить крепежные элементы крышки корпуса и крышек подшипниковых узлов, снять крышки и ознакомиться с внутренним устройством редуктора. Особое внимание следует обратить на способ регулировки подшипников и правильность зацепления цилиндрической пары.

Вынуть цилиндрическое колесо редуктора вместе с валом, а также цилиндр с деталями на нем (детали и подшипники с валом не снимать) - Ознакомиться с конструкцией колеса и цилиндра путем замера и расчета определить их размерности и параметры. Результаты занести в таблицу отчета. Параметры цилиндрической пары, регламентированные стандартом, сверить с ГОСТ 2144-66.

Выполнить кинематическую схему редуктора и эскиза элементов зацепления в соответствии с ГОСТ 2402-68.

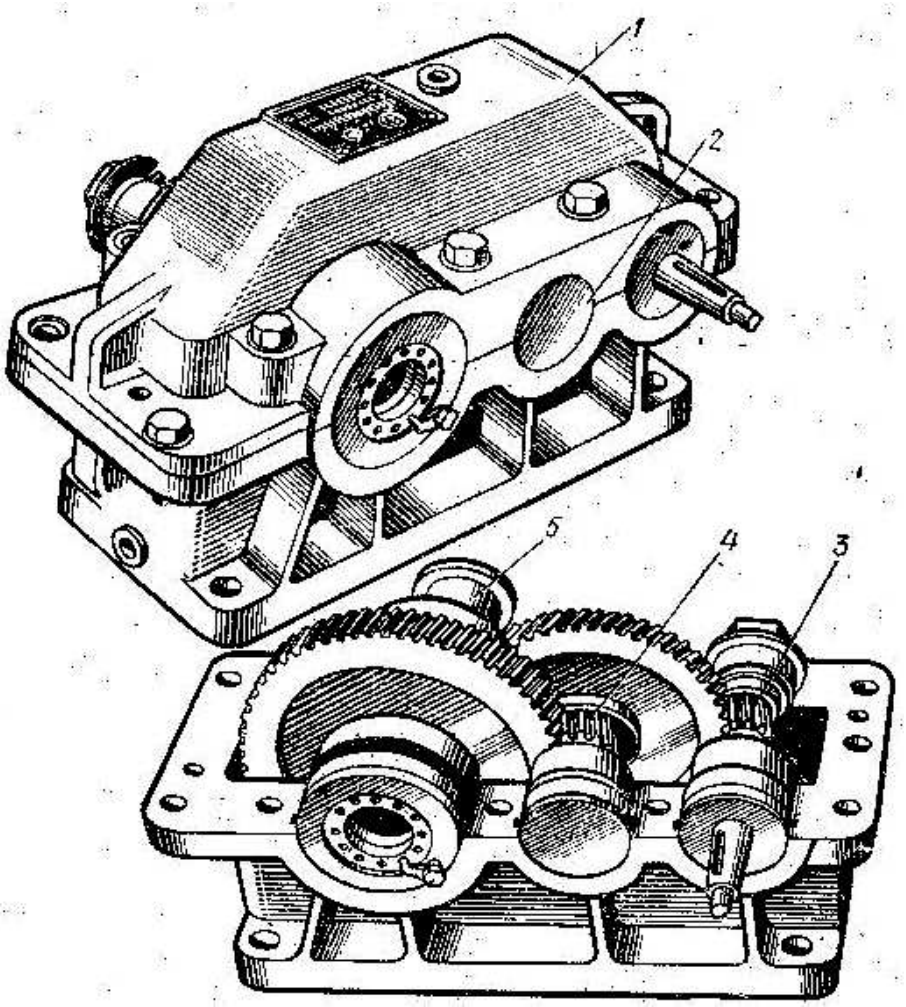
Произвести сборку редуктора в последовательности, обратной разборки. На очищенные 3-4 зуба колеса тонким слоем равномерно нанести краску и, проворачивая цилиндр, наблюдать пятно контакта на зубьях колеса. Если оно смещено влево или вправо, то соответствующим подбором регулировочных прокладок добиться, чтобы пятно контакта расположилось симметрично, т.е. чтобы средняя плоскость цилиндрического колеса проходила через центр цилиндра. Этим обеспечивается нормальное зацепление цилиндрической пары.

Отчет о работе:

1. Основные параметры исследуемого редуктора.
2. Эскиз цилиндра и цилиндрического колеса, кинематическая схема редукторов.
3. Вывод о проделанной работе.

Наименование величины и размерность	Обозначение	Способность определения	Значения величин
Межцентровое расстояние (мм)	d_ω	Заменить	
Число зубьев колеса	Z_2	сосчитать	
Число заходов червяка	Z_1	-----	
Передаточное число	и	$и=z_2/z_1$	
Диаметр вершин зубьев (мм)	d_{a1} d_{a2}	Замерить -----	
Осевой шаг червяка (мм)	P_x	-----	
Осевой модуль (мм)	m_x	$m_x=P_x/П$	
Диаметр делительной окружности колеса (мм)	d_2	$d_2= z_2m_x$	
Относительный диаметр червяка (мм)	q	Замерить	
Угол подъема винтовой линии (град)	Υ	$tg\Upsilon=z_1\backslash q$	
Диаметр впадин зубьев (мм)	d_{1f} d_{2f}	$d_{1f}=d_1-2,4m_t$ $d_{2f}= d_2-2,4m_t$	
Длина нарезаемой части червяка (мм)	b_1	Замерить	
Диаметр делительной окружности червяка (мм)	d_1	$d_1=d_a-2m_x$	
Ширина венца колеса (мм)	b_2	-----=	

Примечание: 1. Межосевое расстояние сравнить с ГОСТ 2144-66
2. Модуль зацепления округлить по ГОСТ 9563-60.



Контрольные вопросы:

1. По каким признакам классифицируются цилиндрические зубчатые редукторы?
2. Какими особенностями характеризуются цилиндрические зубчатые передачи?
3. Что является показателем точности монтажа цилиндрических зубчатых передач?
4. Как обеспечивается сносность средней плоскости колеса и цилиндра.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8

Расчет ременных передач.

Задание:

Рассчитать открытую плоскоременную передачу от электродвигателя к редуктору привода конвейера (рис. 1) по следующим данным:

Мощность электродвигателя	P, кВт
Угловая скорость вала электродвигателя	ω1, рад/с
Угловая скорость ведомого шкива	ω2, рад/с
Угол наклона линии центров шкивов к горизонту	45º
Толщина кордшнурового прорезиненного ремня	δ=2,8
Конструктивный коэффициент	к
Характер нагрузки	…

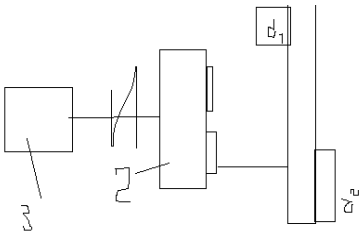


Рисунок 1 – Схема привода с плоскоременной передачей:
1 – ременная передача, 2 – редуктор, 3 – конвейер

Порядок выполнение работы

1.Определить передаточное число

$$U=\frac{\varpi 1}{\varpi 2}.$$

2.Определить диаметр малого шкива d1=k δ, мм. Принять по стандарту ближайшее большее значение (таблица 1). d1, мм

3.Определить диаметр большего шкива d2= Ud1(1-ξ), мм

где ξ – коэффициент скольжения ремня
ξ=0,015.
Принять по стандарту (таблица 1).
d2, мм

4.Фактическое передаточное число

$$U_{\Phi}=\frac{d2}{d1(1-\xi)}.$$

5.Окружная скорость ремня

$$v=\frac{\varpi 1 d1}{2}$$, м/с.

где ω1 – угловая скорость вала электродвигателя, рад/с.
d1 – стандартный диаметр малого шкива, м.

6.Расчетная длина ремня

$$l=2a+\frac{\pi}{2}(d2+d1)+\frac{(d2-d1)^2}{4a}$$, мм

где a – ориентировочное межосевое расстояние, мм
a=1,5(d1+ d2)
Окончательно принять по стандарту (таблица 1) *l*, мм.

7.Проверить долговечность ремня по числу пробегов

$$\lambda=\frac{v}{l}$$, c^{-1}

где *v* – окружная скорость ремня, м/с
l – длина ремня, м
λ<(λ)
(λ)=15, c^{-1}

8.Окончательное значение межосевого расстояния

$$a=\frac{2l-\pi(d2+d1)+\sqrt{(2l-\pi(d2+d1))^2-8(d2-d1)^2}}{8}$$, мм

9.Угол обхвата ремнем меньшего шкива α=180°-57°(d2-d1)/a, град
10.Окружная сила, передаваемая ремнем F=P/v, Н, где P – мощность электродвигателя, ,Вт
11.Ширина ремня

а) принимаем допускаемую приведенную удельную окружную силу в ремне (интерполированием)

(K0)=1,96, Н/мм^2

б) поправочные коэффициенты принять по таблице 2

C0 – коэффициент угла наклона линии центров шкивов к горизонту,

Ca – коэффициент угла обхвата на меньшем шкиве,

C v – коэффициент влияния натяжения от центробежной силы

Cp – коэффициент динамичности нагрузки

Cd – коэффициент влияния диаметра меньшего шкива

Cf – коэффициент неравномерности распределения нагрузки между кордшнурами и уточными нитями ремня

Cf=0,85

в) допускаемая удельная окружная сила;

$[K_П]=[K_0]\cdot C_0\cdot C_\alpha\cdot C_\upsilon\cdot C_P\cdot C_d\cdot C_F$, Н;

г) ширина ремня:

$$b=\frac{F}{d\cdot[K_P]}, \text{ мм;}$$

где F – окружная сила, передаваемая ремнем, Н;

d – толщина ремня, мм;

$[K_P]$ – допускаемая удельная окружная сила, Н.

Окончательно принять большее стандартное значение по таблице 1

b, мм.

12.Сила предварительного натяжения в ремне F=σδb, Н

где σ=2, Н/мм – рекомендуемое напряжение в ремне

13.Сила, действующая на валы

$$F_n=2F_0\sin(\alpha 1/2), \text{ Н.}$$

14.Разработать рабочий чертеж малого шкива.

Таблица 1 − Стандартные значения приводных ремней

Диаметр шкива d, мм	63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1400, 1600, 1800, 2000
Длина ремня ℓ, мм	500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 1000, 1050, 1150, 1200, 1250, 1300, 1400, 1450, 1500, 1600, 1700, 1800, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000
Ширина ремня b, мм	20, 25, 30, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 115, 120, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 400, 540, 550, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200

Таблица 2 − Значение поправочных коэффициентов

Коэффициент угла наклона линии центров шкивов к горизонту – C_0			
Угол наклона	$0^0 \dots 60^0$	$60^0 \dots 80^0$	$80^0 \dots 90^0$
C_0	1	0,9	0,8
Коэффициент угла обхвата α_1 на меньшем шкиве C_α			

Угол обхвата α_1, град	180	170	160	150
C_α	1,00	0,97	0,94	0,91

Коэффициент влияния натяжения от центробежной силы C_u

Скорость u, м/с	10	15	20	25	30	35	50	70
C_u	1,0	0,99	0,97	0,95	0,92	0,89	0,76	0,52

Коэффициент динамичности нагрузки C_ρ

Характер нагрузки	Спокойная	Умеренные колебания	Значительные колебания	Ударная и резко неравномерная
C_ρ	1,0	0,9	0,8	0,7

Коэффициент влияния диаметра меньшего шкива d_1

d_1 - мм	15	20	40	60	90	120 и более
C_d	0,6	0,8	0,95	1,0	1,1	1,2

Таблица 3 − Задания по вариантам

Вариант	R, кВт	w_1, рад/с	w_2, рад/с	**Характер нагрузки**	**К**
1	1,5	119	34	Умеренные колебания	40
2	5,5	150	50		
3	3	170	30		
4	8	200	50	Спокойная	64
5	4	160	40		
6	1,8	100	40		
7	6	120	40	Умеренные колебания	35
8	2,8	150	37		
9	5	130	40		
10	3,8	110	25	Значительные колебания	44
11	4,5	120	30		
12	2,2	105	30		
13	2	100	25	Ударная и резко неравномерная	70
14	6,5	180	48		
15	4,8	105	35		
16	7	130	30	Умеренные колебания	100
17	2,5	110	30		
18	5,8	158	50		
19	3,2	150	25	Значительные колебания	50
20	6,8	140	25		
21	2,2	80	20		
22	4,2	158	40	Спокойная	57
23	7,8	160	35		
24	5,2	130	25		
25	7,5	200	40	Умеренные колебания	88
26	6,2	170	40		

27	4,3	160	50		
28	7,2	120	35	Значительные колебания	80
29	5,3	160	44		
30	3,5	75	25		
31	6,3	156	39		

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9

Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Основы расчета передачи. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Винтовая передача.

Порядок выполнения работы

1. Проектный расчёт.

1.1. Предварительно задаём скорость скольжения $\upsilon_{ск}$=(0,015…0,055)105 м/с и назначаем материалы по таблице 1. Из таблиц 2 и 3 в зависимости от материалов червяка и колеса выбираем допускаемые напряжения.

Таблица 2. Значения $[\sigma]_{HO}$, МПа, для оловянистых бронз

Материалы и способ литья	Твёрдость поверхности витков червяка	
	до HRC 45	свыше HRC 45
БрО10Ф1, в песчаные формы	130	160
БрО10Ф1, в кокиль	190	225
БрОНФ, центробежное	210	250

Таблица 3. Значения $[\sigma]_{HO}$, МПа, для твёрдых бронз и чугунов по условию стойкости передачи к заеданию

Червячное колесо – червяк	Скорость скольжения $\upsilon_{ск}$, м/с						
	0,5	1	2	3	4	5	8
БрА9Ж4 – закалённая сталь	250	230	210	180	160	120	90
СЧ15 или СЧ20 – сталь 20 или 20Х (цементованная)	130	115	90	-	-	-	-
СЧ10 или СЧ15 – сталь 45 или Ст6	110	90	70	-	-	-	-

1.2. Из условия, что число зубьев колеса должно быть z_2>28, и с учётом передаточного числа u подбираем $z_2=z_1 \cdot u$, где z_1– число витков червяка должно быть не меньше 2. Определяем угловую скорость колеса $\omega_2=\omega_1/u$.

1.3. Принимаем условно для данной конструкции передачи коэффициент диаметра червяка q=7,1…25 (см.табл.4); коэффициент неравномерности нагрузки K_β; коэффициент динамической нагрузки K_υ; КПД передачи η. Исходя из принятых параметров, определяем расчётный момент на червячном колесе:

$$T_{p2}=\frac{P_1 \cdot K_\beta \cdot K_\vartheta \cdot \eta}{\omega_2}, \text{ Н·мм.}$$

1.4. Найдём требуемое межосевое расстояние передачи из расчёта рабочих поверхностей зубьев колеса на контактную прочность:

$$a_\omega = \left(1+\frac{z_2}{q}\right)\cdot\sqrt[3]{T_{p2}\cdot\left(\frac{170}{\frac{z_2}{q}[\sigma]_H}\right)^2}$$, мм.

1.5. Вычисляем модуль зацепления m=$\frac{2a_\omega}{q+z_2}$ и округляем его до ближайшего стандартного значения (см. табл.4).

Таблица 4.

m, мм.	1-й ряд	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16
	2-й ряд	3	3,5	6	7,5	12					
q	1-й ряд	8	10	12,5	16	20	25				
	2-й ряд	7,1	9	11,2	14	18	22,4				

1.6. Окончательно выбираем коэффициент диаметра и число витков червяка. В зависимости от полученного модуля уточняем межосевое расстояние по формуле $a_\omega = 0{,}5m(q+z_2)$ и округляем его до целого числа.

1.7. Геометрические параметры передачи:

- высота витка h_1=2,2m;
- высота зуба червячного колеса h_2=2,2m;
- высота головки винта h_{a1}=m и зуба h_{a2}=m;
- высота ножки витка h_{f1}=1,2m и зуба колеса h_{f2}=1,2m;
- расчётная толщина витка ρ=0,5πm;
- радиальный зазор c=0,2m;
- делительные диаметры червяка d_1=mq и червячного колеса d_2=mz_2;
- диаметры вершин витков червяка $d_{a1}=d_1+2h_{a1}$ и зубьев червячного колеса $d_{a2}=d_2+2h_{a2}$;
- диаметры впадин червяка $d_{f1}=d_1-2h_{f1}$ и червячного колеса $d_{f2}=d_2-2h_{f2}$;
- длина нарезной части червяка $b_1=(11+0{,}06z_2)\cdot m$;
- наружный диаметр червячного колеса $d_{aM2}=d_{a2}+1{,}5m$;
- ширина обода червячного колеса $b_2=0{,}75\cdot d_{a1}$;
- угол обхвата червяка венцом $2\delta = 2\arcsin\frac{b}{d_{a1}-0.5m}$
- угол подъёма винтовой линии червяка γ= $arctg\frac{z_1}{q}$ (обычно от 4^0 до 26^0).

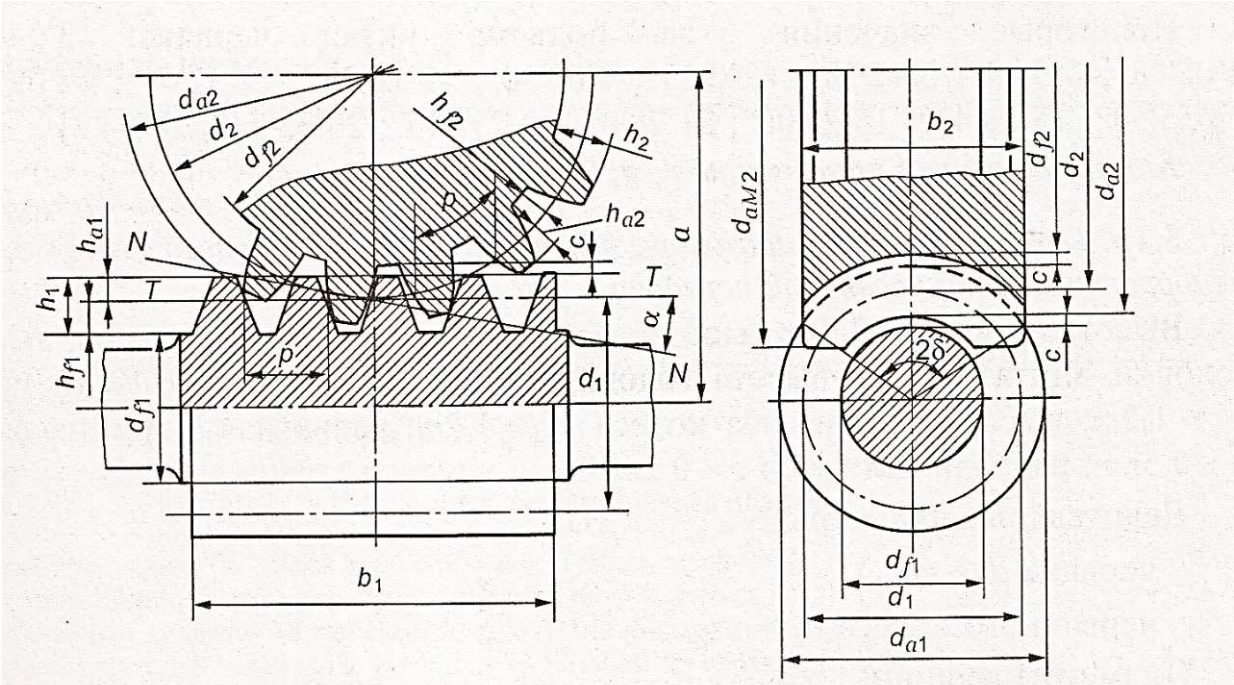


Рис.2. Геометрические параметры червячной передачи

2. Проверочный расчёт

2.1. Тело червяка проверяем на прочность и жёсткость.

Определяем наибольшие контактные напряжения в зоне зацепления по формуле Герца:

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{qE_{пр}}{2\pi\rho_{пр}(1-\mu^2)}} \le [\sigma]_H,$$

где: $E_{пр}=2E_1E_2/(E_1+E_2)$ – приведённый модуль упругости материалов червяка и колеса; $E_1=2{,}1\cdot10^5$ МПа – для стального червяка, $E_2=0{,}9\cdot10^5$ МПа – для бронзового или чугунного колеса;

μ – коэффициент Пуассона, для стали, бронзы и чугуна μ=0,3;

$\rho_{пр}=\dfrac{d_2\cdot\sin\alpha}{2\cdot\cos^2\gamma}$ – приведённый радиус кривизны профилей сцепляющихся зуба колеса и витка червяка;

$\alpha=20^0$ – угол зацепления;

$[\sigma]_H=[\sigma]_{HO}\cdot K_{HL}$ – допускаемое контактное напряжение в поверхностных слоях зубьев колеса, МПа.

2.2. Вычисляем окружную скорость червяка $\upsilon_1=\omega_1\cdot d_1/2$ и скорость скольжения $\upsilon_{ск}=\upsilon_1/\cos\gamma$. Сравниваем полученный результат с предварительно принятой скоростью скольжения (расхождение должно составлять 5-15%).

2.3. По таблице 5 принимаем угол трения φ и вычисляем КПД передачи, соответствующий выбранным материалам и параметрам: $\eta=\dfrac{tg\gamma}{tg(\gamma+\phi)}$.

Сравниваем полученное значение с ранее принятым КПД (см. п.3). При значительных расхождениях (более 15%) необходимо произвести повторный расчёт передачи.

Таблица 5.

Зависимость угла трения от скорости скольжения (червяк стальной, колесо бронзовое)

$\upsilon_{ск}$, м/с	φ	$\upsilon_{ск}$, м/с	Ф
0,01	$5^0$40-$6^0$50	2,5	$1^0$40-$2^0$20
0,1	$4^0$30-$5^0$10	3,0	$1^0$30-$2^0$00

0,5	$3^0$10-$3^0$40	4,0	$1^0$20-$1^0$40
1,0	$2^0$30-$3^0$10	7,0	$1^0$00-$1^0$30
1,5	$2^0$20-$2^0$50	10,0	$0^0$55-$1^0$20
2,0	$2^0$00-$2^0$30		

2.4. По окончательно установленным параметрам передачи уточняем величину расчётной нагрузки (мощность, передаваемую колесом): $P_2=P_1\cdot\eta$. Допускается недонагрузка не более 10% и перенагрузка до 5%.

2.5. Производим проверочный расчёт зубьев на изгиб.

Число зубьев колеса эквивалентного определим по формуле $z_\upsilon=\frac{z_2}{\cos^3\gamma}$.
Коэффициент формы зубьев червячного колеса примем по таблице 6.

Таблица 6.Значения коэффициента формы зуба червячного колеса

z_υ	Y_F	z_υ	Y_F	z_υ	Y_F	z_υ	Y_F
26	1,85	35	1,64	50	1,45	150	1,27
28	1,80	37	1,61	60	1,40	300	1,24
30	1,76	40	1,55	80	1,34		
32	1,71	45	1,48	100	1,30		

Условие прочности на изгиб:

$$\sigma_F=\frac{1.4T_{p2}Y_F}{qz_2m^3}\le[\sigma]_F,$$

где допускаемое напряжение на изгиб было выбрано в п.1.1.

Если фактические напряжения изгиба колеса меньше допускаемых, то прочность зубьев червячного колеса достаточна.

2.6. Производим тепловой расчёт червячной передачи.

Температуру масла (условие теплового режима) проверяют по формуле: $t_м=\frac{P_1(1-\eta)}{K_tA}+t_B\le[t]_M$,
где: $t_м$ – температура масла,

$t_B=30^0$C – температура окружающего воздуха,

K_t – коэффициент теплопередачи (при нормальной циркуляции воздуха вокруг корпуса принимается 14…17,5 Вт/(м$^2\cdot^0$C), при плохой – 8…10,5 Вт/(м$^2\cdot^0$C);

A=1,5 м^2 – площадь поверхности корпуса редуктора, соприкасающаяся с воздухом;

$[t_м]$=60…70^{0}C – допускаемая температура масла в корпусе редуктора (в исключительных случаях до 90^{0}C).

Если расчётное значение температуры масла получилось больше допускаемого, то необходимо либо увеличить поверхность охлаждения (применяя охлаждающие рёбра и т.п.), либо применить искусственное охлаждение (обдувание корпуса воздухом с помощью вентилятора, посредством змеевика с циркулирующей водой, помещаемого в масло, и т.п.).

<u>Задание:</u>

Рассчитать червячную передачу с архимедовым червяком одноступенчатого редуктора общего назначения при следующих данных:
- мощность, передаваемая червяком P_1=7 кВт;
- угловая скорость червяка ω_1=105 рад/с;
- передаточное число передачи u=21;
- нагрузка постоянная, работа редуктора непрерывная, круглосуточная, спокойная; передача нереверсивная.

<u>Решение:</u>

1. Проектный расчёт.

1.1. Предварительно задаём скорость скольжения $\upsilon_{ск}$=4м/с и по таблице 1 назначаем материалы: для червяка – сталь 40Х (HRC 40-45), для венца колеса – бронза БрА9Ж4. По таблицам 2 и 3 принимаем для бронзы $[\sigma]_{HO}$=160 МПа ($[\sigma]_H=[\sigma]_{HO}\cdot K_{HL}$=160 МПа, принимаем K_{HL}=1,0); $[\sigma]_{FO}$=78 МПа ($[\sigma]_F=[\sigma]_{FO}\cdot K_{FL}$= 78 МПа, принимаем K_{FL}=1,0).

1.2. Определяем число зубьев колеса: $z_2=z_1\cdot u=2\cdot 21=42>28$.
Находим угловую скорость колеса: $\omega_2=\omega_1/u=105/21=5$ рад/с.

1.3. Принимаем условно для данной конструкции передачи коэффициент диаметра червяка q=8 (см.табл.4); коэффициент неравномерности нагрузки K_β=1; коэффициент динамической нагрузки K_υ=1,2; КПД передачи η=0,82. Определяем расчётный момент на червячном колесе:

$$T_{p2}=\frac{P_1\cdot K_\beta\cdot K_\vartheta\cdot\eta}{\omega_2}=\frac{7\cdot 10^3\cdot 1{,}2\cdot 1\cdot 0{,}82}{5}=1{,}38\cdot 10^3\,H\cdot м=1380\cdot 10^3\,H\cdot мм$$

1.4. Найдём требуемое межосевое расстояние передачи из расчёта рабочих поверхностей зубьев колеса на контактную прочность:

$$a_\omega=\left(1+\frac{z_2}{q}\right)\cdot\sqrt[3]{T_{p2}\cdot\left(\frac{170}{\frac{z_2}{q}[\sigma]_H}\right)^2}=\left(1+\frac{42}{8}\right)\cdot\sqrt[3]{1380\cdot 10^3\cdot\left(\frac{170}{\frac{42}{8}\cdot 160}\right)^2}=238\,мм,$$

Принимаем a_ω=250 мм.

1.5. Вычисляем модуль зацепления $m=\frac{2a_\omega}{q+z_2}=\frac{2\cdot 250}{8+42}=10\,мм$, что соответствует стандартному значению (см. табл.4).

1.6. Уточняем межосевое расстояние: $a_\omega=0{,}5m(q+z_2)=0{,}5\cdot 10\cdot(8+42)=250\,мм$, округлять до целого числа не требуется.

1.7. Геометрические параметры передачи:

- высота витка h_1=2,2m=2,2·10=22 мм;
- высота зуба червячного колеса h_2=2,2m=2,2·10=22 мм;
- высота головки винта h_{a1}=m=10 и зуба h_{a2}=m=10 мм;
- высота ножки витка h_{f1}=1,2m и зуба колеса h_{f2}=1,2m=1,2·10=12 мм;
- расчётная толщина витка ρ=0,5πm=0,5·3,14·10=15,7 мм;
- радиальный зазор c=0,2m=0,2·10=2 мм;
- делительные диаметры червяка d_1=mq=10·8=80 мм и червячного колеса $d_2=mz_2$=10·42=420 мм;
- диаметры вершин витков червяка $d_{a1}=d_1+2h_{a1}$=80+2·10=100 мм и зубьев червячного колеса $d_{a2}=d_2+2h_{a2}$=420+2·10=440 мм;
- диаметры впадин червяка $d_{f1}=d_1-2h_{f1}$=80-2·12=56 мм и червячного колеса $d_{f2}=d_2-2h_{f2}$=420-2·12=396 мм;
- длина нарезной части червяка $b_1=(11+0{,}06z_2)\cdot m=(11+0{,}06\cdot 42)\cdot 10$=135 мм;
- наружный диаметр червячного колеса $d_{aM2}=d_{a2}+1{,}5m$=440+1,5·10=455 мм;
- ширина обода червячного колеса $b_2=0{,}75\cdot d_{a1}$=0,75·100=75 мм;
- угол обхвата червяка венцом $2\delta=2\arcsin\frac{b_2}{d_{a1}-0.5m}=2\arcsin\frac{75}{100-0.5\cdot 10}=2\cdot 52°=104°$
- угол подъёма винтовой линии червяка $\gamma=arctg\frac{z_1}{q}=arctg\frac{2}{8}=14°$ (от 4^0 до 26^0).

2. Проверочный расчёт

2.1. Тело червяка проверяем на прочность и жёсткость.

Определяем наибольшие контактные напряжения в зоне зацепления по формуле Герца:

$$\sigma_H=\sqrt{\frac{qE_{пр}}{2\pi\rho_{пр}(1-\mu^2)}}\le[\sigma]_H,$$

$$\sigma_H=\sqrt{\frac{8\cdot1,26\cdot10^5}{2\cdot3,14\cdot76,33\cdot(1-0,3^2)}}=48\,МПа<160\,МПа,$$

где: $E_{пр}=\frac{2\cdot E_1\cdot E_2}{E_1+E_2}=\frac{2\cdot2,1\cdot10^5\cdot0,9\cdot10^5}{(2,1+0,9)\cdot10^5}=1,26\cdot10^5\,МПа$,

$$\rho_{пр}=\frac{d_2\cdot\sin\alpha}{2\cdot\cos^2\gamma}=\frac{420\cdot\sin20°}{2\cdot\cos^2 14°}=76,33\,мм.$$

допускаемое напряжение было выбрано в п.1.1.

2.2. Вычисляем окружную скорость червяка $\upsilon_1=\omega_1\cdot d_1/2=(105\cdot0,08)/2=4,2$ м/с и скорость скольжения $\upsilon_{ск}=\upsilon_1/\cos\gamma=4,2/0,97=4,3$ м/с.

Сравниваем полученный результат с предварительно принятой скоростью скольжения: (4,3-4)/4,3·100%=7%<15%.

2.3. По таблице 5 принимаем угол трения $\varphi=1^0 20$ и вычисляем КПД передачи:

$$\eta=\frac{tg\gamma}{tg(\gamma+\phi)}=\frac{0,25}{0,275}=0,91.$$

Сравниваем полученное значение с ранее принятым КПД (см. п.1.3):

(0,91-0,82)/0,91·100%=9,89%<15%.

2.4. По окончательно установленным параметрам передачи уточняем величину расчётной нагрузки (мощность, передаваемую колесом): $P_2=P_1\cdot\eta=7\cdot0,91=6,4$ кВт.

2.5. Производим проверочный расчёт зубьев на изгиб.

Число зубьев колеса эквивалентного определим по формуле $z_\upsilon=\frac{z_2}{\cos^3\gamma}=\frac{42}{0,913}=46$.

Коэффициент формы зубьев червячного колеса примем по таблице 6: $Y_F=1,48$.

Условие прочности на изгиб:

$$\sigma_F=\frac{1,4T_{p2}Y_F}{qz_2m^3}=\frac{1,4\cdot1380\cdot10^3\cdot1,48}{8\cdot42\cdot10^3}=8,51\,МПа\le[\sigma]_F=78\,МПа,$$

где допускаемое напряжение на изгиб было выбрано в п.1.1.

Вывод: Фактические напряжения изгиба колеса меньше допускаемых, следовательно, прочность зубьев червячного колеса достаточна.

2.6. Производим тепловой расчёт червячной передачи.

Температуру масла (условие теплового режима) проверяем по формуле: $t_м=$

$$\frac{P_1(1-\eta)}{K_tA}+t_B=\frac{7000\cdot(1-0,91)}{15\cdot1,5}+20=28+20=48°\le[t]_M=60°\pm70°.$$

Вывод: Тепловой баланс для нормальной работы редуктора обеспечен.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 10

Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнение. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.

1.1 Расчет подшипников качения и скольжения

Подшипники являются опорами валов и осей. Они воспринимают нагрузки, приложенные к валу (оси) и передают их на корпус машины. По виду трения они делятся на подшипники скольжения и подшипники качения.

В подшипниках скольжения поверхность цапфы вала скользит по поверхности подшипника. При этом возникает трение скольжения, которое приводит к повышенному износу и нагреву.

Расчет на износостойкость и теплостойкость выполняют как проверочный, когда известен диаметр d цапфы (рисунок 1), который определяют при проектировочном расчете вала, и ширина вкладыша b, которую назначают по рекомендации $b \approx (0{,}6 \ldots 1{,}2)d$.

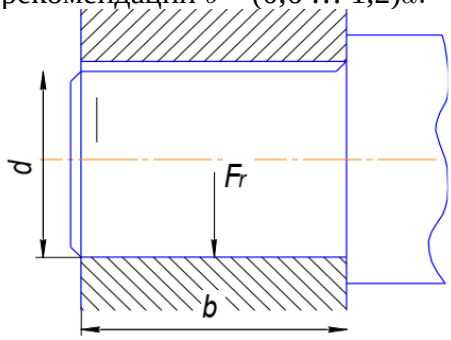


Рисунок 1 – Расчетная схема подшипника скольжения.

При недостаточной смазке и малой угловой скорости вала подшипники скольжения работают при граничной смазке и без смазки. В этих режимах расчет подшипников выполняют условно по двум показателям: среднему давлению p между цапфой и вкладышем и по произведению $p\vartheta$.

Расчет по p гарантирует невыдавливание смазки и представляет собой расчет на износостойкость. Расчет по $p\vartheta$ гарантирует нормальный тепловой режим, т.е. отсутствие заедания, и представляет собой расчет на теплостойкость.

Среднее рабочее давление между цапфой и вкладышем: $p = F_r/(db)$,

где F_r - радиальная нагрузка на подшипник; b - длина цапфы: d - диаметр цапфы. Расчетная окружная скорость цапфы: $\vartheta = \omega d/2$

Среднее рабочее давление под пятой (рисунок 2): $p = F_a/(\pi 4\ (d2 - d02)K_\psi)$

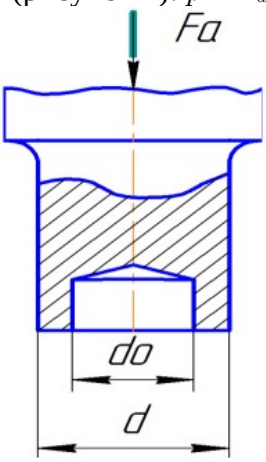


Рисунок 2 – Подпятник с кольцевой пятой.

где Fa - осевая нагрузка; d и $d0$ – диаметры пяты; $K\psi$= 0,8 … 0,9 – коэффициент, учитывающий уменьшение опорной поверхности из – за наличия смазочных канавок.

Расчетная окружная скорость для пят: $\vartheta = \omega R$пр, где ω - заданная угловая скорость вала; Rпр =d3-d033(d2-d02) - приведенный радиус.

Для ограничения износа и нагрева необходимо выполнение условий: $p = Fr/(db) \leq [p]$ $p\vartheta \leq [p\vartheta]$. При необходимости выполнения проектировочного расчета задаются значением $\varphi = b/d$.

Для опор с неподвижным вкладышем $\varphi \approx 0{,}4 \ldots 1{,}0$; для опор с самоустанавливающимся вкладышем φ = 1,5 … 2,5. Меньшие значения φ рекомендуется принимать при значительной нагрузке и большой частоте вращения вала. Большие – при высокой точности изготовления и сборки, а также для жестких валов.

Диаметр цапфы вала из условия износостойкости $d \geq \sqrt{Fr/\varphi[p]}$ Наружный диаметр пяты из условия износостойкости $d \geq \sqrt{Fa/(\varphi(\pi/4)[p]+d_0^2}$ (при расчете необходимо задаться величиной d_0).

Таблица 1. Допускаемые значения давления $[p]$ и критерия $[p\vartheta]$ для подшипников скольжения и подпятников.

Материал цапфы и вкладыша	$[p]$, МПа	$[p\vartheta]$, Нм/ мм^{2}с
Сталь по чугуну	2…4	1…3
Сталь по бронзе БрО6С3	4…6	4…6
Сталь, закаленная по бронзе БрА9Ж4	15…20	18…12
Сталь по антифрикционному чугуну АЧК-1, АЧК-2 при ϑ = 0,2 м/с	9	1,8
То же, при ϑ = 2 м/с	0,05	0,1
Сталь по антифрикционному чугуну АЧК-1, АЧК-2 при ϑ = 1,0 м/с	12	12
То же, при ϑ = 5 м/с	0,5	2,5
Сталь, закаленная по баббиту	6…10	12…25

Основные критерии работоспособности подшипников качения – их динамическая и статическая грузоподъемность.

Метод подбора по динамической грузоподъемности применяют для подшипников с частотой вращения $n \geq 1$ об/мин. Номинальная долговечность (ресурс) подшипника в миллионах оборотов L = $(C/P$экв$)^m$ где С – динамическая грузоподъемность; Р – эквивалентная динамическая нагрузка; m - показатель степени: для шарикоподшипников m = 3; для роликоподшипников m = 10/3.

Номинальная долговечность в часах L_h=(10^6/60n)$(C/P$экв$)^m$ Работоспособность подшипников зависит от многих факторов, в том числе от отношения осевой нагрузки к радиальной, характера и частоты вращения колец, характера приложения нагрузки и температуры. Поэтому подшипники подбирают не по действительной нагрузке, а по эквивалентной Pэкв.

Для радиальных шариковых и радиально-упорных шарико- и роликоподшипников

$$P\text{экв} = (XVF_r + YF_a)K\text{б}K\text{т};$$

для радиальных подшипников с короткими цилиндрическими роликами

$$P\text{экв} = VF_rK_\text{б}K_\text{т};$$

для упорных шариковых и роликовых подшипников

$$P\text{экв} = F_aK_\text{б}K_\text{т}$$

где X и Y - коэффициенты радиальной и осевой нагрузок соответственно, выбираются в зависимости от типа подшипника и соотношения осевой и радиальной нагрузок Fa/Fr;

V- коэффициент, учитывающий вращение колец.

V = 1 при вращении внутреннего кольца, V = 1,2 при вращении наружного кольца;

Frи Fa - радиальная и осевая нагрузки на опоре;

Kб – коэффициент безопасности, учитывающий характер нагрузки: при спокойной нагрузке без толчков Kб = 1, с умеренными толчками (редукторы всех конструкций) Kб = 1,3 … 1,5, при ударной нагрузке Kб = 2 … 3.

Kт – температурный коэффициент:

при $t \leq 100°C$ Kт = 1,

t = 125°C K т = 1,05;

t = 150°C Kт = 1,1;

t = 175°C Kт = 1,15;

t = 200°C Kт = 1,25;

t = 250°C Kт = 1,4;

Задачи для самостоятельного решения.

1. Проверить подшипник вертикального вала привода к мешалке при передаваемом моменте Т = 320 Нм, частоте вращения n = 45 об/мин, зубчатая передача косозубая с углом β = 12°. Материал вкладыша бронза БрО6С3. Диаметр вкладыша d = 40мм, b = 130мм.

2. Рассчитать подшипник скольжения вала червячного колеса редуктора. Материал вкладыша чугун АЧК-1 (при ϑ = 0,2 м/с), d = 60мм, частота вращения n = 83 об/мин, радиальная нагрузка Fr = 954 Н.

3. Рассчитать подшипник скольжения вала конического колеса редуктора (определить b и наружный диаметр D торцовой части вкладыша,воспринимающего осевую нагрузку). Материал вкладыша бронза БрА9Ж4, d = 48мм, d0 = 52мм, угловая скорость ω = 22,6 рад/с, радиальная нагрузка Fr = 746 Н, осевая нагрузка Fa = 258 Н.

4. Проверить бронзовый вкладыш (БрО6С3) подшипника вала барабана. Радиальная нагрузка в опорах Fr = 2435 Н, частота вращения барабана n =23 об/мин, диаметр шипа d = 32мм, длина шипа b = 46 мм.

5. Провести расчет на износостойкость и нагрев цапфы тихоходного вала редуктора. Радиальная нагрузка Fr = 32500 Н, частота вращения вала редуктора n = 380 об/мин, вкладыш баббитовый.

6. По условию невыдавливания смазочного материала определить длину вкладыша b подшипника скольжения для оси ходовых колес тележки мостового крана. Окружная скорость цапфы ϑ = 0,8 м/с, диаметр цапфы d =45мм, нагрузка на колесо тележки Fr = 28600 Н. Материал вкладыша чугунАЧК-2.

7. Рассчитать эквивалентную динамическую нагрузку для радиального подшипника с короткими цилиндрическими роликами, если Fr = 1450 Н; Fa =0; t = 125°C; вращается внутреннее кольцо; нагрузка спокойная, без толков.

8. Рассчитать эквивалентную динамическую нагрузку для упорного шарикового подшипника, если осевая нагрузка на опоре Fa = 526 Н; температура t = 100°C; вращается внутреннее кольцо; нагрузка ударная.

9. Определить величину температурного коэффициента Kт и коэффициента безопасности Kб для расчета подшипника, если вращается внутреннее кольцо; работа привода при ударной нагрузке; рабочая температура t = 200°C.

10. Рассчитать долговечность, в миллионах оборотов, роликового радиально-упорного подшипника одноступенчатого редуктора, работающего в нормальных условиях. Радиальная нагрузка, действующая на подшипник Fr= 1986 Н, осевая нагрузка Fa = 434 Н, X = 0,4, Y = 0,87. Динамическая грузоподъемность C = 46,5 кН.

11. Какую нагрузку могут воспринимать изображенные подшипники?

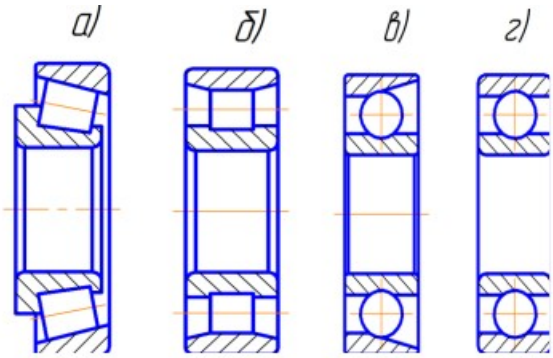


Рисунок 3 – подшипники качения

12. Рассчитать долговечность, в часах, шарикового радиального подшипника при частоте вращения n = 68 об/мин, коэффициенты радиальной и осевой нагрузок X = 0,56, Y = 1,55. Динамическая грузоподъемность C = 52,7 кН. Радиальная нагрузка Fr = 2456 Н, осевая нагрузка Fa = 852 Н. Редуктор одноступенчатый, рекомендуемая рабочая температура t = 90°C.

13. Рассчитать эквивалентную динамическую нагрузку для шарикового радиально – упорного подшипника. Радиальная нагрузка Fr = 3489 Н, осевая нагрузка Fa = 1451 Н, коэффициенты радиальной и осевой нагрузок X = 0,45, Y = 1,22. Нагрузка спокойная, рабочая температура t = 150°C.

1.2 Подбор подшипников по динамической грузоподъемности

Порядок расчета и выбора подшипников качения.

Исходя из кинематической схемы и силовой характеристики механизма определить величину нагрузок на опоры вала.

Подшипники каченя считают по динамической грузоподъемности если угловая скорость вала больше 1 рад/сек.

Определить номинальную долговечность и найти эквивалентную нагрузку.

Определить результирующие осевые нагрузки

Подобрать подшипники качения.

Данные для расчета:

вал диспергатора	чертеж	материал 1 вариант	материал 2вариант	материал 3вариант
Мощность двигателя квт	22	Сталь 45	12Х18Н10Т	ХМЮА
обороты двигателя	1500об/мин			
обороты вала	4000об/мин			

1.3 Изучение конструкций муфт

Основные сведения о муфтах

Приводными муфтами (обычно просто муфтами) называются устройства, служащие для кинематической и силовой связи валов в приводах машин и механизмов. Муфты передают с одного вала на другой вращающий момент без изменения его величины и направления, а также компенсируют монтажные неточности и деформации геометрических осей валов, разъединяют и соединяют валы без остановки двигателя, предохраняют машину от поломок в аварийных режимах, в некоторых случаях поглощают толчки и вибрации, ограничивают частоту вращения.

Возможные погрешности при монтаже валов (несоосность валов) показаны на рисунке 1.

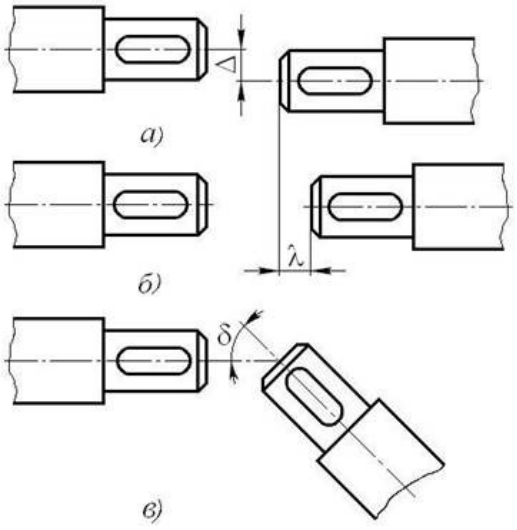


Рис.1. Несоосность валов

На рисунке 1,*а* показано - радиальное смещение Δ;

на рисунке 1,*б* – осевое смещение λ;

на рисунке 1,*в* – угловое смещение δ.

Указанные погрешности могут существовать одновременно.

По принципу действия муфты подразделяют на четыре класса:

1) нерасцепляемые (не допускающие разъединения валов при работе машины);

2) управляемые (допускающие возможность управления муфтой);

3) самодействующие (автоматически срабатывающие в результате изменения заданного режима работы);

4) прочие (все муфты, не входящие в первые три класса).

Классы муфт (кроме четвертого) подразделяют на группы – механические, гидродинамические, электромагнитные;

подгруппы – жесткие, компенсирующие, упругие, предохранительные, обгонные и др.;

виды – фрикционные, с разрушаемым элементом и др.;

конструктивное исполнение - кулачковые, шариковые, зубчатые, фланцевые, втулочно-пальцевые и др.

В общем случае муфта состоит из ведущей и ведомой полумуфт и соединительных элементов. В механических муфтах в качестве соединительного элемента используют твердые (жесткие или упругие) тела. В гидродинамических муфтах функции соединительного элемента выполняет жидкость, в электромагнитных – электромагнитное поле.

Если в процессе эксплуатации приводимых установок не нарушается соосность валов, то последние можно соединять жесткими муфтами – фланцевыми, втулочными, продольно-свертными.

Если соосность валов нарушена, то выбирают жесткие компенсирующие муфты – расширительные кулачковые муфты, кулачково-дисковые, зубчатые, цепные и т.д.

Опасные перегрузки могут быть ослаблены введением в привод предохранительных муфт – кулачковые, шариковые, фрикционные (конические или дисковые) муфты. Предохранительные муфты автоматически размыкают передачу при достижении моментом предельного значения. Частые пуски и остановки машин без выключения двигателя осуществляются с помощью фрикционных, дисковых муфт.

При передаче момента в одном направлении применяют обгонные муфты (муфты свободного хода). Наиболее распространены роликовые обгонные муфты.

При проектировании муфт задача сводится к подбору муфты по нормалям и стандартам. Основным показателем при подборе муфты является диаметр соединяемых валов, а при проверке – вращающий момент, частота вращения.

1 Муфта упругая втулочно-пальцевая

Муфта упругая втулочно-пальцевая (МУВП) состоит из двух полумуфт 1 и 2 (см. рисунок 2), насаженных на концы валов с натягом на призматических шпонках. В одной полумуфте на конических хвостовиках закрепляют пальцы 3 с надетыми на них резиновыми гофрированными втулками 4. Эти резиновые втулки входят в цилиндрические отверстия полумуфты 2.

Муфта компенсирует неточности установки валов: в осевом направлении смещение допускается в пределах λ = (1-5, max 15) мм; радиальные смещения валов допускаются в пределах Δ= (0,2-0,6)мм в зависимости от размеров муфты; угол перекоса валов δ должен быть не более 1^0.

Полумуфту изготавливают из чугуна марки СЧ 21-40, сталь 30, 35Л, пальцы – сталь 45, втулка – резина с пределом прочности при растяжении не ниже 8,0 МПа.

Для проверки прочности рассчитывают пальцы на изгиб, а резину по напряжениям смятия на поверхности контакта втулок с пальцами.

Считается, что все пальцы нагружены одинаково, а напряжение смятия распределено равномерно по длине втулки

Проверка прочности пальцев на изгиб выполняется по выражению

$$\sigma_и = \frac{T \cdot k \cdot l}{0{,}1 \cdot d_1^3 \cdot z \cdot D_1} \le [\sigma_и], \qquad \text{МПа}$$

а прочность резиновых втулок по следующему выражению

$$\sigma_{см} = \frac{2 \cdot T \cdot k}{d_1 \cdot l \cdot z \cdot D_1} \le [\sigma_{см}], \qquad \text{МПа}$$

где T - крутящий момент, передаваемый муфтой, Нмм;

k - коэффициент динамичности, принимается k=(1,25-4,0);

d_1 - диаметр пальца муфты под резиновой втулкой или резиновыми кольцами, мм;

l - длина резиновой втулки, мм;

z - число пальцев;

D_1 - диаметр окружности расположения центров пальцев, муфты, мм;

$[\sigma_и]$ - допускаемое напряжение изгиба для материала пальцев, МПа,

$[\sigma_и]$=(60-80), МПа.

$[\sigma_{см}]$ - допускаемое напряжение смятия материала втулок, МПа,

$[\sigma_{см}]$=(1,8-2,0), МПа.

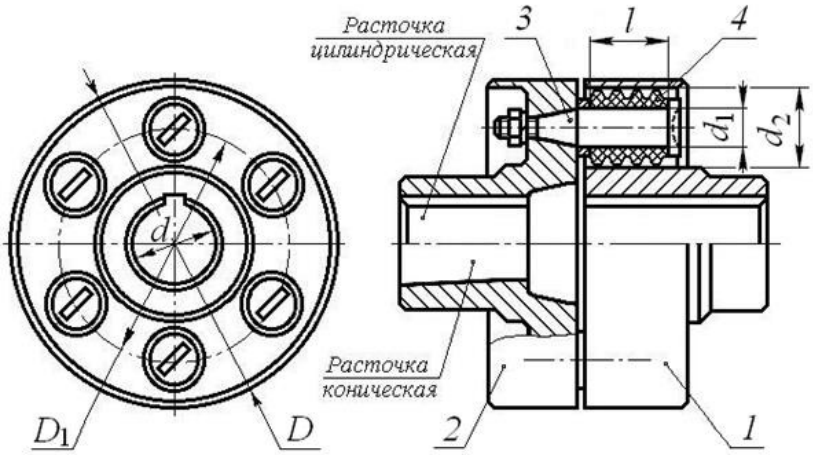


Рис.2. Муфта упругая втулочно-пальцевая

2. Муфта с резиновой звездочкой

Муфта состоит из двух полумуфт 1 и 2 (см. рисунок 3) с торцевыми кулачками. Кулачки входят в соответствующие впадины промежуточного элемента – резиновой звездочки 3. Зубья звездочки работают на сжатие. При передаче момента в каждую сторону работает половина зубьев звездочки.

Радиальные смещения могут доходить до 0,2 мм, угловые – до $1^0 30'$.

Материал полумуфты – сталь 35 и выше, допускается чугун СЧ 21-40, звездочки изготавливают из специальной маслостойкой резины.

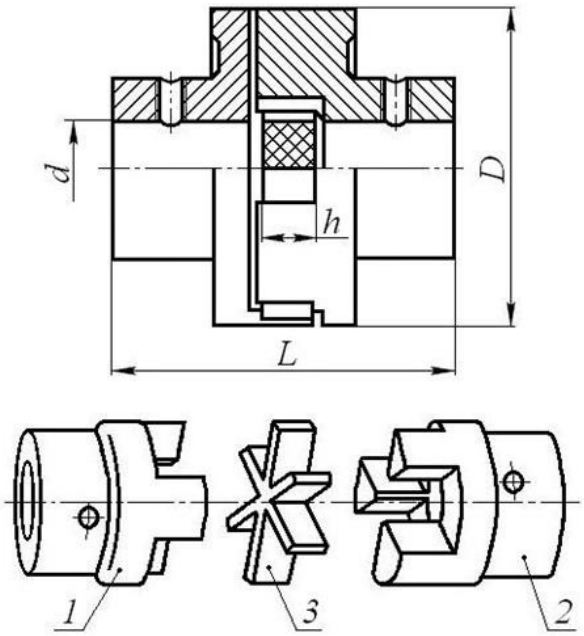


Рис.3. Муфта с резиновой звездочкой

Поверхность звездочек рассчитывается на смятие по выражению

$$\sigma_{см} = \frac{24 \cdot D \cdot T \cdot k}{z \cdot h \cdot (D^3 - d^3)} \leq [\sigma_{см}],$$

где T - крутящий момент, передаваемый муфтой, Нмм;

k - коэффициент динамичности, принимается k=(1,25-4,0);

D – наружный диаметр муфты, мм;

z - число зубьев звездочки;

h - высота зуба звездочки, муфты, мм;

d - диаметр вала муфты, мм;

$[\sigma_{см}]$ - допускаемое напряжение смятия материала звездочки, МПа,

$[\sigma_{см}]$=(2,0-2,5), МПа.

3. Муфта кулачково-дисковая компенсирующая

Состоит из двух полумуфт 1 и 2 (см. рисунок 4), имеющих радиально расположенные пазы, и промежуточного плавающего диска 3 с радиальными взаимно-перпендикулярными выступами (кулачками) на торцах. Выступы диска входят в пазы полумуфт с гарантированным зазором, сопряжение типа ходовой посадки.

При радиальном смещении валов диск совершает сложное движение со скольжением в пазах. Момент передается за счет нажатия друг на друга боковых поверхностей выступов и пазов. Для снижения потерь на трение рабочие поверхности пазов и выступов должны смазываться.

Допускаемое смещение валов:

- радиальное – Δ=0,04d, (d – диаметр вала, мм);
- осевое – λ=(0,5-1,0), мм;
- угловое – $\delta = 0°30'$.

Выбранную муфту в случае необходимости проверяют по максимальному давлению на периферийных участках, принимая закон распределения по треугольнику или по трапеции (см. рисунок 4).

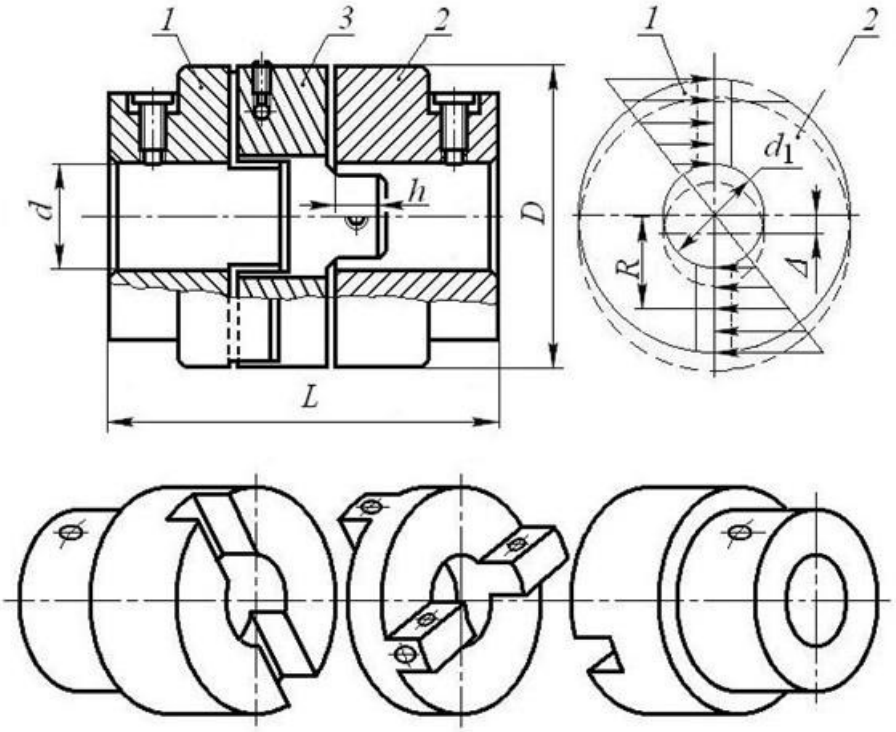


Рис.4. Кулачково-дисковая компенсирующая муфта и эпюра давлений

$$\sigma_{см} = \frac{6 \cdot D \cdot T \cdot k}{h \cdot (D^3 - d_1^3)} \leq [\sigma_{см}], \text{ МПа}$$

где D - наружный диаметр муфты, мм;

d_1 - внутренний диаметр отверстия диска, мм;

h - рабочая высота выступов, мм.

Обычно детали кулачково-дисковой муфты изготавливают из сталей Ст.5 (поковка) или Сталь 25Л (литье), легированных типа Сталь 15Х, 20Х с цементацией рабочих поверхностей. При этом $[\sigma_{см}] = (15 - 20)$, МПа.

4. Муфта кулачковая предохранительная

Кулачковая предохранительная муфта представлена на рисунке 5. Во всех предохранительных муфтах полумуфта 1 соединяется со своим валом неподвижно, а полумуфта 2 – с возможностью осевого перемещения. Полумуфта 2 постоянно прижата к первой посредством пружины 3. Сила прижатия полумуфт регулируется гайкой 4. Сцепление полумуфт осуществляется торцевыми кулачками 5. При нормальной работе каждая из этих муфт вращается как одно целое с соединенными ими валами, при перегрузке происходит расцепление полумуфт. Предохранительные кулачковые муфты применяют только при небольших скоростях и моментах, так как при их перегрузках происходят удары кулачков.

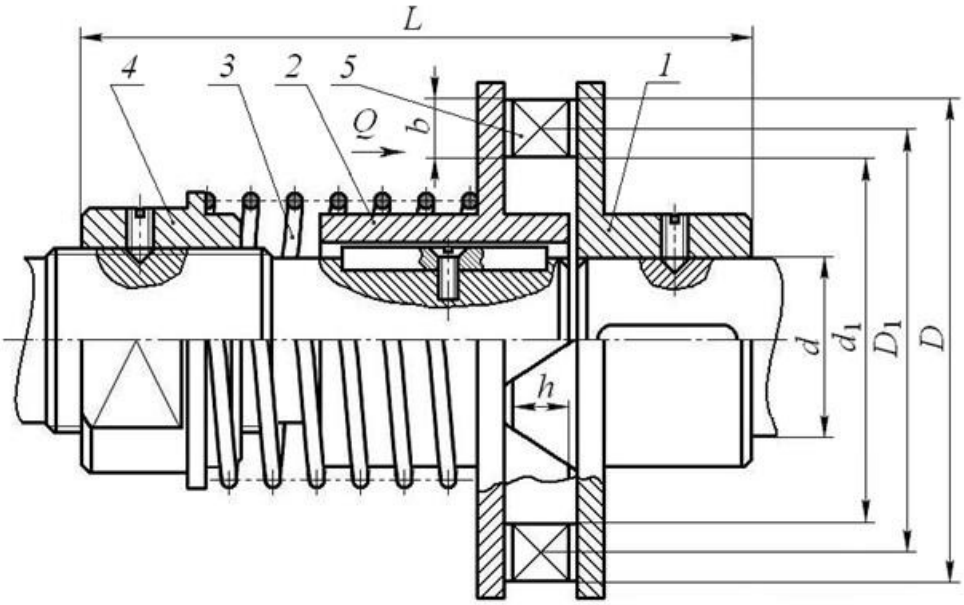


Рис.5. Муфта кулачковая предохранительная

При увеличении момента до предельного, осевые составляющие усилий (см. рисунок 6), действующих на кулачки, сжимают пружину, муфта срабатывает, предохраняя привод от перегрузок.

Материал кулачков – сталь 20Х, 40Х.

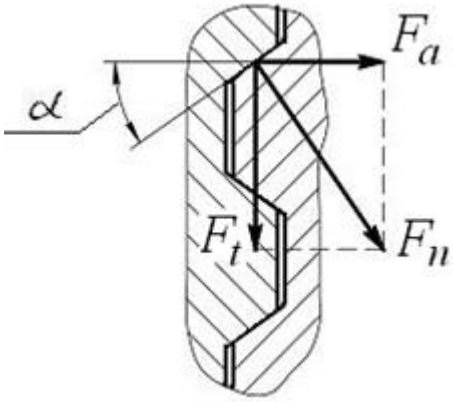


Рис.6. Схема сил действующих в кулачках

Потребная сила сжатия пружины Q для передачи крутящего момента кулачковой муфтой определяется по следующей зависимости

$$Q = \left(\frac{2 \cdot T \cdot k}{D_1}\right) \cdot \left(tg(\alpha - \rho) - \frac{D_1}{d_1} \cdot f\right),$$

где D_1 - средний диаметр расположения кулачков, мм;

$$D_1 = \frac{(D + d_1)}{2},$$

где d_1 - внутренний диаметр кулачков, мм;

D - наружный диаметр кулачков, мм;

α - угол наклона рабочих граней кулачка, у трапецеидальных кулачков $\alpha = (3 - 10)°$;

ρ - угол трения в зацеплении кулачков, $\rho = (6 - 8)°$;

f - коэффициент трения скольжения в шпоночном соединении, для стали $f = (0{,}12 - 0{,}16)$.

Рабочая поверхность кулачков проверяется по напряжению смятия. Считают, что нагрузка распределяется равномерно между кулачками

$$\sigma_{см} = \frac{2 \cdot T \cdot k}{(z \cdot D_1 \cdot b \cdot h)} \leq [\sigma_{см}], \text{ МПа},$$

где z - число кулачков;

b - ширина кулачка, мм, $b = \frac{D-d_1}{2}$;

h - рабочая высота кулачка, мм.

$[\sigma_{см}]$ - допускаемое напряжение смятия кулачков, МПа,

Рекомендуется $[\sigma_{см}] = (35 - 120)$, МПа.

5. Фрикционные управляемые муфты

По форме рабочих поверхностей фрикционные управляемые муфты могут быть дисковые, цилиндрические, конусные (см. рисунок 7). Муфты не допускают несоосности. При включении фрикционных муфт крутящий момент возрастает постепенно по мере увеличения силы нажатия Q на поверхности трения. В процессе включения муфта пробуксовывает и разгон ведомого вала происходит плавно.

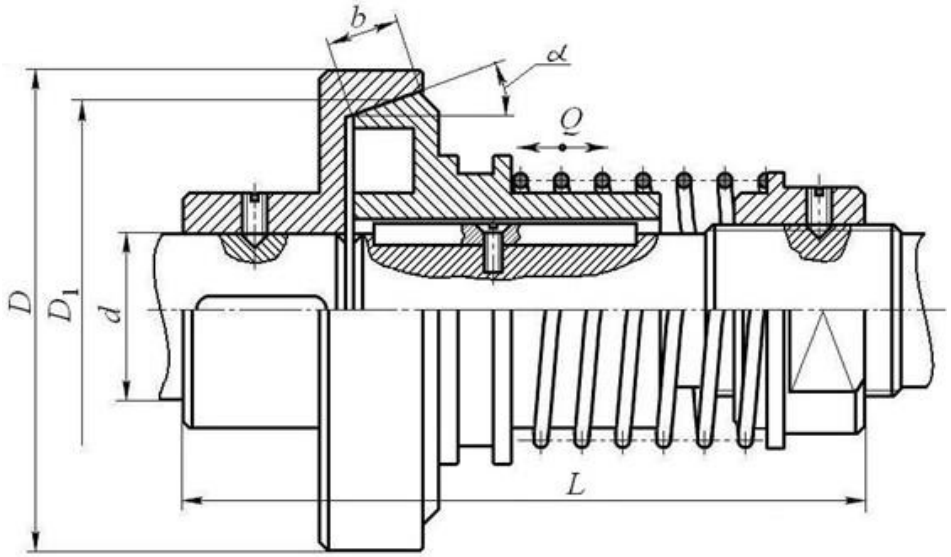


Рис.7. Фрикционная конусная управляемая муфта

Потребная сила включения муфты

$$Q = \frac{2 \cdot T \cdot \beta \cdot sin\alpha}{D_1 \cdot f}, \ H,$$

где β - коэффициент запаса сцепления, β = (1,25 – 1,5)

f - коэффициент трения, $f = (0{,}06 - 0{,}4)$ зависит от материалов;

α - угол наклона конуса, обычно $\alpha = (10 - 15)^\circ$;

D_1 - средний диаметр конуса, мм.

Муфту проверяют по удельному давлению

$$p = \frac{Q}{\pi \cdot b \cdot D_1 \cdot sin\alpha} \leq [p]$$

где b - ширина контакта трения, мм;

$[p]$ - допустимое давление на поверхности трения, МПа, для чугуна по стали $[p] = (1 - 3)$ МПа.

Порядок выполнения работы

1) Ознакомиться с конструкциями муфт;
2) Вычертить эскизы муфт с нанесением основных размеров;
3) Замерить основные размеры муфт, данные занести в таблицу, соответствующую рассматриваемой муфте;
4) Рассчитать передаваемый муфтой крутящий момент.

Таблица А1. Измеряемые параметры упругой втулочно-пальцевой муфты

№ п/п	Наименование измеряемого параметра	Обозначение и размерность	Размер
1	Диаметр вала	*d*, мм	

2	Наружный диаметр полумуфты	D, мм	
3	Длина резиновой втулки	l, мм	
4	Диаметр пальца	d_1, мм	
5	Количество пальцев	z, шт	
6	Диаметр отверстия под втулки	d_2, мм	
7	Диаметр расположения центров пальцев	D_1, мм	

Таблица А2. Измеряемые параметры муфты с резиновой звездочкой

№ п/п	Наименование измеряемого параметра	Обозначение и размерность	Размер
1	Наружный диаметр муфты	D, мм	
2	Диаметр вала	d, мм	
3	Число зубьев звездочки	z, шт	
4	Высота зуба звездочки	h, мм	
5	Длина муфты	L, мм	

Таблица А3. Измеряемые параметры кулачково-дисковой муфты

№ п/п	Наименование измеряемого параметра	Обозначение и размерность	Размер
1	Наружный диаметр муфты	D, мм	
2	Диаметр вала	d, мм	
3	Рабочая высота выступов	h, мм	
4	Длина муфты	L, мм	
5	Диаметр отверстия в диске	d_1, мм	
6	Расстояние от центра диска до середины кулачка	R, мм	

Таблица А4. Измеряемые параметры кулачковой предохранительной муфты

№ п/п	Наименование измеряемого параметра	Обозначение и размерность	Размер
1	Число зубьев полумуфты	z, шт	
2	Длина зуба	b, мм	
3	Рабочая высота зуба	h, мм	
4	Наружный диаметр кулачков	D, мм	
5	Диаметр вала	d, мм	
6	Длина муфты	L, мм	
7	Средний диаметр кулачков	D_1, мм	
8	Внутренний диаметр кулачков	d_1, мм	

Таблица А5. Измеряемые параметры фрикционной конической муфты

№ п/п	Наименование измеряемого параметра	Обозначение и размерность	Размер
1	Наружный диаметр муфты	D, мм	
2	Диаметр вала	d, мм	
3	Ширина поверхности трения	b, мм	
4	Угол наклона образующей конуса	α, град.	
5	Средний диаметр конуса	D_1, мм	

МИНИСТЕРСТВООБРАЗОВАНИЯИМОЛОДЕЖНОЙПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕАВТОНОМНОЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕСВЕРДЛОВСКОЙОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙАГРОПРОМЫШЛЕННЫЙТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕРЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХРАБОТОБУЧАЮЩИХСЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ по ОП.08 Материаловедение разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.06 «Сварочное производство» (Приказ Минобрнауки России от 21.04.2014 N 360 (ред. от 01.09.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 215.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Каялайнен Светлана Анатольевна, преподаватель ГАПОУ СО «КУАТ», первая квалификационная категория

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА **4**

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ **7**

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ **8**

Лабораторная работа
Микроструктура чугунов **8**

Практическое занятие
Условное обозначение и расшифровка марок сталей и чугуна

Практическое занятие
Условное обозначение и расшифровка марок чугуна

Практическое занятие
Расшифровка марок цветных сплавов **13**

Практическое занятие
Выбор материалов для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации **18**

Практическое занятие
Определение марки стали по искре **20**

29

ИСТОЧНИКИ

.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Основы материаловедения» предназначены для студентов по профессиям среднего профессионального образования с учетом профиля подготовки (технический профиль).

В данном методическом пособии приведены указания по выполнению практических и лабораторных работ по темам дисциплины, указаны темы и содержание лабораторных и практических работ, формы контроля по каждой теме и рекомендуемая литература.

Данные рекомендации способствуют развитию общих и профессиональных компетенций, постепенному и целенаправленному развитию познавательных способностей. Рекомендованы к использованию при изучении учебной дисциплины «Материаловедение» в учреждениях среднего профессионального образования с учетом специфики профиля подготовки (технический профиль).

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

-- пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов;
- выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности;
- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- проводить исследования и испытания материалов.
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать**:

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- строение и свойства металлов, методы их исследования;
- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;

Программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по специальности 22.02.06 Сварочное производство"включает овладение обучающимися общих и профессиональных компетенций:

В результате освоения программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, а также формируются общие, профессиональные компетенции и личностные результаты:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять

знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1. Выбирать оптимальный вариант технологии соединения или обработки применительно к конкретной конструкции или материалу.
ПК 1.2. Оценивать технологичность свариваемых конструкций, технологические свойства основных и вспомогательных материалов.
ПК 1.3. Делать обоснованный выбор специального оборудования для реализации технологического процесса по профилю специальности.
ПК 1.4. Выбирать и рассчитывать основные параметры режимов работы соответствующего оборудования.
ПК 1.5. Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учетом применяемой технологии.
ПК 1.6. Решать типовые технологические задачи в области сварочного производства.
ПК 2.1. Осуществлять текущее планирование и организацию производственных работ на сварочном участке.
ПК 2.2. Рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности производственного участка.
ПК 2.3. Оценивать эффективность производственной деятельности.
ПК 2.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.
ПК 2.5. Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на производственном участке.
ПК 2.6. Получать технологическую, техническую и экономическую информацию с использованием современных технических средств для реализации управленческих решений.
ПК 3.1. Проектировать технологическую оснастку и технологические операции при изготовлении типовых сварных конструкций.
ПК 3.2. Производить типовые технические расчеты при проектировании и проверке на прочность элементов механических систем.
ПК 3.3. Разрабатывать и оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.
ПК 3.4. Использовать информационные технологии для решения прикладных задач по специальности.
ПК 3.5. Проводить патентные исследования под руководством квалифицированных специалистов.
ПК 4.1. Осуществлять технический контроль соответствия качества изделия установленным нормативам.
ПК 4.2. Разрабатывать мероприятия по предупреждению дефектов сварных конструкций и выбирать оптимальную технологию их устранения.
ПК 4.3. Проводить метрологическую проверку изделий, стандартные и квалификационные испытания объектов техники под руководством квалифицированных специалистов.
ПК 4.4. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.
ПК 4.5. Оформлять документацию по контролю качества сварки.
.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования у обучающихся обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений обучающихся.

Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы. Лабораторные работы выполняются в тетрадях обучающихся.

Лабораторная работа должна включать:

1. название лабораторной работы;
2. цели работы;
3. перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
4. краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
5. запись результатов измерений, вычислений.
6. вывод о проделанной работе
7. ответить на контрольные вопросы после работы (письменно).

По завершении проведения лабораторной работы, тетрадь обучающегося сдается преподавателю.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Результаты практической работы аккуратно оформляются обучающимися в рабочей тетради.

По каждому практическому занятию в тетради обучающегося должны быть следующие записи:

- дата;
- название практической работы;
- схема, чертеж (если требуется);
- краткая запись условия задач;
- перевод единиц измерения в систему СИ (если необходимо);
- запись формул, законов, уравнений, вывод итоговой формулы (если необходимо)
- выполнение математических преобразований, вычислений
- ответ.

В конце занятия обучающемуся необходимо сдать выполненную работу преподавателю.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критериями оценки выполнения лабораторно-практических работ является соблюдение требований к выполнению работ.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Работа, выполнена в полном объеме, в соответствии с требованиями (90-100%выполнения). Ответы на все вопросы полные и правильные. Материал систематизирован и излагается четко.
«Хорошо»	Работа, выполнена в полном объеме с небольшими погрешностями или недочетами (75-89% выполнения). Допущены в ответах отдельные неточности, исправленные с помощью преподавателя. Наблюдается некоторая несистематичность в изложении.
«Удовлетворительно»	Работа, выполнена с принципиальными погрешностями (50-74% выполнения). Заметная неполнота ответа, допущенные ошибки и неточности не всегда исправляются с помощью преподавателя. Не во всех случаях объясняются изложенные факты.
«Неудовлетворительно»	Лабораторно-практическая работа не выполнена или выполнена с многочисленными погрешностями (менее 50%). Изложение носит трафаретный характер, имеются значительные нарушения последовательности изложения материала.

Если работа выполнена на оценку «неудовлетворительно», обучающемуся необходимо выполнить работу в отведенное преподавателем время.

Если лабораторно-практические работы не выполнены в полном объеме, обучающийся к промежуточной аттестации не допускается.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
Микроструктура чугунов.
Цель работы:
изучение микроструктур белых и графитных чугунов
и установление связи между их строением и свойствами.
Приборы, инструменты и материалы: набор таблиц ,плакатов, белых и графитных чугунов.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ЧУГУН – сплав железа с углеродом, содержащий более 2,14% углерода (до 6,67% С). Однако, строго говоря, чугун является многокомпонентным сплавом: в промышленных марках чугуна содержится Si (1,0-3,0 %), Mn (0,2-1,1 %), P (0,02-0,3 %), S (0,02-0,15 %). В небольших количествах может присутствовать Cr, Ni, Cu, которые попадают из руды. Чугун является одним из основных литейных сплавов, применяемых в металлургии и машиностроении. Широкое распространение отливок из чугуна объясняется экономической целесообразностью получения заготовок сложной формы литьем.
Чугун, по сравнению со сталью, имеет как преимущества, так и недостатки.
Положительными свойствами этого материала являются хорошие литейные свойства (более низкая, чем у стали температура плавления, меньшая усадка, хорошая жидкотекучесть), хорошая обрабатываемость резанием (кроме одной разновидности – белого чугуна), достаточно высокая работоспособность в условиях трения, способность гасить вибрации, небольшая стоимость.
Недостатком чугуна являются его низкие пластические свойства и ударная вязкость, что препятствует использованию чугуна для изготовления деталей, работающих при значительных динамических, ударных нагрузках, и делает невозможным в большинстве случаев использование обработки давлением (ковки, штамповки, прокатки и т. д.) для изготовления чугунных изделий.).
Классификация чугунов по состоянию углерода и форме графита Состояние углерода в чугуне и форма графитовых включений играют решающую роль в достижении наиболее высоких показателей механических свойств.
По состоянию углерода в чугунах различают:
белый чугун – углерод находится в связанном состоянии (в виде цементита, Fe3C),
графитный чугун – углерод находиться в свободном состоянии (в виде графита).
Решающее влияние на состояние углерода в чугунах оказывают: условия кристаллизации (главным образом, скорость охлаждения в зоне первичной кристаллизации),
химический состав чугунов.
При малых скоростях кристаллизации (до 10 К/мин) углерод из жидкой фазы выделяется в свободном состоянии (графит), при больших скоростях процесс протекает с выделением углерода в связанном состоянии (цементит). Перегрев чугуна, способствуя растворению твердых частичек (тугоплавкие примеси), являющихся обычно зародышами кристаллизации

графита, приводит к образованию метастабильной структуры (Fe3C).
Повышение содержания углерода в чугунах увеличивает вероятность и повышает скорость образования графита. Однако снижение содержания углерода отрицательно сказывается на жидкотекучести. Стимулируют процесс графитизации такие элементы, как Si, Ni, Cu (особенно Si). Отбеливающими элементами, препятствующими процессу графитизации, являются S, Mn, Cr и др.
Поэтому на практике степень графитизации чугуна регулируется изменением количественного соотношения кремния и марганца. Введение в чугун малых добавок Mg, Ca, Al и других элементов, образующих тугоплавкие окислы, на поверхности которых легко адсорбируются атомы углерода, облегчает образование графита. Такие добавки, мало изменяющие химический состав чугуна, но влияющие на процессы кристаллизации, называются МОДИФИКАТОРАМИ.
По форме графита чугуны делятся на: – серый чугун – углерод в основном находиться в свободном состоянии в виде графита пластинчатой формы,
– ковкий чугун – углерод в основном находиться в свободном состоянии в виде графита хлопьевидной формы,
– высокопрочный чугун – углерод в основном находиться в свободном состоянии в виде графита шаровидной форм

Рис. 5.7 **Микроструктуры белого чугуна (×200):**
а — белый заэвтектический чугун (С = 5,5%); *б* — белый доэвтектический чугун (С = 2,5%). Перлит темный и ледебурит пестрый

Структура эвтектического чугуна состоит из одного ледебурита.
Структура доэвтектического чугуна при комнатной температуре состоит из ледебурита, перлита, цементита вторичного и третичного. Однако, в оптическом микроскопе наблюдаются две структурные составляющие: перлит в виде крупных темных зерен и ледебурит - темные вкрапления перлита на светлой цементитной основе.
Структура белого заэвтектического чугуна состоит из цементита первичного (крупные светлые пластины) и ледебурита). Присутствие в белых чугунах цементита обусловливает его высокую твердость и хрупкость.
Применение белых чугунов для изготовления деталей машин ограничено. В отдельных случаях белый доэвтектический чугун используют в качестве литейного материала для изготовления деталей, работающих на износ (прокатные валки, тормозные колодки, лемехи плугов, дробь для очистки литых заготовок в дробеструйных аппаратах и т.п.). Чаще всего литые детали из белого доэвтектического чугуна подвергаются специальному длительному графитизирующему отжигу, в процессе которого белый чугун превращается в ковкий.
Белый заэвтектический чугун относится к числу передельных и используется при производстве стали.
ГРАФИТНЫЕ ЧУГУНЫ
В графитных чугунах, в отличие от белых, весь углерод или часть его находится в свободном состоянии. В зависимости от формы графитных включений они делятся
на серые (с пластинчатой формой графита,) высокопрочные (с глобулярной формой графита;) и

ковкие (с хлопьевидными графитными включениями,).

Структура металлической основы в графитных чугунах может быть различной, а именно: ферритной, перлитоферритной и перлитной Металлическую основу чугунов изучают после травления микрошлифов обычными реактивами (3-4 %-ный раствор HNO3 в метиловом спирте).

СЕРЫЕ ЧУГУНЫ

По химическому составу серые чугуны разделяют на: обычные (нелегированные) и легированные. Обычные чугуны содержат следующие элементы: 2,2-3,7% C; 1-3,0% Si; 0,2-1,1% Mn; 0,02-0,3% P; 0,02-0,15% S. Степень графитизации и структуры металлической основы серого чугуна, главным образом, зависят от количества C, Si и скорости охлаждения. Форма и распределение графитных включений оказывают существенное влияние на механические свойства чугуна. С уменьшением размеров графитных включений и увеличением степени изолированности их друг от друга повышается прочность чугуна.

Серый чугун характеризуется низкими значения ми пластичности и ударной вязкости, так как пластинки графита нарушают сплошность металлической основы и тем самым ухудшают механические свойства чугуна. Понижая механические свойства, графит в то же время придает чугуну ряд ценных свойств. Например, графит измельчает стружку при обработке резанием, оказывает смазывающее действие и, следовательно, повышает износостойкость чугуна, а также придает ему демпфирующую способность. Характер металлической основы является вторым структурным фактором, оказывающим существенное влияние на свойства графитных чугунов. Такие показатели, как твердость и предел прочности на сжатие, зависят в основном от структуры металлической основы, которая может быть ферритной, перлито-ферритной и перлитной .Перлитный чугун обычно имеет большую прочность и меньшую пластичность в сравнении с ферритным.

Серый чугун применяется для изготовления деталей в несколько граммов (например, поршневые кольца двигателей) до отливок в несколько десятков тонн (станины станков). Выбор марки чугунов для конкретных условий работы определяется совокупностью механических и технологических свойств.

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ЧУГУНЫ

Высокопрочный чугун получается при введении в жидкий расплав в качестве модификатора магния (реже церия). Шаровидный графит – меньший концентратор напряжений, чем пластинчатый графит, и поэтому меньше понижает механические свойства чугуна. Высокопрочные чугуны обладают более высокой прочностью и некоторой пластичностью.

КОВКИЕ ЧУГУНЫ

По механическим свойствам ковкий чугун занимает промежуточное положение между серым и высокопрочным, причем, чем меньше размеры хлопьевидных графитных включений, тем выше качество чугуна.

Ковкий чугун получается из белого доэвтектического чугуна путем длительного графитизирующего отжига (томления). Сущность процессов графитизацни белого чугуна заключается в разложении метастабильного цементита (Fe3C) в графит.

Задание:

1. Изучить по предоставленным таблицам микроструктуру белого чугуна. По структуре определить вид белого чугуна (эвтектический, доэвтектический, заэвтектический). Сделать схематическую зарисовку структуры белого чугуна в квадрате 40х 40мм или в круге диаметром 40мм.
   описать превращения, протекающие в чугуне при охлаждении его из жидкого состояния до комнатной температуры.
2. Изучить микроструктуру (трех образцов) графитных чугунов просмотром таблицы. Установить по форме включений тип чугунов.
   Определить структуру металлической основы (ферритная, перлито-ферритная или перлитная).

3. Кратко описать условия получения и структурные особенности белых, серых и высокопрочных чугунов.

4. Указать для каждого типа чугунов их основные механические **свойства и область применения**

Контрольные вопросы:
1.Строение и свойства белых, серых, высокопрочных и ковких чугунов.
2.Сущность и назначение модифицирования чугунов.
3. Каковы необходимые условия для графитизации?
4. Как получается ковкий чугун?
5. Какой чугун получают модифицированием?
6. Как форма графитовых включений влияет на пластичность графитных чугунов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.
Условное обозначение и расшифровка марок сталей и чугуна

1.1: «МАРКИРОВКА СТАЛЕЙ»

Цель: Научиться определять химический состав и классифицировать стали по их маркам.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретическую часть материала и ответить на вопросы.
2. Расшифровать марки сталей. Результаты расшифровки занести в таблицу 1.
3. Сделать выводы.

Теоретическая часть

В различных отраслях промышленного производства наибольшее применение получили чёрные металлические сплавы - стали и чугуны.

Сталь - сплав железа (основа) с углеродом (до 2,14%), всегда содержит в определенных количествах постоянные примеси: марганец, кремний, серу, фосфор и газы (кислород, азот, водород).

Чугун - сплав железа с углеродом (более 2,14% до 6,67%). Чугун также содержит постоянные примеси и газы.

В легированные стали и чугуны вводят различные легирующие элементы с целью повышения механических характеристик и получения специальных свойств.

Классификация и маркировка сталей

Стали классифицируют по следующим признакам: химическому составу, способу производства, качеству, степени раскисления, назначению и структуре.

По химическому составу различают стали углеродистые и легированные. Сталь, содержащая железо, углерод и постоянные примеси в количестве до 0,5-0,8%Mn; 0,3-0,4%Si (содержание серы и фосфора определяются качеством стали) называется **углеродистой**.

Если же в процессе выплавки стали к ней добавляют легирующие элементы - хром, никель, ванадий и др., а также марганец и кремний в повышенном количестве по сравнению с углеродистой, то такую сталь называют **легированной**.

Углеродистые стали *по содержанию* в них *углерода* подразделяют на низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (0,3 - 0,7%С) и высокоуглеродистые (более 0,7 % С).

Легированные стали в зависимости от *наличия* в них *легирующих элементов* называют хромистыми, кремнистыми, хромоникелевыми и т.п., а в зависимости от общего содержания легирующих элементов подразделяют на низколегированные - до 3 %, среднелегированные от 3 до 10 % и высоколегированные - более 10 %.

По способу производства различают стали **мартеновские** (выплавка в мартеновских печах), **конвертерные** (выплавляемые в конверторах с продувкой кислородом) - однородны по составу, имеют низкое содержание азота, серы и фосфора, **электростали** (выплавляемые в электрических печах) - по качеству превосходят все остальные виды и, наконец, стали особых методов выплавки (индукционный нагрев, магнитное перемешивание и т.д.).

По качеству стали классифицируют на обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особо высококачественные.

Критерием качества стали является, главным образом, содержание вредных примесей -

серы и фосфора. Стали **обыкновенного качества** содержат до 0,060 % S и 0,070 % P, **качественные** - до 0,040 % S и 0,035 % P, **высококачественные** - не более 0,025 % S и 0,025 % P, а **особо высококачественные** - не более 0,015 % S и 0,025 % P.

Необходимо отметить, что углеродистые стали могут быть обыкновенного качества, качественные и высококачественные (инструментальные углеродистые), а легированные только качественные, высококачественные или особо высококачественные.

По степени раскисления стали делят на **спокойные (сп)** - полностью раскисленные ферромарганцем, феррокремнием и алюминием; **кипящие (кп)** - частично раскисленные только ферромарганцем, в ней сохраняется много окиси железа, которая взаимодействует с углеродом, выделяя газ CO (пузырьки газа создают впечатление “кипения”); **полуспокойные (пс)** – раскисленные ферромарганцем и алюминием – промежуточное положение между кипящей и спокойной сталями. Степень раскисления стали указывается в конце обозначения марки, например, Ст3кп, БСт2пс, ВСт1сп, $10_{кп}$.

По назначению стали подразделяют на **конструкционные** (для изготовления деталей машин и конструкций), **инструментальные** (для различного рода инструмента) и специальные стали **с особыми свойствами** (с низким коэффициентом расширения, для постоянных магнитов, электротехнические и др.).

Для сталей в Россиипринята буквенно-цифровая маркировка. Цифры и буквы указывают на приблизительный химический состав стали.

Маркировка конструкционных сталей

Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества в соответствии с ГОСТ380-2005 маркируют буквами Ст и условным номером от 0 до 6, как правило, чем больше цифра, тем выше содержание углерода в стали (Ст6 содержит 0,38-0,49%C).

Стали с номером марок 1 - 4 производят кипящими, полуспокойными и спокойными, а с номерами 5 и 6 - только полуспокойными и спокойными, например, Ст2сп, Ст3кп, Ст5пс. Если сталь содержит марганца более 0,8%, то в марке присутствует буква Г, например, Ст3Гпс.

Стали обыкновенного качества используют для строительных конструкций и изготовляют в виде листов, полос, прокатных профилей, труб, а также для деталей в мостостроении, судостроении, вагоностроении.

Углеродистые качественные конструкционные стали (ГОСТ1050-88) обозначают двузначным числом, показывающим среднее содержание углерода в стали в сотых долях процента. Например, стали марок 08, 20, 45 содержат в среднем соответственно 0,08%; 0,20%; 0,45% углерода. В этих сталях допускается не более 0,04 % S, 0,035 % P.

Углеродистые качественные стали производят спокойными, кипящими и полуспокойными (05 кп, 20 пс).

Из них может быть изготовлена большая номенклатура деталей от шайб, втулок, шестерён, шпинделей, шатунов до деталей, работающих в условиях трения (рессоры и пружины). Низкоуглеродистые стали применяют для изготовления деталей методов холодной штамповки из листового проката.

Легированные конструкционные стали (качественные и высококачественные) (ГОСТ 4543-71) маркируют двухзначным числом, показывающим среднее содержание углерода в сотых долях процента, далее следуют буквы и цифры.

Буквы обозначают легирующие элементы:

А – азот (если буква стоит в середине марки стали), Б – ниобий, В – вольфрам, Г – марганец, Д – медь, К – кобальт, М – молибден, Н – никель, П – фосфор, Р – бор (не в начале марки), С – кремний, Т – титан, Ф – ванадий, Х – хром, Ц – цирконий, Ю – алюминий.

Цифры после букв показывают примерное содержание соответствующего легирующего элемента в целых процентах. Если цифра после буквы отсутствует, это означает, что содержание данного легирующего элемента в стали составляет менее 1,5 %. **Для высококачественных сталей** в конце обозначения марки ставят букву А. Например, сталь марки 12Х2Н4А содержит в среднем 0,12 % C, 2 % Cr, 4 % Ni и является высококачественной.

Конструкционные легированные стали широко применяются в автомобильной промышленности, строительстве и тяжёлом машиностроении для деталей машин и механизмов,

работающих в условиях сложного нагружения под действием статических, динамических и знакопеременных нагрузок.

Маркировка инструментальных сталей

Углеродистые качественные инструментальные стали (ГОСТ1435-90) маркируют следующим образом: впереди ставят букву У, за ней цифру (от 7 до 13), указывающую среднее содержание углерода в десятых долях процента. Например, сталь марки У9 содержит в среднем 0,9 % С; У12 - 1,2 % С и т.д.

Для *высококачественных углеродистых инструментальных сталей* в конце обозначения марки стали ставят букву А. Например, У7А, У13А.

Из этих сталей может быть изготовлен режущий инструмент – резцы, напильники и др., работающий с небольшими скоростями резания, а также штампы для холодного деформирования для обработки малопрочных материалов.

Легированные инструментальные стали (ГОСТ 5950-73) маркируют однозначным числом, показывающим среднее содержание углерода в десятых долях процента, далее следуют буквы и цифры. Принцип обозначения легирующих элементов и их содержание в этих сталях аналогичен с маркировкой конструкционных. Если же сталь начинается с буквы (кроме буквы У), то в стали около 1 % С или более. Например, сталь марки 9ХС содержит в среднем 0,9 % С, менее1,5 % Cr, менее 1,5 % Si; сталь марки ХВ4Ф содержит более 1 % С, менее 1,5 % Cr, около 4 % W, менее 1,5 % V.

Инструментальные легированные стали применяют для изготовления всех видов инструментов: режущего (резцы, развёртки, протяжки), для обработки металлов давлением (штампы для холодного и горячего деформирования, прокатные валки), измерительного (калибры, меры, шаблоны).

Специальные стали это высоколегированные стали, в которых содержание легирующих элементов более 10 %, обладающие особыми свойствами, например, *коррозионностойкие стали* (ГОСТ 5632-72), обладающие высокой химической стойкостью в агрессивных средах. В состав коррозионностойкой стали обязательно входят хром и никель, причём содержание хрома должно быть более 12 %, а маркировка сохраняет принципы маркировки легированных сталей: сталь марки 17Х18Н9 содержит 0,17 % С, 18 % Cr, 9 % Ni.

Коррозионностойкие стали применяют для изготовления клапанов гидропрессов, лопаток турбин, карбюраторных игл и других деталей машин, подвергающихся действию атмосферных осадков, воды, водных растворов солей и других агрессивных сред при комнатной температуре или до 400^0 С.

Некоторые **стали** имеют маркировку, отличающуюся от вышеизложенных правил:

У*глеродистые автоматные стали (конструкционные)* (ГОСТ 1414-75) с повышенным содержанием серы и фосфора, а иногда с добавлением небольшого количества Pb, Ca, Mn и др., обладающие хорошей обрабатываемостью резанием, применяют для изготовления деталей на металлорежущих станках-автоматах. Автоматные стали маркируют буквой А и цифрами, указывающими среднее содержание углерода в сотых долях процента; например, А12 - автоматная сталь с содержанием углерода в среднем 0,12%;

Шарикоподшипниковые стали (ГОСТ 801-83) применяют для изготовления подшипников качения и других деталей, работающих в условиях трения, должны обладать высокой контактной прочностью и износостойкостью, содержат около 1 % С с обязательным наличием хрома (0,4-1,9 %). Шарикоподшипниковые стали маркируются буквой “Ш”, далее буква “Х” – хром, содержание которого указывается в десятых долях процента. Из этих сталей изготавливают шарики и ролики подшипников, подшипниковые кольца, корпуса и направляющие. Сталь марки ШХ15 содержит около 1 %С и 1,5 %Cr.

Быстрорежущие стали (инструментальные) (ГОСТ 19265-73) применяют для изготовления режущего инструмента (резцы, свёрла, фрезы и т.д.), работающего при высоких скоростях резания. Марки этих сталей обозначают русской буквой Р (rapid - быстрый), а следующая за ней цифра указывает среднее содержание основного легирующего элемента вольфрама в процентах. Содержание углерода в быстрорежущих сталях около 1 %. Например,

Р18 - быстрорежущая сталь, содержащая около 1 % С и 18 % W, а также 4 % Cr, менее 2,5 % V, около 1 % Mo, но это не внесено в обозначение марки;

Стали, применяемые для получения отливок (ГОСТ 977-88), имеют в своем обозначении букву Л. Например, 15Л - сталь для отливок, содержащая в среднем 0,15 % С. Из этих сталей отливают втулки, шестерни и т.д.

Согласно ГОСТ 21357-87 существуют износостойкие стали для отливок 110Г13Л и 110Г13ХБРЛ с содержанием углерода в сотых долях, показанным трехзначным числом. Приведенные марки стали содержат около 1,1%С.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как классифицируются стали по химическому составу?
2. Как классифицируются стали по содержанию углерода и степени легированности?
3. Как классифицируются стали по способу производства?
4. Как классифицируются стали по качеству? Что является критерием качества (назовите процентное содержание примесей)?
5. Как классифицируются стали по степени раскисления?
6. Что обозначают (**сп, кп, пс**) в конце обозначения марки стали.
7. Как классифицируются стали по назначению?

Таблица 1. Буквенно-цифровая маркировка сталей.

Название	ГОСТ	Расшифровка букв и цифр в маркировке (подробный ответ)	применение
Маркировка конструкционных сталей			
Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества			
Углеродистые качественные конструкционные стали			
Легированные конструкционные стали (качественные и высококачественные)			
Маркировка инструментальных сталей			
Углеродистые качественные инструментальные стали			
высококачественные углеродистые инструментальные стали			
Легированные инструментальные стали			
Специальные стали			
коррозионностойкие стали			
Углеродистые автоматные стали			
Шарикоподшипниковые стали			
Быстрорежущие стали			
Стали, применяемые для получения отливок			

Вывод:

Практическая работа

«МАРКИРОВКА ЧУГУНОВ»

Цель: Научиться определять химический состав и классифицировать чугун по их маркам.

Порядок выполнения работы:

4. Изучить материал по теме.

5. Заполнить таблицу 1.
6. Расшифровать предложенные марки чугунов. Результаты занести в таблицу 2.
7. Заполнить таблицу 3 «Влияние примесей на свойства чугуна»
8. Сделать вывод.

Теоретическая часть

В различных отраслях промышленного производства наибольшее применение получили чёрные металлические сплавы - стали и чугуны.

Сталь - сплав железа (основа) с углеродом (до 2,14%), всегда содержит в определенных количествах постоянные примеси: марганец, кремний, серу, фосфор и газы (кислород, азот, водород).

Чугун - сплав железа с углеродом (более 2,14% до 6,67%). Чугун также содержит постоянные примеси и газы.

В легированные стали и чугуны вводят различные легирующие элементы с целью повышения механических характеристик и получения специальных свойств.

Классификация и маркировка чугунов

Как уже отмечалось выше, по сравнению со сталью, чугун имеет более высокое содержание углерода (более 2,14 и как правило до 4,5 %). Углерод в чугуне может находиться в двух состояниях: в связанном - в виде химического соединения Fe_3C, которое называется цементит, либо в свободном - в виде графита.

В зависимости от состояния углерода в чугуне различают:

- **белый чугун**, в котором весь углерод находится в связанном состоянии. Название он получил по цвету излома. Имеет высокую твердость, хрупкость, практически не поддается обработке резанием и поэтому не нашел применения в качестве конструкционного материала и используется для передела в сталь и ковкий чугун.

- **серый чугун**, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии в виде графита пластинчатой формы, а остальная часть - в связанном состоянии в виде карбида железа Fe_3C. В изломе имеет темно-серый цвет. Серый чугун маркируется (ГОСТ 1412-85) буквами СЧ с добавлением цифры, которая указывает предел прочности чугуна при растяжении $\sigma_в$. Например, СЧ20 - серый чугун, имеющий $\sigma_в$=200МПа или 20кгс/мм^2.

Серые чугуны применяются в станкостроении (станины, детали станков, суппорты, бабки, крышки, люки), в двигателестроении, в авто- и тракторостроении (блоки цилиндров, гильзы, головки, распределительные валы, седла клапанов, направляющие втулки, поршневые кольца, толкатели, тормозные барабаны, диски сцепления, картера коробок скоростей и сцепления), в химическом машиностроении, в электромашиностроении, для изготовления санитарно-технических изделий.

На основе серых чугунов выпускают антифрикционные чугуны (АЧС -1, АЧС -2, АЧС -3, АЧС -4, АЧС -5, АЧС - 6).

- **ковкий чугун**, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии в виде графита хлопьевидной формы. Ковкий чугун маркируют (ГОСТ 1215-79) буквами КЧ и двумя числами. Первое обозначает предел прочности при растяжении $\sigma_в$ в кг/мм^2, второе - относительное удлинение δ, %. Например, КЧ35-10 - ковкий чугун, имеющий $\sigma_в$ =350МПа (35кгс/мм^2) и δ =10%;

Ковкие чугуны имеют более высокие характеристики пластичности по сравнению с другими чугунами (но это не значит, что его можно ковать). Ковкие чугуны широко используются в сельскохозяйственном машиностроении, в авто- и тракторостроении (задние мосты, ступицы, тормозные колодки, детали рулевого управления, рычаги, втулки), в вагоно- и в судостроении (детали тормозной системы, детали сцепки, подшипники), в станкостроении, текстильном и машиностроении, для изготовления санитарно-технического и строительного оборудования.

- **высокопрочный чугун**, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии в виде графита шаровидной формы. Имеет самые высокие прочностные свойства по сравнению с другими чугунами. Применяется для деталей машин, работающих в тяжелых условиях. Высокопрочные чугуны очень широко используются в автомобильной промышленности (коленчатые и распределительные валы, ступицы, суппорты тормозных систем, шестерни главной передачи, шатуны, тормозные барабаны, поршневые кольца,

подвески рессор, блоки цилиндров и другие детали). Высокопрочный чугун маркируется (ГОСТ 7293-85) буквами ВЧ и цифрами, обозначающими предел прочности чугуна при растяжении $\sigma_в$, например, ВЧ50 - высокопрочный чугун, имеющий $\sigma_в$ =500МПа (50кгс/мм^2).

Специальные чугуны, предназначенные для работы в особыхусловиях эксплуатации, удовлетворяют повышенным требованиям по жаростойкости, износостойкости и коррозионной стойкости. Как правило, такие чугуны легируются хромом, кремнием, никелем и др.элементами.

Ниже приведены примеры условного обозначения некоторых специальных чугунов:

АЧС - антифрикционный серый чугун по ГОСТ 1585-70;

ЖЧХ - жаростойкий и коррозионностойкий хромовый чугун по ГОСТ 7769-75;

ЖЧС5 - жаростойкий кремнистый чугун по ГОСТ 7769-75;

ЧН2Х - износостойкий и коррозионностойкий никелевый чугун по ГОСТ 11849-76.

Влияние примесей на свойства чугуна

Примеси, входящие в состав чугунов оказывают существенное влияние на их свойства. В виде примесей в чугуне присутствуют: кремний, марганец, фосфор и сера.

Основное влияние на процесс графитизации чугуна оказывает кремний. Он способствует выделению свободного графита, что значительно улучшает его механические свойства. Но в то же время снижает скорость охлаждения отливки.

Несколько препятствует выделению свободного графита в чугуне марганец. Но его влияние на свойства огромно. Он нейтрализует вредное действие серы и предотвращает ухудшение свойств чугуна при повышенных температурах. Это явление получило название красноломкости.

Практически никакого влияния на процесс графитизации чугуна не оказывает фосфор. Но он является вредной примесью для всех сплавов, так как повышает хрупкость. Однако влияние фосфора не однозначно. За счет образования фосфида и карбида железа повышается жидкотекучесть и износостойкость.

Самой вредной примесью во всех железоуглеродистых сплавах является сера. Она снижает жидкотекучесть, увеличивает усадку и повышает склонность к образованию трещин.

Таблица 1.

	Состояние углерода	Как маркируется (какие буквы, числа).	Пример маркировки	Применение
серый чугун				
ковкий чугун				
высокопрочный чугун				
белый чугун				
специальные чугуны				

Таблица 2.

Марка	Расшифровка обозначения
КЧ30-6	
СЧ15	
ВЧ45	

Таблица №3.

	Примесь	Влияние примеси на свойства чугуна
1.		
2.		
3.		
4.		

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
Расшифровка марок цветных сплавов

РАСШИФРОВКА МАРОК ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ МЕДИ

Тема практической работы: «Расшифровка марок цветных сплавов меди

Цель работы:Исследование предусмотренных ГОСТ способов классификации и маркировки различных видов цветных сплавов меди. Исследование способов определения свойств цветных сплавов меди по расшифровке их марки.

Используемые материалы:Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования/ А.А. Черепахин – 8-е издание, переработанное М.: Издательский центр «Академия», 2014.

Методические указания по выполнению практических работ.

Мультимедийное оборудование для демонстрации учебных слайдов и видеоматериалов.

Теоретические сведения

Получение меди и ее сплавов. В настоящее время медь получают из сульфидных руд, содержащих медный колчедан ($CuFeS_2$). Обогащенный концентрат медных руд (содержащий 11 — 35% Cu), сначала обжигают для снижения содержания серы, а затем плавят на медный штейн. Цель плавки на штейн — отделение сернистых соединений меди и железа от рудных примесей. Чистая медь имеет 11 марок (М00б, М0б, Mlб, Mly, MI. Mlp. М1ф, М2р, М3р, М2 и М3).

Механические свойства чистой отожженной меди: σв=220—240 МПа, НВ 40—50, δ = 45-50%. Чистую медь применяют для электротехнических целей и поставляют в виде полуфабрикатов — проволоки, прутков, лент, листов, полос и труб. Из-за малой механической прочности чистую медь не используют как конструкционный материал, а применяют ее сплавы с цинком, оловом, алюминием, кремнием, марганцем, свинцом. Легирование меди обеспечивает повышение ее механических, технологических и эксплуатационных свойств. Различают три группы медных сплавов: латуни, бронзы, сплавы меди с никелем.

Медно-никелевыминазывают *сплавы* на основе меди, в которых легирующим элементом является никель.

Медь с никелем образует непрерывный ряд твердых растворов. Добавка никеля к меди увеличивает твердость, прочность и электросопротивление, уменьшает термический коэффициент электросопротивления и повышает коррозионную стойкость во многих средах.

Медно-никелевые сплавы выделены в особую группу (ГОСТ 492—73). По направлению использования их делят на:

1.конструкционные (мельхиор, нейзильбер, куниаль

2.электротехнические (копель, константан, манганин) *сплавы.*

Медно-никелевые сплавы маркируют буквами МН и цифрой, указывающей суммарное содержание Ni+Co.

Например, МН19 — медно-никелевый сплав, содержащий 19% (Ni+Co), остальное — медь. Если сплав легируется, в марке указывают введенные элементы и их содержание через дефисы в порядке их упоминания.

Мельхиор —сплав Cu (основа), главным образом, с Ni (5...30 %). На пример мельхиоры (МН19 и МНЖМц30-0,8-1) — однофазные сплавы из α твердого раствора серебристого цвета; $\sigma_в$ = 350...400 МПа. Они обладают высокой коррозионной и кавитационной стойкостью на воздухе и в воде, хорошей обрабатываемостью. Из мельхиоров изготавливают конденсаторные трубы в морском судостроении, трубы термостатов, медицинский инструмент, детали точной механики, химической аппаратуры, монеты, изделия массового потребления.

Нейзильбер — сплав Cu (основа) с Ni (5...35%) и Zn (13...45%). Обладает высокими коррозионной стойкостью и прочностью; при повышении со держания Ni нейзильбер приобретает красивый белый цвет с зеленоватым или синеватым отливом.

Нейзильбер МНЦ15-20 — однофазный сплав α - гвердого раствора Ni + + Zn + Co в меди; $\sigma_в$ = 500...700 МПа. Обладает высокими коррозионной стойкостью и упругостью, хорошей полируемостью; хорошо обрабатывается давлением в холодном состоянии. Применяется в электротехнике (плоские пружины, реле, проволока для термопар и реостатов), автомобиле строении (игольчатые клапаны карбюраторов). Из него изготавливают приборы точной механики, плоские пружины реле, медицинский инструмент, паровую и водяную арматуру, художественные изделия, монеты.

Куниаль— сплав Cu (основа) с Ni (4...20 %) и Al (1...4 %). Обладает высокой коррозионной стойкостью в атмосферных условиях, пресной и морской воде; по прочности не уступает некоторым конструкционным сталям. Куниаль А (МНА13-3) применяется для изготовления деталей машин повышенной прочности; куниаль Б (МНА 6-1,5) — для изготовления пружин и других изделий электротехнической промышленности.

Копель— сплав Cu (основа) с Ni (43 %) и Mn (≈ 0,5 %), ***константан*** — сплав Cu (основа) с Ni (* 40 %) и Мп (» 1,5 %), а также *манганин* — сплав Си (основа) с Mn (11...13,5 %) и Ni (2,5...3,5 %), относятся к сплавам с высоким удельным электрическим сопротивлением, мало зависящим от температуры. Рабочая температура копеля до ≈ 600 °С, константана — ≈ 500 °С, а манганина — в интервале 15...35°С. Копель (например, МНМц43-0,5) и константан (например, МНМц40-1,5) идут на производство проволоки для измерительных и нагревательных приборов, термопар, компенсационных проводов, точных резисторов. Манганин (МНМц 3-12) характеризуется сочетанием низкого термического коэффициента электросопротивления и очень малой термо-ЭДС в паре с медью, что обусловливает его применение в электротехнических измерительных приборах и резисторах.

Латуни.

Латунями называют двойные или многокомпонентные сплавы на основе меди, в которых основным легирующим элементом является цинк. При введении других элементов (кроме цинка) латуни называют *специальными* по наименованию элементов, напримержелезофосфорномарганцевая латунь и т. п.

В сравнении с медью латуни обладают большей прочностью, коррозионной стойкостью и лучшей обрабатываемостью (резанием, литьем, давлением). Латуни содержат до 40—45% цинка. При большем содержании цинка снижается прочность латуни и увеличивается ее хрупкость. Содержание легирующих элементов в специальных латунях не превышает 7—9%.

Сплав обозначают начальной буквой Л —латунь. Затем следуют первые буквы основных элементов образующих сплавов: Ц — цинк, О — олово, Мц — марганец, Ж — железо, Ф — фосфор, Б —- бериллий и т. д. Цифры, следующие за буквами, указывают на количество легирующего элемента в процентах.

Расшифровка: ЛАЖМц66-6-3-2 алюминиевожелезомарганцовистая латунь, содержащая 66% меди, 6% алюминия, 3% железа, и 2% марганца, остальное цинк.

По технологическому признаку латуни, как и все сплавы цветных металлов, подразделяют на литейные и деформируемые. *Литейные* латуни (ГОСТ 17711—72) предназначены для изготовления фасонных отливок, их поставляют в виде чушек.

Деформируемые латуни выпускают (ГОСТ 15527—70) в виде простых латуней, например Л90 (томпак), Л80 (полутомпак), и сложных латуней, например ЛАЖ60-1-1, ЛС63-3 и др. Латуни поставляют в виде полуфабрикатов — проволоки, прутков, лент, полос, листов, труб и других видов прокатных и прессованных изделий. Латуни широко применяют в общем и химическом машиностроении.

Бронзы.

Сплавы меди с оловом, алюминием, кремнием, марганцем, свинцом, бериллием называют бронзами. В зависимости от введенного элемента бронзы называют оловянными, алюминиевыми и т. д.

Бронзы обладают высокой стойкостью против коррозии, хорошими литейными и высокими антифрикционными свойствами и обрабатываемостью резанием.

Для повышения механических характеристик и придания особых свойств бронзы легируют железом, никелем, титаном, цинком, фосфором. Введение марганца способствует повышению коррозионной стойкости, никеля — пластичности, железа — прочности, цинка — улучшению литейных свойств, свинца — улучшению обрабатываемости.

Бронзы маркируют буквами Бр, правее ставят элементы, входящие в бронзу: О — олово, Ц — цинк, С — свинец, А — алюминий, Ж — железо, Мц — марганец и др. Затем ставят цифры, обозначающие среднее содержание элементов в процентах (цифру, обозначающую содержание меди в бронзе, не ставят).

Расшифровка: марка БрОЦС5-5-5 означает, что бронза содержит олова, свинца и цинка по 5%, остальное — медь (85%).

Оловянные бронзы содержат в среднем 4—6% олова, имеют высокие механические ($\sigma_в$=150—350МПа; δ = 3—5%; твердость НВ60—-90), антифрикционные и антикоррозионные свойства; хорошо отливаются и обрабатываются резанием. Для улучшения качества в оловянные бронзы вводят свинец, повышающий антифрикционные свойства и обрабатываемость; цинк, улучшающий литейные свойства; фосфор, повышающий литейные, механические и антифрикционные свойства.

Различают деформируемые и литейные оловянные бронзы. Деформируемые бронзы (ГОСТ 5017—74) поставляются в виде полуфаб-рикатов (прутки, проволоки, ленты, полосы) нагартованном (твердом) и отожженном (мягком) состояниях. Эти бронзы применяют для вкладышей подшипников, втулок деталей приборов и т. п. Литейные оловянные бронзы содержат большее количество олова (до 15%). цинка (4— 10%), свинца (3—6%), фосфора (0,4 —1,0%). Литейные бронзы (ГОСТ 614—73) применяют для получения различных фасонных отливок. Высокая стоимость и дефицитность олова — основ ной недостаток оловянных бронз.

Безоловянные бронзы содержат алюминий, железо, марганец, бериллий, кремний, свинец или различное сочетание этих элементов. Алюминиевые бронзы содержат 4—11% алюминия. Алюминиевые бронзы имеют высокую коррозионную стойкость, хорошие механические и технологические свойства. Эти бронзы хорошо обрабатываются давлением в горячем состоянии, а при содержании алюминия до 8% — и в холодном состоянии. Бронзы, содержащие 9—11% алюминия, а также железо, никель, марганец, упрочняются термической обработкой (закалка и отпуск). Наиболее поддающаяся закалке БрАЖН10-4-4 после закалки (980°С) и отпуска (400°) повышает твердость с НВ 170—200 до НВ400.

Марганцовистые бронзы (БрМИ5) имеют сравнительно невысокие механические свойства, но обладают хорошей сопротивляемостью коррозии и высокой пластичностью, а также сохраняют механические свойства при повышенных температурах.

Свинцовистые бронзы (БрСЗО) отличаются высокими антикоррозионными ми и теплопроводностью (в четыре раза большей, чем у оловянных бронз), применяют для высоконагруженных подшипников с большими ными давлениями.

Бериллиевые бронзы (БрБ2) после термообработки имеют высокие механические свойства, например у БрБ2 $\sigma_в$=1250МПа, НВ 350, высокий предел упругости, хорошая коррозионная стойкость, теплостойкость. Из бериллиевых бронз изготовляют детали особо ответственного назначения.

Кремнистые бронзы (БрКН1-3, БрКМц3-10) применяют как заменители дорогостоящих бериллиевых бронз.

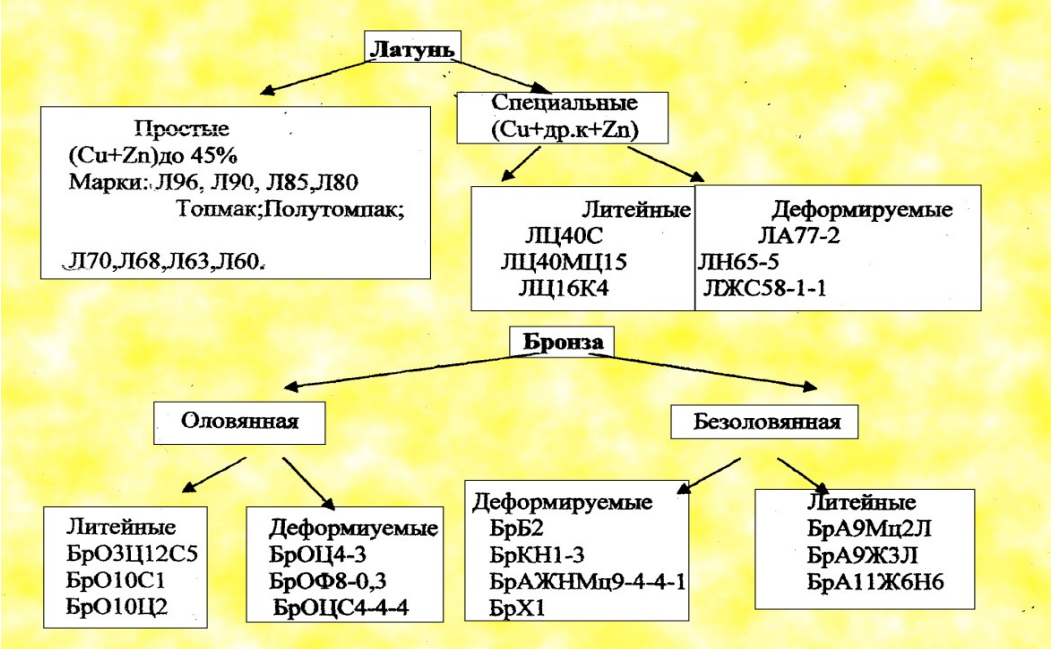


Схема медных сплавов

Задание к практической работе

1.Изучить приведенные в методическом руководстве теоретические сведения
2. Законспектировать основные термины и определения, приведенные в теоретической части практической работы
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы.
4.Изучить классификацию, свойства и применение медных сплавов
5.Изучить маркировку медных сплавов.
6.Составить таблицу с расшифровкой марок сплавов в соответствии с полученным вариантом задания

В конце занятия преподаватель путем устного опроса проверяет усвоение знаний студентами по контрольным вопросам.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные свойства меди.
2. Что такое латунь?
3. Классификация латуней
4.Что такое бронза?
5. Классификация бронз
6. Особенности химического состава латуней
7.Особенности химического состава бронз.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Л96 Л68 ЛА77-2 БрАЖН 10-4-4 ЛО60-1 ЛАКНМц 72-2-2,5-0,5-0,5 ЛЦ23А6Ж3Мц2 БрАЖМц 10-3-1, 5	БрО3Ц12С5 БрА7 БрБ2 БрКН1-3 БрОФ 7-0,2 БрОЦ 4-3 БрХ1	Л96 Л62 ЛС59-1 БрБ2 Л062-1 ЛАЖ60-1-1Л БрКН 1-3

Результаты занести в таблицу.

№ п/п	Марка сплава	Расшифровка марки сплава	Свойства	Применение

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
Выбор материалов для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации

Цель - получение практических навыков выбора материалов для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации.
Оборудование: справочные материалы, коллекция образцов деталей.

Теоретические сведения

Все углеродистые качественные конструкционные стали условно можно разделить на несколько групп, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика качественных конструкционных сталей

Наименование группы	Марки сталей	Предел прочности при растяжении , МПа	Условный предел текучести, МПа	Относительное удлинение (пластичность),%	Технологические свойства	Применение
Низкоуглеродистые стали	Сталь 05кп Сталь 08 Сталь 08кп Сталь10 Сталь10кп	330-420	190-250	25-33	Свариваемость, обрабатываемость давлением	В малонагруженных деталях машин и элементах конструкций
Низкоуглеродистые стали	Сталь15 Сталь20 Сталь25	460-610	280-360	16-23	Хорошо свариваются, обрабатываются резанием	Для деталей машин повышенной износостойкости, но не подвергающихся высоким нагрузкам
Среднеуглеродист	Сталь30 Сталь 35	670-730	380-430	9-14	После Б отжига	Сочетание прочности и

ые стали	Сталь40 Сталь45 Сталь50 Сталь55				обрабатываются резанием	пластичности позволяет применять для ответственных деталей
Высокоуглеродистые стали	Сталь60 Сталь65 Сталь70 Сталь75 Сталь80 Сталь85	Высокие прочность, износостойкость и упругость			Подвергаются различным видам термической обработки	Используются как рессорно-пружинные стали

Выполнение работы

1.Внимательно изучите материалы справочной таблицы.
2.Сделайте выбор материалов для деталей по их назначению и условиям эксплуатации, заполнив таблицу 2.

Таблица 2

Выбор материалов для деталей по их назначению и условиям эксплуатации

Наименование детали	Условия работы	Выбранный материал
1.Элемент сварной конструкции		
2.Рессора		
3.Кронштейн		
4.Распределительный вал		

3.Сделайте необходимые выводы.

Контрольные вопросы

1.Какие свойства и качества анализируются при выборе материала для детали?
2.Как связана свариваемость с химическим составом материала?
3.Что влияет на обрабатываемость давлением?
4.Чем повышают износостойкость материалов и изделий?
5.Чем повысить качество сталей?
6.Какие по качеству стали доступнее: углеродистые или легированные?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Определение марок сталей по цвету искры

Цель - получение практических навыков выбора марки стали по искре .
Оборудование: справочные материалы, плакат с примерами пучков искр конструкционных и легированных сталей разных марок.

Теоретические сведения

1) Если содержание углерода около 0,12%, то искра оставляет след прямой линии, имеющей светлое и темно-красное утолщения. Пучок длинный и светлый.

2) Если содержание углерода 0,5%, пучок короче, также светлый, но от первого утолщения

начинают отделяться звездочки.

3) Инструментальная сталь с содержанием 1% углерода дает короткий и широкий веер красноватых искр, а от первого утолщения отделяется сноп искр.

4) Характерным для марганцовых сталей является образование звездочек на концах первого утолщения. Вид пучка зависит от содержания углерода.

5) Хромистая сталь дает длинный веер искр, иногда красноватый с разрывом и с отделяющимися звездочками - это очень характерно.

6) Вольфрамовая сталь дает прерывистую темно-красную искру со светлым утолщением на конце.

7) Хромвольфрамовая сталь средней твердости дает двойную искру: красную толстую и длинную и темно-красную тонкую и короткую.

8) Быстрорежущая сталь имеет такие же искры как у хромвольфрамовой стали, но с разрывом.

Таблица температур нагрева стали и соответствующие цвета

T°C Цвет каления T°C Цвет каления

400 очень темно-красный 900 красный

500 темно-красный 950 ярко-красный

550 темно-вишневый 1000 лимонно-желтый

600 средне-вишневый 1100 светло-желтый

750 вишнево-красный 1200 желто-белый

800 светло-вишневый 1400 ярко-белый

850 светло-красный 1600 ослепительно бело-голубой

Сталь 12Х18Н9 — искры светло-желтые, короткие, в небольшом количестве, почти без разветвлений с красно-желтым пучком в конце разветвления и тремя-пятью мелкими красными крупинками на разветвлениях. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь Х12Ф1 — искры желтые, короткие, густые звёздочки, концы нитей острые с отдельными

красными крупинками. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь 12Х13 — искры светло-желтые, короткие, с небольшими пучкообразными разветвлениями, с мелкими красными крупинками. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Железо Армко — искры светло-желтые прямые без разветвлений с двумя-тремя короткими красными нитями в середине. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок Ст2 и Ст3 — искры светло-желтые, разветвления несколько более развиты и тоньше, чем сама нить; на концах искр стрелочки, звездочек нет. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь 12ХН3А — искры желтые, разветвления более развитые и толще, на концах искр стрелочки, звездочек нет. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь 4 — искры светло-желтые, разветвления тоньше, чем нити, и гуще, чем стали Ст2 и Ст3, звездочек нет. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

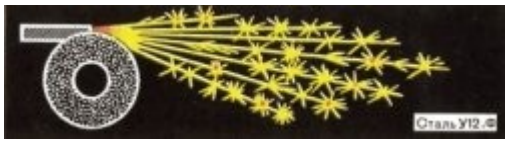
Сталь автоматная 12 — искры светло-желтые с тонкими разветвлениями и с большим количеством звездочек: на концах нитей стрелочки, а в середине некоторых звездочек слабые красно-желтые пучочки. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь 10 — искры светло-желтые с малым количеством разветвлений, небольшое количество удлиненных звездочек, кончики нитей острые, в середине некоторых звездочек имеется красно-желтые слабые пучочки. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок У8, У10 — искры светло-желтые, разветвлений и звездочек больше и крупнее, чем у стали 15 и 20, с большим количеством красно-желтых пучочков в звездочках. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок 15, 20 — искры светло-желтые, разветвлений и зведочек больше, чем у стали 10, но красно-желтых пучочков в звездочках меньше трех-пяти. В начале имеется пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок 25, 30 — искры светло-желтые, разветвлений много, густые звездочки, концы нитей тонкие, во многих звездочках имеются красно-желтые крупинки в виде горошинок. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу



Сталь У12Ф — искры светло-желтые, крупные густые звездочки, в трех-пяти звездочках имеются красно-желтые пучочки. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок 40ХН, ХНМ — искры светло-желтые, в центре искр выделяются густые звездочки, на концах нитей небольшое количество стрелочек, в некоторых звездочках имеются красные крупинки. В начале искры имеется ярко-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок 20ХНМ, 20Н3 — искры желтые, в центре искр выделяется несколько ярких звездочек, на концах искр имеются стрелочки и несколько красных крупинок в звездочках. В начале искры имеется ярко-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок 40, 45 — искры светло-желтые, разветвления сильно развиты, на разветвлениях имеются крупные звездочки, в центре которых имеются красно-желтые крупинки. В начале искры имеется светло-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь 38ХМЮА — искры желтые, на концах нитей стрелочки, а в середине нитей имеются несколько крупных звездочек с небольшими красными крупинками. В начале имеется небольшой светло-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

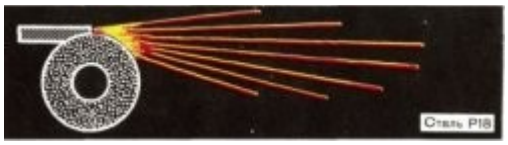
Сталь марок 4ХС, 3ОХГСА, 35ХГСА — искры светло-желтые, на концах нитей стрелочки, на разветвлениях выделяется несколько светлых звездочек с небольшими светло-красными крупинками в середине. В начале искры имеется светло-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь марок Х, ХГ, ШХ15, ШХ9 — искры желтые, на разветвлениях большое количество крупных светло-красных звездочек с мелкими желтыми крупинками в середине. В начале искры имеется светло-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь 9ХС — искры темно-желтые со светло-красными разветвлениями и большим количеством звездочек с желтыми крупинками в середине. В начале искры от прикосновения заготовки к абразивному кругу получаются ярко-красные пучки с переходом на светло-желтые и светло-красные разветвления

Сталь Р9. Первый вид определения — искры светло-малиновые с желто-красным пучком в начале, разветвления простые и редкие с небольшими желто-красными крупинками на концах. В начале искры имеется ярко-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь Р9. Второй вид определения искры темно-малиновые, нити с ярким желто-красным пучком в начале, разветвления с крупинками на кончиках, с редкими и мелкими разветвлениями. В начале искры имеется ярко-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу



Сталь Р18. Первый вид определения — искры темно-малиновые с желто-красным пучком в начале, нити прямолинейные, без разветвлений с одной-двумя светло-желтыми крупинками, на концах пучка искры. В начале искры имеется светло-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь Р18. Второй вид определения — искры темно-малиновые с желто-красным пучком в начале, на концах двух-трех нитей небольшие разветвления, с светло-желтыми крупинками на концах пучка. В начале искры имеется ярко-красный пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь 3Х2В8 — искры темно-малиновые, нити длинные с ярким желто-красным пучком в конце нитей; в пучке имеются крупинки со светло-желтыми кончиками, с редкими и мелкими разветвлениями. В начале искры имеется ярко-красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь ХВГ — искры темно-малиновые, светлые и яркие разветвления с мелкими отдельными желто-красными пучками и крапинками. На концах коротких и длинных нитей имеются ярко-красные звездочки со светло-желтыми крупинками в середине. В начале искры имеется ярко-красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Сталь ХВ5 — искры темно-малиновые, разветвления с желто-красными пучками и крупинках на концах, некоторые нити более светлые и яркие. В начале искры имеется ярко-красно-желтый пучок от прикосновения заготовки к абразивному кругу

Порядок выполнения

1.Зарисовать форму пучка искр, указать цвет следующих марок сталей: Сталь 12Х18Н9; Сталь марок У8, У10; Сталь 10; Сталь марок 20ХНМ, 20Н3; Сталь 3Х2В8; Сталь ХВ5; Сталь ХВГ

2.Заполнить таблицу

Марка стали	Цвет искр	Форма пучка искр

Контрольные вопросы:

1.Какую форму и цвет пучков искр имеют твердые сплавы?
2. Какую форму и цвет пучков искр имеют низкоуглеродистые стали?

ИСТОЧНИКИ

Основныеисточники:

1. Сироткин, О.С.Основы материаловедения: учебное пособие / Сироткин О.С. — Москва:КноРус, 2021. — 261 с. — ISBN 978-5-406-03807-9. — URL: https://book.ru/book/936623 . — Текст : электронный.

Дополнительныеисточники:

2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
3. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова.—8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
4. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова.—8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
5. Плошкин, В. В.Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

Интернет- ресурсы

1. materiall.ru-Всѐ оматериаловедении[Электронныйресурс]
2. pk13.ru-Тестыпоматериаловедению[Электронный ресурс]
3. sanitarywork.ru - Слесарно-заготовительные операции при сварочных работах [Электронный ресурс]
4. supermetalloved.narod.ru-Материаловедение[Электронныйресурс]

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Каялайнен Светлана Анатольевна, преподаватель 1 категории ГАПОУ СО «КУАТ»

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

Содержание

Пояснительная записка……. 4

Лабораторная работа № 1
«Опытная проверка свойств последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов»……... 7

Лабораторная работа № 2
«Проверка измерительного прибора по эталонному»……. 9

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ предназначены для проведения текущего контроля по учебной дисциплине «Электротехника и электронная техника» с выполнением практических заданий и входят в состав фонда оценочных средств ППССЗ по специальности 15.02.19«Сварочное производство», реализуемых в ГАПОУ СО «КУАТ».

Используемые термины и определения, сокращения

УД	учебная дисциплина;
ППССЗ	программа подготовки специалистов среднего звена;
КОС	контрольно-оценочные средства;
ФГОС	Федеральный государственный образовательный стандарт;
ОК	общие компетенции;
ПК	профессиональные компетенции

В результате освоения УД ОП.09 «Электротехника и электронная техника» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 22.02.06 «Сварочное производство»
следующими умениями и знаниями:

Умения	- понимать сущность процессов в электрических цепях постоянного и синусоидального токов; - применять законы электрических цепей для их анализа; - определять режимы электрических и электронных цепей и электромагнитных
Знания	- физические основы явлений в электрических цепях, - законы электротехники, - методы анализа электрических и магнитных цепей, - принципы работы основных электрических машин, их рабочие и пусковые характеристики; - элементную базу современных электронных устройств (полупроводниковых диодов, транзисторов и микросхем); - параметры современных электронных устройств (усилителей, вторичных источников питания и микропроцессорных комплексов) и принципы действия универсальных базисных логических элементов.

Знания и умения, формируемые в рамках УД ОП.09 «Электротехника и электронная техника», направлены на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

(п. 5.1 в ред. Приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 N 796)

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

5.2.2. Разработка технологических процессов и проектирование изделий.

ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.

ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.

ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.

ПК 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.

5.2.4. Организация и планирование сварочного производства.

ПК 4.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.

ПК 4.2. Производить технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.

ПК 4.3. Применять методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.

ПК 4.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.

ПК 4.5. Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования у обучающихся обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений обучающихся.

Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы.

Лабораторная работа должна включать:

1. название лабораторной работы;
2. цели работы;
3. перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
4. краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
5. запись результатов измерений, вычислений.
6. вывод о проделанной работе.

Лабораторные работы обучающиеся выполняют в тетрадях и по завершении сдаются преподавателю.

Критерии оценивания выполнения лабораторной работы:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдение6м необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование, все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены все требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

Лабораторная работа №1

«Опытная проверка свойств последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов».

Время на выполнение лабораторной работы – 2 часа

Цель работы: проверить справедливость законов электрического тока для последовательного и параллельного соединения резисторов.

Оборудование: источник тока, два проволочных резистора, амперметр, вольтметр, реостат.

При последовательном соединении электрическая цепь не имеет разветвлений. Все проводники включают в цепь поочерёдно друг за другом. Сила тока в последовательно соединённых проводниках одинакова, т. е. $I1 = I2 = I$.

В проводниках электрический заряд в случае постоянного тока не накапливается, и через любое поперечное сечение проводника за определённое время проходит один и тот же заряд. Напряжение на концах рассматриваемого участка цепи складывается из напряжений на первом и втором проводниках: $U = U1 + U2$.

Ход работы:

1.Законы последовательного соединения проводников: (рис 1)

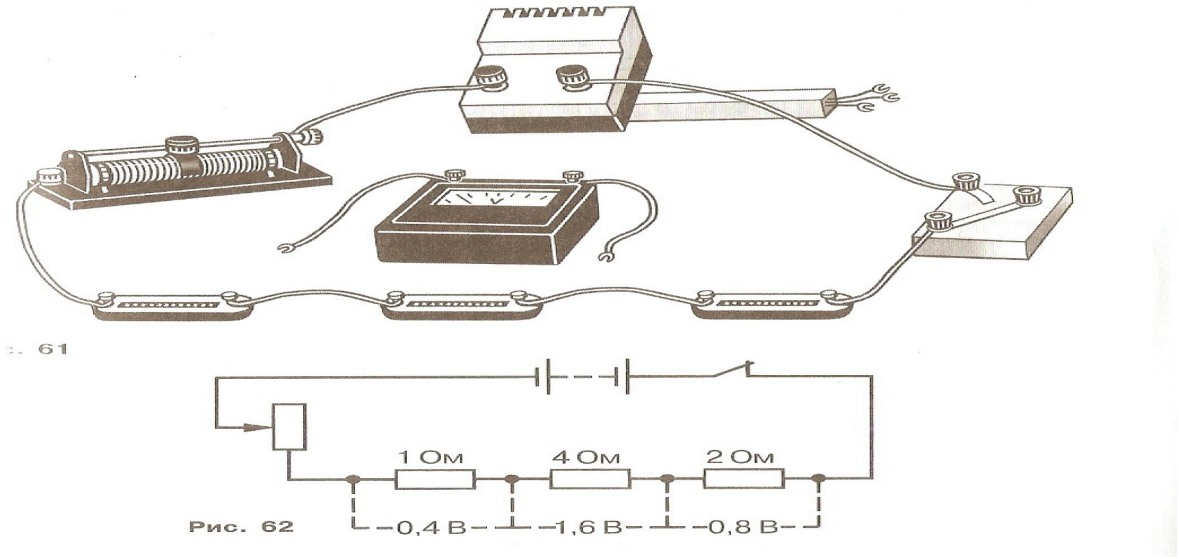


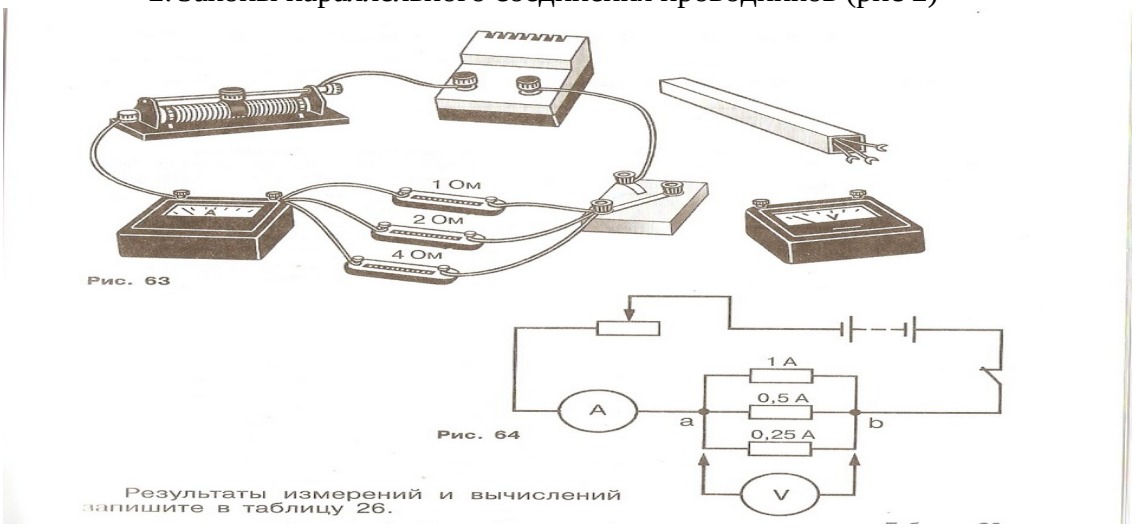
Рис. 62

1. Соберите электрическую цепь (см. рис.1) и с помощью реостата установите стрелку амперметра на определенное деление.
2. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и на отдельных потребителях.

Измерено				Вычислено					
напряжение			Сила тока в цепи	Сопротивление			Соотношения		
U1 В	U2 В	U общ В	I общ	R1	R2	R общ	U=U1+U2	R=R1+R2,	U1/U2=R1/R2.
2	2,5	4.46	1А						

3. Рассчитайте сопротивление каждого резистора и общее сопротивление в цепи
4. Проверьте законы последовательного соединения проводников

2. Законы параллельного соединения проводников (рис 2)



U1=U2=U.

I1/I2=R1/R2.

Измерено				Вычислено					
напряжение			Сила тока в цепи	Сопротивление			соотношения		
I 1	I 2	I общ	U общ В	R1	R2	R общ	U1=U2=U.	R общ	I1/I2=R1/R2.
1	0,8	1,76	2,5						

1. Соберите электрическую цепь (см. рис.2)
2. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и силу тока общую и на отдельных потребителях.
3. Рассчитайте сопротивление каждого резистора и общее сопротивление в цепи
4. Проверьте законы параллельного соединения проводников

Контрольные вопросы:

1. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 кОм?
2. Сопротивление одного из последовательно включенных проводников в п раз больше сопротивления другого. Во сколько раз изменится сила тока в цепи (напряжение постоянно), если эти проводники включить параллельно?
3. Какую гидродинамическую аналогию можно использовать для моделирования последовательного и параллельного соединения проводников?
4. Как зависит мощность, выделяемая в проводниках с током, от типа их соединения?
5. Как соединены потребители электроэнергии в квартирах? Почему?
6. Как соединены лампочки в елочной гирлянде?

Лабораторная работа № 2
«Проверка измерительного прибора по эталонному»

Время на выполнение лабораторной работы – 2 часа

Цель занятия:

1. Научиться производить поверку (градуировку) электроизмерительного прибора путём сравнения его показаний с прибором более высокого класса.
2. Построить градуировочную кривую поправок для испытуемого прибора.

Оборудование:

1. Проверяемый вольтметр
2. Образцовый (эталонный) вольтметр (мультиметр на измерительном блоке)
3. Реостат 200 Ом (на измерительном блоке).
4. Соединительные провода.
5. Источник электроэнергии –30В (на измерительном блоке).

Теоретический материал:

Электромеханические измерительные приборы

Измерение — это определение истинного значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Приборы, используемые для измерения электрических величин (тока, напряжения, мощности, сопротивления, емкости и т.д.), называются *электроизмерительными приборами.*

Правильность полученных результатов определяется тем, насколько грамотно используются имеющиеся средства измерений.

Выполняемые в процессе изучения курса «Электротехника» лабораторные работы также сопровождаются измерением токов, напряжений, сопротивлений и мощностей. К основным средствам электрических измерений, представленным в лаборатории, относятся:

- приборы постоянного и переменного тока — миллиамперметр, вольтметр, ваттметр;
- цифровой мультиметр;
- электронные приборы — осциллограф, генераторы, милливольтметр.

Амперметр. Это прибор, измеряющий силу тока и поэтому включаемый в электрическую цепь (ЭЦ) последовательно с нагрузкой (рис.1, *а).*
Для исключения влияния прибора на режим работы цепи (силу тока) его внутреннее сопротивление должно быть ничтожно мало.

Поэтому включение амперметра в цепь параллельно нагрузке вызовет протекание по нему значительного тока и выведет его из строя. I

Вольтметр. Это прибор, измеряющий напряжение (разность потенциалов), и поэтому включаемый в ЭЦ параллельно с нагрузкой (рис.1, *б).* Для исключения влияния прибора на режим работы цепи его внутреннее сопротивление должно быть бесконечно большим, а потребляемый прибором ток — ничтожно малым. Поэтому разрешается измерять напряжение путем касания подключенными к вольтметру щупами соответствующих точек ЭЦ.

Ваттметр. Это прибор, измеряющий, активную мощность *P*, потребляемую ЭЦ или отдельными ее элементами. При постоянном токе $P = IU$, поэтому ваттметр должен иметь токовую катушку, включаемую в цепь, как и амперметр, т.е. последовательно с нагрузкой, и катушку напряжения, включаемую, как и вольтметр, параллельно нагрузке (рис.2, *а).*

Зажимы ваттметра, обозначенные на схеме звездочкой (*), должны быть соединены вместе.

Омметр. Это прибор, измеряющий электрическое сопротивление элементов, участков ЭЦ и ЭЦ в целом в обесточенном состоянии (при отключенных источниках питания ЭЦ)

(рис.2, *б*). В основу действия прибора положено измерение тока I в исследуемом резисторе R_x, создаваемого эталонным источником ЭДС E, находящимся внутри прибора.

Так как $I= E/(R + R_x)$, то шкала прибора проградуирована в омах таким образом, что наибольшему отклонению стрелки соответствует наименьшее значение сопротивления исследуемого резистора R_x.

Перед началом измерений сопротивления производят установку нуля прибора. Для этого при закороченных с помощью щупов зажимах прибора ручкой «Установка нуля» совмещают положение стрелки с отметкой «0» на шкале. У цифрового омметра ручка «Установка нуля» отсутствует. Включение омметрав цепь с источником питания недопустимо, так как измерительный механизм прибора представляет собой:

номинальная величина $A_{ном}$ - наибольшая величина, которая может быть измерена прибором. Например, номинальная величина ваттметра $P_{ном} = U_{ном} / I_{ном}$. Для многопредельных приборов номинальная величина определяется положением переключателя диапазонов на приборе;

постоянная прибора (цена деления) C - значение измеряемой величины, вызывающее отклонение показывающего устройства на одно деление шкалы. Например, постоянная вольтметра $C=U_{ном}/n$, где n — число делений шкалы;

Погрешность измерения.

Различают абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

Абсолютная погрешность — это разность между измеряемым $A_и$и действительным $A_д$значениями контролируемой величины:

$\Delta A = A_и – A_д$.

относительная погрешность — это отношение абсолютной погрешности к действительному значению контролируемой величины, выраженное в процентах:

$\gamma=(\Delta A/A_д)100\%$

приведенная погрешность — это отношение абсолютной погрешности к номинальной величине прибора:

$\gamma_{пр}=(\Delta A/A_{ном})100\%$

Приведенная погрешность в процентах определяет *класс точности прибора*.

Например,

$\gamma_{пр} = \pm 1$ % соответствует первому классу точности. По степени точности электромеханические измерительные приборы делятся на девять классов: 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0. Класс точности прибора указывается на его шкале.

На шкале прибора наносится ряд обозначений.

Со временем во всех электроизмерительных приборах в процессе их работы изнашиваются керны осей, подпятники и другие детали. Поэтому правильность их показаний постепенно, а иногда внезапно нарушается. Поэтому приборы периодически должны проверяться путём сравнения их показаний с показаниями образцовых приборов.

Амперметры, вольтметры и ваттметры классов 0,2; 0,5 подлежат поверке один раз в год. Амперметры, вольтметры и ваттметры классов 1; 1,5; 2,5 подлежат поверке раз в два года. Образцовые приборы должны иметь более высокий класс точности, чем проверяемые приборы.

Поверка вольтметра состоит в определении погрешностей эксплуатируемого или вышедшего из ремонта прибора. Причём абсолютная погрешность ΔUопределяется как разность между показаниями испытуемого $U_п$и эталонного $U_{эт}$приборов: $\Delta U=U_п -U_{эт}$.

Величина противоположная по знаку абсолютной погрешности называется поправкой, обозначаемой буквой $\delta A= -\Delta A$, т.е. для вольтметра $\delta U= - \Delta U$.

По полученным результатам поверки строится кривая поправок (градуировочная кривая). По оси абсцисс откладывается показания поверяемого прибора, а по оси ординат – соответствующие им поправки (положительные вверху, а отрицательные внизу). Прибавляя

или отнимая поправки к показаниям испытуемого прибора, можно получить истинные значения измеряемой величины.

Контрольные вопросы.

1. Какие погрешности существуют у электроизмерительных приборов?
2. Как определяется поправка к показаниям прибора?
3. Что означает класс точности прибора?
4. Что называется приведённой погрешностью прибора?
5. Как определяется соответствие прибора классу точности, обозначенному на его шкале?

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОП.10 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:

Каялайнен Светлана Анатольевна, преподаватель 1 категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум».

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

1.Паспорт методических рекомендаций для проведения практических работ 4

2.Система оценки лабораторно- практических работ 6

3. Перечень лабораторно- практических работ 7

4. Правила выполнения практических работ 8

5. Методические рекомендации для проведения практических работ 9

6. Информационное обеспечение обучения 72

1. ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ОП.10 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИИ

Методические рекомендации для выполнения практических работ по общепрофессиональной дисциплине ОП.10 Метрология, стандартизация и сертификации являются частью основной образовательной программы среднего профессионального образования и предназначены для реализации требований государственного стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 15.02.19 « Сварочное производство»

Практические работы являются основными видами учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Настоящие методические указания позволят обучающимся овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности и направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02 необхнеонеобходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации,
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

ПК 1.1.	Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.
ПК 1.2	Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования в соответствии с правилами эксплуатации
ПК 1.3	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 1.4	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.
ПК 2.2	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
ПК 2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
ПК 3.1	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях
ПК 3.2	Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений
ПК 3.4	Оформлять документацию по контролю качества сварки.
ПК 4.1	. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ
ПК 4.2	Производить технологические расчёты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат
ПК 4.3.	Применять методы и приёмы организации труда, эксплуатации оборудования,

	оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.
ПК 4.4.	Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта
ПК 4.5.	Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.

Содержание практических работ соответствует теоретическому материалу изучаемого раздела.

Выполнение обучающимися практических работ ***формирует***:

- учебно-аналитические умения (обобщение и систематизация теоретических знаний);
- углубленные теоретические знания;
- умения применять профессионально-значимые знания в соответствии с профилем профессии;
- креативные умения будущих специалистов (аналитические, проектировочные, конструктивные).

Выполнение студентами практических работ проводится ***с целью***:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки студентов, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным темам;
- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;
- совершенствование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

По завершению практических занятий по дисциплине обучающийся должен

уметь:

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- приводить несистемные величины измерения в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

Практические занятия выполняются в специальных тетрадях для практических занятий.

2.СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОП.10. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Основными критериями оценки лабораторных и практических работ являются:

1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Правильность выполнения задания.
3. Правильность использования единиц измерения.

4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки:

оценка «5» , если работа выполнена на 90-100%
оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%
оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%
оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%.

Обучающийся, пропустивший практическое занятие по уважительной или неуважительной причине, должен получить у преподавателя во время дополнительных занятий задание и выполнить его дома. При необходимости преподаватель проводит консультации, отвечая на вопросы студента, и по итогам собеседования выставляет оценку.

Практические занятия по дисциплине ОП.10 Метрология, стандартизация и сертификация проводятся в аудитории без деления группы на подгруппы. При выполнении практических занятий студенты пользуются: методическими указания по выполнению практических занятий, раздаточным материалом, счетно-вычислительной техникой, чертежными принадлежностями (карандаши, линейки, циркуль и т.д.), справочной литературой.

При выполнении практических занятий студенты обязаны соблюдать правила техники безопасности и противопожарной техники согласно инструкции, имеющейся в аудитории.

3.ПЕРЕЧЕНЬЛАБОРАТОРНО - ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ОП.10 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Тема	**Название практической работы**	**Количество часов**
Тема 1. 1. Государственная система стандартизации (ГСС)	Практическая работа №1. Анализ структуры стандартов различных видов.	**2**
Тема 1.4. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов	Практическая работа №2. Работа с документами ЕСКД и ЕСТД.	**2**
Тема 2.1 Общие понятия взаимозаменяемости	Практическая работа №3.Графическое изображение допусков и посадок Практическая работа №4.Расчёт посадок с зазором	**1** **1**
Тема 2.2. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Практическая работа №5. Изучение систем посадок. Посадки в системе отверстия. Посадки в системе вала Практическая работа №6 Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений Практическая работа №7 Расчет исполнительных размеров предельных калибров.	**1** **1** **1**
Тема 2.3. Стандартизация	Практическая работа №8 Расчет и выбор конических соединений.	**1**

точности конических соединений		
Тема 2.4. Стандартизация точности подшипников качения	1. Практическая работа № 9 Расчет поля допуска и выбор посадки подшипников качения.	**1**
Тема 2.5. Стандартизация точности типовых соединений	1. Практическая работа № 10 Расчет поля допуска и выбор резьбовых соединений. 2. Практическая работа №11. Расчет поля допуска и посадки шпоночных соединений	**1** **1**
Тема 3.2. Методы и погрешности измерений	Лабораторная работа №1Оценка погрешности измерения прибора (по выбору)	**1**
Тема 3.3. Система технического контроля и измерений	Лабораторная работа №2 Измерение линейных размеров штангенинструментами Лабораторная работа №3. Измерение деталей микрометрическим инструментом	**1** **1**

4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ и ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Практические и лабораторное занятия по дисциплине ОП.10 Метрология, стандартизация и сертификации- особый вид занятий, которые проводятся после теоретического изучения материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Ведущей дидактической целью практических работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений учебной дисциплины, формирование профессионально-значимых практических умений .

Для формирования практических умений и закрепления теоретических знаний проверяется готовность студентов к практическим занятиям. При выполнении практических занятий студент должен:

знать теоретический материал, который проверяется преподавателем в начале занятия, с целью актуализации опорных знаний;

предоставить тетрадь с выполненными заданиями;

знать, как будет оцениваться его работа на практических занятиях.

Преподаватель при проведении практических занятий:

- инструктирует студентов о целях и правилах проведения практических и лабораторных занятий;
- отвечать на поставленные вопросы студентов и т.д.

Отчёт по практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ и ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА№1
Тема: АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СТАНДАРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Сопоставить структурные элементы (разделы) стандартов разных видов с требованиями ГОСТ Р 1.2 - 2004 и между собой.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:

- стандарты на продукцию (любые виды продукции);
- стандарты на процессы (хранения, упаковки, маркировки и другие);
- стандарты на методы испытаний (контроля);
- ГОСТ Р 1.5 «ГСС РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов» (выписка).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.

2. Выполните задания:

Задание 1.

Изучите стандарты 3-х видов (на продукцию, процессы, методы испытаний) и выявите структурные элементы каждого стандарта. Результаты запишите в виде таблицы.

Примечание: Структурные элементы в стандартах совпадают с названиями разделов.

Задание 2.

Сравните объекты и структурные элементы стандартов разных видов. Выявите существует ли между ними общность и различия. Объясните, целесообразны ли различия в построении и структурных элементах стандартов различных видов. Возможно ли привести их к единообразию в целом или в отдельных фрагментах. Ваши предложения по улучшению структуры стандартов.

Задание 3.

Установите соответствие структурных элементов стандартов разных видов требованиям ГОСТ Р 1.2 - 2004. Для этого изучите требования, предъявляемые ГОСТ Р 1.2 - 2004 к стандартам разных видов.

Задание 4.

Выявите характеристики продукции, предусмотренные в разделе «Требования к качеству» стандартов, на 2 разных вида продукции. Результаты запишите в таблицу.

Примечание: в графу «Требования к качеству» не следует переписывать целиком все формулировки из стандартов, а дать перечень этих требований (например: сырье, соответствие технологическим инструкциям, показатели и их значения и т.п.).

Задание 5.

Сравните выявленные характеристики двух видов продукции, установив их общность и различия. Объясните, целесообразны ли эти различия.

Задание 6.

Дайте общее заключение по результатам сравнительного анализа по заданиям 1-5. В письменном виде это задание должно быть отражено в тетради вместе.

1. **Задание 7.**
   Доложите результаты сравнительного анализа на заседании экспертного совета по экспертизе стандартов разных видов на соответствие требованиям ГОСТ 1.2 - 2004.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Структура стандартов.

К общим элементам структуры относятся:

1. Титульный лист.
2. Предисловие.
3. Содержание.
4. Введение.
5. Наименование.
6. Область применения.
7. Нормативные ссылки.
8. Определение.
9. Обозначения и сокращения.
10. Требования.
11. Приложения.
12. Библиографические данные.

Специфические элементы структуры стандартов разных видов относится к требованиям, которые предъявляются к их содержанию. Именно эти элементы определяют перечень разделов стандартов разных видов. Приводим наиболее важные разделы таких стандартов.

1. Стандарты на продукцию, услуги:

1.1 Стандарты общих технических условий **(ОТУ):**

- классификация, основные параметры и (или) размеры;
- общие технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля (методы определения качества);
- транспортирования и хранения;
- указания по эксплуатации (ремонту, утилизации).

В разделе «Общие технические требования» содержатся подразделы:

- характеристики (свойства) продукции, услуги;

- требования к сырью, материалам;
- комплектность;
- маркировка;
- упаковка.

1.2 Стандарты технических условий (СТУ) устанавливают требования к конкретной продукции одной или нескольких видов (типов, марок, моделей и т.п.), соблюдение которых должно обеспечиваться при их производстве, поставке, потреблении (эксплуатации), ремонте и утилизации. Номенклатура, состав и содержание разделов (подразделов) должно быть аналогичным стандартом ОТУ.

Стандарты на услуги дополнительно к разделам, указанным в п. 1.1, могут содержать требования к ассортименту и качеству услуг, в том числе точности и своевременности исполнения, эстетичности, комфортности и комплектности обслуживания.

2. Стандарты на работу (процесс):
- требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения работ;
- требования к безопасности для жизни и здоровья людей;
- требования к охране окружающей среды.

3. Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа):
- средства контроля и вспомогательные устройства;
- порядок подготовки к проведению контроля;
- порядок проведения контроля;
- правила обработки результатов контроля;
- допустимая погрешность контроля.

Допускается предусматривать в одном стандарте несколько методов контроля, один из которых определяется в качестве поверочного (арбитражного). Если установленные методы не являются полностью взаимозаменяемыми, то для каждого из них должны быть приведены данные, характеризующие их различия и назначение.

К методам контроля предъявляются следующие требования:
- объективность;
- четкое формулирование;
- точность;
- последовательность операций;
- воспроизводимость результатов.

Технические условия (ТУ):

ТУ - нормативный документ, устанавливающий требования к качеству конкретной продукции.

Общие правила построения, изложения, оформления, согласования и утверждения на продукцию устанавливаются ГОСТ 2.114 «Технические условия».

ТУ должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в следующей последовательности:
- технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля;
- транспортирование и хранение;
- указания по эксплуатации;
- гарантии изготовителя.

Объектами ТУ является продукция: сырье, материалы, комплектующие изделия. Они указываются в вводной части, которая должна содержать наименование продукции, ее назначение, область применения и условия эксплуатации.

ТУ разрабатывается на предприятии-изготовителе продукции или исполнителе услуг и подлежит согласованию на приемочной комиссии, если решение о постановке продукции на производство принимает приемочная комиссия. Разработчик согласовывает ТУ с заказчиком и направляет их в приемочную комиссию. Подписание акта приемки опытного образца (опытной партии) продукции членами приемочной комиссии означает согласование ТУ.
ТУ, содержащие требования, относящиеся к компетенции органов государственного контроля и надзора, если они не являются членами приемочной комиссии, подлежит согласованию с ними.
Согласование ТУ оформляют подписью руководителя согласующей организации. ТУ утверждают, как правило, без ограничения срока действия.

Требования к структуре и содержанию стандартов разных видов
Требования регламентируются ГОСТ Р 1.2 - 2004 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению и оформлению стандартов».
Содержание отчета: практическое занятие должно быть оформлена в тетрадях для практических работ, ответы на вопросы должны быть четкими, краткими, конкретными.

Задание: Изучить разновидности нормативных документов, которые рекомендуются руководством 2 ИСО/МЭК, а также принятые в государственной системе стандартизации РФ. Руководство ИСО/МЭК рекомендует: стандарты, документы технических условий, своды правил, регламенты (технические регламенты), положения.

Систематизировать материал в форме таблицы

Вид нормативного документа	*Назначение нормативного документа*	*Состав (содержание) нормативного документа*	*Орган принятия документа*	*Характер нормативного документа*

Нормативные документы, рекомендованные руководством ИСО/МЭК, и принятые в государственной системе стандартизации РФ

Стандарт — это нормативный документ, разработанный на основе консенсуса, утвержденный признанным органом, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области. В стандарте устанавливаются для всеобщего и многократного использования общие принципы, правила, характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. Стандарт должен быть основан на обобщенных результатах научных исследований, технических достижений и практического опыта, тогда его использование принесет оптимальную выгоду для общества.
Предварительный стандарт — это временный документ, который принимается органом по стандартизации и доводится до широкого круга потенциальных потребителей, а также тех, кто может его применить. Информация, полученная в процессе использования предварительного стандарта, и отзывы об этом документе служат базой для решения вопроса о целесообразности принятия стандарта.
Документ технических условий (technicalspecification) устанавливает технические требования к продукции, услуге, процессу. Обычно в документе технических условий должны быть указаны методы или процедуры, которые следует использовать для проверки соблюдения требований данного нормативного документа в таких ситуациях, когда это необходимо.
Свод правил, как и предыдущий нормативный документ, может быть самостоятельным стандартом либо самостоятельным документом, а также частью стандарта. Свод правил обычно разрабатывается для процессов проектирования, монтажа оборудования и

конструкций, технического обслуживания или эксплуатации объектов, конструкций, изделий. Технические правила, содержащиеся в документе, носят рекомендательный характер.

Все указанные выше нормативные документы являются рекомендательными. В отличие от них обязательный характер носит регламент. **Регламент** — это документ, в котором содержатся обязательные правовые нормы. Принимает регламент орган власти, а не орган по стандартизации, как в случае других нормативных документов. Разновидность регламентов — технический регламент — содержит технические требования к объекту стандартизации. Они могут быть представлены непосредственно в самом этом документе либо путем ссылки на другой нормативный документ (стандарт, документ технических условий, свод правил). В отдельных случаях в технический регламент полностью включается нормативный документ. Технические регламенты обычно дополняются методическими документами, как правило, указаниями по методам контроля или проверок соответствия продукта (услуги, процесса) требованиям регламента.

Виды стандартов

Основополагающий стандарт — нормативный документ, который содержит общие или руководящие положения для определенной области. Обычно используется либо как стандарт, либо как методический документ, на основе которого могут разрабатываться другие стандарты.

Терминологический стандарт, в котором объектом стандартизации являются термины. Такой стандарт содержит определение (толкование) термина, примеры его применения и т.п.

Стандарт на методы испытаний устанавливает методики, правила, процедуры различных испытаний и сопряженных с ними действий (например, отбор пробы или образца).

Стандарт на продукцию, содержащий требования к продукции, которые обеспечивают соответствие продукции ее назначению, может быть полным или неполным. Полный стандарт устанавливает не только указанные выше требования, но также и правила отбора проб, проведения испытаний, упаковки, этикетирования, хранения и т. д. Неполный стандарт содержит часть требований к продукции (только к параметрам качества, только к правилам поставки и пр.).

Стандарт на процесс, стандарт на услугу, — это нормативные документы, в которых объектом стандартизации выступают соответственно процесс (например, технология производства), услуга (например, автосервис, транспорт, банковское обслуживание и др.)

Стандарт на совместимость устанавливает требования, касающиеся совместимости продукта в целом, а также его отдельных частей (деталей, узлов). Такой стандарт может быть разработан на систему в целом, например систему воздухоочистки, сигнализационную систему и т.п.

Содержание российских нормативных документов

Государственные стандарты разрабатывают на продукцию, работы и услуги, потребности в которых носят межотраслевой характер. Стандарты этой категории принимает Госстандарт России, а если они относятся к области строительства, архитектуры, промышленности строительных материалов — Госстрой России. **В государственных стандартах** содержатся как обязательные для выполнения требования к объекту стандартизации, так и рекомендательные.

Отраслевые стандарты разрабатываются применительно к продукции определенной отрасли. Их требования не должны противоречить обязательным требованиям государственных стандартов, а также правилам и нормам безопасности, установленным для отрасли. Принимают такие стандарты государственные органы

управления (например, министерства), которые несут ответственность за соответствие требований отраслевых стандартов обязательным требованиям ГОСТ Р.

Стандарты предприятий разрабатываются и принимаются самим предприятием. Объектами стандартизации в этом случае обычно являются составляющие организации и управления производством, совершенствование которых — главная цель стандартизации на данном уровне.

Стандарты общественных объединений (научно-технических обществ, инженерных обществ и др.). Эти нормативные документы разрабатывают, как правило, на принципиально новые виды продукции, процессов или услуг; передовые методы испытаний, а также нетрадиционные технологии и принципы управления производством.

Правила по стандартизации (ПР) и рекомендации по стандартизации (Р) по своему характеру соответствуют нормативным документам методического содержания.

Технические условия (ТУ) разрабатывают предприятия и другие субъекты хозяйственной деятельности в том случае, когда стандарт создавать нецелесообразно. Объектом ТУ может быть продукция разовой поставки, выпускаемая малыми партиями, а также произведения художественных промыслов и т.п.

. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2
Тема: РАБОТА С ДОКУМЕНТАМИ ЕСКД И ЕСТД

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомиться со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и их требованиями к конструкторским документам.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:

● конструкторская документация (чертежи, спецификации, схемы, текстовые документы);
● ПК с доступом в Интернет;
● национальные стандарты ЕСКД (в электронном виде).

ЗАДАНИЕ: Выявить требования стандартов ЕСКД к текстовым конструкторским документам и чертежам, систематизировать собранную информацию.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. 1.Внимательно прочитайте методические указания к выполнению задания.
2. В предложенной совокупности конструкторских документов выделить текстовые конструкторские документы и чертежи.
3. Используя ГОСТ 2.111–2013, определить объекты контроля в конструкторской документации.
4. Определить стандарты, устанавливающие требования к объектам контроля.
5. Выявить пункты (разделы) стандартов, которые устанавливают требования к проверяемым документам и объектам проверки.
6. Результат проделанной работы оформить в виде табл. 10.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Единая система конструкторской документации – комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приемке, эксплуатации, ремонте, утилизации)

. Системообразующий стандарт системы – ГОСТ 2.001–2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения – устанавливает определение, назначение, область распространения, классификацию и правила обозначения межгосударственных стандартов, входящих в комплекс стандартов ЕСКД, а также порядок их внедрения.

К конструкторским документам относятся графические, текстовые, аудиовизуальные (мультимедийные) и иные документы, содержащие информацию об изделии, необходимую для его проектирования, разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации.

Конструкторские документы подлежат нормоконтролю. ГОСТ 2.111–2013 устанавливает объекты контроля для всех типов конструкторских документов. Для проведения нормоконтроля необходимо знать, какие стандарты содержат требования к объектам контроля и в чем именно они заключаются.

Например, в конструкторских документах всех видов, в том числе электронных, проверяют:

● соответствие обозначения, присвоенного конструкторскому документу, установленной системе обозначений конструкторских документов;

● комплектность документации в соответствии с техническим заданием или конструкторскими документами;

● правильность выполнения основной надписи и дополнительных граф;

● правильность примененных сокращений слов;

● наличие и правильность ссылок на стандарты и другие нормативные документы;

● полноту заполнения атрибутов реквизитной части;

● наличие установленных подписей;

● внешний вид предъявляемой документации.

Перечисленные требования нормируются в стандартах ЕСКД, СИБИД, например таких, как ГОСТ 2.201. ЕСКД.

Обозначение изделий и конструкторских документов, ГОСТ 2.102. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов, ГОСТ 2.103. ЕСКД.

Стадии разработки, ГОСТ 2.104. ЕСКД.

Основные надписи, ГОСТ 7.12. СИБИД.

Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила, и в других стандартах.

В практической работе необходимо провести поиск стандартов, содержащих требования к установленным объектам контроля, и их систематизацию.

Таблица 1

Объекты проверки при нормоконтроле документации и стандарты, устанавливающие требования к ним

Проверяемые документы	Объект проверки при нормоконтроле	Номер и наименование стандарта	пункт стандарта, содержащий требования к объекту проверки
Конструкторские документы всех видов			
Правильность выполнения основной надписи и дополнительных граф ГОСТ 2.104–2006.			
Основные надписи …			

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ:

1.Наименование, цель и задание работы.
2. Перечень видов конструкторских документов, подвергаемых нормоконтролю.
3. Заполненную табл. 1.
5. Вывод по работе.
6. Список источников, использованных при выполнении задания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие виды конструкторских документов нормируются в стандартах ЕСКД?
2. Назовите группы стандартов, входящие в ЕСКД.
3. Что является объектом контроля для всех видов конструкторских документов?
4. Какой стандарт устанавливает требования к текстовым конструкторским документам?
5. В каком стандарте установлены объекты контроля в конструкторских документах?
6. Каким стандартом следует руководствоваться при проверке правильности использования сокращений слов?
7. В каком стандарте установлены требования к спецификациям?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: № 3

ТЕМА: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ ДОПУСКА НА РАЗМЕРЫ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений:

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции │(услуг) и процессов;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Выполните контрольные задания 1и 2.
3 Ответьте письменно на контрольные вопросы.

Задание 1 Заданы номинальный диаметр и предельные отклонения вала

Вариант	**D, мм**	**es, мм**	**ei, мм**
1	2	- 0,006	- 0,012
2	4	0	- 0,008
3	8	+ 0,.10	+ 0,001
4	16	+ 0,023	+ 0,012
5	20	+ 0,048	+ 0,035
6	35	+ 0,085	+ 0,060
7	68	+ 0,050	+ 0,020
8	90	0	- 0,035
9	140	+ 0,020	- 0,020
10	190	- 0,050	- 0,096
11	270	- 0,190	- 0,400
12	350	- 0,062	- 0,131
13	450	- 0,230	- 0,400
14	630	- 0,550	-0,550
15	720	+ 0,265	+ 0,185
16	900	+ 0,300	+ 0,300

17	1100	+ 1,555	+1,450

Определить предельные размеры и записать условное обозначение номинального размера с предельными отклонениями.

Задание 2Выполнить расчеты и заполнить таблицу, имея исходные данные по вариантам

Контрольные вопросы	Обозначение	Обозначение размеров на чертеже				
Номинальный размер, мм	D					
Верхнее предельное отклонение,мм	ES es					
Нижнее предельное отклонение,мм	EI ei					
Наибольший предельный размер,мм	D d					
Наиме6ньший предельный размер,мм	D d					
Допуск,мм	TD Td					

Варианты к заданию №2

Вариант	**Размер на чертеже**
1 ,17	Ø $35^{+0,5}_{-0,2}$
2,18	Ø $35^{+0,4}$
3,19	Ø $45_{-0,3}$
4,20	Ø $45^{+0,15}$
5,21	Ø $25^{-0,2}_{-0,3}$
6,22	Ø $25^{+0,2}_{+0,1}$
7,23	Ø $30^{+0,4}$
8,24	Ø $30_{+0.03}$
9,25	Ø $50^{+0,115}$
10	Ø 110±0,012
11	Ø $16_{-.0,002}$
12	Ø 18±.0,01
13	Ø $80^{+0.25}$
14	Ø 80±0.15
15	Ø $20^{+0.005}$
16	Ø 20±0,14

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Размер - числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.п.) в выбранных единицах измерения.

Под **размером**элементов, образующих гладкие соединения, понимается: в цилиндрических соединениях - диаметр, в плоских - расстояние между параллельными

плоскостями по нормали к ним. В более узком смысле в системе допусков и посадок размер - числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.д.) в выбранных единицах измерения (в машиностроении обычно в миллиметрах).

Номинальный размер(D) – размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений.

С целью сокращения количества типоразмеров заготовок и деталей, режущего и измерительного инструмента, а также облегчения значения размеров. Полученных при расчете, округляются, как правило, в бóльшую сторону в соответствии со значениями нормальных линейных размеров по ГОСТ 6636-69 «Нормальные линейные размеры».

В стандарте представлены четыре линейных ряда линейных размеров *Ra5, Ra10, Ra20, Ra40*, устанавливающих нормальные линейные размеры от 0,001 до 20 000 мм.

Например:

Для ряда Ra5 предусмотрены нормальные размеры:

1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0 и тд.

Для ряда Ra10 – 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,и тд.

Для ряда Ra20 – 1,0; 1,1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 и тд.

Во всех случаях необходимо стремиться применять одно из основных предпочтительных чисел, указанных в стандарте. При округлении размера параметров следует отдавать предпочтение значениям ряда Ra5 перед значениями ряда Ra10, ряда Ra10 – ряда Ra20, ряда Ra20 – ряда Ra40.

Действительный размер (D - отверстие, d – вал) – размер, установленный в результате измерения с допустимой погрешностью.

Предельные размеры – два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер.

Наибольший (D_{max}– для отверстия, d_{max}– для вала) и **наименьший** (D_{min} – для отверстия, d_{min}– для вала) предельные размеры – соответственно больший и меньший из двух предельных размеров (рисунок 2).

Наибольший предельный размер равен алгебраической сумме номинального размера и верхнего отклонения:

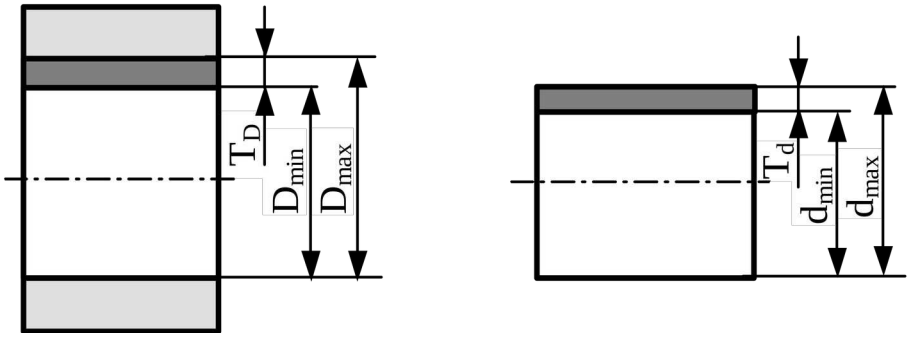
$D\,(d)_{max} = D\,(d) + ES\,(es)$

$D\,(d)_{min} = D\,(d) + EI\,(ei)$

Так, если для вала выполняется условие

$d_{max} \geq d_{действ} \geq d_{min}$

то вал считается годным.



а) б)

Рисунок 1.1 - Предельные размеры
а – отверстия; б – вала

В соответствии с ГОСТ 25346-89 для упрощения чертежей введены понятия предельных отклонений от номинального размера (рисунок 1.1)

Предельное отклонение – алгебраическая разность между предельным и номинальным размером. Различают верхнее и нижнее отклонения.

Обозначение отклонения	Верхнее отклонение	Нижнее отклонение
Для отверстия	**ES**	**EI**
Для вала	**es**	**ei**

Верхнее предельное отклонение – алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размером:

Обозначается ES – для отверстия и es – для вала.

$ES = D_{max} - D$

$Es = d_{max} - d$

Нижнее предельное отклонение – алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размером.

Обозначается EI – для отверстия и ei – для вала.

$EI = D_{min} - D$

$Ei = d_{min} - d$

Действительное отклонение – алгебраическая разность между действительным и номинальными размерами.

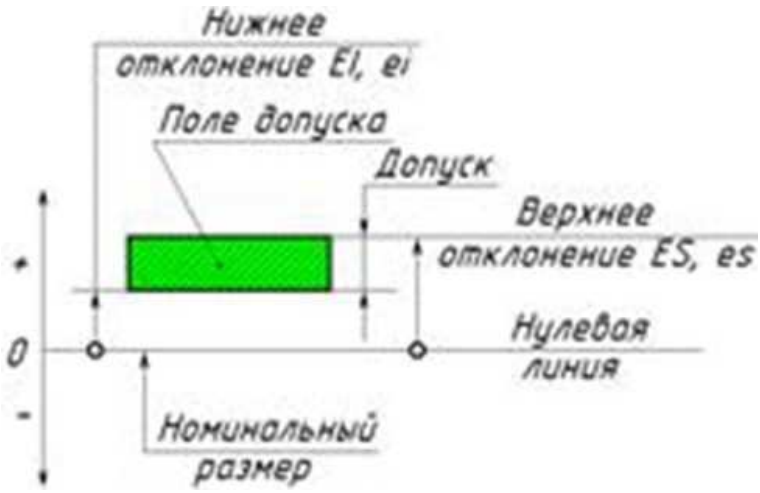
Отклонения могут быть положительными, если предельный или действительный размер больше номинального, и отрицательными, если предельный или действительный размер меньше номинального.

На конструкторских и технологических чертежах номинальные и предельные размеры, а также их отклонения по ГОСТ 2.307-68 указывают в миллиметрах без обозначения единицы измерения, $85^{-0,012}_{-0,034}$; $42^{-0,013}_{-0,024}$; $50^{+0,025}_{\square}$;

Угловые размеры и их предельные отклонения указываются в градусах, минутах или секундах с указанием единицы измерения

(например, $30^{\circ}15'40''$)

Отклонение, равное нулю, на чертежах не проставляется.



ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1. На рабочем чертеже вала задан размер: $\frac{-0,025}{-0,05}$

ЗАДАНИЕ :Начертите схему поля допуска вала и выполнить

необходимые расчеты.

Решение

1. Переводим верхнее отклонение из значения мкм в мм:
   es=-25 мкм= - 0,025мм;

2.Определяем наибольший предельный размер вала по формуле:

dmax= d- es = 35-0 .025 = 34,975 (мм).

3. Переводим нижнее предельное отклонение из значения мкм в мм:

ei=-50 мкм=- 0,055мм;

4.Определяем нижнее предельное отклонение вала по формуле:

dmin = d – ei= 45- 0 .050 = 34,950 (мм).

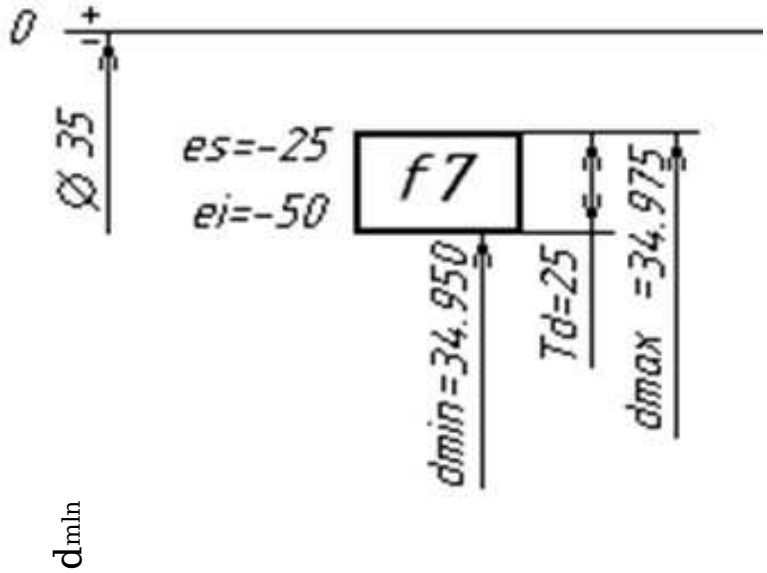
5.Вычисляем допуск вала по предельным отклонениям по формуле:

Td = es – ei = - 0,025 – (- 0,050) = 0,025 (мм).

6.Вычисляем допуск по предельным размерам по формуле:

Td = dmax - dmln = 34,975 - 34,950 = 0,025 (мм).

Графическая схема поля допуска вала представлена на рисунке:



На схеме поля допуска рекомендуется обозначать номинальный размер, предельные размеры, предельные отклонения и величину допуска.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие размеры называют номинальными и как ихопределяют?
2. Какие размеры называют действительными? От чего они зависят и в каких пределах должны находиться их числовыезначения?
3. Каково назначение предельныхразмеров?
4. Что называется допуском? Может ли он равняться нулю или бытьотрицательным?Что онопределяет?
5. Что называется отклонением? Назовите видыотклонений.
6. В каких единицах указывают отклонения на чертежах и всправочниках?
7. Назовите погрешности, влияющие на точность изготовлениядеталей.
8. Какой из нижеследующих размеров имеет более высокую точность изготовления ипочему?

а) $30_{-0,016}$ б) $30^{+0,021}$ в) $30 \pm 0,004$ г) $30^{+0,010}_{-0,007}$ д) $30^{+0,001}_{-0,023}$

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ:

1. Наименование, цель, задание
2. Эскиз графического изображения полей допусков с указанием всех обозначений на заданные размеры.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные задания по учебной дисциплине
ОП 08 «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»
Раздел: «Допуски и технические измерения»

Контрольные задания по учебной дисциплине
ОП 08 «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»
Раздел: «Допуски и технические измерения»

1 вариант

1. Линейный размер - это:

а) произвольное значение линейной величины
б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения
в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения

2. Отклонения от номинального размера называются:

а) недостатком
б) дефектом
в) погрешностью

3. Предельный размер – это:

а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера

4. Предельные отклонения бывают:

а) наибольшее и наименьшее
б) верхнее и нижнее
в) наружное и внутреннее

5. Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:

а) проще
б) сложнее

6. Горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают отклонения называют:

а) начальной линией
б) нулевой линией
в) номинальной линией

7. Условие годности действительного размера – это:

а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им

в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера

8. ***Если действительный размер больше наибольшего предельного размера:***
   а) деталь годна
   б) брак
9. ***Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:***
   а) брак исправимый
   б) брак неисправимый
10. ***Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:***
   а) брак исправимый
   б) брак неисправимый
11. ***Чему равно верхнее отклонение: $50_{-0,39}$?***
   а) +0,39
   б) 0
   в) -0,39
12. ***Конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с поверхностями других деталей, называются:***
   а) сборочными
   б) сопрягаемыми
   в) свободными
13. **Разность действительного размера отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала, называется:**
   а) зазором
   б) натягом
   в) посадкой
14. ***ЕСДП – это:***
   а) единственная система допусков и посадок
   б) единая система допусков и посадок
   в) единая схема допусков и посадок
15. ***Как обозначается единица допуска?***
   а) *l*
   б) *y*
   в) i
16. ***Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени прочности для всех номинальных размеров, называется:***
   а) эквивалент
   б) квалитет
   в) квартет
17. ***Для грубых соединений используются квалитеты:***
   а) 6-7
   б) 8-10
   в) 11-12

18. Система ОСТ – это:

а) основные схемы точности

б) общие системы

в) группа общесоюзных стандартов

19. Идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом, называется:

а) реальная поверхность

б) номинальная поверхность

в) профиль поверхности

20. Отклонение реального профиля от номинального – это:

а) отклонение профиля поверхности

б) допуск формы поверхности

в) отклонение формы поверхности

21. Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:

а) соприкасающаяся поверхность

б) прилегающая поверхность

в) касательная поверхность

22. Каких требований к форме поверхности не бывает:

а) частные требования

б) общие требования

в) комплексные требования

23. Основой для определения шероховатости поверхности является:

а) количество неровностей

б) площадь поверхности детали

в) профиль шероховатости

24. Линия заданной геометрической формы, проведенная относительно профиля и служащая для оценки геометрических параметров, называется:

а) средняя линия

б) базовая линия

в) наибольшая высота

25. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:

а) допуском расположения

б) предельным размером

в) линейным размером

26. Допуск расположения, числовое значение которого зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:

а) не свободным

б) размерным

в) зависимым

27. Каких средств измерений не бывает?

а) инженерные средства измерений

б) рабочие средства измерений
в) метрологические средства измерений

2 вариант

1. ***Размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчетов, называется***:
   а) номинальным
   б) действительным
   в) предельным
2. ***Размер, полученный в результате обработки детали:***
   а) отличается от номинального
   б) не отличается от номинального
3. ***Предельное отклонение – это:***
   а) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером
   б) алгебраическая разность между действительным и номинальным размером
   в) алгебраическая разность между предельным и действительным размером
4. ***Предельный размер – это:***
   а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
   б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера
5. ***Чем допуск больше, тем требования к точности обработки детали:***
   а) больше
   б) меньше
6. ***Нулевой линией называют:***
   а) горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров
   б) горизонтальную линию, соответствующую действительному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров
7. ***Условие годности действительного размера – это:***
   а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
   б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
   в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера
8. ***Если действительный размер равен наибольшему или наименьшему предельному размеру:***
   а) деталь годна
   б) брак
9. ***Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:***
   а) брак исправимый
   б) брак неисправимый

10. ***Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:***
а) брак исправимый
б) брак неисправимый

11. ***Чему равно нижнее отклонение:*** $75^{+0,030}$ ***?***
а) +0,030
б) 0
в) -0,030

12. ***Поверхности, по которым детали соединяют в сборочные единицы, называют:***
а) сборочными
б) сопрягаемыми
в) свободными

13. ***Разность действительного размера вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия называется:***
а) зазором
б) натягом
в) посадкой

14. ***Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска отверстий при постоянном поле допуска валов, называется:***
а) системой отверстий
б) системой вала
в) системой посадки

15. ***Как обозначается единица допуска?***
а) *l*
б) *y*
в) i

16. ***Поле допуска в ЕСДП образуется сочетанием:***
а) основного отклонения и квалитета
б) номинального размера и квалитета
в) предельного отклонения и квалитета

17. **В случае относительно больших зазоров и натягов применяются квалитеты:**
а) 6-7
б) 8-10
в) 11-12

18. ***Система ОСТ – это:***
а) основные схемы точности
б) общие системы
в) группа общесоюзных стандартов

19. ***Поверхность, полученная в результате обработки детали, это:***
а) реальная поверхность
б) номинальная поверхность
в) профиль поверхности

20. Наибольшее допускаемое значение отклонения формы – это:

а) отклонение профиля поверхности
б) допуск формы поверхности
в) отклонение формы поверхности

21. Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:

а) соприкасающаяся поверхность
б) прилегающая поверхность
в) касательная поверхность

22. Требования к поверхности, одновременно предъявляемые ко всем видам отклонений формы поверхности – это:

а) частные требования
б) общие требования
в) комплексные требования

23. Главная характеристика шероховатости в машиностроении – это:

а) количество неровностей
б) геометрическая величина неровностей
в) отражающая способность

24. Сколько необходимо точек профиля, чтобы определить высоту неровностей?

а) 2
б) 5
в) 10

25. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:

а) допуском расположения
б) предельным размером
в) линейным размером

26. Допуск расположения, числовое значение которого не зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:

а) свободным
б) нулевым
в) независимым

27. Укажите, что является измерительным прибором?

а) линейка
б) циркуль
в) индикатор часового типа

3 вариант

1. Линейные размеры делятся на:

а) мм, см и м
б) нормальные, максимальные и минимальные
в) номинальные, действительные и предельные

2. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью называется:

а) номинальным
б) действительным
в) предельным

3. ***Предельный размер – это:***
а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера

4. ***Действительное отклонение – это:***
а) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером
б) алгебраическая разность между действительным и номинальным размером
в) алгебраическая разность между предельным и действительным размером

5. ***Допуском называется:***
а) разность между верхним и нижним предельными отклонениями
б) сумма верхнего и нижнего предельных отклонений
в) разность между номинальным и действительным размером

6. ***Зона, заключенная между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему предельным отклонениям, называется:***
а) полем допуска
б) зоной допуска
в) расстоянием допуска

7. ***Условие годности действительного размера – это:***
а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера

8. ***Если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера:***
а) деталь годна
б) брак

9. ***Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:***
а) брак исправимый
б) брак неисправимый

10. ***Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:***
а) брак исправимый
б) брак неисправимый

11. ***Чему равно нижнее отклонение:*** $30^{+0,3}_{+0,2}$ ***?***
а) +0,3

б) 30
в) +0,2

12. ***Чему равно верхнее отклонение: $30^{-0,3}_{-0,5}$?***
а) -0,3
б) 30
в) -0,5

13. ***Сопряжение, образуемое в результате соединения отверстий и валов с одинаковыми номинальными размерами, называется:***
а) зазором
б) натягом
в) посадкой

14. ***Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска валов при постоянном поле допуска отверстий, называется:***
а) системой отверстий
б) системой вала
в) системой посадки

15. ***Как обозначается единица допуска?***
а) *l*
б) *y*
в) i

16. ***Для образования посадок в ЕСДП наиболее широко используют квалитеты:***
а) с 1 по5
б) с 5 по 12
в) с 12 по 19

17. ***Для ответственных сопряжений (посадок) применяются квалитеты:***
а) 6-7
б) 8-10
в) 11-12

18. ***Что не относится к отклонениям поверхностей деталей:***
а) отклонения по весу детали
б) отклонения формы поверхности
в) величина шероховатости

19. ***Линия пересечения поверхности с плоскостью, перпендикулярной ей, это:***
а) реальная поверхность
б) номинальная поверхность
в) профиль поверхности

20. ***Отклонение реальной формы поверхности, полученной при обработке, от номинальной формы поверхности – это:***
а) отклонение профиля поверхности
б) допуск формы поверхности
в) отклонение формы поверхности

21. ***Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:***
а) соприкасающаяся поверхность
б) прилегающая поверхность
в) касательная поверхность

22. ***Требования к отклонениям, имеющим конкретную геометрическую форму – это:***
а) частные требования
б) общие требования
в) комплексные требования

23. ***Шероховатость поверхности – это:***
а) совокупность дефектов на поверхности детали
б) совокупность трещин на поверхности детали
в) совокупность микронеровностей на поверхности детали

24. ***Поверхность, от которой задается по чертежу, обрабатывается и измеряется расположение поверхности элемента детали, называется:***
а) основой
б) базой
в) номиналом

25. ***Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:***
а) допуском расположения
б) предельным размером
в) линейным размером

26. ***Для охватывающих и охватываемых поверхностей установлены два вида допусков расположения:***
а) свободный и несвободный
б) зависимый и независимый
в) нулевой и размерный

27. ***Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящие и хранящие единицу физической величины, размер которой принимается.***
а) инструмент измерений
б) средство измерений
в) единица измерений

Ответы к тестовым заданиям

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
В1	б	в	а	б	б	б	б	б	а	а	б	в	а	б	в	б	в	в	б	а	б	б	в	б	а	в	а
В2	а	а	а	а	б	а	б	а	б	а	б	б	б	б	в	а	б	б	а	б	а	в	б	в	а	в	в
В3	в	б	а	б	а	а	б	а	б	а	в	а	в	а	в	б	а	а	в	в	б	а	в	б	а	б	б

Критерии оценок при тестировании

если даны верные ответы

«5» - от 100% до 91% (27 – 24 ответа)
«4» - от 90% до 76% (23 – 20 ответов)
«3» - от 75% до 50% (19 – 14 ответов)
«2» - от 49% и менее (13 и меньше ответов)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: № 4

ТЕМА: «РАСЧЁТ ПОСАДОК С ЗАЗОРОМ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Закрепить знания, полученные в процессе изучения темы, развить практические навыки в подсчёте предельных размеров, допусков и посадок, а также в работе со справочной литературой.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, таблицы ЕСДП

Задание: Рассчитать посадки аналитически и изобразить графически поле допуска сопрягаемых деталей.

№вар.	посадка	№вар.	посадка
1	**Ø40H7/e8**	6	**Ø27H8/c8**
2	**Ø32H7/f7**	7	**Ø13H9/h7**
3	**Ø18H7/j6**	8	**Ø4H7/e7**
4	**Ø50H11/d11**	9	**Ø72H6/g5**
5	**Ø10H8/d9**	10	**Ø80H9/f9**

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
При выполнении задания необходимо:
1. Определить систему, в которой выполнена посадка.
2) По таблицам ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) найти отклонения размеров вала и отверстия.
3) Вычислить предельные размеры вала и отверстия.
4) Определить величину допусков каждой детали.
5) Найти величину предельных зазоров посадки.
6) Построить график полей допусков в определенном масштабе, нанести все размеры, отклонения, допуски
7. Сделать вывод.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Посадка с зазором - посадка, при которой обеспечивается зазор, в соединении и поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала. Эту посадку характеризуют наименьший Smin„ и наибольший Smax зазоры. Наименьший зазор Smin в соединении отверстия с валом образуется, если в отверстие с наименьшим предельным размером Dmin будет установлен вал с наибольшим предельным размером dmax.

Наибольший зазор Smax образуется при наибольшем предельном размере отверстия Dmax и наименьшем предельном размере вала dmin.

Наибольший зазор: Smax = Dmax - dmin = ES - ei.

Наименьший зазор: Smin = Dmin - dmax = EI - es.

Аналитический расчёт посадки с зазором:

Smax= Dmax– dmin= ES – ei

Smin = Dmin– dmax=EI – es

T(S) =Smax–Smin

где: Smax,Smin- наибольший и наименьший зазоры;

Dmax,Dmin,dmax,dmin- наибольший и наименьший размеры отверстия и вала;

ES,es— верхние отклонения размеров отверстий и валов;

EI,ei- нижние отклонения размеров отверстий и валов;

T(S) - допуск посадки с зазором.

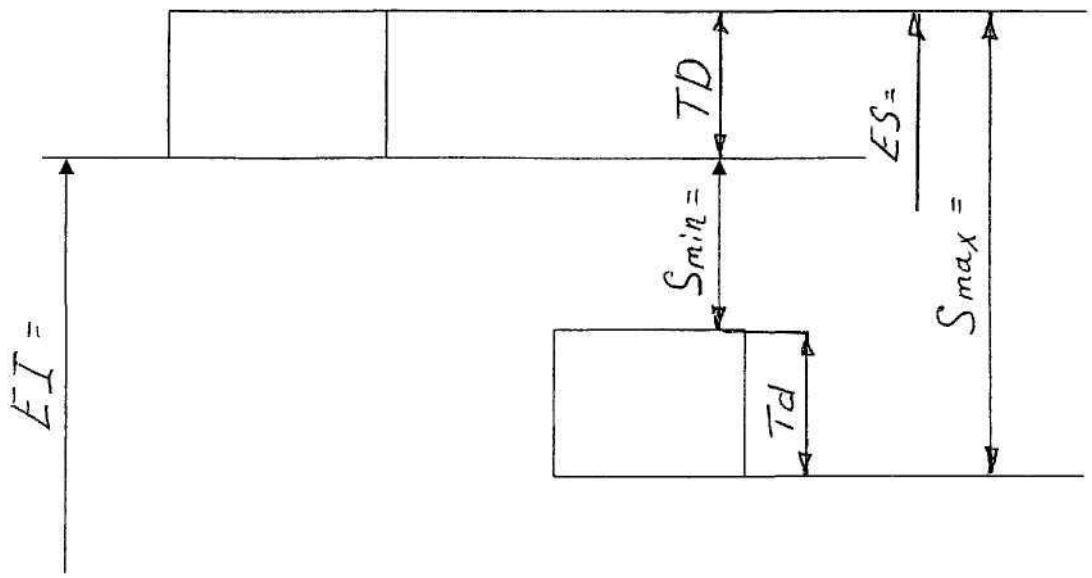


Рис. 1: Схема расположения полей допусков деталей соединения

Пример 1 Для посадки с зазором определить предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, мак зазором ∅50 H7/f7.

Решение

Отверстие: номинальный размер ∅ 50 мм, верхнее предельное отклонение ES = + 0,025 мм,

нижнее предельное отклонение EI = 0.

Предельные размеры отверстия, мм

D_{max} = D + ES = 50 + 0,025 = 50,025;

D_{min} = D + EI = 50 + 0 = 50;

Допуск отверстия, мм

TD = D_{max}- D_{min} = 50,025 – 50,000 = 0,025.

Вал: номинальный размер ∅ 50 мм, верхнее предельное отклонение es = - 25 мкм (0,025 мм), нижнее предельное отклонение ei = - 50 мкм (0,050 мм).

Предельные размеры вала, мм:

d_{max} = d + es = 50 + (-0,025) = 49,975;

d_{min}=d + ei = 50 + (-0,050) = 49,950;

Допуск вала, мм:

Td = d_{max} – d_{min} = 49,975 – 49,950 = 0,025.

Зазоры в посадке этих деталей, мм:

S_{max} = D_{max} – d_{min} = 50,025 – 49,950 = 0,075;

S_{min} = D_{min} – d_{max} = 50,000 – 49,975 = 0,025.

Допуск посадки с зазором, мм:
$TS = S_{max} - S_{min} = 0{,}075 – 0{,}025 = 0{,}05$
или
$TS = TD + Td = 0{,}025 + 0{,}025 = 0{,}05$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМ ПОСАДОК. ПОСАДКИ В СИСТЕМЕ ОТВЕРСТИЯ. ПОСАДКИ В СИСТЕМЕ ВАЛА»

ТЕМА2.2.Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей
ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Закрепить знания, полученные в процессе изучения темы, развить практические навыки в графическом изображении полей допусков, а также в работе со справочной литературой.
Проверяемые результаты обучения: 31,33,У3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Образование различных посадок связано с понятиями «посадки в системе отверстия» и «посадки в системе вала». *Посадки в системе отверстия* – это посадки, в которых различные зазоры или натяги получают соединением различных валов (например, g, m, p и др.) с основным отверстием H. *Посадки в системе вала* – это посадки, в которых различные зазоры или натяги получают соединением различных отверстий (например, F, R, N и др.) с основным валом h.

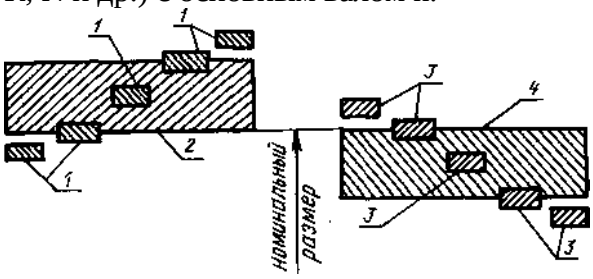


Рис. 1
Графическое изображение системы отверстия и системы вала представлено на рис. 1. Здесь *1*– поля допусков валов; *2* – поле допуска основного отверстия; *3* – поля допусков отверстий; *4* – поле допуска основного вала.
В системе отверстия предельные отклонения отверстия для всех посадок одинаковы, а различные посадки достигаются изменением предельных отклонений валов. В системе вала предельные отклонения вала для всех посадок одинаковы, а различные посадки достигаются изменением предельных отклонений отверстий.
В обозначение посадки входит номинальный размер, общий для соединения; за ним следует дробь, в числителе которой указывается поле допуска отверстия, а в знаменателе – поле допуска вала. Например: посадки в системе отверстия –
$\varnothing 60\frac{H7}{e8}$; $\varnothing 60\frac{H8}{d9}$; $\varnothing 60\frac{H9}{f9}$;
посадки в системе вала –
$\varnothing 60\frac{E8}{h7}$; $\varnothing 60\frac{D9}{h8}$; $\varnothing 60\frac{F9}{h9}$.
Из этих параметров видно, что одну и ту же посадку можно получить как в системе отверстия, так и в системе вала.
При выборе системы посадок учитывает следующие соображения. Наиболее распространена система отверстия, так как при работе по этой системе образуется меньше различных по размерам отверстий, следовательно, производство потребует меньше различных режущих инструментов для обработки отверстий, непосредственно

формирующих размер (сверл, зенкеров, протяжек), калибров-пробок и оправок для приспособлений. Обработка валов с разными размерами проще: например, на одном токарном или шлифовальном станке можно получить разные значения размеров вала. Но осуществлять различные посадки только по одной системе отверстия можно не в каждой машине, а в ряде случаев это даже экономически невыгодно. Экономически и технологически выгодней применять систему вала, когда используется цельнотянутый материал в виде прутка или проволоки без последующей дополнительной механической обработки. Систему вала приходится также применять при использовании в конструкциях машин унифицированных или стандартных сборочных единиц и деталей, например подшипников качения при посадке в корпус, контрольных штифтов, валиков и т. п.

Для размеров от 1 до 3150 мм ГОСТ 25347–89 рекомендует большое количество различных полей допусков, которые делятся на *поля допусков основного отбора* (81 для валов и 72 для отверстий) и *дополнительные поля допусков* (36 для валов и 32 для отверстий).

Неограниченное использование всех стандартов полей допусков приводит к появлению на производстве большого количества различных размеров отверстий и валов, требующих обработки, а. следовательно, и большого количества разнообразных размерных режущих инструментов (разверток, зенкеров и др.), приспособлений, калибров, оправок и т. п.

Все это усложняет инструментальное хозяйство завода, удорожает производство машин и удлиняет сроки подготовки производства для выпуска машин новых конструкций. При относительно небольшой номенклатуре режущих инструментов и калибров и большой потребности в них создаются благоприятные возможности для организации массового производства их на специализированных заводах, что приводит к повышению качества инструмента.

Чтобы уменьшить количество типоразмеров изготавливаемых деталей и упростить производство, в полях допусков 1-го и 2-го рядов выделены для предпочтительного применения 16 полей допусков для валов и 10 для отверстий: g6, h6, js6, кб, пб, рб, гб, s6, f7, h7, e8, h8, d9, h9, dll, h11; H7, IS7, K7, N7, P7, F8, H8, E9, H9, Hll.

Предпочтительные поля допусков согласованы с рекомендацией ИСО, следовательно, они будут распространены во всех странах. На эти поля допусков в основном ориентируется организация по производству специализированного инструмента и калибров.

ГОСТ 2.307–68 ЕСКД предусматривает три способа нанесения предельных отклонений линейных размеров в рабочих чертежах:

1. условными обозначениями полей допусков и посадок, например: 18H6; 60f6;
2. числовыми величинами предельных отклонений, например: $60^{\begin{pmatrix} + & 0{,}060 \\ + & 0{,}041 \end{pmatrix}}$;
3. условными обозначениями полей допусков и справа в скобках числовыми величинами предельных отклонений, например: $\varnothing 60^{\begin{pmatrix} + & 0{,}60 \\ + & 0{,}041 \end{pmatrix}}$.

3-й способ обозначения полей допусков ЕСКД называет *предпочтительным.*

Примечание. Если отверстие в системе вала и отверстие и вал имеют номинальный размер, не соответствующий ГОСТ 6636-69, то они должны иметь обозначения допусков только третьим $60r6^{\begin{pmatrix} + & 0{,}80 \\ + & 0{,}041 \end{pmatrix}}$.

При нанесении на чертеже числовых значений отклонений верхнее отклонение, определяющее наибольшее допустимое значение размера, наносится над нижним. Отклонение, равное нулю, не указывается; в этом случае наносится только одно отклонение: с плюсом (+) на месте верхнего (например, $5^{+0{,}030}$), с минусом (-) на месте нижнего предельного отклонения (например, $50_{-0{,}062}$).

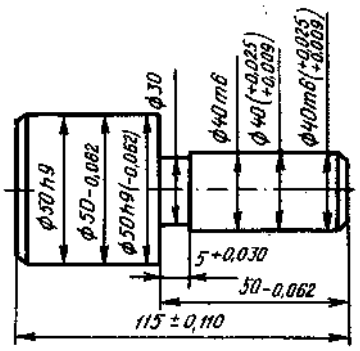


Рисунок 2

При симметричном расположении отклонений, т. е. когда отклонения равны, но имеют разные знаки, величина отклонения наносится со знаком (±) рядом с номинальным размером шрифтом этого же размера (например, 115+0,110) (рис. 2).

ГОСТ 25347-89 содержит также рациональные сочетания полей допусков и квалитетов для отверстия и вала в посадке под наименованием «Рекомендуемые посадки». Эти посадки (основные и комбинированные) предусмотрены как в системе отверстия, так и в системе вала.

Основные (например, $\frac{H7}{f7}$; $\frac{H8}{e8}$; $\frac{H8}{h8}$) *посадки* – это посадки, в которых поля допусков отверстий и валов одного квалитета. Иногда применяют *комбинированные посадки* – посадки, образованные сочетанием поля допуска отверстия одного квалитета с полем допуска вала другого квалитета одной системы (например, $\frac{H7}{g6}$; $\frac{H7}{js6}$; $\frac{F8}{h6}$; $\frac{N7}{h6}$ и т.д.).

Сочетание полей допусков валов и отверстий из разных систем ГОСТ 25347-89 не рекомендует.

При номинальных размерах 1–500 мм рекомендуются 70 посадок в системе отверстия и 61 посадка в системе вала (основных и комбинированных).

Таблица 1 – Предпочтительные посадки для размеров от 1 до 500 мм

Система отверстия	Система вала
$\frac{H7}{e8}$; $\frac{H7}{f7}$; $\frac{H7}{g6}$; $\frac{H7}{h6}$; $\frac{H7}{js6}$; $\frac{H7}{k6}$; $\frac{H7}{n6}$; $\frac{H7}{p6}$;	$\frac{F8}{h6}$; $\frac{H7}{h6}$; $\frac{JS7}{h6}$; $\frac{K7}{h6}$; $\frac{N7}{h6}$;
$\frac{H7}{r6}$; $\frac{H7}{s6}$; $\frac{H8}{e8}$; $\frac{H8}{h7}$; $\frac{H8}{h8}$; $\frac{H8}{d9}$; $\frac{H9}{d9}$; $\frac{H11}{d11}$; $\frac{H11}{h11}$	$\frac{P7}{h6}$; $\frac{H8}{h7}$; $\frac{E9}{h8}$; $\frac{H8}{h8}$; $\frac{H11}{h11}$

Для предпочтительного применения выделены 17 посадок в системе отверстия и 10 посадок в системе вала (табл. 1).

При выборе посадки с гарантированным зазором основной задачей является обеспечение наименьшего трения между соприкасающимися поверхностями вала и втулки, а, следовательно, и наименьшего износа их.

Посадка с натягом обеспечивается силой трения между поверхностями деталей и зависит от величины натяга. Поэтому при выборе посадки с натягом определяют допускаемые значения наибольшего и наименьшего натягов.

В скользящих посадках ($\frac{H7}{h6}$; $\frac{H8}{h7}$) наименьший зазор равен нулю, поэтому они находятся на грани между неподвижными и переходными посадками. При хорошей смазке детали перемещаются относительно друг друга свободно (например, направляющие и пиноли в

станках, поршневые штоки в цилиндрах насосов и поршневых машин, центрирующие поверхности фланцев и крышек).

Посадки типа $\frac{H7}{g6}$; $\frac{H8}{g7}$ имеют малый гарантированный зазор, что создает хорошее центрирование деталей и отсутствие ударов при перемене нагрузки. При хорошей смазке посадки применяют для сопряжения шейки коленчатого вала с шатуном в поршневом двигателе, вала ротора турбины и шпинделей станков, клапанов.

Посадки $\frac{H7}{f6}$; $\frac{H8}{f7}$ применяют для соединения деталей, которые работают в основном при умеренных и постоянных скоростях и при безударной нагрузке (например, вращающиеся в подшипниках валы и шпиндели).

Посадки $\frac{H8}{e6}$; $\frac{H7}{e7}$; $\frac{H7}{e8}$ имеют относительно большие зазоры и применяются для подвижных соединений при большой длине втулки и частоте вращения 1000 об/мин (например, цапф валов с втулками подшипников в центробежных насосах, в приводах шлифовальных станков и турбогенераторах, валов холостых шкивов и свободно вращающихся колёс).

Посадки $\frac{H8}{d9}$; $\frac{H9}{d9}$ характеризуются относительно большими зазорами и применяются для соединения деталей, работающих с большими скоростями, когда по условиям работы деталей допускается неточное центрирование (например, в сельскохозяйственных, дорожных и других машинах).

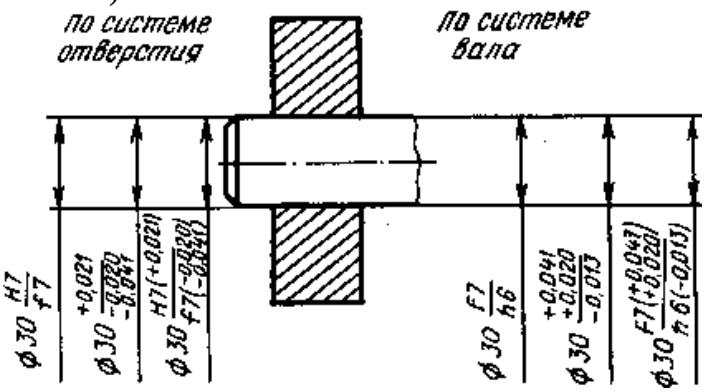


Рис. 3

Посадка $\frac{H7}{c8}$ применяется для деталей, работающих при высокой температуре (например, в тепловых двигателях).

Посадки $\frac{H7}{k6}$; $\frac{K7}{k6}$ дают хорошую точность центрирования и обеспечивают быструю сборку. Их применяют для быстроходных шкивов, колес редукторов, маховичков, рукояток, муфт, установочных колес.

На сборочных чертежах предельные отклонения размеров деталей или условные обозначения показывают в виде дроби: в числителе всегда указываются условное обозначение или числовые величины отклонений отверстий, а в знаменателе – условные обозначения или числовые величины отклонений вала (рис. 3).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Посадки в системе отверстия и в системе вала.
2. Графическое изображение системы отверстия и системы вала.
3. Как отличаются системы отверстия и вала?
4. Как обозначают посадки?
5. Как выбрать систему посадок?
6. К чему приводит неограниченное использование различных полей допусков?
7. Способы нанесения предельных отклонений линейных размеров в рабочих чертежах.

8. Рекомендуемые посадки.
9. Как выбрать посадку с гарантированным натягом?
10. Как показывают предельные отклонения на сборочных чертежах?

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ:

1. Наименование, цель,
2. Ответы на контрольные вопросы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6
ТЕМА: «ДОПУСКИ И ПОСАДКИ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений:

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ЗАДАНИЕ. Для заданного сопряжения (таблица 1) определить предельные размеры вала и отверстия, определить величину допусков каждой детали, найти величину предельных зазоров или натягов и допуск посадки, построить график полей допусков в определенном масштабе, нанести все размеры, отклонения, допуски. Начертить эскизы сопряжения в сборе и подетально с обозначением посадок и отклонений.

Таблица 1 - Исходные данные для расчета гладких соединений

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номинальный диаметр сопряжения	40	80	120	65	105	36	55	14	22
Посадка	H7/ g6	D9/h9	H8/ s7	H7/k6	H8/f7	P7/h6	P7 /h6	H7/s6	M8 /h7

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

В задании вид сопряжения задан номинальным диаметром и условным обозначением конкретной посадки.

1) Исходя из заданных обозначений посадок, записать их условное обозначение дробью, как принято обозначать посадки на чертежах.

2) По таблицам ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) найти отклонения размеров вала и отверстия.

3) Вычислить предельные размеры вала и отверстия.

4) Определить величину допусков каждой детали.

5) Найти величину предельных зазоров или натягов и допуск посадки.

6) Построить график полей допусков в определенном масштабе, нанести все размеры, отклонения, допуски

. 7) Вычертить эскизы сопряжения в сборе и подетально с обозначением посадок и отклонений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Допуски и посадки гладких соединений

ГОСТ 25346-89 "ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений" устанавливает термины, определения и условные обозначения, допуски и основные отклонения системы допусков и посадок для размеров до 3150 мм. Обработать

деталь точно по номинальному размеру, указанному в чертеже, практически невозможно из-за многочисленных погрешностей, влияющих на процесс обработки. Поэтому размер обработанной детали ограничивают двумя предельными размерами, один из которых называется наибольшим предельным размером, другой - наименьшим. Измерением отверстия или вала с допустимой погрешностью определяют их действительный размер. Деталь является годной, если ее действительный размер больше ее наименьшего предельного размера, но не превосходит наибольшего предельного размера. На чертежах вместо предельных размеров рядом с номинальным номером указываются два предельных отклонения (верхнее предельное отклонение -ES, es и нижнее предельное отклонение - EI, ei), например мм. Допуском T называют разность между наибольшим и наименьшим предельным размерами, или алгебраическую разность между верхним и нижним отклонениями, характеризующими точность, с которой должен быть выполнен размер при изготовлении детали.

Допуск отверстия: TD=Dmax-Dmin=ES-EI

Допуска вала: Td=dmax - dmin = es-ei

Зону, ограниченную верхним и нижним отклонениями, называют полем допуска. Поле допуска определяется величиной допуска (квалитетом) и его положением относительно номинального размера (основным отклонением). При графическом изображении поле допуска заключено между линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии. Взаимное расположение полей допусков сопрягаемых деталей характеризует тип посадки и величины наибольших и наименьших зазоров или натягов. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов, называется посадкой. Различают посадки трех типов: с зазором, с натягом и переходные.

Посадка с зазором - посадка, при которой обеспечивается зазор, в соединении и поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала. Эту посадку характеризуют наименьший Smin„ и наибольший Smax зазоры. Наименьший зазор Smin в соединении отверстия с валом образуется, если в отверстие с наименьшим предельным размером Dmin будет установлен вал с наибольшим предельным размером dmax.

Наибольший зазор Smax образуется при наибольшем предельном размере отверстия Dmax и наименьшем предельном размере вала dmin.

Наибольший зазор: Smax = Dmax - dmin = ES - ei.

Наименьший зазор: Smin = Dmin - dmax = EI - es.

Посадка с натягом,- посадка, при которой обеспечивается натяг в соединении, а поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала. Посадку с натягом характеризуют наименьший Nmin и наибольший Nmax натяги. Наименьший натяг Nmin имеет место в соединении, если в отверстие с наибольшим предельным размером Dmax будет запрессован вал наименьшего предельного размера dmin, а наибольший натяг Nmax - при наименьшем предельном размере отверстия Dmin и наибольшем предельном размене вала dmax.

Наибольший натяг: Nmax = dmax - Dmin =es - EI;

Наименьший натяг: Nmin = dmin - Dmax = ei - ES.

Переходная посадка - посадка, при которой возможно получение, как зазора, так и натяга. В этом случае поля допусков отверстия и вала перекрываются частично или полностью.

Наибольший зазор: Smax = Dmax - dmin = ES - ei;

Наибольший натяг: Nmax = dmax - Dmin =es - EI.

Допуск посадки - разность между наибольшим и наименьшим зазорами (натягами) или сумма допусков отверстия и вала, составляющих соединение. Вал и отверстие, образующие посадку, имеют один и тот же номинальный размер и различаются верхними и нижними отклонениями, поэтому на чертежах над размерной линией посадку обозначают после номинального размера дробью, в числителе которой записывают

предельные отклонения для отверстия, а в знаменателе - предельные отклонения для вала. ГОСТ 25347-82 «ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки» устанавливает допуски и посадки для размеров менее 1 мм и до 3150 мм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7
РАСЧЕТ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ПРЕДЕЛЬНЫХ КАЛИБРОВ

1. **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Научиться выполнять расчет полей допусков калибров-пробок. В результате выполнения работы обучающийся должен **уметь:**

- проводить контроль продукции;

В результате выполнения работы обучающийся должен **знать**:

- основные понятия метрологии;
- показатели качества и методы их оценки.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ЗАДАНИЕ:

1.Определить исполнительные и предельные размеры, включая размеры Р-ПР$_{изн}$, рабочих и контрольных калибров для отверстия; начертить схемы полей допусков, эскизы рабочих калибров.

2.Ответить на контрольные вопросы.

Задачи

Заданы номинальный размер и посадка:

Таблица 1

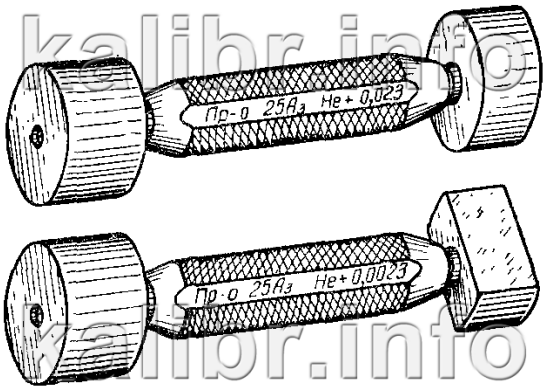
вариант	**номинальный размер**	**посадка**	**вариант**	**номинальный размер**	**посадка**
1	50	H7/f7	**13**	42	R7/h6
2	60	G7/g6	**14**	40	H8/e8
3	70	H7/r6	**15**	32	U8/h7
4	95	K7/h6	**16**	44	F8M
5	23	H6/p6	**17**	54	H8/m7
6	21	H7/k6	**18**	50	P7/h6
7	42	H8/u8	**19**	60	D9/h8
8	40	E9/H8	**20**	70	K7/h6
9	32	H6/g6	**21**	75	H6/n5
10	44	H11/h11	**22**	66	E8/h8
11	54	H7/js6	**23**	55	H7/m6
12	50	M6/h6	**24**	64	H8/s7

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ
КАЛИБРЫ

Калибры предназначаются, главным образом, для измерения одного определенного размера. Они не позволяют измерить фактический размер изделия, а только дают возможность установить, что изделие не вышло за пределы указанных в чертеже границ - допусков на его изготовление.

Двусторонние калибры-пробки

Калибры бывают нормальные и предельные. Нормальные калибры имеют один размер, тот, который желательно получить на изделии. Годность изделия определяется вхождением в него калибра с большей или меньшей степенью плотности. Пользование нормальными калибрами требует большой квалификации и опыта рабочего и контролера.



kalibr.info
kalibr.info

Рис.1

Предельные калибры имеют два размера: один размер калибра равен наименьшему предельному размеру детали, второй - наибольшему. Один конец калибра обязательно должен входить в деталь, а второй - входить не должен. Один из этих размеров называется проходным, другой непроходным, или большим и меньшим. Пользование предельными калибрами обеспечивает полную взаимозаменяемость деталей и не требует высокой квалификации рабочего и контролера.

Номинальный размер калибра равен предельному размеру контролируемой детали. Однако калибры, как и все детали в машиностроении, изготовляются с отклонением от номинального размера. Величина отклонения зависит от допусков на выполнение и на износ калибра.

Допуски на изготовление и износ и расположение полей допусков по отношению к номинальным размерам калибров установлены стандартами и носят название системы допусков для калибров. Величины их зависят от квалитета допусков проверяемой детали и сведены в таблицы, пользуясь которыми можно легко рассчитать предельные размеры калибра. Размеры, в пределах которых разрешается изготовить калибр, называются его исполнительными размерами.

Так как проходные калибры в процессе эксплуатации изнашиваются, предусматривается допуск и на их износ. Для размеров от 1 до 500 мм износ проходных калибров с допуском до IT8 включительно может выходить за границу поля допуска детали на величину Y для пробок и У] для скоб. Для проходных калибров от 9-го до 17-го квалитетов износ ограничивается проходным пределом, т. е. У= 0 и Vi = 0 (см. рис. 60,6).

Поля допусков Н, Н\ и Hs у всех проходных калибров сдвинуты внутрь поля допуска изделия на величину Z для калибров-пробок и Z\ — для калибров-скоб. Поле допуска непроходных калибров для номинальных размеров свыше 180 мм также сдвигается внутрь поля допуска детали на величину а для пробок и cti для скоб. Для размеров до 180 мм оно симметрично верхнему отклонению детали для пробок и нижнему для скоб, т. е. а = 0 и gi = 0.

При подсчете их (наименьших для отверстий и наименьших для валов) необходимо пользоваться следующими правилами округления: размеры рабочих калибров для изделий от 15-го до 17-го квалитетов следует округлять до целого микрометра, а для изделий от 6-го до 14-го квалитетов и всех контрольных калибров — до величин, кратных 0,5 мкм, при этом допуск на калибры сохраняется; размеры, оканчивающиеся на 0,25 и 0,75 мкм, следует округлять до величин, кратных 0,5 мкм, в сторону сокращения производственного допуска детали.

Расчет исполнительных размеров калибров следует производить в следующей последовательности.

1. Определяем исполнительные размеры калибра (пробки) для контроля отверстия диаметром D = 70 мм с полем допуска HI.

Вначале рассчитываем предельные размеры отверстия диаметром D = 70#7. В табл. 8 (СТ СЭВ 144—75) в интервале размеров от 65 до 80 мм находим предельные отклонения: +30 мкм; 0. Следовательно, наибольший предельный размер отверстия Dmax = 70,030 мм, а наименьший —Dmln=70,000 мм.

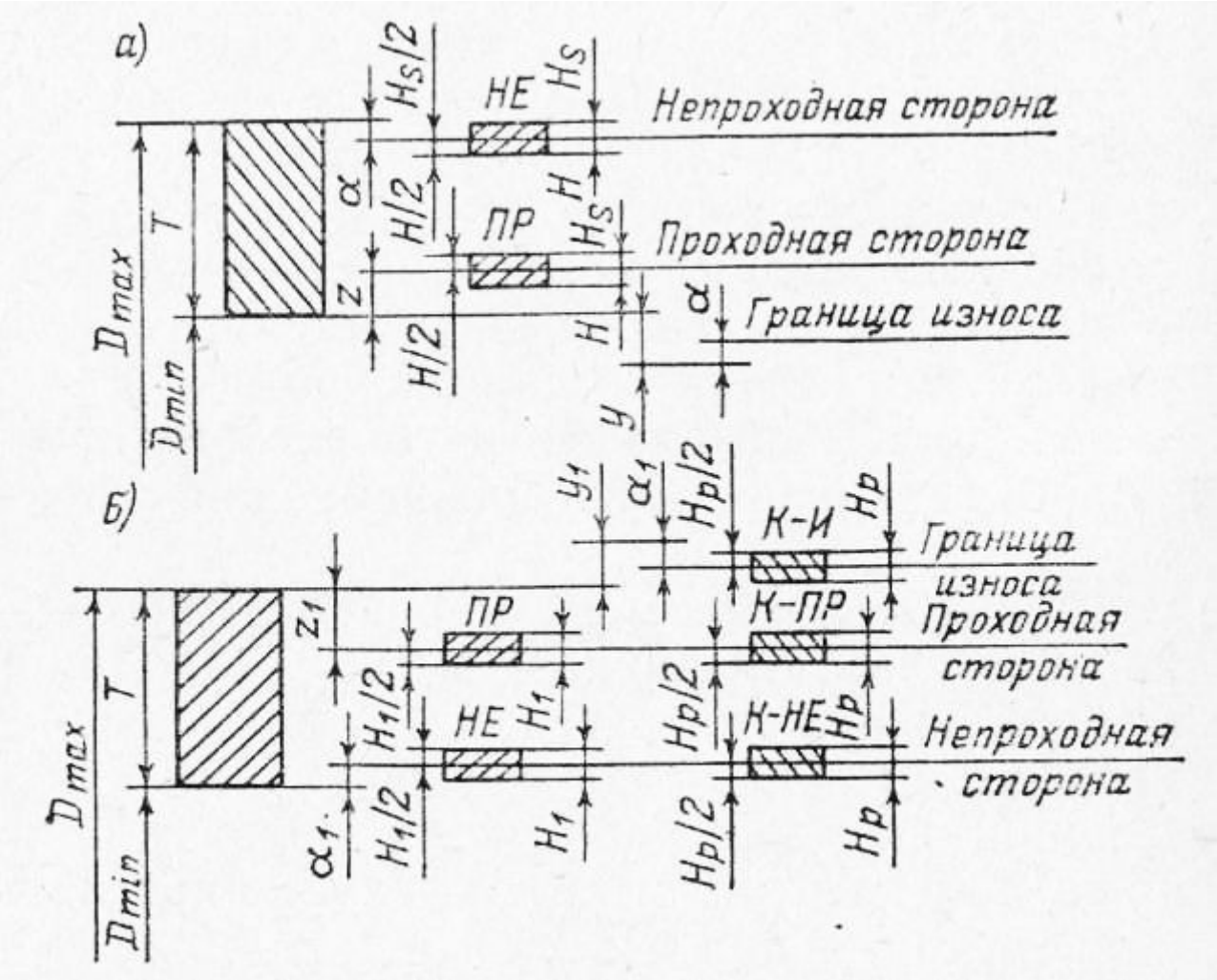


Рис. 1. Схема расположения полей допусков гладких калибров.

Когда пробка будет иметь размер 69,997 мм, ее необходимо изъять из эксплуатации.

Взаимозаменяемость - это свойство деталей собираться друг с другом с необходимым характером посадки без пригонки деталей по месту.

В настоящее время применяются, главным образом, предельные калибры. Нормальными калибрами пользуются значительно реже. Они применяются только в качестве контрольных калибров, а также для контроля профильных поверхностей изделий. Гладкие калибры применяются для измерения диаметров отверстий, диаметров валов, длин и высот.

Двусторонний калибр-скоба

Рис.2

Предельные калибры для отверстий называются калибрами-пробками и представляют собой стержень с двумя цилиндрами. Один цилиндр имеет наименьший предельный размер отверстия и называется проходным, второй имеет наибольший предельный размер и называется непроходным концом калибра.

Предельными калибрами для валов служат калибры-скобы. Один конец скобы проходной, другой - непроходной. Размер проходной стороны равен наибольшему предельному размеру вала, размер непроходной стороны - наименьшему предельному размеру вала.

Проходные калибры-пробки при измерении должны свободно входить в отверстие, непроходные - не должны входить в отверстие полностью, а только «закусывать». Если непроходной калибр входит в отверстие, то это значит, что сделан брак. Проходные скобы должны надеваться на вал под действием собственного веса. Непроходные скобы не должны надеваться на вал.Если непроходная скоба надевается на вал, то вал бракуется.

Предельные размеры изделий, для которых предназначены калибры, называются номинальными размерами калибров.

Фактические размеры калибров отличаются от номинальных размеров потому, что:
1) калибры не могут быть абсолютно точно изготовлены;
2) в процессе пользования они изнашиваются и изменяют свой размер;
3) назначение их различно: они применяются либо для контроля изделия, либо для контроля самих калибров.

Калибры для контроля изделий называются рабочими. Калибры(шаблон) для контроля размеров калибров называются контрольными калибрами или контркалибрами. Виды калибров, допуски на их изготовление и износ установлены государственными стандартами и носят название системы допусков для предельных калибров.

КОНСТРУКЦИЯ КАЛИБРОВ

При разработке и выборе конструкций калибров следует исходить из основного принципа конструирования измерительных инструментов - принципа подобия. Сущность этого

принципа состоит в том, что проходная сторона калибра должна представлять собой по своей форме подобие сопрягаемой детали и ограничивать все элементы изделия, а непроходная сторона - производить проверку отдельных ограниченных участков или сечений, проверяемого изделия.

Исходя из этого принципа, например, следует проверять вал кольцом и непроходной скобой, а отверстие проходной цилиндрической пробкой и непроходной неполной пробкой.

Калибры для контроля отверстий выполняются в виде:
1) пробок гладких полных;
2) пробок листовых неполных и пробок неполных;
3) штихмасов и нутромеров сферических;
4) пробок конических.

ПРОБКИ ЛИСТОВЫЕ НЕПОЛНЫЕ И ПРОБКИ НЕПОЛНЫЕ

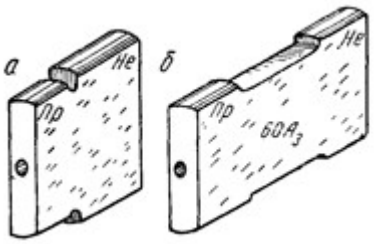


Рис.3
Пробки листовые неполные:
а - односторонние; б - двусторонние

Пробки гладкие листовые неполные и пробки неполные применяются для проверки отверстий более крупных размеров. Измерительные поверхности листовых неполных и неполных пробок представляют собой часть цилиндра, диаметр которого равен диаметру калибра.

Непроходные стороны неполных пробок короче проходных.

Рис.4

Хотя проходные стороны таких калибров и менее надежны (нарушается принцип подобия), они все же предпочтительнее для крупных размеров изделий в связи с меньшим весом калибров.

ПРОБКИ ГЛАДКИЕ ПОЛНЫЕ

Комплект неполных калибров-пробок

Гладкие калибры-пробки полные бывают цельными, т. е. сделанными из одного куска металла, и составными. Пробки для отверстий диаметром от 1 до 50 мм делаются в виде конических вставок (пробок с коническими хвостовиками), для отверстий диаметром от

30 до 100 мм в виде цилиндрических насадок. Пробки бывают односторонними или двусторонними. Односторонние пробки имеют одну коническую вставку или одну цилиндрическую насадку. Двусторонние пробки имеют две вставки или две насадки.

Непроходная пробка значительно короче проходной, что позволяет рабочему безошибочно определять, какой стороной калибра измерять деталь.

Пробка представляет комбинацию полной проходной и неполной проходной. В конструкции этого комплекта пробок последовательно проведен принцип подобия. Ручка пробки имеет форму трубки и изготовляется из стали или пластмассы.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ШТИХМАСЫ

Рис.5 Штихмас

Предельные штихмасы представляют собой цилиндрические стальные стержни, оканчивающиеся шаровыми измерительными поверхностями с радиусом, значительно меньшим радиуса измеряемой поверхности. Для измерения отверстия изготовляются два штихмаса: проходной и непроходной. Для отличия на непроходномштихмасе делается одна проточка, а на контрольном штихмасе - две; проходной штихмас проточек не имеет. Чтобы удобнее пользоваться, на штихмас надевается рукоятка из пластмассы или дерева.
Штихмасы с измерительными поверхностями, образованными радиусом, равным половине размера штихмаса, называются сферическими нутромерами.

КАЛИБРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВАЛОВ

Для измерения валов применяются калибры-скобы. Скобы бывают жесткие и регулируемые.

Жесткие скобы изготовляются штампованными, литыми и листовыми, а также односторонними и двусторонними.

Односторонними скобами можно измерять один или два предельных размера. Если односторонняя скоба предназначена для измерения двух предельных размеров, то размеры расположены один за другим ступеньками, разделенными друг от друга канавкой. Односторонние скобы выпускаются с мерительными размерами до 180 мм.

Двусторонние штампованные калибры-скобы изготовляются до размера 100 мм. Непроходная сторона губок двусторонних скоб скошена под углом 45°. Этот скос облегчает ввод непроходной стороны скобы в изделие и помогает по внешнему виду отличать непроходную сторону скобы от проходной.

Литые жесткие скобы по внешнему виду похожи на штампованные. Они изготовляются из ковкого чугуна и имеют стальные вставные губки, укрепляемые винтами.

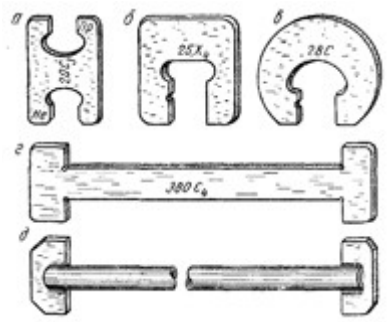


Рис.6

Листовые калибры скобы:
а - двусторонний калибр-скоба;
б - прямоугольная односторонняя скоба;
в - круглая односторонняя скоба;
г - листовая скоба для длин;
д - трубчатая скоба для длин.

Листовые жесткие калибры-скобы бывают двусторонними и односторонними. Они изготовляются из листовой стали толщиной от 4 до 10 мм и могут быть изготовлены в любой лекальной мастерской. Недостатки листовых скоб состоят в том, что они не имеют достаточной жесткости при измерениях.

Регулируемые калибры-скобы (ГОСТ 2216-43) получили свое название потому, что их можно установить перед измерением на нужный размер с определенной точностью и восстановить их рабочий размер по мере его износа. Размер калибра-скобы регулируется вращением винтов, расположенных на его торцевых поверхностях, и закрепляется винтами, расположенными на боковой плоскости.

Устанавливают регулируемые скобы на размер по контрольным калибрам или по блокам плоскопараллельных концевых мер.

После установки скобы на определенную посадку и класс точности головки установочных винтов заливают сургучом или мастикой и клеймят заводским клеймом.

Регулируемые скобы изготовляются для диаметров - до 330 мм. Регулируемые скобы не рекомендуется применять ;в качестве калибров первого и второго классов точности.

Рис 7.

КАЛИБРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИН И ВЫСОТ

Регулируемая скоба

Для измерения длин и высот применяются калибры из листового материала.

При измерении уступомерами, глубиномерами и высотомерами правильность размера определяют по световой щели: в одном случае у измеряемой поверхности должна образовываться световая щель, в другом случае ее быть не должно. При этом условии изделие считается изготовленным в пределах заданных допусков. Стороны калибров

называются большей и меньшей стороной. Для измерения канавок и проточек применяются калибры с рисками.

КАЛИБРЫ ДЛЯ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Калибры для конических поверхностей

Конические поверхности обычно проверяются такими предельными калибрами, в которых проходная и непроходная стороны объединены в одном калибре. Различают: калибр-кольцо и калибр-пробку. При измерении калибром-кольцом торец изделия обязательно должен лежать между плоскостями А и Б; при измерении пробкой - между рисками В и Г.

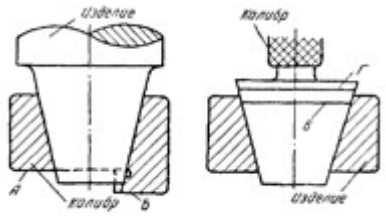


Рис.8

Такими калибрами можно определить только диаметр конуса, но нельзя определить, чему равен угол этого конуса. Угол конуса изделия может быть проверен этим калибром только на краску.

СИСТЕМА ДОПУСКОВ ПРЕДЕЛЬНЫХ КАЛИБРОВ

Как указывалось выше, фактические размеры калибров отличаются от их номинальных размеров и имеют свои допуски на изготовление, а также износ их во время эксплуатации.

Величины этих допусков, их расположение по отношению к номинальным размерам калибров установлены соответствующими государственными стандартами и носят название системы допусков для калибров.

Допуски предельных гладких калибров устанавливаются в зависимости от назначения калибров.

Каково же назначение применяемых калибров?

Для проверки изделия рабочим и контролером применяются рабочие калибры; проходной и непроходной.

Для приемки изделий от завода заказчиком применяются приемные калибры. Эти калибры представляют собой изношенные до известных пределов рабочие калибры. Приемные калибры обозначаются: П-ПР (приемный проходной) и П-Не (приемный непроходной).

Для контроля самих калибров служат контрольные калибры. Впереди их условного обозначения ставится буква К, а следующие буквы повторяют название калибров, для которых они предназначаются. Так, К-РП - проходной контркалибр для нового рабочего проходного калибра; его еще называют припасовочным калибром для изготовления проходной стороны рабочего калибра; К-Не - проходной контркалибр для рабочего непроходного калибра, или припасовочный калибр для изготовления непроходной стороны рабочего калибра. Для контроля пробки служит скоба или кольцо, для контроля скобы служит пробка.

К-И - непроходной контркалибр для проходной стороны рабочих и приемных калибров. Буква И означает, что им контролируется износ. К-И окончательно бракует проходную сторону рабочих и приемных калибров, если они износились настолько, что проходят в калибр К-И, т. е. вышли за пределы допускаемого износа.

КП - проходной калибр для приемного проходного калибра. Если контркалибр КП входит в проходную сторону рабочего калибра, то этот рабочий калибр можно перевести в приемный калибр, как уже изношенный до соответствующего размера.

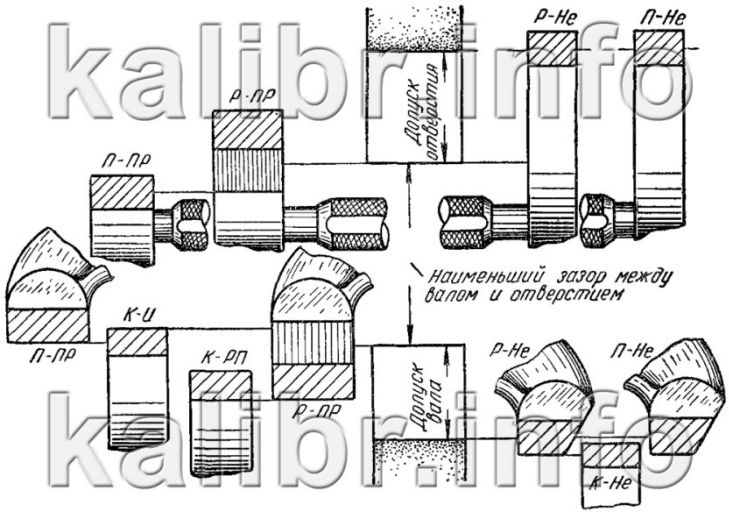
На калибрах маркируют обозначения классов точностей и посадок по ОСТ и приведенные выше сокращенные буквенные обозначения типов калибров.

Система допусков для предельных калибров устанавливает: размеры новых калибров и контркалибров; допуски на их изготовление; размеры, при которых калибры должны браковаться по износу, и расположение допусков относительно номинальных размеров калибров, т. е. в плюс или в минус. Допуски на неточность изготовления калибров обычно задаются так, чтобы тело проходной стороны имело припуск на будущий износ.

Допуском на неточность изготовления калибра называется разница между его наибольшим и наименьшим исполнительными размерами. Исполнительные размеры калибра это те размеры, в пределах которых разрешается его изготавливать.

Разность между наименьшим исполнительным размером калибра и размером изношенного калибра у пробок и разность между наибольшим исполнительным размером и размером изношенного у скоб и колец называется допуском на износ калибра.

Допуски гладких калибров



kalibr.info
kalibr.info

Рис.9

На рисунке показано расположение полей допусков для калибров и контркалибров по ОСТ. Заштрихованные поля вдоль показывают расположение допусков на износ, заштрихованные наклонно - допуски на изготовление. Как видно из этой фигуры, допуски на изготовление и большая часть допусков на износ для рабочих калибров-пробок, проверяющих отверстия, лежат в плюс от номинального размера калибра, т. е. проходная сторона делается несколько больше, чем наименьший размер отверстия. У калибров-скоб, проверяющих валы, они располагаются в минус от номинального размера калибра, т. е. скоба делается несколько меньше, чем наибольший размер вала. Такое расположение

допусков увеличивает долговечность калибров - при наименьшем отклонении их от номинальных размеров.

Для непроходных калибров допуски на износ не устанавливаются, так как они не входят в деталь и не изнашиваются.

Номинальные размеры калибров могут быть определены по ОСТ 1010-1017, 1021-1027, 1041-1043 и 1069.

Числовые значения допусков на износ и изготовление калибров даны в таблицах ОСТ 1201-1221.

Система допусков на предельные листовые калибры для глубин и высот уступов установлена ГОСТ 2534-44. Сторона этих калибров, соответствующая наибольшему предельному размеру изделия, обозначается буквой Б (большая), соответствующая наименьшему предельному размеру буквой М (меньшая).

Допуски листовых калибров

Поля допусков на изготовление и износ располагаются симметрично относительно предельных размеров изделия. Поля допусков, указанные на этой фигуре буквами А-Б и А-М, служат допусками калибров, применяемых в спорных случаях, вызываемых расхождениями в размерах калибров. Такие калибры называются, арбитражными калибрами.

Предельные отклонения новых и изношенных калибров выбираются изГОСТ 2534-44 в зависимости от размера изделия и допуска на его изготовление.

ГОСТ 2534-44 охватывает допуски изделий от четвертого до девятого классов точности.

В ГОСТ даны также предельные отклонения контркалибров или выработок, обозначаемых соответственно К-Б (контркалибр большего размера) и К-М (контркалибр меньшего размера).

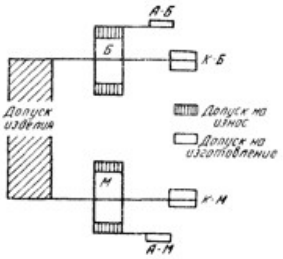


Рис.10

Предельные отклонения контркалибров зависят от номинальных размеров калибров и величины предельных отклонений на их изготовление.

ПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИБРАМИ

Калибры - точный и дорогой инструмент. Малейшая небрежность в обращении приводит, к повреждению их поверхностей, потере точности при измерении и браку изделий.

Ниже приводятся правила эксплуатации калибров:

Никогда не применять усилий при пользовании калибрами; нельзя вводить их в изделие ударами или с сильным нажимом.

Проходная сторона калибра должна под действием своего веса легко, без нажима входить в изделие. Непроходная сторона - не должна входить или в крайнем случае может только закусывать изделие.

При излишнем усилии калибр пружинит, теряет свой размер и быстро изнашивается.

Проверяемое калибрами изделие должно быть очищено от пыли, грязи, заусенцев и насухо вытерто. Проверка смазанных изделий или изделий смазанными калибрами приводит к ошибкам в оценке размера изделия.

Запрещается проверка калибрами вращающихся изделий.

Нельзя производить проверку нагретых изделий. Изделие должно быть охлаждено до температуры калибра. Проверка нагретых изделий приводит к ошибкам в определении размера изделия и порче калибра.
Строго в установленные сроки калибры должны предъявляться органам технического контроля для проверки.
Калибры должны храниться на рабочем месте и в кладовой на деревянных подушках. Их измерительные поверхности не должны соприкасаться с металлическими предметами. Не следует допускать ударов по калибру или падения калибра на пол.

Пример 1

Определить исполнительные размеры проходного калибра ПР и непроходного калибра НЕ для проверки размеров отверстия 70К7.

1. Номинальный размер изделия и поле допуска D=70 K7;
2. Верхнее отклонение отверстия: ES=9мкм=0,009мм СТ СЭВ 144-75;
3. Нижнее отклонение отверстия: EI=-21мкм=-0,021мм;
4. Наибольший предельный размер изделия: D_{max}=D+ES=70+0,009=70,009
5. Наименьший предельный размер изделия: D_{min}= D+EI =70-0,021= 69,979
6. Отклонение середины поля допуска на изготовление проходной пробки
z=4мкм=0,004мм СТСЭВ 157-75
7. Допуск на изготовление проходной пробки ПР: H = 5мкм=0,005 мм
8.Наибольший предельный размер проходной пробки
$ПР_{max}$ = D_{min}+ z + H/2 =69,979 + 0,004 + 0,005/2 = 69,9855
9.Наименьший предельный размер проходной пробки
$ПР_{min}$= D_{min} + z - H/2 = 69,979 + 0,004 - 0,005/2 = 69,9805
10.Допустимый выход размера изношенной проходной пробки для отверстия за, границу поля допуска изделия : Y=3мкм=0,003 мм СТ СЭВ 157-75
11. Наибольший размер изношенной проходной пробки
$ПР_{изм.}$= D_{min}- Y = 69,979 - 0,003 = 69,976
12 .Допуск на изготовление пробки НЕ: H=5мкм=0,005мм СТ СЭВ 157-75
13.Наибольший предельный размер пробки НЕ
$НЕ_{max}$= D_{max} + H/2 = 70,009 + 0,005/2 = 70,0115
14.Наименьший предельный размер пробки НЕ
$НЕ_{min}$= D_{max}-H/2=70,009-0,005/2=70,0065
15.Обозначение исполнительного размера
ПР=$69{,}985_{-0{,}005}$ НЕ=$70{,}011_{-0{,}005}$

Пример

Определить исполнительные размеры проходного калибра ПР и непроходного калибра НЕ для проверки размеров вала d=70m6

1. Номинальный размер изделия, и поле допуска d=70 m6;
2. Верхнее отклонение вала es=+21мкм =+0,021мм;
3. Нижнее отклонение вала ei=+2мкм=+0,002мм;
4. Наибольший предельный размер изделия d_{max}=d+es=70,000+0,021=70,021;
5. Наименьший предельный размер изделия

d_{min}=d+ei=70,000+0,002=70,002;

6. Допуск размера изделия

Td=es-ei=0,021-0.002=0019

Проходная калибр-скоба ПР для вала

7. Отклонение середины поля допуска из изготовления ПР скобы z_1=4мкм=0,004мм
8. Допуск на изготовление ПР скобы

H_1=5мкм=0,005мм

9. Наибольший предельный размер ПР скобы

$ПР_{max}$= d_{max} – z_1 + H_1/2 = 70,021 - 0,004 + 0,005/2 = 70,0195

10. Наименьший предельный размер ПР скобы

$ПР_{min}$= d_{max} z_1 - $H_1/2$ = 70,021 - 0,004 - 0,005/2 = 70,0145

11. Допустимый выход размера изношенной ПР скобы за границу поля допуска изделия

y_1= 3мкм = 0,003мм

12. Наибольший размер изношенной ПР скобы

$ПР_{изн}$= d_{max}+ y_1 = 70,021 + 0,003 = 70,024

13. Допуск на изготовление скобы НЕ

H_1= 5мкм = 0,005мм

Непроходная калибр –скоба для вала

14. Наибольший предельный размер скобы НЕ

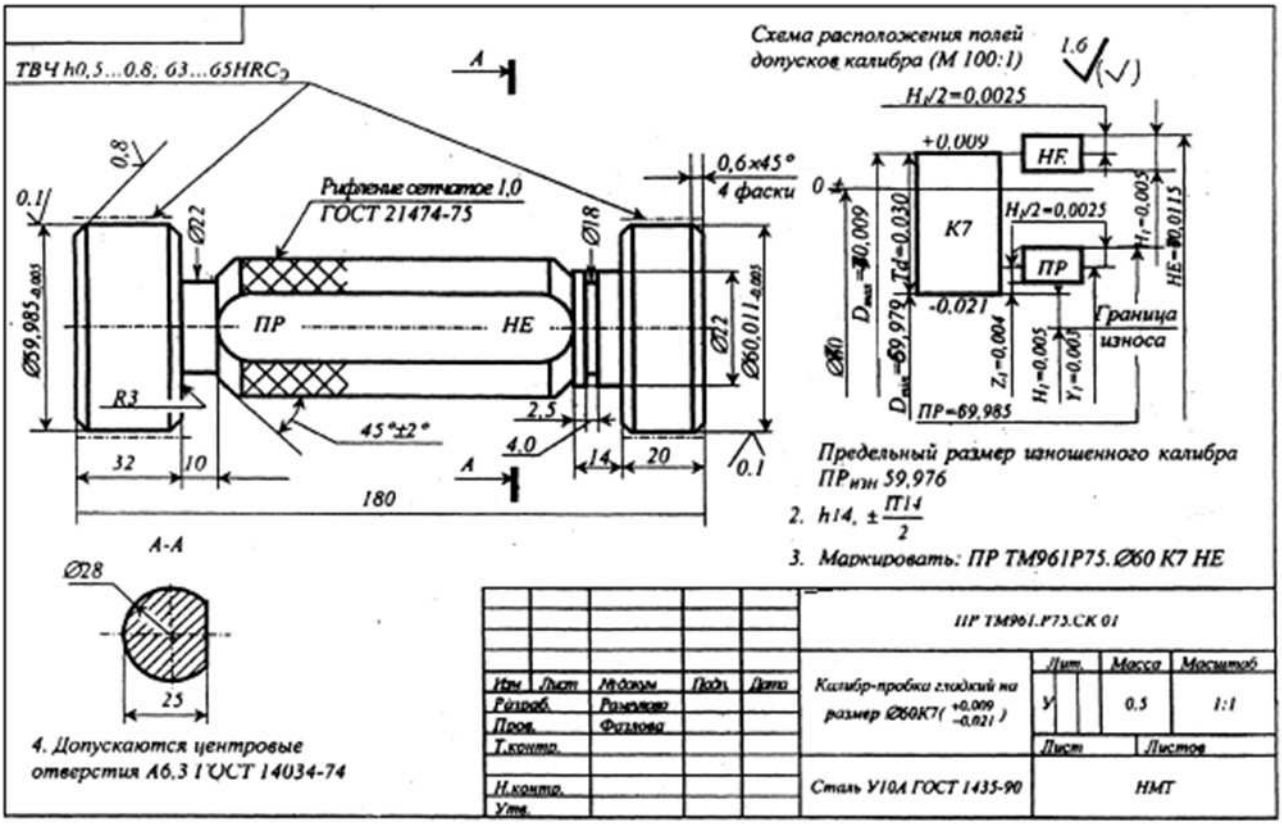
$НЕ_{max}$= d_{min}+$H_1/2$=70,002+0,005/2=70,0045

15. Наименьший предельный размер скобы НЕ

$НЕ_{min}$= d_{min}-$H_1/2$ = 70,002 - 0,005/2 = 69,9995

16. Обозначение исполнительного размера

17.ПР = $70{,}014^{+0{,}005}$ НЕ = $69{,}999^{+0{,}005}$



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что такое калибры?
2. Какие калибры называют предельными?
3. Перечислите виды гладких калибров для контроля валов и признаки годности деталей при контроле калибрами.
4. Какие конструкции гладких калибров- скоб вы знаете?
5. Опишите маркировку гладких калибров.
6. Как образуются поля допусков гладких калибров?
7. Как определить износ калибров?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
ТЕМА: «РАСЧЕТ И ВЫБОР КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

Тема 2.3. Стандартизация точности конических соединений

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Научиться рассчитывать посадки конических соединений,изучить технические требования к ним.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, таблицы ЕСДП

ЗАДАНИЕ:Для заданной посадки выполнить расчет зазоров или натяга. Выполнить чертежи с размерами и указаниями технических требований к ним.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Коническое соединение – соединение наружного и внутреннего конусов, имеющих одинаковые номинальные углы (рис. 3.96). Оно характеризуется большим диаметром D, малым диаметром d, длиной конического соединения Lp, базорасстояниемzp (расстоянием между принятыми базами наружного и внутреннего конусов, образующих коническое сопряжение).

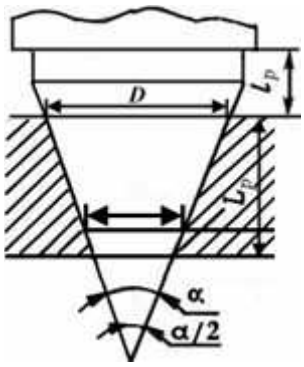


Рис. 3.96. Параметры конического соединения

Стандарты устанавливают два способа нормирования допуска диаметра конуса.

Первый способ – назначение «углового допуска» AT. При этом поле допуска имеет вид треугольника с постоянным значением угла, который нормируется одним из допусков угла ATα,AT`α,ATh или (наиболее часто) ATD. Допуск ограничивает отклонения угла конуса и отклонения формы конуса. Дополнительно могут быть более жестко ограничены допуски формы (например, комплексом допусков круглости поперечного сечения конуса и прямолинейности его образующих), если отклонения формы недостаточно жестко ограничены допусками угла конуса.

Второй способ – назначение допуска диаметра TD (ITD), одинакового в любом поперечном сечении конуса и определяющего два предельных конуса, между которыми должны находиться все точки поверхности реального конуса. При этом способе нормируют допуск только в заданном сечении конуса (TDs). Допуски TD или TDs должны соответствовать ГОСТ 25346–89. Для образования нужных посадок в конических соединениях деталей обычно применяют именно этот способ назначения допусков.

Для конических соединений ГОСТ 25307–82 устанавливает три вида посадок: с зазором, натягом и переходные.

В отличие от цилиндрических сопряжений с гарантированным зазором, где оси валов и отверстий не совпадают, конические сопряжения могут обеспечить самоцентрирование

деталей с образованием нулевого зазора за счет осевого смещения охватываемой и охватывающей деталей. Поскольку смещение охватываемой детали к меньшему или большему основанию конуса приводит к уменьшению или увеличению зазора, в конических соединениях часто применяют специальные устройства регулировки зазора (или методы обеспечения натяга) между сопрягаемыми деталями.

Конические посадки с зазором применяют в соединениях типа подшипников скольжения, а также в устройствах разобщения и соединения двух пространств при взаимном перемещении (повороте) сопряженных деталей. Примерами устройств разобщения и соединения являются краны в пневматических и гидравлических системах.
При наличии установленных стандартом переходных посадок фактически конические сопряжения могут быть реализованы либо как посадки с зазором либо как посадки с натягом.
Хотя стандартом установлены переходные конические посадки, фактически конические сопряжения могут быть реализованы либо как посадки с зазором либо как посадки с натягом.
Посадки с натягом используют для получения неподвижных герметичных соединений, а также соединений, обеспечивающих передачу крутящего момента, например хвостовикам стержневого режущего инструмента.

Конические соединения с натягом в отличие от неразъемных цилиндрических соединений могут быть или неразъемными, или разъемными. Разъемные конические соединения с натягом, обеспечивают более легкую по сравнению с цилиндрическими прессовыми соединениями разборку, кроме того, их конструктивные особенности могут позволять регулировку натяга после некоторого времени эксплуатации.
Так как сопрягаемые поверхности конические и диаметры сопрягаемых деталей вдоль оси переменные, для одной и той же конической пары вал-втулка может быть достигнут желаемый характер соединения за счет:
а) фиксации взаимного положения наружного и внутреннего конусов в осевом направлении;
б) фиксации заданной силы запрессовки (для посадок с натягом).
Заданное взаимное положение наружного и внутреннего конусов в осевом направлении может достигаться с применением полной и «неполной» взаимозаменяемости.
Сборка с применением полной взаимозаменяемости может осуществляться, например, совмещением нерегулируемых конструктивных элементов конусов.

Сборка с применением «неполной» взаимозаменяемости предусматривает обеспечение заданного осевого расстояния между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов за счет осевой регулировки взаимного положения наружного и внутреннего конусов. Регулировочное перемещение может заканчиваться в момент достижения заданного осевого расстояния между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов, или после достижения заданного осевого смещения конусов от их положения при первоначальной сборке (например, беззазорного сопряжения, полученного под действием собственного веса).
Фиксация взаимного положения наружного и внутреннего конусов в осевом направлении по заданной силе запрессовки в отличие от рассмотренных выше методов регулировки предусматривает не контроль длины (заданного расстояния), а контроль силы, которая функционально связана с натягом в сопряжении.

При назначении посадок для конических соединений следует использовать поля допусков со следующими основными отклонениями:
· для внутренних конусов: H; Js; N;

· для наружных конусов: d, e, f, g, h, js, k, m, n, p, r, s, t, u, x, z.
Для образования посадок рекомендуются поля допусков в квалитетах от 4 до 9, причем рекомендуемые поля допусков отверстий ограничены номенклатурой Н4, Н5, Н6, Н7, Н8, Н9, то есть рекомендуемые посадки организуются в системе основного отверстия.
Поля допусков в остальных квалитетах могут использоваться для таких изделий высокой точности как конические калибры, эталонные меры и т.п. (квалитеты от 01 до 5) или несопрягаемых деталей низкой точности (квалитеты от 10 до 17).
В посадках рекомендуется сочетать поля допусков диаметров наружного и внутреннего конусов одного квалитета, но в обоснованных случаях допуск диаметра конического отверстия можно назначать на один или два квалитета грубее.
Для получения посадок различного характера в соответствии с ГОСТ 25307–82 для наружных конусов можно использовать следующие основные отклонения:
· при формировании посадок с зазором – d, e, f, g, h;
· для переходных – js, k, m, n, p;
· для посадок с натягом – r, s, t, u, x, z.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9
ТЕМА: «РАСЧЕТ ПОЛЯ ДОПУСКА И ВЫБОР ПОСАДКИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Научиться выполнять расчет полей допусков подшипников качения
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.
ЗАДАНИЕ:
В соответствии с исходными данными определить номинальные диаметры посадочных поверхностей внутреннего и наружного колец подшипников, указать предельные отклонения, назначить посадки колец подшипников, привести эскиз узла и схему расположения полей допусков соединений обоих колец с сопрягаемыми деталями.

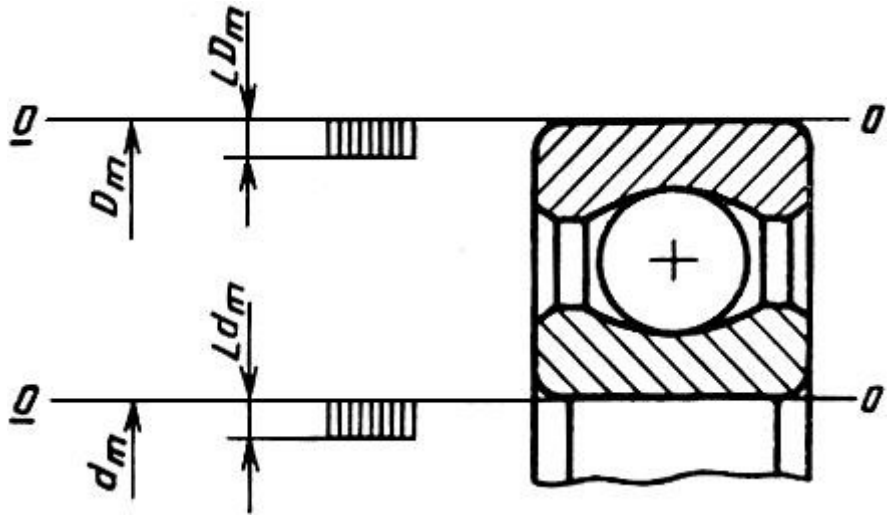
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

1.1. Устанавливаются следующие обозначения полей допусков на посадочные диаметры колец подшипника по классам точности (черт.1 и 2):
Черт.1. Схема расположения полей допусков на средние наружный диаметр и диаметр отверстия подшипников по классам точности

Схема расположения полей допусков на средние наружный диаметр и диаметр отверстия подшипников по классам точности

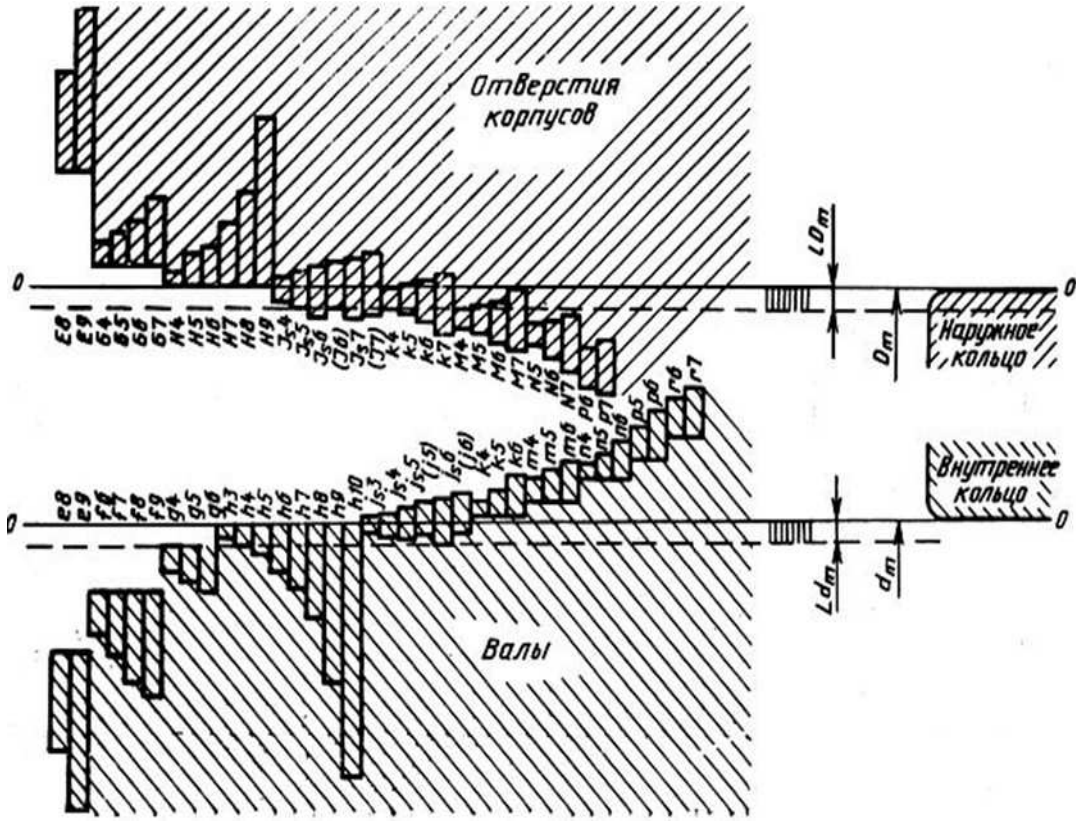
Черт.1

Схема общих обозначений полей допусков на средние наружный диаметр и диаметр отверстия подшипников



Черт.2

1.2. Поля допусков для диаметров посадочных поверхностей валов и корпусов должны соответствовать приведенным в табл.1 и на черт.3.



Черт.3
Схема расположения полей допусков при посадках подшипников на валы и в отверстия корпусов

Схема расположения полей допусков при посадках подшипников на валы и в отверстия корпусов

1.3. Для соединения подшипников с валами (осями) и корпусами устанавливают посадки, определяемые сочетаниями полей допусков на сопрягаемые детали, указанные на черт.3.

1.4. Выбор полей допусков и посадок подшипников качения на вал и в отверстие корпуса в зависимости от классов точности подшипников - в соответствии с табл.2.

Таблица 2

Посадки подшипников качения на вал и в отверстие корпуса

Классы точности подшип-ников по ГОСТ 520-89	Посадки для основных отклонений																			
	вала											отверстия корпуса								
	$\left(\frac{L0}{e9}\right)$	$\left[\frac{L0}{f6}\right]$	$\left[\frac{L0}{g6}\right]$	$\left[\frac{L0}{h6}\right]$	$\left[\frac{L0}{j_s 6}\right]$	$\left(\frac{L0}{j6}\right)$	$\left[\frac{L0}{k6}\right]$	$\left[\frac{L0}{m6}\right]$	$\left[\frac{L0}{n6}\right]$	$\frac{L0}{p6}$	$\frac{L0}{r6}$		$\left[\frac{G7}{l0}\right]$	$\left[\frac{H7}{l0}\right]$	$\left[\frac{J_s 7}{l0}\right]$	$\left(\frac{J7}{l0}\right)$	$\left[\frac{K7}{l0}\right]$	$\left[\frac{M7}{l0}\right]$	$\left[\frac{N7}{l0}\right]$	$\left[\frac{P7}{l0}\right]$

0 и 6	L0/e8	L0/f7 L0/f8 L0/f9		L0/h7							L0/r7	E8/*l*0 (E9/*l*0)		H8/*l*0 (H9/*l*0)						
		L6/f6	[L6/g6]	[L6/h6]	[L6/j_s6]	(L6/j6)	[L6/k6]	[L6/m6]	[L6/n6]	L6/p6	L6/r6		[G7/*l*6]	[H7/*l*6]	[J_s7/*l*6]	(J7/*l*6)	[K7/*l*6]	[M7/*l*6]	[N7/*l*6]	[P7/*l*6]
		[L6/f7]		L6/h7							L6/r7	E8/*l*6		H8/*l*6						
		L6/f8												(H9/*l*6)						
5 и 4			[L5/g5]	[L5/h5]	[L5/j_s5]	(L5/j5)	[L5/k5]	[L5/m5]	[L5/n5]				[G6/*l*5]	[H6/*l*5]	[J_s6/*l*5]	(J6/*l*5)	[K6/*l*5]	[M6/*l*5]	[N6/*l*5]	P6/*l*5
			L4/g5	L4/h5	L4/j_s5	(L4/j5)	L4/k5	L4/m5	L4/n5				[G6/*l*4]	[H6/*l*4]	[J_s6/*l*4]	(J6/*l*4)	[K6/*l*4]	[M6/*l*4]	[N6/*l*4]	P6/*l*4
2				L2/h3	L2/j_s3								G4/*l*2	H4/*l*2	J_s4/*l*2		K4/*l*2	M4/*l*2		
			[L2/g4]	[L2/h4]	[L2/j_s4]		[L2/k4]	[L2/m4]	[L2/n4]				[G5/*l*2]	[H5/*l*2]	[J_s5/*l*2]		[K5/*l*2]	[M5/*l*2]	[N5/*l*2]	
	1,21	2,22	3,23	4,24	5,25	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Примечания:

1. Если по условиям работы в узлах вместо примененных подшипников классов точности 5 и 4 могут быть использованы подшипники классов точности 0 или 6, то допускается обработку вала и корпуса производить соответственно по 6-му и 7-му квалитетам.
2. В круглых скобках приведены посадки ограниченного применения.

3. В квадратных скобках приведены посадки для основных типов соединений.
4. Для подшипников классов точности 5, 4 и 2 допускается производить обработку вала и отверстия корпуса соответственно по 6-му и 5-му квалитетам при условии обеспечения посадки колец и технических требований к посадочным местам, установленным настоящим стандартом, для соответствующих классов точности подшипников.

Таблица 1

Предельные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 0

Интервалы номинальных диаметров, мм	Предельные отклонения диаметра отверстия подшипника, мкм		Предельные отклонения вала, мкм, для полей допусков															
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
От 0,6 до 3	0	-8	+10	+4	+8	+2	+6	0	+3,0	-3,0	+4	-2	0	-6	-2	-8	-6	-12
Св. 3 до 6	0	-8	+16	+8	+12	+4	+9	+1	+4,0	-4,0	+6	-2	0	-8	-4	-12	-10	-18
Св. 6 до 10	0	-8	+19	+10	+15	+6	+10	+1	+4,5	-4,5	+7	-2	0	-9	-5	-14	-13	-22
Св. 10 до 18	0	-8	+23	+12	+18	+7	+12	+1	+5,5	-5,5	+8	-3	0	-11	-6	-17	-16	-27
Св. 18 до 30	0	-10	+28	+15	+21	+8	+15	+2	+6,5	-6,5	+9	-4	0	-13	-7	-20	-20	-33

Св. 30 до 50	0	-12	+33	+17	+25	+9	+18	+2	+8,0	-8,0	+11	-5	0	-16	-9	-25	-25	-41
Св. 50 до 80	0	-15	+39	+20	+30	+11	+21	+2	+9,5	-9,5	+12	-7	0	-19	-10	-29	-30	-49
Св. 80 до 120	0	-20	+45	+23	+35	+13	+25	+3	+11,0	-11,0	+13	-9	0	-22	-12	-34	-36	-58
Св. 120 до 180	0	-25	+52	+27	+40	+15	+28	+3	+12,5	-12,5	+14	-11	0	-25	-14	-39	-43	-68
Св. 180 до 250	0	-30	+60	+31	+46	+17	+33	+4	+14,5	-14,5	+16	-13	0	-29	-15	-44	-50	-79
Св. 250 до 315	0	-35	+66	+34	+52	+20	+36	+4	+16,0	-16,0	+16	-16	0	-32	-17	-49	-56	-88
Св. 315 до 400	0	-40	-73	+37	+57	+21	+40	+4	+18,0	-18,0	+18	-18	0	-36	-18	-54	-62	-98
Св. 400 до 500	0	-45	+80	+40	+63	+23	+45	+5	+20,0	-20,0	+20	-20	0	-40	-20	-60	-68	-108
Св. 500 до 630	0	-50	+88	+44	+70	+26	+44	0	+22,0	-22,0			0	-44	-22	-66	-76	-120
Св. 630 до 800	0	-75	+100	+50	+80	+30	+50	0	+25,0	-25,0			0	-50	-24	-74	-80	-130
Св. 800 до 1000	0	-100	+112	+56	+90	+34	+56	0	+28,0	-28,0			0	-56	-26	-82	-86	-142
Св. 1000 до	0	-125	+132	+66	+106	+40	+66	0	+33,0	-33,0			0	-66	-28	-94	-98	-164

1250																		
Св. 1250 до 1600	0	-160	+156	+78	+126	+48	+78	0	+39,0	-39,0			0	-78	-30	-108	-110	-188
Св. 1600 до 2000	0	-200	+184	+92	+150	+58	+92	0	+46,0	-46,0			0	-92	-32	-124	-120	-212
Св. 2000 до 2500	0	-250	+220	+110	+178	+68	+110	0	+55,0	-55,0			0	-110	-34	-144	-130	-240

Таблица 2

Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 0

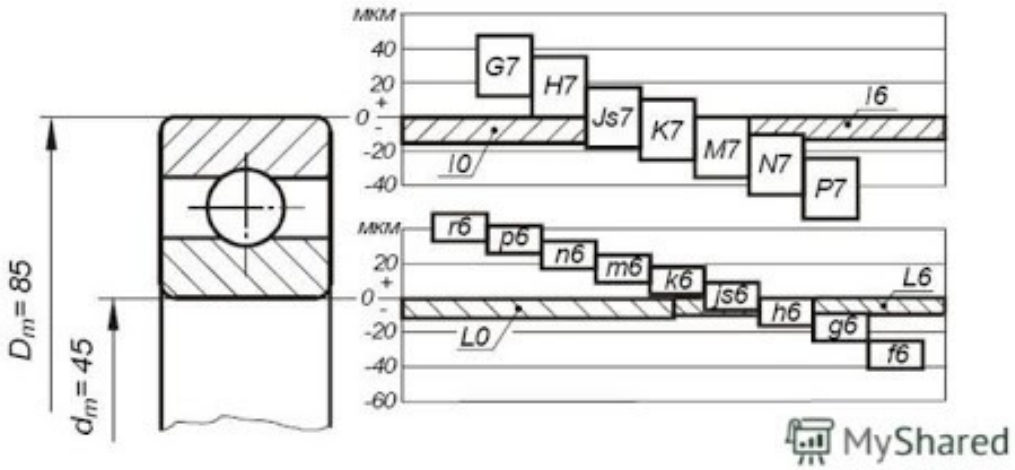
Интервалы номи-нальных диаметров , мм	Пре- дельные откло- нения диаметра отверстия подшип-ника, , мкм		Натяги (+), зазоры (-), мкм, для посадок															
			L0/n6		L0/m6		L0/k6		L0/j_s6		L0/j6		L0/h6		L0/g6		L0/f6	
	верхн.	нижн.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.
От 0,6 до 3	0	-8	+18	+4	+16	+2	+14	0	+11,0	-3,0	+12	-2	+8	-6	+6	-8	+2	-12
Св. 3 до 6	0	-8	+24	+8	+20	+4	+17	+1	+12,0	-4,0	+14	-2	+8	-8	+4	-12	-2	-18
Св. 6 до 10	0	-8	+27	+10	+23	+6	+18	+1	+12,5	-4,5	+15	-2	+8	-9	+3	-14	-5	-22

Св. 10 до 18	0	-8	+31	+12	+26	+7	+20	+1	+13,5	-5,5	+16	-3	+8	-11	+2	-17	-8	-27
Св. 18 до 30	0	-10	+38	+15	+31	+8	+25	+2	+16,5	-6,5	+19	-4	+10	-13	+3	-20	-10	-33
Св. 30 до 50	0	-12	+45	+17	+37	+9	+30	+2	+20,0	-8,0	+23	-5	+12	-16	+3	-25	-13	-41
Св. 50 до 80	0	-15	+54	+20	+45	+11	+36	+2	+24,5	-9,5	+27	-7	+15	-19	+5	-29	-15	-49
Св. 80 до 120	0	-20	+65	+23	+55	+13	+45	+3	+31,0	-11,0	+33	-9	+20	-22	+8	-34	-16	-58
Св. 120 до 180	0	-25	+77	+27	+65	+15	+53	+3	+37,5	-12,5	+39	-11	+25	-25	+11	-39	-18	-68
Св. 180 до 250	0	-30	+90	+31	+76	+17	+63	+4	+44,5	-14,5	+46	-13	+30	-29	+15	-44	-20	-79
Св. 250 до 315	0	-35	+101	+34	+87	+20	+71	+4	+51,0	-16,0	+51	-16	+35	-32	+18	-49	-21	-88
Св. 315 до 400	0	-40	+113	+37	+97	+21	+80	+4	+58,0	-18,0	+58	-18	+40	-36	+22	-54	-22	-98
Св. 400 до 500	0	-45	+125	+40	+108	+23	+90	+5	+65,0	-20,0	+65	-20	+45	-40	+25	-60	-23	-108
Св. 500 до 630	0	-50	+138	+44	+120	+26	+94	0	+72,0	-22,0			+50	-44	+28	-66	-26	-120
Св. 630 до 800	0	-75	+175	+50	+155	+30	+125	0	+100,0	-25,0			+75	-50	+51	-74	-5	-130
Св. 800 до	0	-100	+212	+56	+190	+34	+157	0	+128,0	-28,0			+100	-56	+74	-82	+14	-142

1000																		
Св. 1000 до 1250	0	-125	+257	+66	+231	+40	+191	0	+158,0	-33,0			+125	-66	+97	-94	+27	-164
Св. 1250 до 1600	0	-160	+316	+78	+286	+48	+238	0	+199,0	-39,0			+160	-78	+130	-108	+50	-188
Св. 1600 до 2000	0	-200	+384	+92	+350	+58	+292	0	+246,0	-46,0			+200	-92	+168	-124	+80	-212
Св. 2000 до 2500	0	-250	+450	+110	+428	+68	+360	0	+305,0	-55,0			+250	-110	-216	-144	+120	-240

Влияние класса точности подшипника качения на выбор посадок

Для подшипников классов точности *0* и *6* рекомендуемый набор полей допусков посадочных поверхностей одинаков. Для более высоких классов точности подшипников качения набор полей допусков посадочных поверхностей несколько изменяется, в частности, применяются поля допусков более точных квалитетов.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

ТЕМА: «РАСЧЕТ ПОЛЯ ДОПУСКА И ВЫБОР РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений:

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ЗАДАНИЕ

Записать условное обозначение резьбового сопряжения.

Рассчитать предельные размеры элементов заданного резьбового сопряжения (табл. 1). Построить схему расположения полей допусков.

Таблица 1

Исходные данные для расчета параметров метрической резьбы

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр	12	8	22	24	14	16	18	20	36

резьбы d (D), мм									
Шаг резьбы P, мм	1,75	1	1,5	3	2	2	1,5	2	2,5
Посадка	H5/4h	H6/h6	H8/ g6	H7/g8	H8/ g5	P7/h6	P7 /h6	H7/s6	M8 /h7

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Допуски метрическихрезьб. Резьбовые соединения широко используются в конструкциях машин, аппаратов, приборов, инструментов и приспособлений различных отраслей промышленности.

Резьбовые соединения общего применения разделяются на крепежные (метрические и дюймовые) - скрепляющие отдельные детали; кинематические (трапецеидальные и прямоугольные) - преобразующие вращение в осевое движение; трубные - для герметического соединения деталей трубопровода.

В общем машиностроении наиболее широко применяется метрическая резьба. ГОСТ 24705-81 и ГОСТ 9150-81 устанавливают номинальный профиль метрической резьбы и размеры элементов профиля (рисунок 6) профиль - треугольный, где:

d (D) - наружный диаметр резьбы болта (гайки);

d2 (D2) - средний диаметр резьбы болта (гайки);

d1 (D1) - внутренний диаметр резьбы болта (гайки);

P - шаг резьбы; a = 60° - угол профиля резьбы;

H - высота исходного треугольника (H = 0,8660254P);

H1 - рабочая высота профиля, которая образована путем среза вершин острых углов у гайки на H/4 и у болта на H/8

ГОСТ 8724-81 устанавливает диаметры резьбы от 0,25 до 600 мм шаги от 0,075 до 6 мм (таблице П 12.

Установлено 3 ряда диаметров метрической резьбы. При выборе диаметра резьбы следует первый ряд предпочитать второму, второй - третьему.

Основным профилем резьбы является общий для наружной и внутренней резьбы профиль, который называется номинальным. Размеры его линейных и угловых элементов служат основой для определения номинальных профилей болта и гайки.

На рисунке 1 толстой линией показан номинальный профиль резьбы с основными отклонениями H/h, определяющий наибольший предельный контур резьбы болта и наименьший - гайки. От номинального профиля резьбы, перпендикулярно к оси резьбы, откладывают: вниз - поля допусков диаметров резьбы болта, вверх - поля допусков диаметров резьбы гайки.

Величины допусков назначают в зависимости от номинального диаметра резьбы, шага резьбы и степени точности по ГОСТ 16093-81.

Для метрических крепежных резьб установлены следующие допуски:

-для среднего диаметра болта TcЬ и гайки TD2;

-для наружного диаметра болта Td;

-для внутреннего диаметра гайки TDi.

Основным параметром резьбового сопряжения, обеспечивающим точность и характер сопряжения, является средний диаметр.

Поля допусков на наружный и внутренний диаметры построены таким образом, чтобы обеспечить гарантированный зазор.

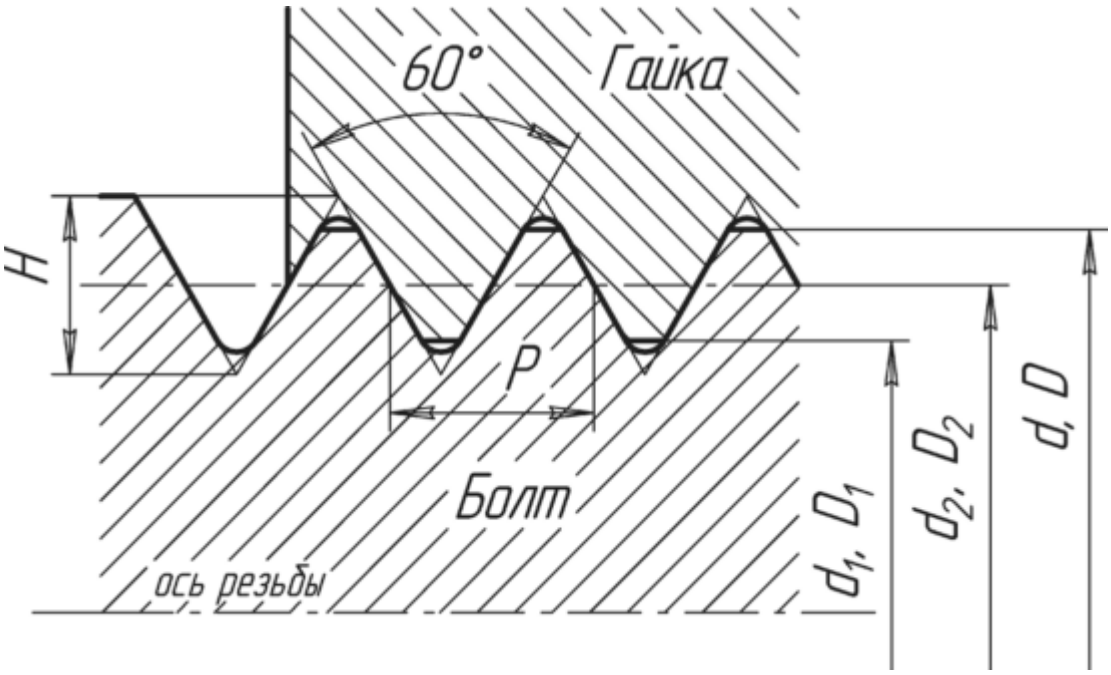


Рисунок 1. Параметры метрической резьбы

В зависимости от характера сопряжения по боковым сторонам профиля (по среднему диаметру) для метрической крепежной резьбы различают 3 группы посадок:

посадки с зазором - ГОСТ 16093 - 81;

переходные посадки - ГОСТ 24834 - 81;

посадки с натягом - ГОСТ 4608 - 81.

Наибольшее распространение получили посадки с зазором. Для получения посадок резьбовых деталей с зазором в ГОСТ 16093-81 предусмотрено пять основных отклонений для наружной резьбы (h, g, f, e и d) и четыре для внутренней резьбы (H, G, E и F).

Сочетание основного отклонения с допуском по принятой степени точности, образует поле допуска.

Условное обозначение резьбового соединения содержит:

1. Указание о виде резьбы (M - метрическая резьба);
2. Значение номинального (наружного) диаметра (d, D) - одинаковое для болта и гайки, образующих соединение;
3. Значение шага резьбы, если он мелкий (крупный шаг не указывается);
4. Направление резьбы, если она левая LH;
5. Поле допуска на средний диаметр (d2 или D2);
6. Поле допуска на наружный (внутренний) диаметр болта - d (гайки - D1);
7. Значение длины свинчивания - /, если она не нормальная.

Пример полного обозначения резьбового элемента:

Для наружной резьбы - болта: M20x0,75LH - 7g 6g 15;

Поля допусков на: d2 d Для внутренней резьбы - гайки: M20x0,75LH - 4H 5H - 15

Поля допусков на: D2 D1

Пример краткого обозначения резьбового элемента

Для наружной резьбы - болта: M40 - 6g.

Для внутренней резьбы - гайки: M40 - 6H.

Посадки резьбовых деталей обозначаются дробью, в числителе которой указывают поле допуска гайки, а в знаменателе - поле допуска болта.

Обозначение метрической резьбы на сборочном чертеже: M40 - 6g 6H 2.4.

Порядок расчета:

1. Составить обозначение резьбового соединения.

2. Определить номинальные размеры элементов резьбового соединения по таблицам ГОСТ 8724-81 (СТ СЭВ 181-75) и ГОСТ 24705-81 (СТ СЭВ 182- 75).
3. Определить предельные отклонения диаметров резьбы по ГОСТ 16093-81 (СТ СЭВ 640-77).
4. Рассчитать предельные размеры болта и гайки.
5. Построить схемы расположения полей допусков болта и гайки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

ТЕМА: «РАСЧЕТ ПОЛЯ ДОПУСКА И ПОСАДКИ ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений:

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ЗАДАНИЕ

Для заданного шпоночного соединения (таблица 1) определить допуски и предельные размеры всех элементов соединения, дать схему расположения полей» допусков по ширине шпонки b, выполнить эскиз шпоночного соединения.

Таблица 1

Исходные данные для расчета параметров шпоночного соединения

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номинальный диаметр сопряжения	48	65	75	110	100	80	32	42	36
Посадка	H8 f7	H8 js7	H8 h7	H8 m7	H8 g5	H7 h6	H 8 k7	H 8 п7	H7 к6
Тип шпоночного соединения (шпонка призматическая)	свободное	плотное	нормальное	свободное	плотное	нормальное	свободное	плотное	нормальное

.

Шпоночные соединения

Шпоночные соединения предназначены для передачи крутящего момента. Их применяют, главным образом, в малонагруженных тихоходных передачах (кинематические цепи подач станков), в крупногабаритных соединениях (шестерни-маховики, шкивы кузнечнопрессовых машин), во всех ответственных неподвижных конических соединениях (маховики двигателей внутреннего сгорания, центрифуги и т.п.), в единичных экземплярах машин.

По форме шпонки разделяются на призматические, сегментные, клиновые и тангенциальные. Форма и размеры сечений шпонок и пазов стандартизованы и выбираются в зависимости от диаметра вала, а вид шпоночного соединения определяется условиями работы соединяемых деталей.

Призматические шпонки дают возможность получать как подвижные соединения (при использовании направляющих шпонок с креплением на вал ГОСТ 8790-79), так и неподвижные соединения (ГОСТ 23360-78).
Соединения с сегментной шпонкой (ГОСТ24071-80) и клиновой (ГОСТ 24068-80)служат для образования только неподвижных соединений. Особенностью шпоночных сопряжений является использование при их организации трех деталей: шпоночного вала, шпоночной втулки и шпонки с образованием двух посадок вал- шпонка и втулка-шпонка (рисунок 1).
Посадки выполняются в системе вала. Работоспособность шпоночных соединений определяется в основном точностью посадок по ширине шпонки b, т. е. размер b является сопрягаемым.
По сопрягаемому размеру - ширине призматических шпонок предусмотрено три варианта соединения: свободное, нормальное и плотное.
Наибольшее распространение в общем машиностроении имеет нормальное соединение; свободное соединение применяют главным образом для направляющих шпонок, иногда при наличии термообработки; плотное соединение - в случае реверсивного движения шпоночного вала. Остальные размеры задаются так, чтобы максимально облегчить процесс сборки при сохранении необходимой надежности соединения. Нормирование точности размеров элементов шпоночного соединения аналогично гладким сопряжениям в виде полей допусков на сопрягаемые детали по ГОСТ 25347-82.
Размеры, допуски и посадки шпоночных соединений с призматическими шпонками устанавливают по ГОСТ 23360-78 и должны соответствовать указанным на рисунке 1. (Примечание: на рабочем чертеже должен проставляться один размер для вала t1 (предпочтительный вариант) или d-t1 и для втулки d+t2).

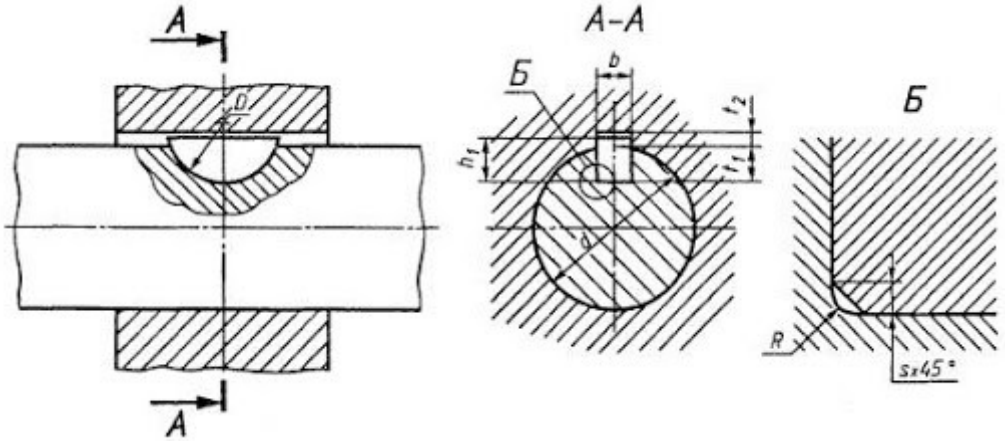


Рисунок 2.

Шпоночное соединение Для обеспечения собираемости шпоночного соединения к шпоночным пазам вала и втулки предъявляются определенные требования точности их расположения. Устанавливаются допуски на параллельность шпоночного паза (Т//) относительно оси детали и на его симметричность (Тп). Допуск параллельности определяется по классу относительной геометрической точности А и составляет 50% от допуска на ширину шпоночного паза, а допуск симметричности, заданный в диаметральном выражении, составляет два допуска на ширину паза:
Т//=0,5 IT; Т ≡ = 2IT
Шероховатость поверхностей элементов шпоночных соединений выбирается в зависимости от полей допусков размеров шпоночного соединения по ГОСТ 23360-78 (таблица 2)

Таблица 2

Зависимость параметров шероховатости поверхности от допуска размера (ГОСТ 23360-78)

Квалитет	Номинальные размеры, мм			
	До 18	Св. 18 до 50	Св. 50 до 120	Св.120 до 500
	Ra, мкм, не более			
1Т9	3,2	3,2	6,3	6,3
IT10	3,2	6,3	6,3	6,3
IT11	6,3	6,3	12,5	12,5
IT 12, IT13	12,5	12,5	25	25
IT14, IT15	12,5	25	50	50

Примечания: 1. Параметры шероховатости поверхностей с неуказанными предельными отклонениями - Ra 20 мкм. 2. Параметр шероховатости дна шпоночного паза рекомендуется принимать равным Ra 6,3 мкм.

Порядок расчета

1. По ГОСТ 23360-78 (СТ СЭВ 189-79) "Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки" необходимо:

- установить номинальные размеры сечения шпонки заданного шпоночного соединения bxh;
- установить поля допусков на ширину шпонки b и высоту шпонки h (табл. П 14, Приложение 4);
- установить длину шпонки I из нормального ряда длин и поле допуска (табл. П14, Приложение 4). 2. По ГОСТ 23360-78 (СТ СЭВ 189-79) необходимо.

2.1. В зависимости от заданного типа шпоночного соединения установить:

- поле допуска на ширину шпоночного паза вала;
- поле допуска на ширину шпоночного паза втулки;
- глубину паза вала t1и предельные отклонения на нее;
- глубину паза втулки t2 и предельные отклонения на нее;
- радиус закругления пазов r1 или фаску s1 x45°.

2.2. Найти отклонения на размеры (d-t1) вала и (d+t2) втулки (табл. П14, Приложение 4);

2.3. Установить поле допуска на размер длины паза вала;

2.4. Найти численные значения параметра шероховатости поверхностей шпоночного сопряжения (табл. П14, Приложение 4).

3. По ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) необходимо найти отклонения на следующие параметры:

- на ширину шпонки b; на высоту шпонки h;
- на длину шпонки l;

на длину шпоночного паза вала; на ширину паза вала; на ширину паза втулки.

4. Вычислить предельные размеры следующих элементов соединения:

4.1 Шпонки: - по ширине шпонки b; по высоте шпонки h; по длине шпонки l.

№ п/п	Наименование элементов шпоночного соединения	Номинальный размер в мм и поле допуска	Отклонения в мм		Предельные размеры в мм
			верхнее	нижнее	
1	Ширина шпонки, b				
2	Высота шпонки, h				
3	Длина шпонки, /				
4	Длина шпоночного паза вала				
5	Ширина паза вала, b				

6	Ширина паза втулки,b				
7	Глубина паза вала, t1				
8	Глубина паза втулки, t2				
9	Размер d-t1				
10	Размер d+t2				

4.2. Вала: - по ширине шпоночного паза b; по глубине паза вала t1; по размеру (d-t1); по длине паза вала.

4.3. Втулки: - по ширине шпоночного паза втулки b; по глубине паза втулки t2 по размеру (d+t2).

5. Данные занести в таблицу.

Таблица - Размеры и отклонения элементов шпоночного соединения

6. Построить схему полей допусков по размеру ширины шпоночного паза для всех трех деталей соединений.

7. Выполнить эскиз поперечного сечения шпоночного соединения.

Нанести буквенные обозначения и цифровые значения расчетных параметров, отклонений, допусков, предельных размеров.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
ТЕМА: ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИБОРА (ПО ВЫБОРУ)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Научиться определять погрешности прямых измерений.
2. Научиться определять погрешности косвенных измерений.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М Р,

ЗАДАНИЕ

1 Определить максимальную погрешность измерения вольтметра γн при отклонении стрелки на всю шкалу, на половину шкалы, на треть шкалы, а также при измерении напряжений V1,V2, если даны класс точности вольтметра γпр и предел измерения шкалы вольтметра Vшк .

Исходные данные взять из таблицы 1.

2.Определить величину и погрешность общего сопротивления цепи.

3.Результаты расчётов свести в таблицу 2.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Абсолютная погрешность: ΔА = А – Ад ,

где А – измеренное значение;

Ад – действительное значение.

Относительная погрешность.

- номинальная

$$\gamma н = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%;$$

- действительная

$$\gamma д = \frac{\Delta A}{Ад} \cdot 100\%;$$

- приведённая (класс точности прибора)

$$\gamma пр = \frac{\Delta A}{Аш} \cdot 100\%;$$

где Аш – предел шкалы.

Погрешности косвенных изменений рассчитываются следующим образом:
а) если для определения результата используется зависимость вида:

$$A = B^n \cdot C^m \cdot D^k$$

То погрешность:

$\gamma a = | n \cdot \gamma в | + | m \cdot \gamma с | + | k \cdot \gamma в |$

б) если результат измерений представляет собой сумму или разность нескольких однородных величин:

A = A1 ± A2 ± A3 ,

то погрешность:

$$\gamma_A = \frac{|\gamma_1 \cdot A_1| + |\gamma_2 \cdot A_2| + |\gamma_3 \cdot A_3|}{A}.$$

R2

R1

R3

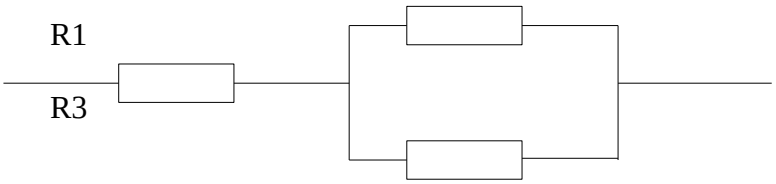


Таблица 1.

№ по списку	γпр	Vшк, В	V1,В	V2,В	R1,кОм +5%	R2,кОм +10%	R3,кОм +20%
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4,0	1,5	0,3	1,0	1	2	3
2	4,0	5	5	2,0	2	3	4
3	4,0	15	10	3	3	4	5
4	2,5	150	100	50	4	5	6

5	2,5	1,5	0,5	0,5	5	6	7
6	2,5	5	4	3	6	7	8
7	2,5	15	10	5	7	8	9
8	2,5	150	120	100	8	9	10
9	1,0	1,5	1,5	0,3	9	10	11
10	1,0	5	2,0	4,0	10	11	12
11	1,0	15	10	15	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8
12	1,0	150	100	120	12	13	14
13	0,5	1,5	0,3	0,5	13	14	15
14	0,5	5	1,0	2	14	15	16
15	0,5	15	1	5	15	16	17
16	0,5	150	10	130	1	3	5
17	4,0	0,5	0,2	0,4	2	4	6
18	4,0	3	1,5	2,0	3	5	7
19	4,0	10	8	10	4	6	10
20	4,0	30	10	20	5	7	9
21	2,5	0,5	0,2	0,4	6	8	10
22	2,5	3	1,0	2,0	1	4	7
23	2,5	10	8,0	10	2	5	10
24	2,5	30	25	30	3	6	9
25	1,0	0,5	0.1	0,3	4	7	11
26	1,0	3	1,0	2,0	1	2	4
27	1,0	10	8,0	1,0	2	3	5
28	1,0	30	30	10	3	4	6
29	0,5	0,5	0,3	0,4	4	5	7
30	0,5	3	0,3	2,5	6	7	9

31	0,5	10	0,5	5	7	8	10
32	0,5	30	15	20	9	10	15

Таблица 2.

Величина погрешности при отклонении стрелки			При измерении		R общ	γRобщ
на всю шкалу	на поло-вину шкалы	на треть шкалы	V1	V2		

4. Содержание отчёта.

Отчёт должен содержать

4.1Название работы.

4.2 Цель работы.

4.3 Задание.

4.4 Таблицы результатов расчётов.

4.5 Необходимые расчёты

4.6 Вывод по работе.

5. Контрольные вопросы.

5.1 Дать определение прямых и косвенных измерений.

5.2 Пояснить понятие класса точности приборов.

5.3 Дать определение действительной и номинальной погрешности.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2
ТЕМА: «ИЗМЕРЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТАМИ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение назначения , устройства и использования штангенинструментов.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М Р, Штангенциркуль ШЦ I ,ШЦ II, образцы детали.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Ознакомиться с основными сведениями
2. Выполните контрольное задание.

ЗАДАНИЕ:

- Изучите характеристики штангенинструментов. Выполните измерения размеров детали с помощью ШЦ1.
- Заполните таблицу:
- Начертите чертеж детали и укажите размеры.

Название штангенинструментов	Назначение	Цена деления (точность измерения)	Пределы измерения

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТЫ

Для измерения линейных размеров абсолютным методом и для воспроизведения размеров при разметке деталей служат штангенинструменты, объединяющие под этим названием большую группу измерительных средств: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенгрейсмасы, штангензубомеры и т.д.

Штенгенинструмент является обобщенным названием устройств измерения, а также разметки внутренних и внешних размеров. Конструкция штангенинструмента состоит из двух измерительных поверхностей, между которыми определяют размер. Базовая измерительная поверхность с штангой (линейкой) составляет одно целое, а другая поверхность соединена с рамкой, которая двигается по линейке. На линейке нанесены деления, на рамке выгравирован либо установлен нониус.

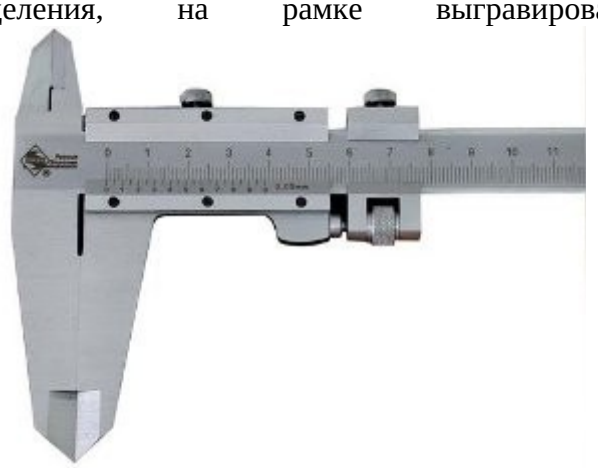


Рис. 1.

Для обеспечения повышенной надежности штангенинструменты изготавливают из материалов, не подвергающихся коррозии и обладающих высокой износостойкостью (закаленная сталь, хромированные и армированные твердым сплавом рабочие поверхности). Для случаев, когда требуются лишь грубые измерения, используют пластмассовые штангенинструменты.

Виды штангенинструментов:

-Штангензубомер (служит для определения толщины зубьев).

- Штангенглубиномер (служит для определения глубины пазов, отверстий, высот уступов).

- Штангенрейсмас (обладает основанием, у которого нижняя поверхность является рабочей и соответствующей по шкале нулевому отсчету).

- Штангенциркуль (служит для определения с высокой точностью: внутренних и наружных размеров изделий и деталей, глубин отверстий).

Наиболее распространенным типом штангенинструмента является штангенциркуль. Существует несколько моделей штангенциркулей (ГОСТ 166-80).

Штангенинструмент (2) для измерения или разметки линейных размеров состоит из штанги 7 с нанесенной на ней основной шкалой и нониуса 9 — вспомогательной шкалы, по которой отсчитывают доли делений основной шкалы. Наибольшее распространение в практике измерений получили нониусы с точностью отсчета до 0,1; 0,05; 0,02 мм. Для отсчета с помощью нониуса сначала определяют по основной шкале целое число перед

нулевым делением нониуса. Затем добавляют к нему число долей по нониусу в соответствии с тем, какой штрих нониуса наиболее близко совпадает со штрихом основной шкалы.

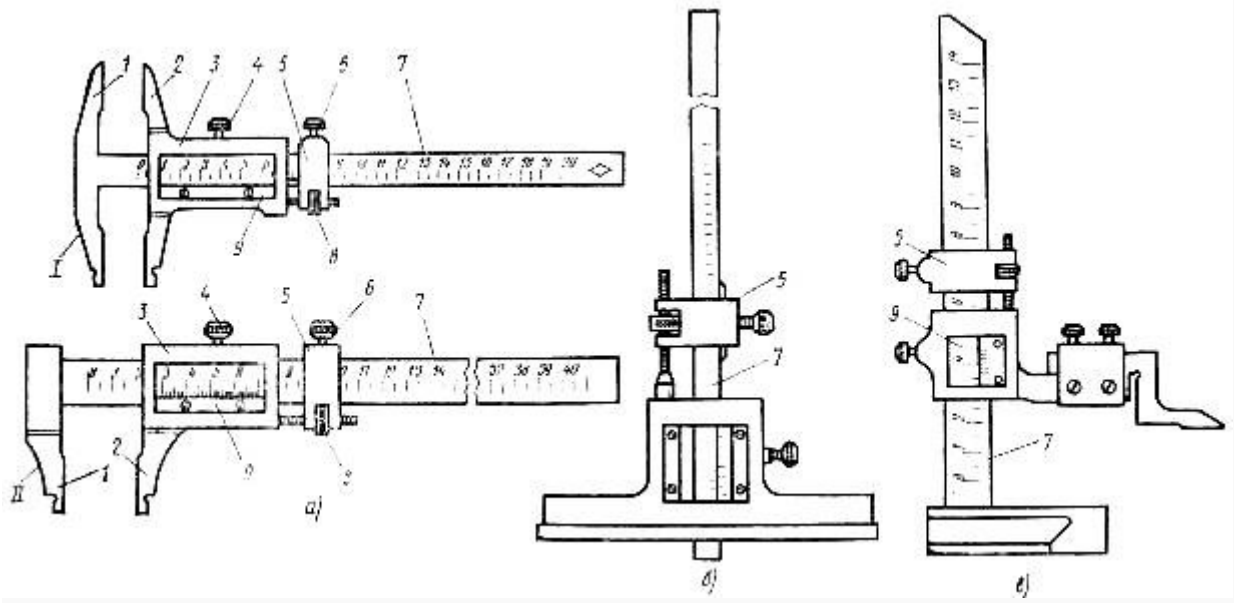


Рис. 2. Штангенинструменты:
а — штангенциркули ШЦ-П (I) и ШЦ-Ш (II), б — штангенглубиномер, в — штангенрейсмус; 1 — неподвижные губки, 2 — измерительные губки, 3 — рамка, 4 — стопорный винт, 5 — хомутик, в — зажим, 7 — штанга, 8— гайка микрометрической подачи, 9 — нониус

Штангенциркули для измерения наружных и внутренних размеров и разметки (ГОСТ 166 —80) изготовляют трех типов: ШЦ-I (цена деления 0,1 мм), ШЦ-II (цена деления 0,05 мм) и ШЦ-III (цена деления 0,05 и 0,1 мм).

По штанге 7 (рис. 2, а) с неподвижными губками 1 перемещается рамка S с подвижными губками 2. На шкале штанги 7 нанесены деления в миллиметрах, а на рамке 3 установлен нониус 9. Для плавного перемещения рамки 3 по штанге 7 предусмотрено микрометрическое устройство, зажим 6 которого· фиксирует положение хомутика 5 на штанге, а вращением гайки 8 обеспечивается подача рамки 3. На рамке 3 установлен стопорный винт 4. Наружные измерения можно производить как верхними, так и нижними губками, внутренние — только нижними, а разметку — верхними.

Штангенглубиномеры (рис. 2,6) принципиально не отличаются от штангенциркулей. Их рабочими поверхностями являются торцовая поверхность штанги 7 и база для измерений — нижняя поверхность основания штангенглубино- мера.

Штангенрейсмусы (рис.2, в) для точной разметки, нанесения рисок и измерения высот могут иметь дополнительный присоединительный узел для установки измерительных головок как параллельно, так и перпендикулярно плоскости основания.

Штангенциркуль ШЦ-I с двусторонним расположением губок (рис.2,*а*) для наружных и внутренних измерений и с линейкой для измерения глубин (цена деления нониуса 0,1 мм, предел измерений от 0 до 125 мм) имеет штангу (линейку) *1* с основной шкалой, деления которой нанесены через 1 миллиметр. Штанга имеет неподвижные измерительные двусторонние губки с рабочими поверхностями, перпендикулярными штанге. По линейке перемещается измерительная рамка *2* со второй парой губок; на рамке имеется стопорный винт *4* для ее фиксации в требуемом положении. На измерительной рамке нанесена дополнительная шкала - нониус *3*. Наружные размеры измеряют нижними губками, имеющими плоские рабочие поверхности малой ширины. Верхние губки применяют для измерения внутренних размеров. Линейка-глубиномер *5* предназначена для измерения высоты уступов, глубины глухих отверстий и т.п.

Штангенциркуль ШЦ-II с двусторонним расположением губок (рис.1,*б*) предназначен для наружных и внутренних измерений и разметочных работ. Состоит из тех же основных деталей, что и ШЦ-I, но имеет вспомогательную рамку микроподачи*4*для точного перемещения рамки *1* по штанге *5*. Для этого необходимо предварительно зафиксировать вспомогательную рамку *4* стопорным винтом *3*, а затем, вращая гайку *6* по микровинту *7*, перемещать измерительную рамку по штанге. Как правило, этой подачей пользуются для точной установки размера на штангенциркуле при разметке. Остроконечные губки штангенциркуля ШЦ-II применяют для разметки или измерения наружных размеров в труднодоступных местах. Нижние губки для измерения внутренних размеров имеют цилиндрические рабочие поверхности. Размер губок в сведенном состоянии обычно бывает равен 10 мм и определяет наименьший внутренний размер, который может быть измерен этим штангенциркулем. При внутренних измерениях к отсчету по шкале следует прибавить размер губок, указанный на их боковой стороне. Штангенциркули типа ШЦ-II имеют нониусы с ценой деления 0,1 и 0,05 мм и пределы измерения 0-160, 0-200, 0-250 мм.

Штангенциркуль ШЦ-III не имеет верхних остроконечных губок и устройства для микроподачи измерительной рамки. Он применяется для наружных и внутренних измерений с помощью таких же, как у ШЦ-II, нижних губок. Цена деления нониуса 0,1 и 0,05 мм, пределы измерений от 0 до 2000 мм.

Штангенглубиномер (рис.2,б) служит для измерения глубин и выступов. Он состоит из основания *1*, штанги *6* с основной миллиметровой шкалой, измерительной рамки *3*, стопорного винта *2*, устройства микрометрической подачи *5*, стопорного винта *4*, гайки и винта *7* микрометрической подачи и нониуса *8*.

Выпускаются штангенглубиномеры с ценой деления нониуса 0,05 мм и пределами измерений 0-160, 0-200, 0-250, 0-315, 0-400 мм. По конструкции штангенглубиномер отличается от штангенциркуля отсутствием неподвижных губок на штанге и наличием вместо них основания *1*, которое является опорой при измерении глубины. Нулевой размер штангенглубиномер показывает при совмещении торца штанги (линейки) *6* и основания *1*.

Штангенрейсмас применяют для разметки, но он может быть использован и для измерения высоты деталей, установленных на плите (рис.2 ,в). Штангенрейсмасы имеют цену деления нониуса 0,1 и 0,05 мм и предел измерений до 2500 мм. Они имеют массивное основание 5 для установки на плите. Перпендикулярно основанию расположена штанга *1* с миллиметровой шкалой. Подвижная рамка *2* с нониусом *3* имеет державку *4* для установки специальной измерительной ножки *6* для измерения высоты или разметочной ножки *7*.

При разметке вертикальных поверхностей штангенрейсмас с установленным по шкале и нониусу размером (при этом рекомендуется пользоваться микроподачей рамки) перемещается по плите вдоль размечаемой заготовки. Острие разметочной ножки наносит на поверхность заготовки горизонтальную линию.

ОТСЧЕТНОЕ УСТРОЙСТВО

В основу конструкции отсчетного устройства входят штанга (измерительная линейка) с нанесенной на ней основной шкалой с интервалом деления 1 мм. Каждое пятое деление шкалы штанги отмечено удлиненным штрихом, а каждое десятое – штрихом более длинным с соответствующим числом сантиметров.

По штанге свободно перемещается измерительная рамка, на скосе которой (напротив миллиметровой шкалы штанги) нанесена дополнительная шкала, называемая нониусом. Нониус служит для отсчета дробных долей миллиметра.

Отсчет измерений в нониусном устройстве основан на разности интервалов делений основной шкалы и дополнительно шкалы нониуса. Нониус имеет небольшое

число делений *n* (10, 20 или 50 делений-штрихов). Нулевой штрих нониуса выполняет роль стрелки и позволяет отсчитывать размер в миллиметрах на основной шкале.

Цена деления нониуса *c* равна цене деления основной шкалы*a*=1 мм, разделенной на число делений шкалы нониуса *n*:

$$c = a / n.$$

Применяются нониусы с ценой деления 0,1; 0,05 мм и в редких случаях 0,02 мм. Интервал деления шкалы нониуса b зависит от принятого значения модуля γ, который выбирается из чисел 1; 2; 3; 4 и больше. Но надо иметь в виду, что с увеличением модуля увеличивается длина дополнительной шкалы-нониуса и увеличиваются габаритные размеры всего отсчетного устройства. Интервал деления шкалы нониуса b принимают кратным интервалу деления основной шкалы

$$b = \gamma \cdot a - c,$$

где γ - модуль нониуса, характеризующий растянутость шкалы нониуса или соотношение между значениями интервалов основной шкалы и нониуса.

Длина шкалы нониуса

$$\ell = n \cdot b = (\gamma \cdot n - 1) \cdot a.$$

Для примера возьмем цену деления нониуса *c*=0,1 мм при модуле $\gamma = 1$, тогда интервал деления шкалы нониуса $b = 1 \cdot 1 - 0{,}1 = 0{,}9$ мм. Все последующие штрихи нониуса наносят с таким же интервалом. Из-за того, что интервалы делений нониуса меньше, чем на основной шкале, постепенно накапливается отставание положения штрихов нониуса от штрихов основной шкалы и десятый штрих нониуса совпадает с девятым штрихом основной шкалы (рис.3).

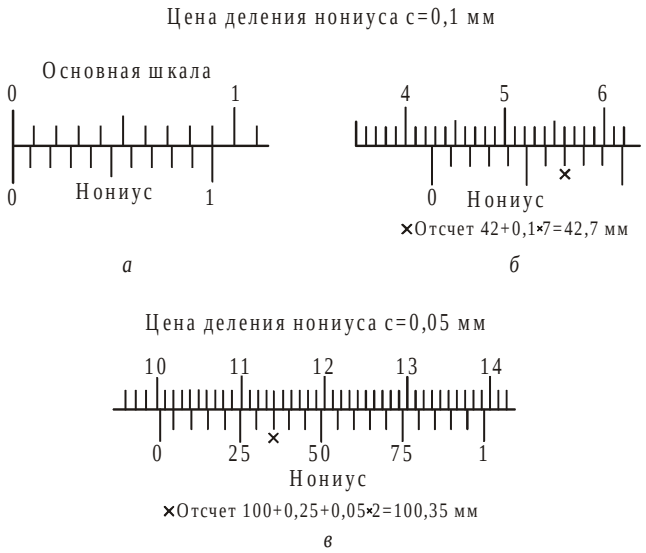


Рис.3

Для удобства отсчета дробных долей миллиметра чаще выпускаются штангенинструменты с модулем шкалы нониуса равным 2.

При определении размера детали поступают следующим образом. Если нулевой штрих дополнительной шкалы-нониуса совпал с каким-либо штрихом основной шкалы, то значение измеряемой величины отсчитывают только по основной шкале в мм.

Если же нулевой штрих нониуса не совпадает ни с одним штрихом основной шкалы, то отсчет получается из двух частей. Целое число в миллиметрах берут по основной шкале слева от нулевого штриха нониуса и прибавляют к нему доли

миллиметра, полученные умножением цены деления нониуса на порядковый номер штриха нониусной шкалы, совпавшего со штрихом основной шкалы (рис.3,*б*,*в*).

Таблица1

№	Критерии оценивания	Оценка результата выполнения
1	Выполнен эскиз детали.(0-3)	
2	Выполнены измерения необходимых размеров(0-5)	
3	Размеры указаны в соответствии с требованиями ЕСКД.(0-2)	

Содержание отчета:

1. Цель работы.
2. Модель штангенциркуля и его основные метрологические характеристики. Метод измерения.
3. Эскиз детали с действительными размерами.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите типы штангенинструментов.
2. Модели штангенциркулей, их конструктивные особенности и назначение.
3. Как отсчитываются при измерениях целые и дробные доли миллиметров? Устройство нониуса.
4. Для каких целей маркируется толщина губок у некоторых моделей штангенциркулей?
5. Для чего служит штангенглубиномер?
6. Для чего служит штангенрейсмас?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

.

ТЕМА: «ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МИКРОМЕТРИЧЕСКИМ ИНСТРУМЕНТОМ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: освоить приемы применения гладких микрометров для измерения размеров и отклонений формы поверхностей деталей машин

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М Р, гладкий микрометр, валик, измеряемая деталь

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Ознакомиться с основными сведениями
2. Выполните контрольное задание.

ЗАДАНИЕ:

- Изучите характеристики микрометра..Выполните измерения размеров детали с помощью микрометра.
- Начертите эскиз детали и заполните таблицу.

Название	Назначение	Цена деления	Пределы

микроинструмента		(точность измерения)	измерения

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Микрометр. Виды и устройство. Работа и применение. Особенности

Микрометр – это точный измерительный инструмент, предназначенный для работы с деталями мелких размеров. Он обладает высокой точностью, поэтому с его помощью можно получить линейные параметры измеряемого объекта с допуском от 2 мкм. Благодаря столь малой погрешности инструмент и получил свое название. Он намного более точный, чем штангенциркуль, а тем более чем обычная линейка.

Как устроен микрометр

Существует несколько популярных конструкции микрометров, которые являются усовершенствованной базовой моделью этого инструмента подогнанной под определенные узкие цели.

<u>В простом исполнении микрометр состоит из следующих элементов:</u>

Микрометр для горячего металлопроката

Применяется для работы с раскаленными заготовками. С его помощью можно быстро и эффективно измерить толщину железных элементов при их производстве, не ожидая пока они остынут. Именно с помощью этого инструмента удается контролировать момент, когда необходимо остановить прокат металла и забрать готовую заготовку

нужных параметров.

Микрометры для глубокого измерения

Имеют очень вытянутую скобу, которая позволяет накинуть инструмент на заготовку и проверить толщину в удаленном от края месте. Это особенно важно если измеряемая деталь является неравномерной по периметру. С помощью таких устройств можно узнать точную толщину детали, в которой проведено несквозное сверление

отверстия или зенкование.

Микрометры трубного типа

Предназначены исключения для измерения толщины стенок трубок. Они имеют особенную конструкцию, поэтому их невозможно спутать с устройствами других типов. Визуально определить трубные микрометры несложно. Они имеют обрезанную скобу, на конце которой пятка заменяет срезанную скобу. Такая пятка вставляется внутрь трубки, которая измеряется, после чего винт поджимается и можно получить точные данные о диаметре стенки.

Данное оборудование позволяет снимать параметры даже с очень тонких труб, главное чтобы в них могла войти пятка. Именно это и отличает трубные инструменты от

гладких типов. С помощью обычного микрометра можно снимать данные только с довольно толстых труб, внутренний диаметр которых позволяет вставлять в них часть скобы вместе с выходящей в сторону пяткой.

Проволочный микрометр

Является одной из самой компактной разновидностью базовой модели. Он не имеет столь ярко выраженной скобы как обычные инструменты. Внешне его можно принять за обычный металлический прут. Подобный инструмент используется для замера диаметра металлической проволоки и прутиков. Он имеет малый диапазон хода, но этого более чем достаточно для тех измерений, для которых он предназначен. Отсутствие объемной скобы позволяет носить инструмент в компактном чемоданчике с ключами и отвертками. Подобные микрометры занимают места не больше, чем плоскогубцы.

Микрометр с малыми губками

Предназначен для снятия параметров на поверхности металла после осуществления в нем проточки или сверления. Главная особенность таких инструментов заключается в том, что пятка и винт сделаны очень тонкими. Благодаря этому их можно вставлять в тонкие отверстия. По конструктивным особенностям подобные модели ничем не отличаются от обычных, кроме утонченных элементов.

Универсальные микрометры

Имеют съемные наконечники. Именно такие устройства выбирают в том случае, если нужно проводить измерение, различных по свойствам, заготовок и деталей. Съемные наконечники позволяют адаптировать инструмент под требуемые условия работы. Стоит отметить, что на более дешевых микрометрах данного типа наблюдается одна проблема. При недостаточно сильном зажатии наконечника возможен зазор, влияющий на точность.

В том случае если очень точные данные не нужны и погрешность в пол миллиметра не имеет особого значения, то и универсальные модели будут вполне удобными. Приборы более дорогого ценового сегмента зачастую выполнены более качественно, и проблема болтающихся наконечников сведена к минимуму благодаря подгонке всех элементов инструмента.

Канавочные микрометры

Предназначены для замера габаритов в труднодоступных местах заготовок. Главной особенностью этого инструмента является полное отсутствие скобы. Внешне они напоминают проволочные модели, но оснащаются специальными тарелками, которые выступают в роли губок, захватывающих детали. С помощью данного оборудования можно зажать выступающие части заготовок губками и измерить их диаметр. Подобные приборы требуют аккуратного обращения, поскольку установленные на их конца тарелочки могут деформироваться при сильном ударе, что случается при падении.

Цифровой микрометр

Является одним из самых удобных устройств, поскольку он оснащается электронным дисплеем. С помощью такого оборудования можно намного удобнее и быстрее проводить замеры габаритов деталей заготовок. Питание данного прибора осуществляется благодаря установленной батарейке, такой как используется в наручных часах. По точности они ничем не уступают механическим, хотя и не являются такими долговечными. Электронный дисплей можно разбить, если не относиться к инструменту с достаточной осторожностью.

Более дорогие электронные модели имеют множество кнопок настройки, а также большую встроенную память, поэтому они сохраняют получаемые раннее данные и даже показывают время проведения обмеров. Подобные микрометры будут особенно удобны для промышленного применения, когда необходимо проводить множество измерений в

сжатый период времени.

Существует еще как минимум десяток различных типов микрометров. Они являются очень узкоспециализированными, и нельзя сказать, что незаменимыми. Операции, которые они выполняют, можно сделать и другими типами микрометров, что может быть не так и удобно, но точность измерения от этого никак не пострадает. Все микрометры выпускаются в соответствии с требованиями ГОСТ. Для большинства моделей данного инструмента предусматривается отдельный государственный стандарт определяющий точность измерения. Микрометр желательно носить в специальном тубусе, чтобы предотвратить набивания пыли на винт, что убережет его от заклинивания.

Подготовка к измерению

1 Цилиндрическую поверхность элемента вала, которую необходимо измерить, тщательно протереть чистой тканью для удаления налипших остатков стружки, окалины и смазочно-охлаждающей жидкости.
2 Протереть микрометр чистой тканью (особенно тщательно измерительные поверхности микровинта 3 и пятки 2). Проверить свободу стопора 4, плавность работы трещотки 8 (смотри рисунок 1.2**)** и легкость вращения микровинта в гайке и стебле.
3 Проверить установку микровинта на «0». Для этого проверяемый микрометр взять за скобу левой рукой около пятки (как показано на рисунке 13) и, вращая микровинт за трещотку от себя, плавно подвести его торец к торцу пятки до соприкосновения торцов, пока трещотка не провернется 3-4 раза. В этом положении нулевой штрих шкалы барабана должен совпадать с продольным штрихом шкалы стебля, а срез барабана должен находиться над нулевым штрихом шкалы.
4 Если такого совпадения нет, то микрометр установлен на «0» неточно и измерять им нельзя.

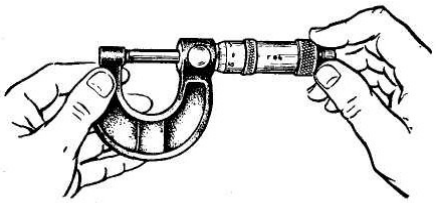


Рисунок 1.2- Контроль установки гладкого микрометра на «0»

Установка микрометра на «0»

1 В положении плотного соприкосновения измерительных поверхностей микровинта и пятки закрепить стопором микровинт, вращая стопор по часовой стрелке до прочного зажатия (рисунок 1.2**).**
2 Отделить барабан от микровинта, для этого охватить левой рукой барабан, а правой рукой – корпус трещотки и вращать его против часовой стрелки (на себя) до появления осевого люфта барабана на микровинте (рисунок 1.3**).**
3 Совместить нулевой штрих шкалы барабана с продольным штрихом шкалы стебля, для этого скобу микрометра охватить левой рукой, причем пальцами левой руки

удерживать барабан в положении совпадения нулевых штрихов, а правой рукой вращать корпус трещотки по часовой стрелке до полного закрепления барабана на микровинте.

4 Освободить стопор, вращая его против часовой стрелки.

5 Проверить правильность выполненной установки микрометра на «0»; для этого отвести микровинт от пятки, вращая его против часовой стрелки на 3-4 оборота и плавным движением подвести микровинт к пятке, как было указано выше в п. 3.

6 Если установка микрометра на «0» с первого раза не удалась, то ее повторяют заново до тех пор, пока не будет достигнута требуемая точность совпадения нулевых штрихов шкал.

Рисунок 1.3 – закрепление барабана микрометра корпусом трещетки

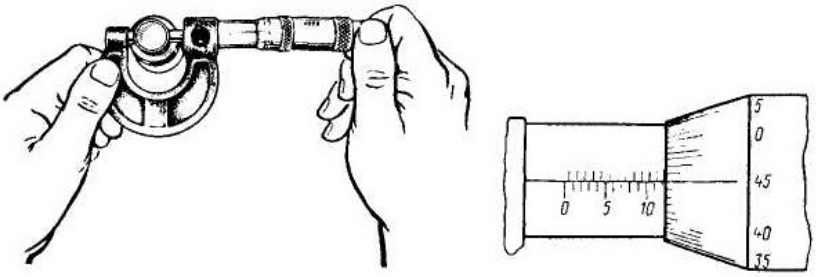


Рисунок 1.4- Измерение диаметра вала гладким микрометром с использованием трещотки

Измерение детали

1 Отвести микровинт в исходное положение, для чего микрометр взять левой рукой за скобу около пятки, как показано на рисунке 1.4 а правой рукой вращать микровинт за трещотку против часовой стрелки (на себя) до появления из-под барабана на шкале стебля штриха, показывающего размер на 0,5 мм больше, чем величина номинального размера, заданного по чертежу измеряемой детали.

2 Охватить измеряемыми поверхностями микровинта и пятки цилиндрическую поверхность измеряемого вала в диаметральном сечении, для этого:

-положить измеряемую деталь на стол перед собой, осью вала от себя;

-взять левой рукой микрометр за скобу около пятки, а правой рукой взять трещотку (рисунок 1.4) и наложить микрометр на деталь так, чтобы измеряемая поверхность вала оказалась на оси измерения (осью измерения считается общая ось микровинта и пятки микрометра) сечение П-П схеме измерения);

-вращать пальцами правой руки трещотку от себя и подвести микровинт к поверхности вала до зажима ее между торцами микровинта и пятки настолько плотно, чтобы трещотка провернулась 2-3 раза.

При этом действии важно избежать перекоса детали относительно оси измерения, для чего нужно тщательно установить измеряемую поверхность относительно торцов микровинта и пятки.

3 Снять показание микрометра: полная величина показания $\ell_м$ состоит из $\ell_{ст}$ – отсчета по шкале стебля и $\ell_б$ – отсчета по шкале барабана; $\ell_{ст}$=12.0 мм, $\ell_б$ = 0,45 мм, т.к. число делений 45, а цена деления 0,01 мм (рисунок 9). Таким образом, полное показание микрометра равно $\ell_м = \ell_{ст} + \ell_б$ = 12,0 + 0,45 = 12,45 мм.

4 Целесообразно эти действия повторить еще 2 раза в сечениях *l-l и lll – lll*, записывая каждое показание, снятое в результате каждой группы.

Годность измеряемого элемента вала устанавливают по полученным действительным размерам его диаметров и отклонениям формы его поверхности. Для этой цели, руководствуясь схемой измерения вала, заданной в отчетном бланке этой работы, выполняют измерения диаметров вала d_Al, $d_A$ll, $d_A$lll, $d_б$l,$d_б$ll, $d_б$lll. Результаты измерения каждого диаметра записывают в соответствующие графы отчетного бланка.

Обработка результатов измерения

По результатам измерения диаметров вала, записанным в отчетном бланке, учащиеся должны найти наибольший и наименьший диаметры вала и подсчитать величину каждого отклонения формы поверхности вала в отдельности в следующем порядке:

1 ***Овальность*** подсчитывается для каждого диаметрального сечения как величина полуразности диаметров:

$$\Delta_{ОВ}l = d_Al - d_Бl/\ 2;$$
$$\Delta_{ОВ}ll = d_All - d_Бll/\ 2;$$
$$\Delta\ lll = d_Alll - d_Бlll/\ 2.$$

2 ***Конусность*** подсчитывается как полуразность одинаково направленных диаметров, измеренных в сечениях, расположенных у разных торцов вала:

$$\Delta_{КОН}(а) = d_Al - d_Allll\ /\ 2;$$
$$\Delta_{КОН}(б) = d_Бl - d_Бlll\ /\ 2.$$

3 ***Бочкообразность или седлообразноасть*** подсчитывают как полуразность одинаково направленных диаметров, измеренных в сечениях, расположенных одно у торца, а другое в середине вала:

$$\Delta_{БОЧ}(а) = d_Al - d_All\ /\ 2;$$
$$\Delta_{БОЧ}(б) = d_Бl - d_Бll\ /\ 2.$$

Если диаметры в средних сечениях оказываются больше, чем у торцов, то отклонение формы называют бочкообразностью, а если у торцов диаметры больше, чем в середине, то называют седлообразностью.

Во всех случаях вычитается из большего диаметра меньший диаметр.

В графу отчетного бланка записывают наибольшую величину отклонения формы из числа измеренных в разных сечениях.

Определение годности измеренной детали

Деталь признается годной, если действительные размеры диаметров, измеренные во всех положениях, назначенных схемой измерения, не выходят за пределы наибольшего и наименьшего предельных размеров по чертежу детали. Если величины отклонения формы, подсчитанные при обработке результатов измерения, не превышают величины допуска формы, указанного в чертеже. Если допуск формы на чертеже отдельно не указан, то за его величину берут допуск размера измеряемого элемента детали.

Пример 1 Определить годность детали по результатам измерения.

Условие: на чертеже вала указано $\varnothing 30^{-0,17}_{-0,5}$; после измерения установлено, что действительный размер вала

$$d_{❑} = 31,73\ мм$$

Решение:

Вал считается годным, если соблюдено условие $d_{max} \geq d_{❑} \geq d_{min}$

d_{max}= 32 - 0,17 = 31,83 мм

d_{min}= 32 – 0,5 = 31,5 мм, поскольку 31,83 ¿ 31,73 > 31,5 , то деталь годная

Задания для выполнения

Определить годность валов по результатам их измерения:

Варианты	**1**	**2**	**3**	**4**
Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$110^{-0,040}_{-0,075}$	$105^{\square}_{-0,023}$	$125^{+0,030}_{+0,004}$	$100 \pm 0,012$
Действительные размеры, мм	109,958	105,002	125,005	100,009

Варианты	**5**	**6**	**7**	**8**
Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$85^{+0,260}_{+0,190}$	$24_{-0,14}$	$75^{-0,11}_{-0,030}$	$95_{-0,46}$
Действительные размеры, мм	85,2	23,98	74,87	95

Таблицы для заполнения отчета

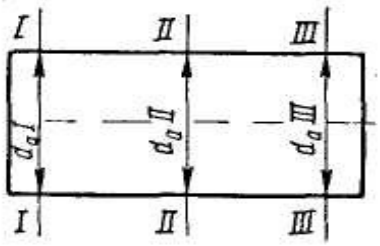
Измеряемая деталь

Параметры детали	
Обозначение	
Предельные отклонения:	
es	
ei	
Предельные размеры:	
d_{MAX}	
d_{MIN}	
Величина допуска Т	
Допускаемая погрешность измерения	

Измерительное средство

Наименование измерительного средства	
Цена деления	
Диапазон измерения	
Предельная погрешность измерения	

Схема измерения



Результаты измерения

Показания:	
d_A l	

$d_{Б}$ l	
d_{A}ll	
$d_{Б}$ll	
d_{A}lll	
$d_{Б}$lll	
Овальность	
Конусообразность	
Бочкообразность или седлообразность	
Заключение о годности	

6.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Основные источники:

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2016 ЭБС
2. Маргевелашвили Л.ВМетрология, стандартизация и сертификация на транспорте лабораторно-практические работы. - М.: ОИЦ "Академия"2013 16 Печатный
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016 ЭБС
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016Дополнительные источники:ЭБС

Дополнительные источники:

1. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://www.gost.ru/
2. Каталог стандартов http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts
3. База ГОСТ http://www.igost.ru/
4. Новые поступления стандартов http://protect.gost.ru/
5. Дудников А.А. Основы стандартизации, допуски и посадки, технические измерения. М. Агропромиздат. 1989 г.
6. Палий М.А., Брачинский В.А. Нормы взаимозаменяемости в машиностроении. М. Машиностроение. 1997г.
7. Исаев Л.К., Маклинский В.Д. Метрология и стандартизация в сертификации. М. ИГК, издательство стандартов. 1996г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 15.02.19 Сварочное производство, приказ Минпросвещения России от 30.11.2023 N 907 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Евков Анатолий Анатольевич, преподаватель ГАПОУ СО «КУАТ», первая квалификационная категория

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА **4**

2.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ **8**

3.ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ **9**

4.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **10**

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» предназначены для студентов по специальностям среднего профессионального образования с учетом профиля подготовки (технический профиль).

В данном методическом пособии приведены указания по выполнению практических и лабораторных работ по темам дисциплины, указаны темы и содержание лабораторных и практических работ, формы контроля по каждой теме и рекомендуемая литература.

Данные рекомендации способствуют развитию общих и профессиональных компетенций, постепенному и целенаправленному развитию познавательных способностей. Рекомендованы к использованию при изучении учебной дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» в учреждениях среднего профессионального образования с учетом специфики профиля подготовки (технический профиль).

В результате освоения программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, а также формируются общие, профессиональные компетенции и личностные результаты:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях -основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте -методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	-организовывать работу коллектива и команды -взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	-психологические основы деятельности коллектива -психологические особенности личности	
ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	-грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке -проявлять толерантность в рабочем коллективе	-правила оформления документов -правила построения устных сообщений -особенности социального и культурного контекста	
ОК.09 Пользоваться профессионально	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на	правила построения простых и сложных предложений на	

й документацией на государственном и иностранном языках	известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.2 Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах управления техническим обслуживанием и ремонтом промышленного (технологического) оборудования Правила первичного документооборота, учета и отчетности при выполнении технологических операций по техническому обслуживанию и ремонту промышленного (технологического) оборудования	- Порядок и методы планирования технического обслуживания оборудования на основе графиков планово – предупредительного ремонта - Методы расчета экономической эффективности выполнения технического обслуживания - Регламент профилактических осмотров, диагностики и технического обслуживания оборудования - Содержание паспортов основного и вспомогательного обслуживаемого оборудования - Требования бирочной системы и	Использование эксплуатационной и технической документации при техническом обслуживании промышленного (технологического) оборудования Разработка инструкций по технической эксплуатации, смазке оборудования и уходу за ним, по безопасному ведению работ Формирование ведомостей дефектов и перечня отказов на основе данных информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом промышленного

	Применять результаты диагностического обследования оборудования для внесения изменений в график его обслуживания Определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту промышленного (технологического) оборудования Определять приоритеты при подготовке сменно-суточного задания по техническому обслуживанию Выявлять случаи нарушения технических требований, технологических регламентов, правил	нарядов-допусков при проведении технического обслуживания оборудования	(технологического) оборудования Составление графиков проведения ежегодных и внеочередных проверок знаний по техническому обслуживанию и эксплуатации оборудования эксплуатационного, дежурного и ремонтного
ПК 3.2 Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений	-Разрабатывать текущую и плановую документацию по ремонту промышленного оборудования -Составлять акты о повреждениях промышленного (технологического) оборудования -Составлять ведомости дефектов для ремонта промышленного (технологического) оборудования -Разрабатывать инструкции и технологические карты на выполнение работ	- Порядок составления ведомостей дефектов, паспортов, ремонтных журналов, инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования -Назначение и режимы работы оборудования -Порядок разработки и оформления технической документации -Виды, периодичность и правила оформления инструктажа -Порядок заполнения документов по результатам дефектации	-Разработка технологической документации для проведения работ по ремонту промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов -Составление ведомостей дефектов промышленного (технологического) оборудования -Разработка чертежей для ремонта промышленного (технологического) оборудования -Разработка

		оборудования -Виды документов, заполняемых по результатам дефектации оборудования	инструкций по ремонту, по безопасному ведению работ

Лабораторные работы

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования у обучающихся обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений обучающихся.

Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы. Лабораторные работы выполняются в тетрадях, обучающихся.

Лабораторная работа должна включать:

1. название лабораторной работы;
2. цели работы;
3. перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
4. краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
5. запись результатов измерений, вычислений.
6. вывод о проделанной работе
7. ответить на контрольные вопросы после работы (письменно).

По завершении проведения лабораторной работы, тетрадь обучающегося сдается преподавателю.

Практические занятия

Результаты практической работы аккуратно оформляются обучающимися в рабочей тетради.

По каждому практическому занятию в тетради обучающегося должны быть следующие записи:

- дата;
- название практической работы;
- схема, чертеж (если требуется);
- краткая запись условия задач;
- перевод единиц измерения в систему СИ (если необходимо);
- запись формул, законов, уравнений, вывод итоговой формулы (если необходимо)
- выполнение математических преобразований, вычислений
- ответ.

В конце занятия обучающемуся необходимо сдать выполненную работу преподавателю.

2.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критериями оценки выполнения лабораторно-практических работ является соблюдение требований к выполнению работ.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Работа, выполнена в полном объеме, в соответствии с требованиями (90-100%выполнения). Ответы на все вопросы полные и правильные. Материал систематизирован и излагается четко.
«Хорошо»	Работа, выполнена в полном объеме с небольшими погрешностями или недочетами (75-89% выполнения). Допущены в ответах отдельные неточности, исправленные с помощью преподавателя. Наблюдается некоторая несистематичность в изложении.
«Удовлетворительно»	Работа, выполнена с принципиальными погрешностями (50-74% выполнения). Заметная неполнота ответа, допущенные ошибки и неточности не всегда исправляются с помощью преподавателя. Не во всех случаях объясняются изложенные факты.
«Неудовлетворительно»	Лабораторно-практическая работа не выполнена или выполнена с многочисленными погрешностями (менее 50%). Изложение носит трафаретный характер, имеются значительные нарушения последовательности изложения материала.

Если работа выполнена на оценку «неудовлетворительно», обучающемуся необходимо выполнить работу в отведенное преподавателем время.

Если лабораторно-практические работы не выполнены в полном объеме, обучающийся к промежуточной аттестации не допускается.

3.ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Примерный перечень практических работ

№ п/п	Тема	Практическая работа	Количество часов
1.	**Тема 1.1. Настройка системной среды. Средства организации чертежа.**	Начало работы с системой автоматизированного проектирования. Создание рабочей среды. Способы введения координат	4
2.	**Тема 1.2. Средства черчения**	1.Способы применения инструментов. Способы построения точных чертежей. 2. Введение абсолютных координат. Введение относительных координат. Метод направление-расстояние.	6
3.	**1.3.Тема Команды редактирования**	1.Способы вызова инструментов редактирования 2.Применение инструментов редактирования при построении чертежа	6
4.	**Тема 1.4. Нанесение штриховки**	Нанесение штриховки на чертёж. Редактирование штриховки, нанесённой на чертёж	4
5.	**Тема 1.5. Нанесение размеров на чертеж**	1.Нанесение размеров на чертёж 2.Редактирование размеров, нанесённых на чертёж	4
6.	**Тема 1.6 Подготовка рабочей среды и создание чертежа прототипа.**	1.Создание формата листа чертежа 2.Создание основной надписи чертежей 3.Создание дополнительных граф основной надписи	19

	Средства создания и редактирования чертежей.	4.Импорт и экспорт изображений 5.Печать чертежа 6.Создание простого чертежа 7.Создание сложных чертежей	
Всего часов			**43**

Задания для выполнения работ изложено в **Приложении 1**.

4.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные источники:

1.Суслов, А. Г., Технология машиностроения + еПриложение: учебник / А. Г. Суслов, А. Н. Прокофьев. — Москва: КноРус, 2022. — 257 с. — ISBN 978-5-406-09093-0. — URL: https://book.ru/book/942137

2.Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 352 с. — ISBN 978-5-507-47423-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/370232

3.Черепахин, А. А. Технологические процессы в машиностроении / А. А. Черепахин, В. А. Кузнецов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 184 с. — ISBN 978-5-507-47416-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382070

4.Шрубченко, И. В. Основы технологии сборки в машиностроении: учебное пособие / И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.А. Погонин [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 235 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014867-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1846431

5.Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538276.

Дополнительные источники:

1.Ампилогов В.А. Теоретические основы автоматизированного управления. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / В.А. Ампилогов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-8941-1.

Приложение 1

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Начало работы с системой автоматизированного проектирования. Создание рабочей среды. Способы введения координат

Цель работы: ознакомиться с интерфейсом системы Компас-3D, рассмотреть возможности настройки системы.

Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Краткие теоретические сведения

Основные компоненты КОМПАС-3D (разработчик и распространитель ЗАО АСКОН) – собственно система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор и модуль проектирования спецификаций.

Система трехмерного твердотельного моделирования предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства.

Чертежно-графический редактор (КОМПАС-ГРАФИК) предназначен для автоматизации проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности. Он может успешно использоваться в машиностроении, архитектуре, строительстве, составлении планов и схем – везде, где необходимо разрабатывать и выпускать чертежную и текстовую документацию.

В системе КОМПАС-3D имеется возможность создания ассоциативных чертежей трехмерных деталей. Ассоциативное изображение формируется в обычном чертеже. В нем создаются выбранные пользователем ассоциативные виды и разрезы (сечения) трехмерной детали. Виды автоматически располагаются в проекционной связи. При необходимости связь можно отключить – это дает возможность произвольного размещения видов в чертеже.

Все виды связаны с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения в ассоциативном виде.

Порядок выполнения работы

Компас 3D – это стандартное Windows приложение. Поэтому рабочий экран, который отображается после загрузки приложения практически ничем не отличается по своему внешнему виду от окон других приложений (рисунок 1.1).

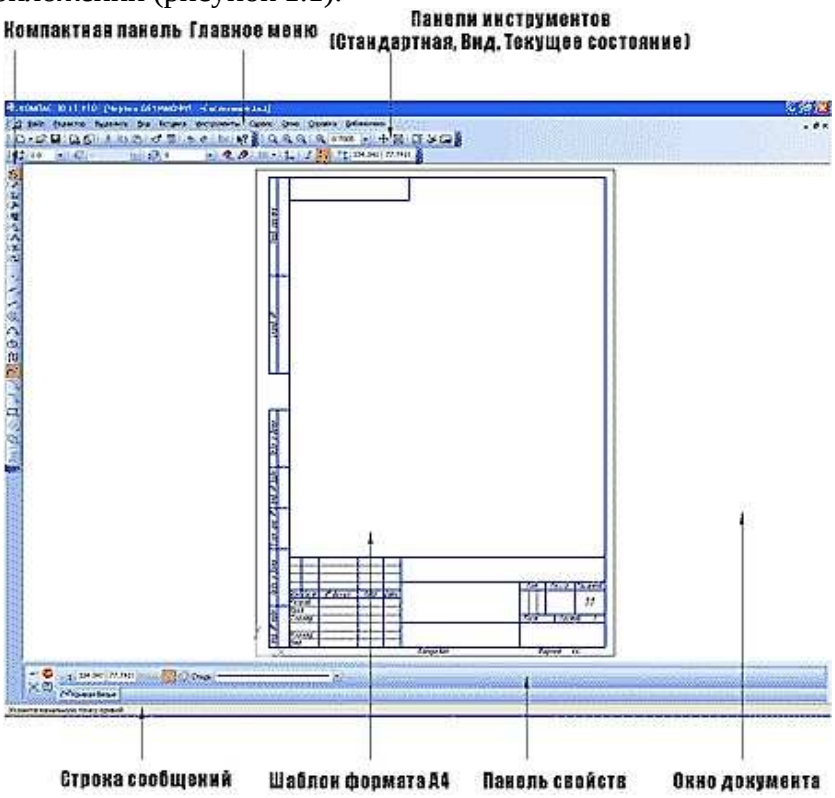


Рисунок 1.1 - Элементы интерфейса программы Компас-3D

Название	***Описание***
Заголовок	Содержит название, номер версии системы, имя текущего документа, кнопку системного меню, а также кнопки управления окном системы.
Главное меню	Находится под заголовком. Служит для вызова команд системы. Содержит название страниц меню. Состава Главного меню зависит от текущего документа и режима работы системы.
Инструментальные Панели (**Панель Стандартная, Вид, Текущее состояние**)	Содержит кнопки вызова команд системы.
Компактная панель	Содержит несколько инструментальных панелей и кнопки переключения между ними. Состав компактной панели зависит от типа активного документа.
Панель свойств	Служит для настройки объекта при его создании или редактирования.
Строка сообщения	Содержит сообщения системы, относящиеся к текущей команде или элементу рабочего окна, на который указывает курсор.
Дерево документа (модели)	Отражает порядок создания модели и связи между её элементами и компонентами. Может располагаться только внутри окна документа.

Заголовок и ***Главное меню*** системы постоянно присутствуют на экране. Отображением остальных элементов интерфейса управляет пользователь. Команды включения и отключения элементов экрана расположены в меню Вид-Панели инструментов.

Строка меню расположена в верхней части программного окна, сразу подстрокой заголовка. В ней расположены все основные меню системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним команды.

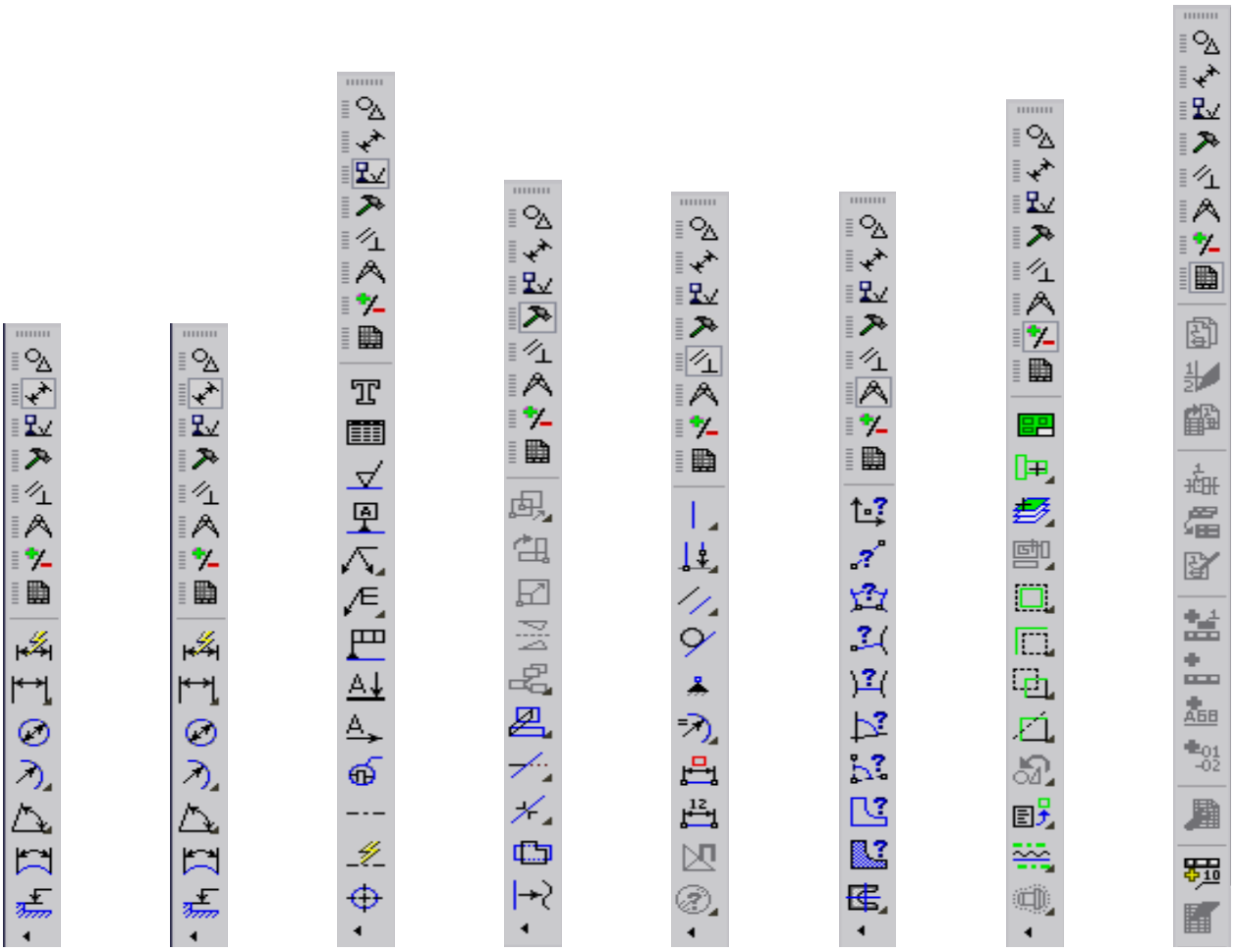
Панель управления расположена в верхней части окна системы сразу под ***строкой меню***. В ней собраны команды, которые наиболее часто встречаются при работе в *Компас-3D*для управления документами (создание, открытие, печать и т. д.) Эти команды оформлены в виде кнопок и постоянно находятся на экране.

Состав ***панели управления*** различен для разных режимов работы системы.

При помощи команды «Настройка системы» из меню «Настройка» Вы можете сами изменять набор кнопок на ***панели управления***. Многие команды в ***панели управления*** продублированы командами, доступными через ***строку меню***.

Инструментальная панель находится в левой части окна системы (по умолчанию) и состоит из нескольких отдельных разделов, активация которых производится нажатием соответствующей клавиши ***инструментальной панели*** (геометрия, размеры, обозначения, редактирование, параметризация, измерения (2D), выделение, спецификация).

Раздел геометрия (рисунок 1.2 а). В нём расположен ряд кнопок, с помощью которых выполняется построение основных геометрических объектов *Компас-3D*: отрезков, окружностей, дуг и т. д. – то есть тех геометрических объектов, из которых состоит любой машиностроительный чертёж.



а б в г д е ж з

Рисунок 1.2 - Вид активированного раздела: а – *геометрия*; б – *размеры*; в –*обозначения*; г – *редактирование*; д – *параметризация*; е – *измерения (2D)*; ж– *выделение*; з – *спецификация.*

Раздел размеры(рисунок 1.2 б).

Содержит кнопки команд, с помощью которых выполняется построение всевозможных конфигураций размеров чертежа.

Раздел обозначения (рисунок 1.2 в).

Содержит кнопки команд, с помощью которых выполняется построение всевозможных конфигураций технологических обозначений чертежа.

Раздел редактирование (рисунок1.2 г).

В этом разделе сосредоточены команды, которые позволяют Вам редактировать изображение в текущем документе, то есть изменять объекты на чертеже.

Раздел параметризация (рисунок 1.2 д).

Содержит кнопки команд, позволяющих производить настройку ряда параметров, характеризующих некоторое множество геометрических объектов чертежа.

Раздел измерения (2D) (рисунок 1.2 е).

Содержит кнопки команд, с помощью которых выполняется измерение различных геометрических параметров объектов чертежа.

Раздел выделение (рисунок 1.2 ж).

В этом разделе сосредоточены кнопки команд, позволяющих производить выделение конкретных объектов из общей массы объектов чертежа в соответствии с определёнными признаками(условиями).

Раздел спецификация (рисунок 1.2 з).

Содержит кнопки команд, с помощью которых выполняется настройка и построение спецификаций чертежа, а также производится управление сборкой.

Панель расширенных команд. Большинство команд на страницах инструментальной панели допускают несколько вариантов выполнения. Например, отрезок в *3D* может быть построен несколькими различными способами. По умолчанию строится отрезок, проходящий через две

указанные точки.

Для вызова панели расширенных команд необходимо щёлкнуть на кнопке основной команды левой клавишей мыши и не отпускать её. Через непродолжительное время на экране появится связанная с данной кнопкой панель расширенных команд (рисунок 1.3).

После появления панели для выбора необходимого варианта выполнения команды нужно установить курсор на соответствующую кнопку панели и отпустить клавишу мыши.

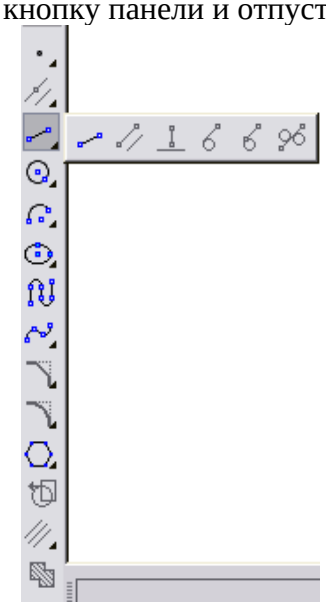


Рисунок 1.3 - Вид активированной панели расширенных команд при построении Отрезка

Панель специального управления (рисунок 1.4). Панель автоматически появляется на экране только после того, как вызвана какая-либо команда из ***панели инструментов*** или в режиме редактирования объектов. На ней находятся кнопки, позволяющие управлять процессом выполнения этой команды. После завершения работы основной команды панель специального управления автоматически убирается с экрана.

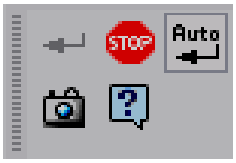


Рисунок 1.4 - Вид активированной панели специального управления при построении отрезка

Строка параметров объектов. Является важнейшим элементом интерфейса *Компас-3D*, она автоматически появляется на экране только после вызова какой-либо команды из ***панели инструментов*** или в режиме редактирования объектов. По умолчанию она располагается сразу под рабочим полем (рисунок 1.5).

Каждый чертёжный объект обладает некоторым набором характеристик или параметров. Например, параметрами отрезка прямой линии являются координаты X и Y его начальной т1 и конечной т2 точек, а также длина отрезка, угол наклона и стиль отрисовки линии.

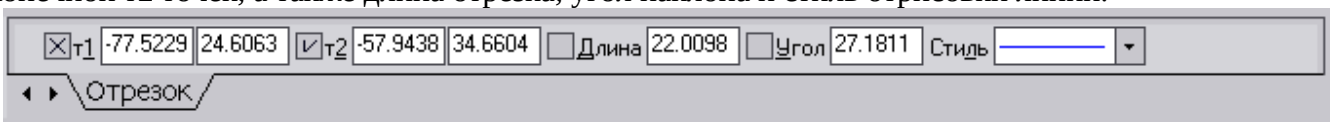


Рисунок 1.5 - Вид активированной строки параметров объектов при построении отрезка

Строка текущего состояния находится в нижней части окна *Компас-3D*сразу под ***строкой параметров объектов***. В ней отображаются действия, которые необходимо производить в рамках выбранной команды.

<u>Контрольные вопросы:</u>

1. Какие типы документов можно создать в Компас-3D?
2. Назовите основные элементы интерфейса системы Компас-3D и их назначение.
3. Для чего служит Панель Геометрия?
4. Для чего необходима панель Обозначения?
5. Что отображает строка текущего состояния?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

Способы применения инструментов. Способы построения точных чертежей.

Цель работы: Получить навыки построения изображения детали в приложении «КОМПАС».

Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

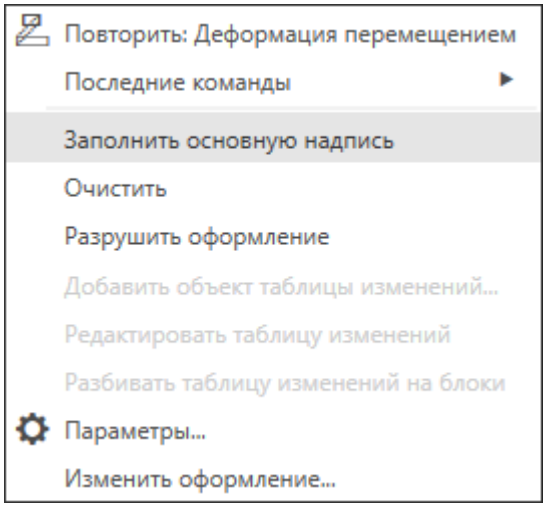
Рассмотрим построение изображения, представленного на Рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 — Задание для выполнения чертежа крышки

Построение двухмерного изображения крышки

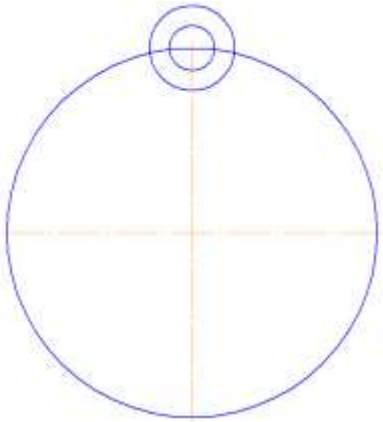
1. Проанализируйте деталь: изображение симметричное, состоит из трех контуров; в каждом контуре есть повторяющиеся элементы, которые можно построит либо зеркальным отображением, либо круговым массивом. Выберите команду **Файл⇒Создать⇒Чертеж**

2. Войдите в режим редактирования основной надписи (по ПКМ на основной надписи, выбрав команду из контекстного меню **Заполнить основную надпись**), заполните графы Обозначение – **КГ.0001XX.001** и Наименование – **Крышка**. Сохраните файл.

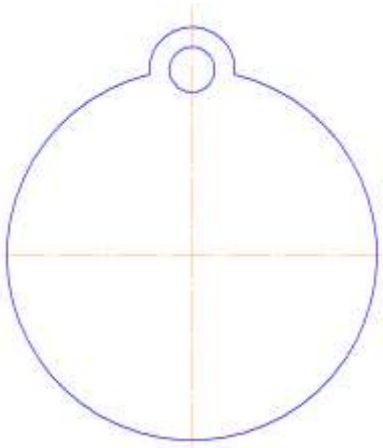


3. Для удобства, вставьте рисунок на рабочую область, для чего, вызовите команду из списка наборов **Черчение⇒Вставка и макроэлементы⇒Рисунок** , выберите файл рисунка задания и укажите его местоположение на рабочей области.

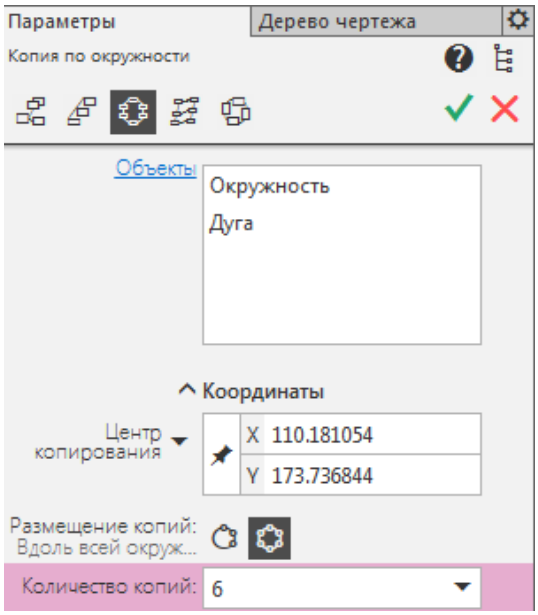
Для построения внешнего контура, постройте окружность диаметром **130 мм**. Для чего, вызовите команду либо из списка наборов **Черчение⇒Геометрия⇒Окружность** , либо в меню **Черчение⇒Окружности⇒Окружность**. Постройте еще две окружности диаметрами **30мм** и **16мм.**

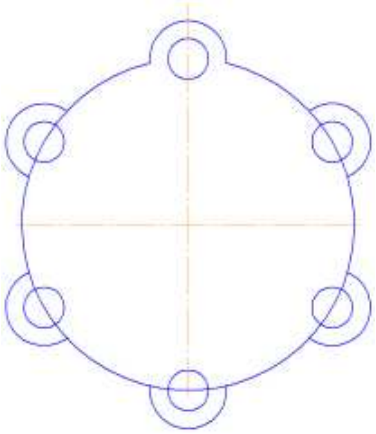


4. Для обрезки лишних линий вызовите команду либо из списка наборов **Черчение⇒Правка⇒Усечь кривую** , либо в меню **Черчение⇒Усечь⇒Усечь кривую** и укажите обрезаемые части кривых.

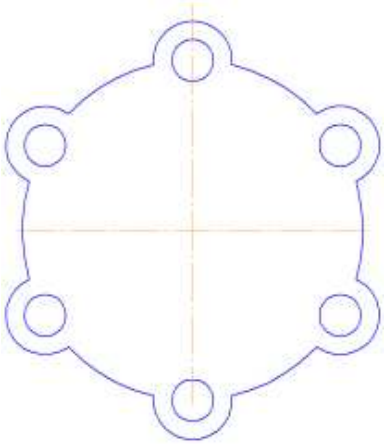


5. Для копирования одинаковых элементов выделите дугу и маленькую окружность, вызовите команду из списка наборов **Черчение⇒Правка⇒Копия по окружности** . На Панели свойств задайте количество элементов массива – **6**, нажмите кнопку в области **Размещение копий⇒Вдоль всей окружности** для равномерного распределения элементов массива по окружности, укажите центр массива – центр большой окружности и нажмите кнопку **Создать объект** .

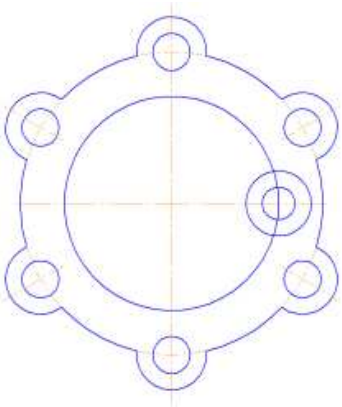




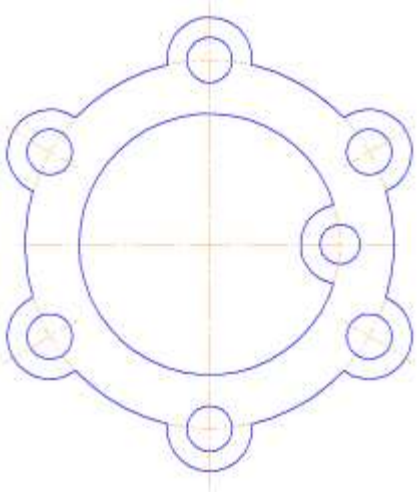
6. Используя команду **Усечь кривую** обрежьте лишние фрагменты кривых.



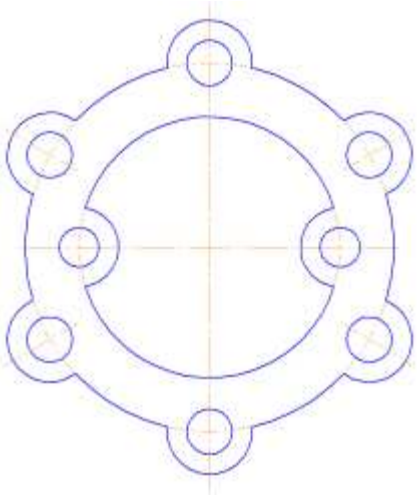
7. Перейдем к построению следующего контура. Создайте окружность диаметром **92 мм** и еще две концентрические с диаметрами **14 мм** и **28 мм.**



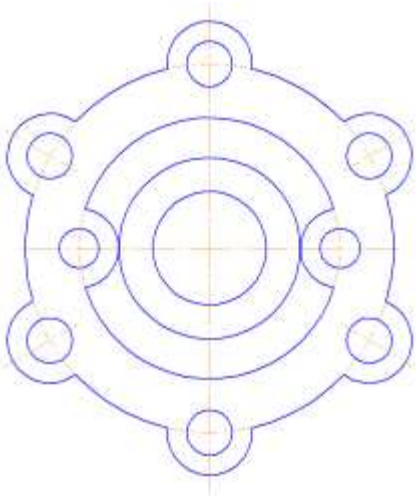
8. Используя команду **Усечь кривую** обрежьте лишние фрагменты кривых.



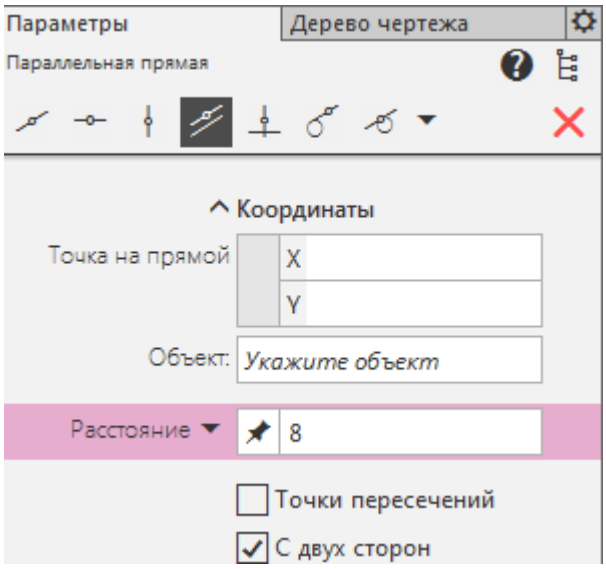
9. Выделите дугу и маленькую окружность. Выберите команду **Правка⇒Зеркально отразить** . С помощью двух точек (обязательно с привязкой, например, **Центр**), расположенных на вертикальной оси больших окружностей, укажите ось симметрии. Используя команду **Усечь кривую** обрежьте лишние фрагменты кривых.

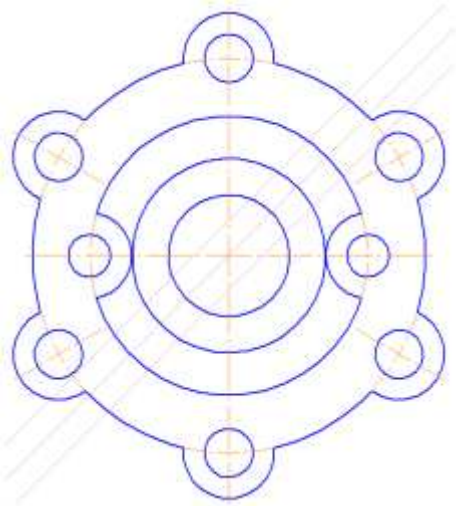


10. Для построения внутреннего контура, постройте две окружности диаметрами **64 мм** и **40 мм.**

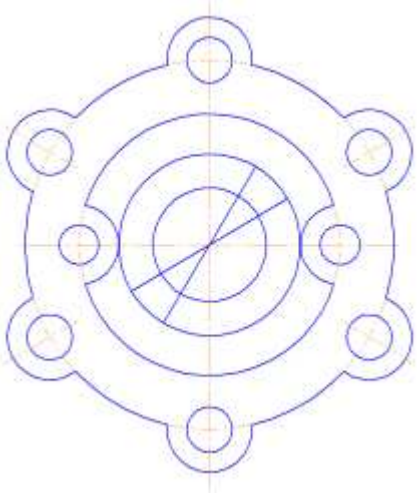


11. Для построения лепестков, постройте три вспомогательные прямые под углом **45°** и на расстоянии от средней линии по **8 мм**, используя команды **Геометрия⇒Вспомогательная прямая** и **Параллельная прямая** .

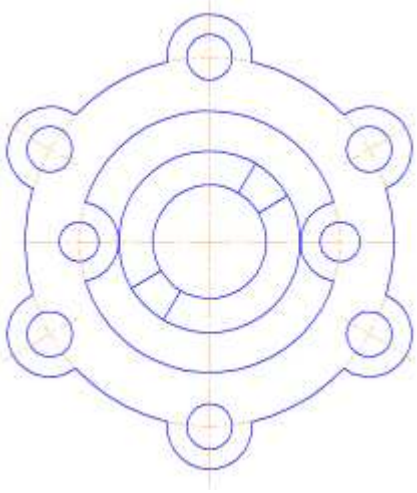




12. Через точки пересечения вспомогательных прямых с окружностью диаметром **64 мм**, постройте два отрезка, пересекающихся в центре больших окружностей, используя команду **Отрезок**.

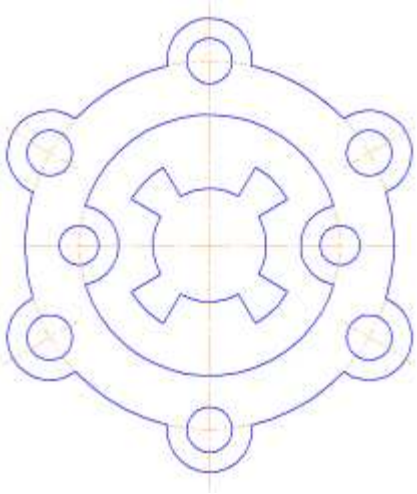


13. Используя команду **Усечь кривую** обрежьте лишние фрагменты отрезков.



14. Выделите четыре полученных отрезка. Выберите команду **Правка⇒Зеркально отразить**. С помощью двух точек (обязательно с привязкой, например, **Центр**), расположенных на вертикальной оси больших окружностей, укажите ось симметрии. Используя команду **Усечь**

кривую обрежьте лишние фрагменты окружностей.



15.Постройте осевые линии, используя команду из списка наборов **Черчение⇒Обозначения⇒Обозначение центра**. Для построения радиальных осевых линий используйте опцию в области **Тип⇒Одна ось**. Для построения диаметральных осевых линий, используйте команду **Геометрия⇒Дуга**, со стилем линии **Осевая**. Используя команды списка наборов **Черчение⇒Размеры⇒Линейный размер**, **Диаметральный размер**, **Радиальный размер**, **Угловой размер**, нанесите необходимые размеры согласно ГОСТ 2.307-68. Законченный чертеж представлен на Рисунке 1.2.

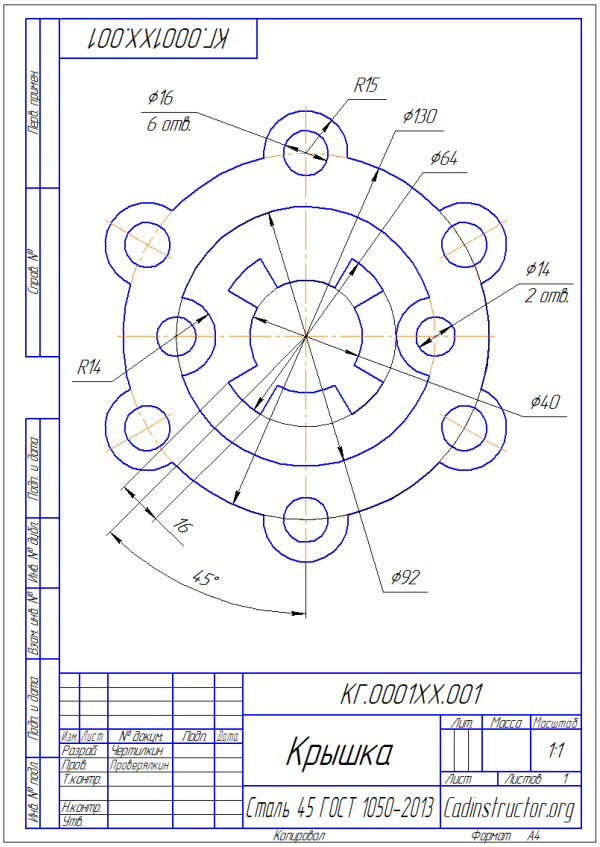


Рисунок 1.2 – Пример выполнения задания – чертеж Крышки

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

Введение абсолютных координат. Введение относительных координат. Метод направление-расстояние.

Цель работы: получение навыка работы с системой координат.

Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

В процессе работы над чертежом у пользователя постоянно возникает необходимость **точно** устанавливать курсор в различные точки элементов чертежа. Иными словами, выполнять **привязку** к точкам или объектам чертежа. Поэтому режимы привязки являются важнейшим программным средством для построения точных чертежей.

Если при черчении не используются привязки, значит чертеж выполняется не верно!

Понятие привязки неразрывно связано с понятием **характерных** точек объектов. К характерным точкам для объектов считаются:

- *точка* - сама точка;
- *отрезок и фаска* - начало и конец отрезка;
- *дуга* - начало, конец дуги и центр;
- *окружность* - 4 точки квадрантов и центр;
- *прямоугольник* - 4 точки в углах прямоугольника;
- *правильный многоугольник* - вершины и центр многоугольника.

Компас-график путём дополнительных расчётов предоставляет в распоряжение пользователя привязки и к другим часто используемым точкам объектов. Например, при построении в проекционной связи следует пользоваться привязкой «**Выравнивание**».

Глобальные привязки. Глобальные привязки всегда действуют по умолчанию при операциях ввода и редактирования. При этом могут работать одновременно несколько различных видов привязок. Это значит, что система определяет характер точки «на лету», отражая при этом (при необходимости) текст с именем действующей в данный момент времени привязки. Для установки нужной комбинации глобальных привязок служит диалоговое окно ***Установка глобальных привязок***. Кнопка «**Привязки**» в **Строке текущего состояния** служит для вызова диалога настроек глобальных привязок. Выбрать команду «**Настроить параметры**» появляется окно установки глобальных привязок (рис. 1).

Как видно из этого окна, имеется список глобальных привязок. В нём можно включить или выключить нужные привязки. Список составлен по приоритету. Т.е. в первую очередь выполняется привязка ***Ближайшая точка,*** затем ***Середина, Пересечение*** и т.д. При выполнении чертежа рекомендуется обязательно включить следующие привязки: ***Ближайшая точка, Середина, Пересечение*** и ***Центр.*** Оставшиеся привязки включаются по необходимости.

Если нужны все виды привязок, надо поставить «▪» перед текстом ***Все привязки***. Флажок следует поставить перед текстом ***Динамически отслеживать***. В этом случае расчет привязок выполняется при каждом перемещении курсора, то есть "на лету". В противном случае расчет будет выполняться только при фиксации точки. Флажок целесообразно поставить и перед текстом ***Отображать текст***. В этом случае рядом с курсором будет отображаться подсказка с именем действующей в данный момент привязки. Если в окошке за текстом ***Шаг угловой привязки*** установить шаг угловой привязки равным 15^0 и включить угловую привязку, то в результате действия угловой привязки курсор будет перемещаться вдоль прямых линий, проходящих через последнюю зафиксированную точку под углами 15°, 30°, 45°, 60°, 90°, 105° и т.д. При этом будет появляться подсказка о величине угла привязки.

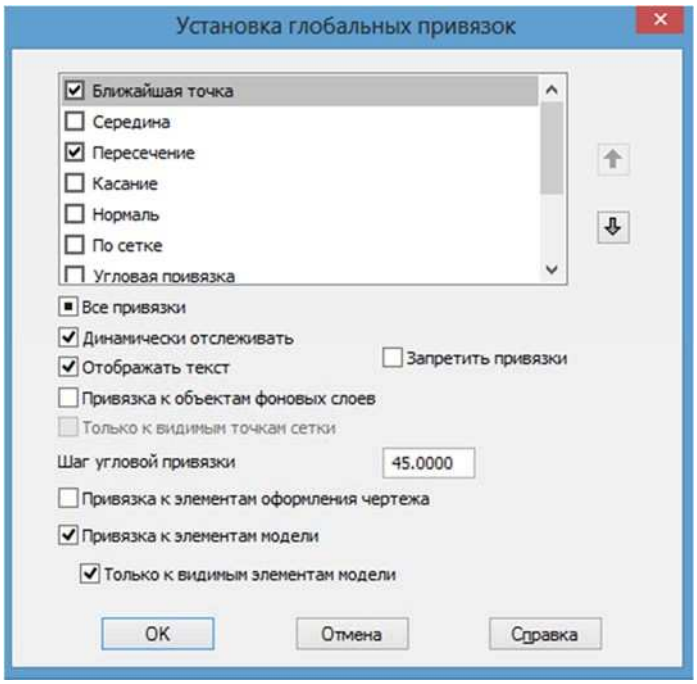


Рис. 1

Если необходимо, чтобы положение курсора привязывалось к узлам сетки, следует включить привязку ***По сетке.***

Опция ***Запретить привязки*** позволяет временно (установив галочку) может запрещать комбинацию глобальных привязок.

После установки нужных параметров нажить кнопку **OK**. Для выхода из диалога без изменения настроек глобальных привязок нажмите кнопку **Отмена**.

Для привязки курсор устанавливается так, чтобы характерная точка объекта, которую нужно захватить, находилась внутри ловушки курсора. После этого положение курсора фиксируется нажатием левой кнопки мыши или клавиши <**Enter**>.

Клавиатурные привязки. Они представляют собой команды точного позиционирования курсора с помощью определённых клавиш или их сочетания.

Клавиатурные привязки имеют свои важные особенности:

1. Их можно использовать в любом режиме работы системы КОМПАС- ГРАФИК, т.е. даже тогда, когда не выполняется ни какая команда.
2. Использование клавиатурной привязки приводит лишь к простому перемещению курсора в нужную точку окна документа. Это даёт дополнительную гибкость в управлении курсором и вводу точек.

Содержание клавиатурных привязок и соответствующие им клавиатурные команды:

- *Перемещение курсора по* **нормали** *в* ***ближайшую точку*** *ближайшего элемента* - клавиатурная команда < **.** >.
- *Перемещение курсора в* ***ближайшую характерную точку*** *ближайшего элемента* -клавиатурная команда < **5** >.
- *Перемещение курсора в* ***середину*** *ближайшего к положению курсора примитива* - клавиатурная команда <**Shift**> + <**5**>.
- *Перемещение курсора в* ***точку пересечения*** *двух ближайших к положению курсора примитивов* - клавиатурная команда <**Alt**> + <**5**>.

<u>Клавиатурные привязки выполняются в такой последовательности:</u>

- Включить на клавиатуре кнопку <**Num Lock**> и пользоваться клавишами <**5**> и <**.**> на цифровой клавиатуре ***справа***!
- Переместить курсор мышью в положение, близкое к нужной точке или к объекту. Мышь отпустить!
- Выполнить клавиатурную привязку для точного позиционирования курсора. Мышь при этом не трогать.

- Выполнить фиксацию точки нажатием на клавишу <**Enter**>. Мышь не использовать.

После этого можно продолжить работу с мышью.

Локальная система координат

Локальная система координат – система координат, произвольно расположенная и ориентированная относительно абсолютной системы координат. Она позволяет более удобно производить геометрические построения.

Управление локальной системы координат осуществляется с помощью команды «**Локальная СК**» в строке **текущее состояние**. При обращении к этой команде появляется **окно со списком локальных СК**, **панель свойств** и начало отсчета системы координат с направлением осей ОХ и ОУ (рис.2).

Установка локальной СК может производится с помощью перемещения мыши или с помощью панели свойств. Фиксация локальной СК осуществляется щелчком левой кнопки мыши или нажатием кнопки **Enter**. После установки отпустить команду «**Локальная СК**».

Можно создавать несколько локальных СК. Для этого в окне списка активизируется команда «**Новая локальная СК**» и устанавливается ее положение.

Во время выполнения чертежа выбор необходимой локальной СК производится в окне списка локальных СК щелчком левой кнопки мыши по выбранной локальной СК.

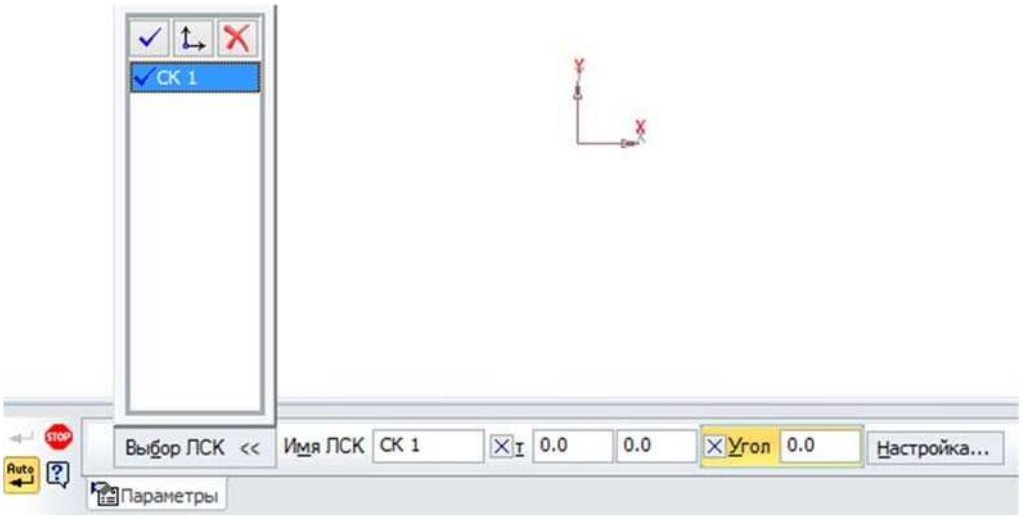


Рис. 2

Удаление локальных СК осуществляется следующим образом. Вначале с помощью команды «**Локальная СК**» вызывается окно списка локальных СК, а затем пометив удаляемую локальную СК в этом окне активизировать кнопку «**Удаление локальной СК**».

Самостоятельно выполнить чертеж примитива с координатной привязкой и корректировкой координат.

Для расположения двух объектов на заданном расстоянии друг от друга используется команда **На расстоянии** .

Способы вызова команды. Порядок действий.

1.Укажите первый и второй объекты, которые требуется разместить на заданном расстоянии друг от друга. Объектами могут быть грани, ребра, вершины и т.д. Наименования выбранных объектов появятся в полях **Объект 1** и **Объект 2**.

Сопрягаемые объекты можно выбрать до вызова команды.

2.Задайте расстояние, на котором должны располагаться сопрягаемые объекты. Доступны следующие варианты:

- **Сохранение исходного расстояния между объектами (умолчательный вариант)**
- **Ручной ввод значения**
- **Задание диапазона значений**

Когда сопрягаемые объекты указаны и расстояние между ними определено, модель перестраивается так, чтобы выполнялось условие сопряжения (перестроение происходит, если уже имеющиеся сопряжения не препятствуют расположению выбранных объектов на заданном расстоянии).

3.В некоторых случаях возможны разные варианты размещения сопрягаемых объектов, при которых расстояние между ними соответствует заданному. Тогда на Панели параметров присутствует опция **Обратная ориентация**. Вы можете изменить положение одного из объектов, включив или отключив опцию.

4.Чтобы завершить создание сопряжения, нажмите кнопку **Создать объект** . После этого на указанные объекты накладывается сопряжение, а в Дереве построения появляется соответствующая пиктограмма:

• — для сопряжения с фиксированным значением расстояния,

• — для сопряжения с диапазоном значений.

5.Для завершения работы команды нажмите кнопку **Завершить** .

Самостоятельно выполнить чертеж двух примитивов с использованием команды *На расстоянии*.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4-5

Способы вызова инструментов редактирования. Применение инструментов редактирования при построении чертежа

Цель работы: ознакомление с инструментами редактирования и их применение.

Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

Краткие теоретические сведения

1) Компактная панель в режиме «Редактирование»

Ознакомительно-ориентировочный этап.

Компактная панель с активной кнопкой-переключателем *Редактирование* показана на рисунке 2.

Рисунок 2 – Компактная панель с панелью инструментов Редактирование

Для вызова команды нажмите кнопку *Сдвиг* на инструментальной панели *Редактирование* или выберите команду меню *Редактор - Сдвиг - Указанием*.

Существуют два способа выполнения сдвига объектов:

- с использованием базовой точки;
- заданием перемещений по осям.

Для выполнения перемещения первым способом сначала укажите базовую точку для сдвига *m1*, а затем точку *m2*, определяющую ее новое положение.

Для выполнения перемещения вторым способом введите в поля *Сдвиг X* и *Сдвиг Y* на Панели свойств значения смещений в направлениях осей текущей системы координат.

Группа переключателей *Режим* на Панели свойств позволяет указать, требуется ли оставлять или удалять исходные объекты после выполнения операции.

Для завершения команды нажмите кнопку *Прервать команду* на Панели специального

управления или клавишу <*Esc*>.

Укажите базовую точку *m1*, а затем точку *m2*, определяющую новое положение базовой точки.

Группа переключателей *Режим* на Панели свойств позволяет указать, требуется ли оставлять или удалять исходные объекты после выполнения операции.

Для вызова команды нажмите кнопку *Масштабирование* на инструментальной панели *Редактирование* или выберите ее название из меню *Редактор.*

Задайте в соответствующих полях на Панели свойств значения коэффициентов масштабирования в направлении осей координат (вы можете ввести разные значения коэффициента масштабирования по горизонтали и по вертикали).

Замечание. Ввод масштаба по оси *Y* невозможен, если среди выделенных объектов есть окружности, или дуги окружностей, или виды целиком. В этом случае выполнение операции производится со значением масштаба по оси *Y*, равным масштабу по оси *X*.

Группа переключателей *Режим* на Панели свойств позволяет указать, требуется ли оставлять или удалять исходные объекты после выполнения операции.

Группа переключателей *Выносные линии* позволяет указать, требуется ли масштабировать выносные линии.

Укажите точку центра масштабирования.

Симметрия. Укажите положение первой *(m1)*, а затем второй *(m2)* точек оси симметрии. Угол наклона оси к оси абсцисс текущей системы координат будет определен автоматически.

Группа переключателей *Режим* на Панели свойств позволяет указать, требуется ли оставлять или удалять исходные объекты после выполнения операции.

Если прямолинейный объект, являющийся осью симметрии, существует в документе, можно указать сам этот объект, а не точки, принадлежащие ему.

Для этого нажмите кнопку *Выбор базового объекта* на Панели специального управления и укажите курсором нужный прямолинейный объект.

Для вызова команды нажмите кнопку *Копия* на инструментальной панели *Редактировани***е** или выберите команду меню *Редактор - Копия – Указанием***.**

Укажите базовую точку для копирования *m1*.

Укажите точку т2, определяющую новое положение базовой точки.

Значения смещений по осям текущей системы координат будут рассчитаны автоматически и показаны в полях *Смещение по оси X и Смещение по оси Y.*

Для вызова команды нажмите кнопку *Деформация сдвигом* на инструментальной панели *Редактирование* или выберите ее название из меню *Редактор.*

Укажите последовательно первую (т1) и вторую (т2) точки рамки. Объекты, полностью или частично попавшие в рамку, будут выделены. Система перейдет в режим выполнения деформации.

Кнопка *Выделить новой рамкой* позволяет сформировать рамку заново. После ее нажатия прежнее выделение отменяется, и система вновь ожидает выделения объектов: на Панели свойств появляются поля т1 и т2. Вы можете указать первую и вторую точки вершины рамки заново.

Кнопка *Исключить/добавить объект* позволяет снять выделение с объектов, попавших в рамку. Для исключения объекта укажите его курсором. Повторное указание объекта снова включает его в выделенную группу.

Замечание. Объект, находящийся вне рамки, невозможно добавить к выделенным.

Пока кнопка *Исключить/добавить объект* нажата, поля Панели свойств недоступны. Закончив исключение или добавление объектов, отожмите кнопку, чтобы перейти к выполнению деформации.

Укажите базовую точку для сдвига т1, а затем точку т2, определяющую ее новое положение.

Правила деформации объектов сдвигом:

Элементы, полностью попавшие в рамку выделения, просто сдвигаются на заданное расстояние.

Элементы, частично попавшие в рамку выделения, редактируются таким образом, чтобы их характерные точки, попавшие в рамку выделения, переместились на заданное расстояние, а характерные точки, не попавшие в рамку выделения, остались на прежнем месте.

Элементы, не попавшие в рамку выделения, не редактируются.

*Усечь кривую***.** Позволяет удалить часть объекта, ограниченную точками пересечения его с

другими объектами.

Для вызова команды нажмите кнопку *Усечь кривую* на инструментальной панели *Редактирование* или выберите ее название из меню *Редактор - Удалить.*

Усекать можно любые геометрические объекты за исключением эквидистант и вспомогательных прямых.

По умолчанию удаляется тот участок кривой, который указан курсором. При этом в группе *Режим* на Панели свойств активен переключатель *Удалять указанный участок.* Если же требуется удалить внешние по отношению к указанному участки кривой, активизируйте переключатель *Оставить указанный участок.*

Команда *Усечь кривую двумя точкам*

Позволяет удалить часть объекта, ограниченную двумя произвольно заданными точками.

Усекать по точкам можно любые геометрические объекты за исключением эквидистант и вспомогательных прямых.

По умолчанию удаляется участок кривой, заключенный между указанными точками (если объект не замкнут) или участок, указанный курсором (если объект замкнут). При этом в группе Режим на Панели свойств активен переключатель *Удалять указанный участок*. Если же требуется удалить внешние по отношению к указанному участки кривой, активизируйте переключатель *Оставить указанный участок.*

Команда *Выровнять по границе* Позволяет продлить объекты до указанной границы или усечь по ней.

Укажите границу выравнивания - любой геометрический объект.

Затем укажите объекты, которые должны быть выровнены.

Замечание. Вспомогательные прямые нельзя выровнять по границе. Кривые Безье и NURBS могут быть только усечены по границе, продление их с помощью команды выравнивания невозможно.

Последовательность выполнения работы

1) Запустите графический редактор КОМПАС-3D при помощи двойного клика левой клавиши мыши по иконке на рабочем столе.
2) Нажмите вкладку Файл или Открыть.
3) В корневом каталоге программы выберите папку Упражнение.
4) Выберите упражнение.
5) Внимательно ознакомьтесь с инструкцией, указанной на рисунке.
6) Произведите необходимые действия для получения одинакового изображения как с правой, так и с левой стороны (левое изображения – образец).

Контрольные вопросы

1) Укажите особенности компактной панели в режиме «Редактирование»
2) Укажите особенности компактной панели в режиме «Выделение»
3) Укажите особенности компактной панели в режиме «ассоциативные виды»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6

Нанесение штриховки на чертёж. Редактирование штриховки, нанесённой на чертёж

Цель работы: ознакомление с инструментом Штриховка и изучение параметров штриховки.
Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

Команда «Штриховка» позволяет штриховать область, ограниченную замкнутой линией (линиями), как путем простого указания точек внутри контура, так и путем выбора объектов.

Для выполнения штриховки необходимо изобразить замкнутые контуры, подлежащие штриховке и щелкнуть по пиктограмме «Штриховка» на панели инструментов «Геометрия». На

панели управления необходимо задать расстояние между линиями штриховки (поле «Шаг») и угол наклона штриховки (поле «Угол»). В левой части панели управления располагается пункт «Стиль», выпадающее меню которого позволяет выбрать требуемый стиль штриховки. Завершают команду «Штриховка» нажатием кнопки «Создать объект».

При выполнении штриховки сложного контура необходимо выполнить его обводку с использованием команды «Непрерывный ввод объектов», которая расположена на панели инструментов «Геометрия». Это связано с тем, что контур области штриховки должен быть замкнутым.

Задание 1. Изучение проставления штриховки в Компас-3D.

Если необходимо заштриховать одну или несколько областей в текущем виде чертежа или во фрагменте, то для вызова команды используется кнопка **Штриховка** на инструментальной панели **Геометрия**.

Штриховка строится автоматически, если выполнены следующие условия:

1. Контур (граница) штриховки вычерчен основной линией или линией для обрыва.
2. Контур замкнут.

Укажите точку внутри области, которую нужно заштриховать. Система автоматически определит ближайшие возможные границы, внутри которых указана точка.

Кнопки **Панели специального управления** (рисунок 7.1) предоставляют дополнительные возможности создания границ штриховки. Кнопка **Ручное** формирование границ позволяет перейти к созданию временной ломаной линии, а кнопка **Обход границы по стрелке** - к формированию контура, образованного пересекающимися объектами.

Для настройки параметров штриховки служат элементы **Панели свойств** (рисунок 7.1).

Из списка **Стиль** можно выбрать стиль штриховки (металл, камень, дерево и т. п.).

Список **Цвет** позволяет выбрать цвет штриховки.

В полях **Шаг** и **Угол** можно ввести или выбрать из списка шаг и угол наклона штриховки.

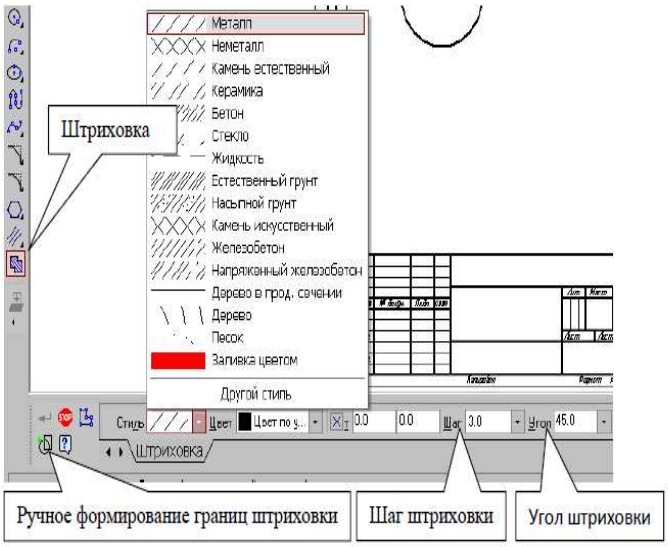


Рисунок 7.1 – Панель свойств штриховки

Чтобы зафиксировать полученную штриховку и перейти к построению следующей, необходимо нажать кнопку **Создать объект** на **Панели специального управления.**

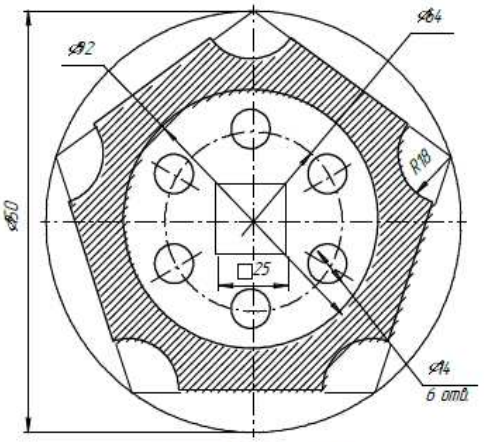
Задание 2. Создание чертежа и применение штриховки согласно образцу.

Индивидуальные задания

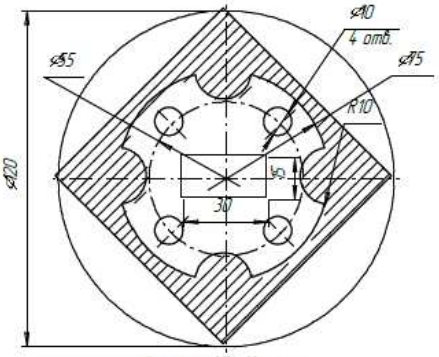
На чертеже формата А4 выполните в соответствии с номером варианта чертеж, нанесите штриховку, размеры, заполните основную надпись.

Продублируйте чертеж и измените параметры штриховки.

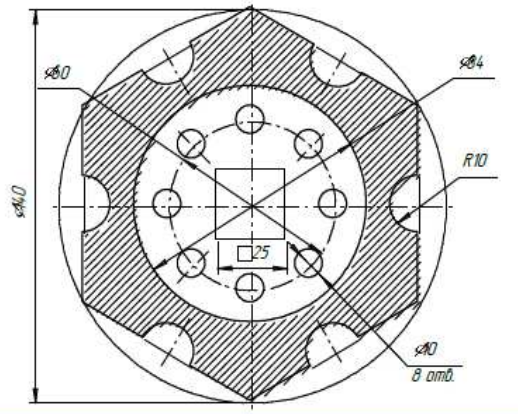
Вариант №1 Крышка



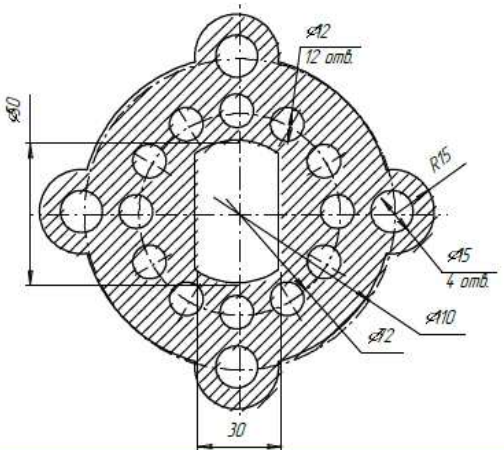
ВариантN°3 Гильза



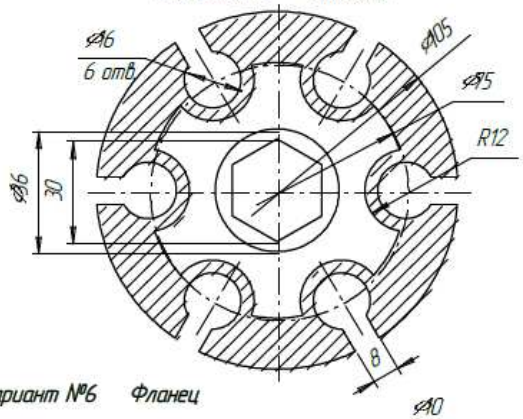
Вариант №2 Пластина



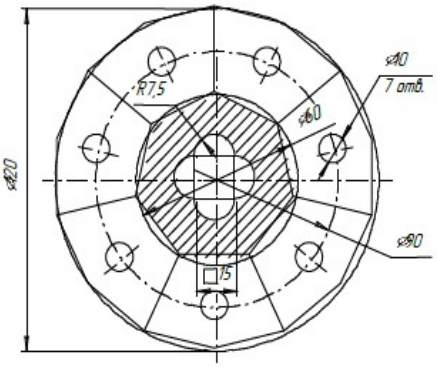
Вариант №4 Крышка



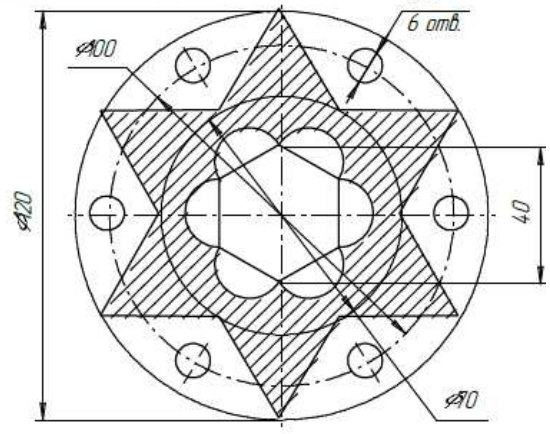
Вариант №5 Цилиндр



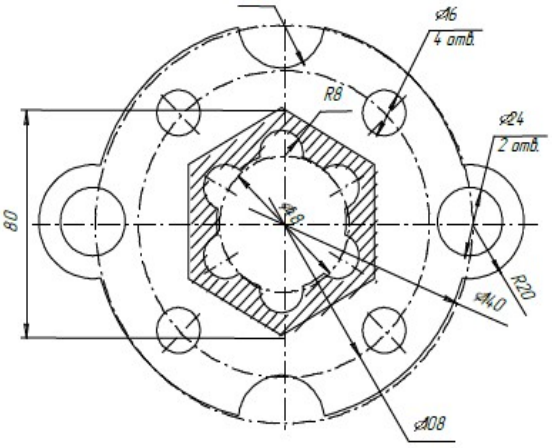
Вариант №7 Крышка

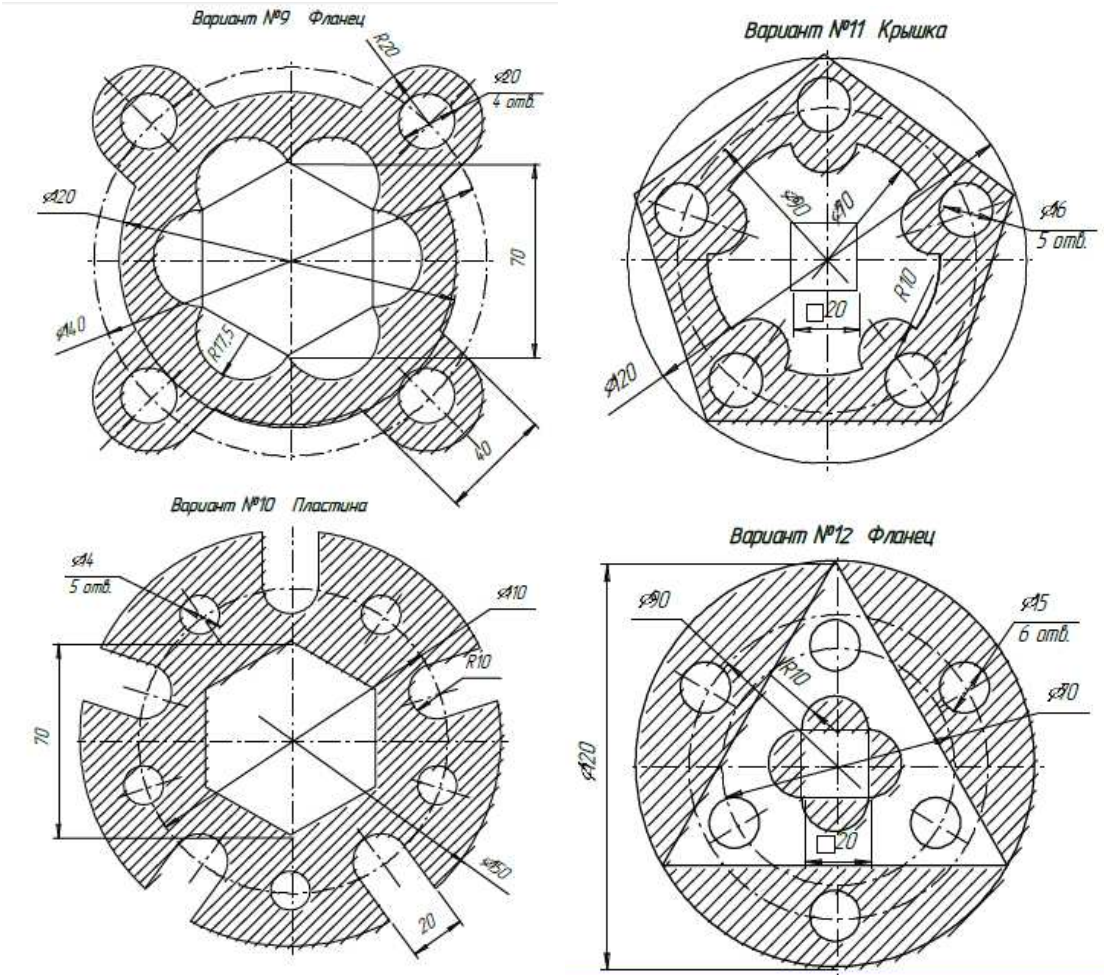


Вариант №6 Фланец



Вариант №8 Прокладка





Контрольные вопросы:

1. В каких случаях штриховка строится автоматически?
2. Какая панель служит для настройки параметров штриховки?
3. Для чего служит Стиль штриховки?
4. Какие параметры можно задать при создании штриховки?
5. Какая кнопка предназначена для завершения создания штриховки?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7-8

Нанесение размеров на чертёж. Редактирование размеров, нанесённых на чертёж

Цель работы: построение чертежа по наглядному изображению, нанесение размеров и заполнение основной надписи.

Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

Размеры – важная составляющая большинства чертежей. С помощью размеров создается конкретное количественное описание проектируемого изделия с учетом технологических возможностей его изготовления. КОМПАС-3D LT V7 располагает обширными возможностями для нанесения размеров на подготовленное графическое изображение проектируемого изделия. Возможна простановка нескольких типов линейных, угловых, радиальных, а также диаметрального, размера высоты и т.д. В представлении любого конструктора размер является совокупностью нескольких элементов – выносных линий, размерной линии, размерного текста и иногда линии выноски, причем все они тесно связаны между собой. Размерный текст, например, зависит от

расстояния между выносными линиями и текущих единиц измерения, его положение определяется расположением размерной линии и т.п. Поскольку размер является единым объектом, то и команды редактирования работают со всеми его компонентами как с единым целым. Команды простановки размеров сгруппированы в меню Инструменты → Размеры, а кнопки для вызова команд – на панели размеры, рис.1.

Рисунок 1. Панель размеры

Упражнение 1. Простановка простых линейный размеров.

Чтобы проставить линейный размер, вызовите команду **Инструменты → Размеры → Линейные → Линейный размер**. Для быстрого вызова команды можно воспользоваться кнопкой Линейный размер на панели инструментов Размеры. Далее задайте точки привязки размера (точки выхода выносных линий). Для определения положения размера (вертикальный, горизонтальный, параллельный объекту) используйте переключатели на Панели свойств (рис. 2).

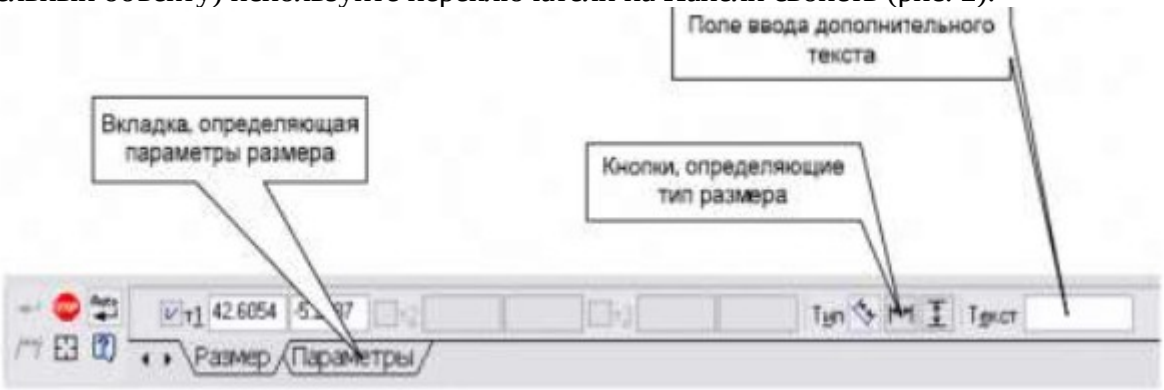


Рисунок 2. Панель свойств

Пример выполнения упражнения 1 показан на рис.3.

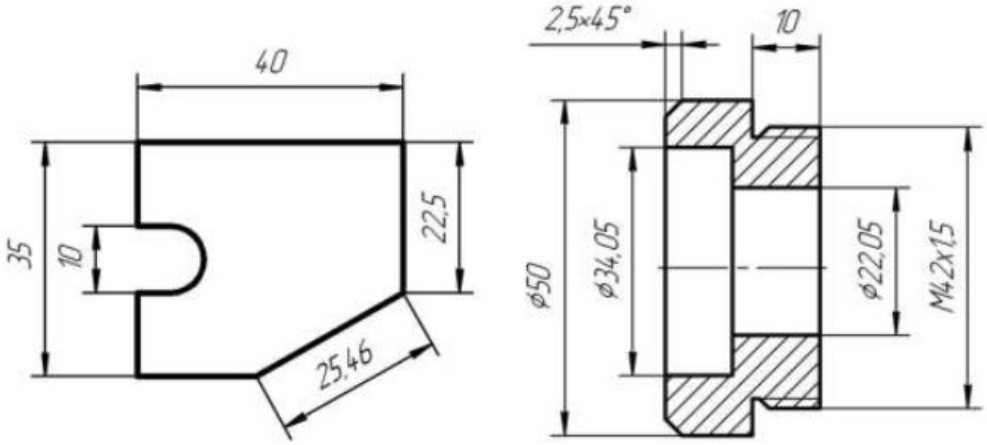


Рисунок 3. Простановка размеров

Упражнение 2. Управление размерной надписью при простановке линейных размеров.

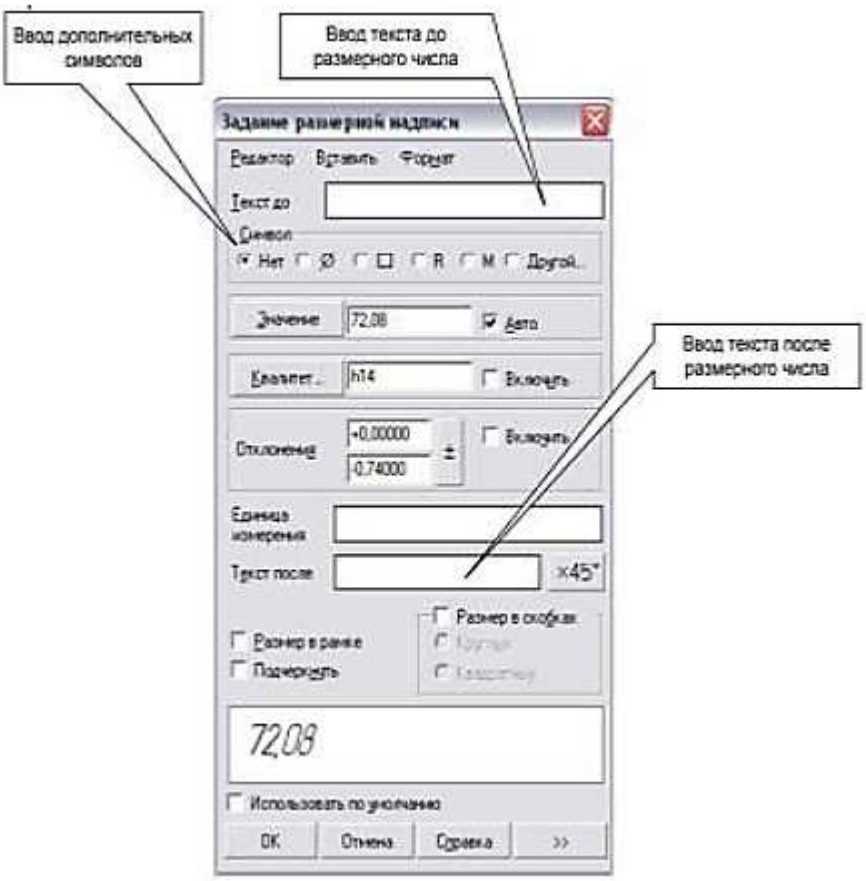


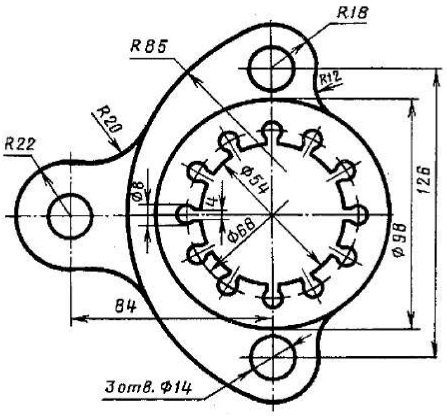
Рисунок 4. Управление размерной надписью

В данном упражнении необходимо образмерить элемент машиностроительного чертежа так как показано на примере (рис. 4). Как можно заметить, появились дополнительные символы в обозначениях размеров – значки диаметра, обозначение резьбы, обозначение фаски. Для того, чтобы внести эти символы в обозначение размера, необходимо при нанесении размера щелкнуть левой клавишей мыши в поле **Текст**. При этом появится диалоговое окно **Задание размерной надписи** (рис. 59). С его помощью можно добавить символы как до размерного числа, так и после него. Этот же диалог можно открыть, вызвав команду **Текст надписи…** из контекстного меню. Меню вызывается щелчком правой клавиши мыши в любой точке чертежа. После появления диалогового окна **Задание размерной надписи** при необходимости выберите нужный значок в группе **Символ** (значок диаметра, либо обозначение резьбы). При проставлении размеров фаски необходимо нажать кнопку задания угла фаски справа от тестового поля **Текст после**.

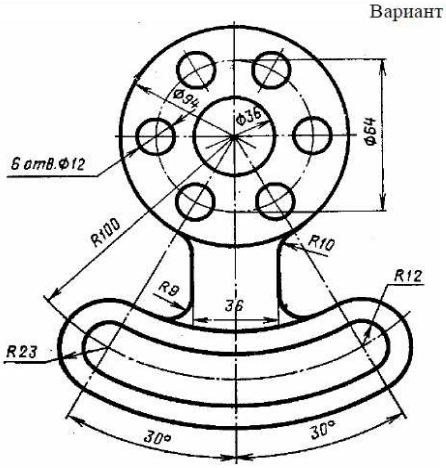
Задание: Создание простого чертежа и простановка размеров.

Индивидуальные задания

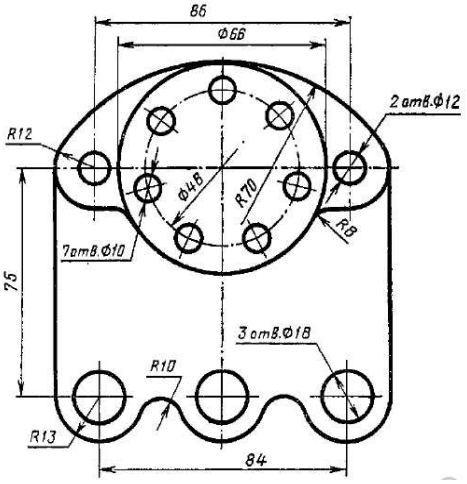
Вариант № 1. Крышка



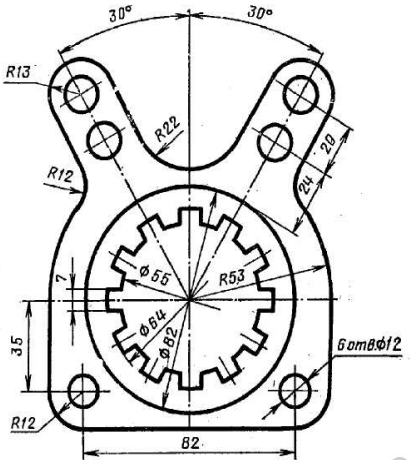
Вариант № 2. Розетка



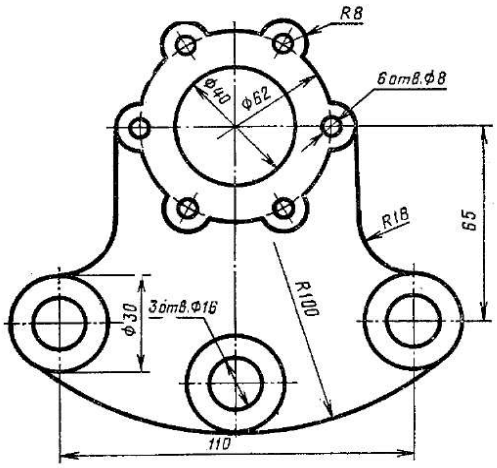
Вариант № 3. Крышка



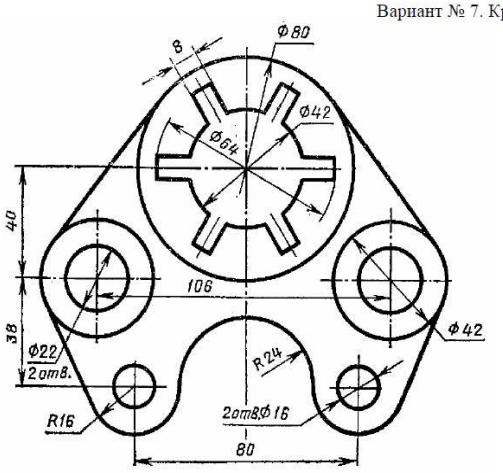
Вариант № 4. Вилка



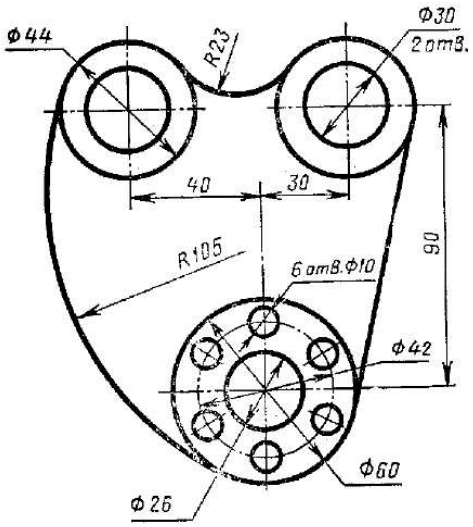
Вариант № 5. Крышка



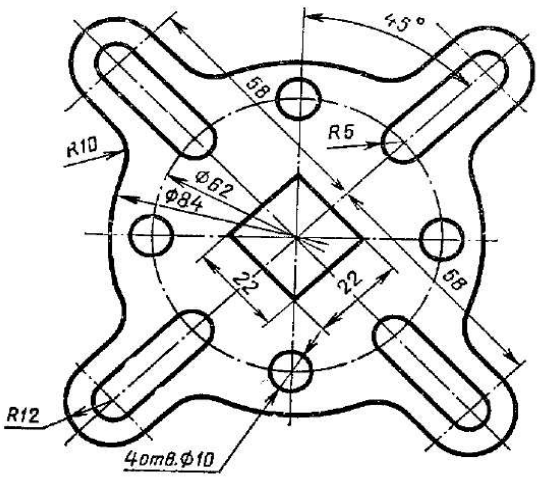
Вариант № 7. Крышка



Вариант № 10. Ушко



Вариант №9. Крестовина



Контрольные вопросы:

1. Какие примитивы использовались при создании чертежа?
2. Какие операции применялись к объектам чертежа?
3. Какие виды размеров применены при создании чертежа?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9-11

Создание формата листа чертежа. Создание основной надписи чертежей. Создание дополнительных граф основной надписи.

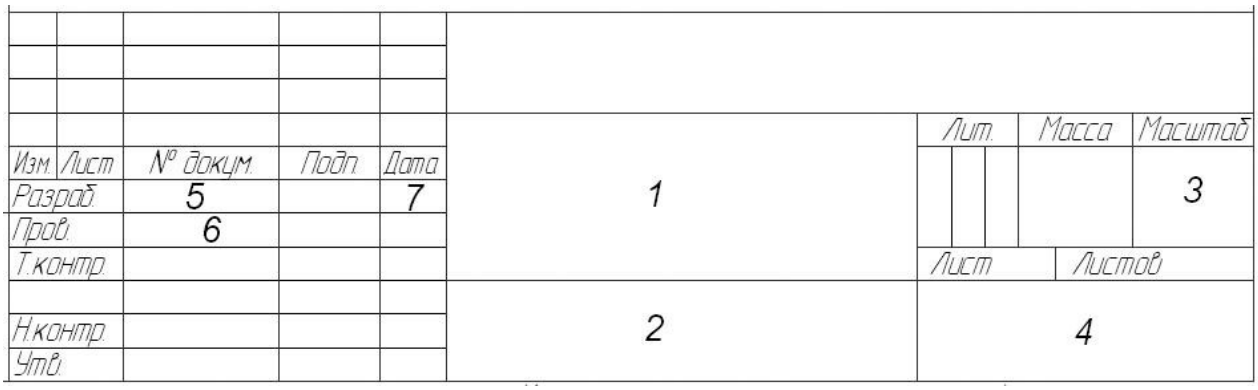
Цель работы: ознакомить обучающихся с правилами заполнения основной надписи; научить заполнять основную надпись на чертежах деталей в САПР КОМПАС.

Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

Понятие основной надписи на чертеже

Цифрами обозначены номера граф, которые заполняются в учебных чертежах (рис.):



1. наименование изделия;
2. обозначение материала, из которого изготовлена деталь;
3. масштаб (например, 1:1);
4. наименование учебного заведения, класс;
5. указывается фамилия и имя разработчика;
6. указывается фамилия преподавателя, проверившего документ;
7. указывается дата изготовления документа;

При заполнении основной надписи (штампа) в программе КОМПАС-3D пользователю не нужно заботиться о размещении текста в ячейках – эту операцию выполняет сама система.

Можно заполнять только свободные ячейки штампа. Ячейки со стандартным содержимым не доступны для ввода и редактирования.

Ячейки основной надписи обладают определенным «интеллектом». При их заполнении система автоматически располагает текст по центру ячейки или выравнивает его по левой границе, подбирает необходимую высоту и ширину символов для равномерного заполнения ячеек.

Заполнение основной надписи в КОМПАС-3D

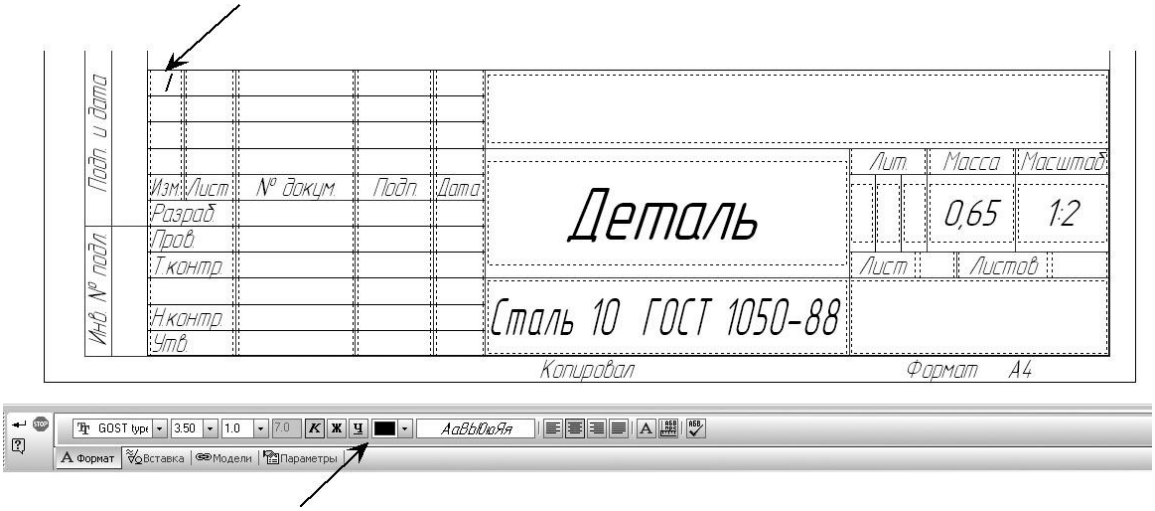
Рассмотрим заполнение основной надписи:

⇨ – откройте документ Ассоциативные виды. Направляющая размеры. cdw из папки Мои модели;

⇨ перед заполнением основной надписи увеличьте ее во весь экран с помощью команды – **Увеличить масштаб рамкой;**

⇨ активизируйте штамп двойным щелчком ЛКМ в любой его точке. Признаком готовности штампа к работе является появление в нем границ ячеек. Изменится содержимое **панели Свойств** (отображаются стандартные средства управления текстом). В первой ячейке штампа появится мигающая наклонная черта – текстовый курсор (рис.);

Текстовый курсор



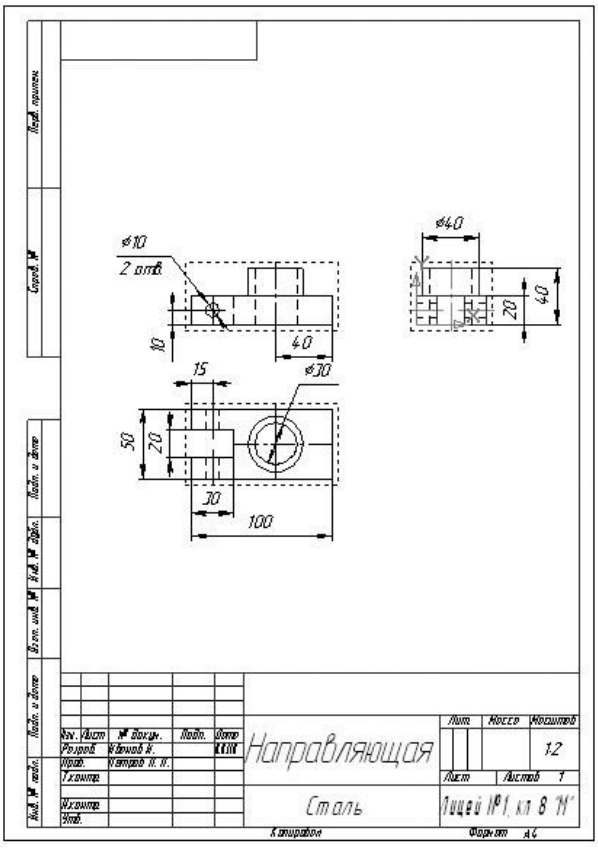
Стандартные средства управления текстом

⇨ для заполнения любой ячейки необходимо щелчком мыши сделать ее текущей и ввести нужный текст. Заполните основную надпись (рис.);

⇨ после заполнения граф основной надписи нажмите кнопку ↵ – **Создать объект на панели Специального управления** для ее фиксации;

⇨ отобразите документ целиком – **Показать все на панели Вид**.

⇨ Чертеж детали Направляющая полностью готов и оформлен (рис.=>). Сохраните его под именем Направляющая в папке Мои модели.



Контрольные вопросы

1. Какую информацию несет в себе основная надпись учебных чертежей?
2. Как активизировать основную надпись для заполнения?
3. Как зафиксировать текст, введенный в графы основной надписи?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 12-13

Импорт и экспорт изображений. Печать чертежа.

Цель работы: научиться вводить и выводить изображения и распечатывать чертежи в САПР КОМПАС.

Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

При работе с графическими документами КОМПАС-3D доступны следующие возможности:

• Обмен графическими документами (импорт и экспорт) между КОМПАС-3D и другими системами через форматы, представленные в таблице.

Форматы обмена графикой

Формат	*Версия формата для импорта (импорт возможен как указанной, так и всех предыдущих версий формата)*	*Версия формата для экспорта*
IGES (*.*igs*)	5.3	5.3
AutoCAD (*.dxf, *.dwg)	2018	2000, 2004, 2007, 2010, 2013, 2018 (версию выбирает пользователь при настройке экспорта)

• Запись графических и текстовых документов КОМПАС-3D v23 в следующие форматы:

• форматы предыдущих версий КОМПАС-3D: КОМПАС 5.11 R03, КОМПАС-3D v21 и КОМПАС-3D v22,

• растровые форматы (PNG, JPEG и др.),

• формат Enhanced Metafile (*.*emf*),

• Portable Document Format (*.pdf).

Сохранение в растровый, EMF и PDF форматы...

В результате экспорта формируется документ выбранного формата, сохраняющий визуальную идентичность исходному. Однако структура и внутренние связи объектов документа системы КОМПАС-3D и аналогичных объектов в новом формате могут отличаться. В качестве примера таких объектов можно привести элементы оформления чертежа: размеры, линии-выноски и т.п. При редактировании полученного документа внешний вид подобных объектов может измениться таким образом, что они утратят идентичность объектам исходного документа. Аналогичные изменения объектов могут произойти при многократном конвертировании документа из формата системы КОМПАС-3D в другой формат и обратно.

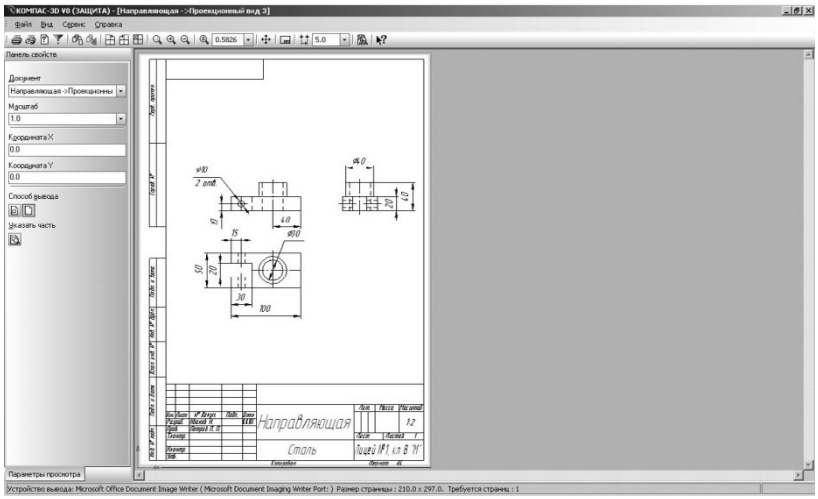
Самостоятельно выполнить импорт и экспорт изображений по источнику заданному преподавателем.

Печать изображения.

⇨ – откройте документ Направляющая. cdw из папки Мои модели;

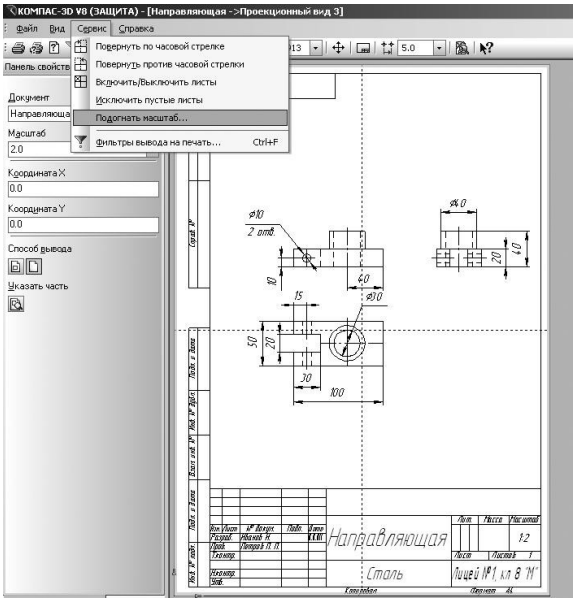
⇨ включите кнопку – **Просмотр для печати панель инструментов Стандартная**. После этого изменится внешний вид экрана, включая содержимое **панели Управления**.

В режиме предварительного просмотра документы недоступны для редактирования. В режиме предварительного просмотра на экране показывается условное поле вывода (один или несколько листов бумаги). На нем реалистично отображается выбранный документ или несколько выбранных документов. В нашем случае лист бумаги полностью соответствует распечатываемому документу (рис.=>).



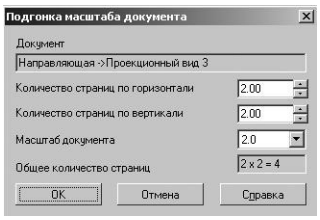
Включите принтер и щелкните по кнопке – **Печать на панели Управления**. После печати – **Закройте просмотр**.

Если формат листа бумаги, установленный в принтере, меньше, чем изображение документа, система автоматически рассчитывает необходимое для вывода количество листов. При этом поле вывода режиме просмотра разделено пунктирными линиями на части, соответствующие установленному в данный момент формату бумаги и ее ориентации (рис.=>).



Чтобы подогнать масштаб изображения к размеру бумаги вос-пользуйтесь командой **Сервис – Подогнать масштаб**… (рис.=>).

После вызова этой команды появится диалоговое окно выбора количества листов (рис. =>).



⇨ Выберите из списка требуемое значение любого параметра. Два остальных будут вычислены автоматически. Система покажет общее количество листов бумаги для печати документа с заданными параметрами. Если вы добились желаемого результата, то нажмите кнопку OK. В противном случае измените параметры еще раз.

Если изображение меньше размеров листа, то оно привязано к его левому нижнему углу. Подгонка масштаба производится аналогично выше рассмотренному примеру. При этом документ можно поворачивать – **Повернуть** и перемещать на листе с помощью мыши, добиваясь нужного положения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 14

Создание простого чертежа.

Цель работы: построение чертежа по наглядному изображению, нанесение размеров и заполнение основной надписи.

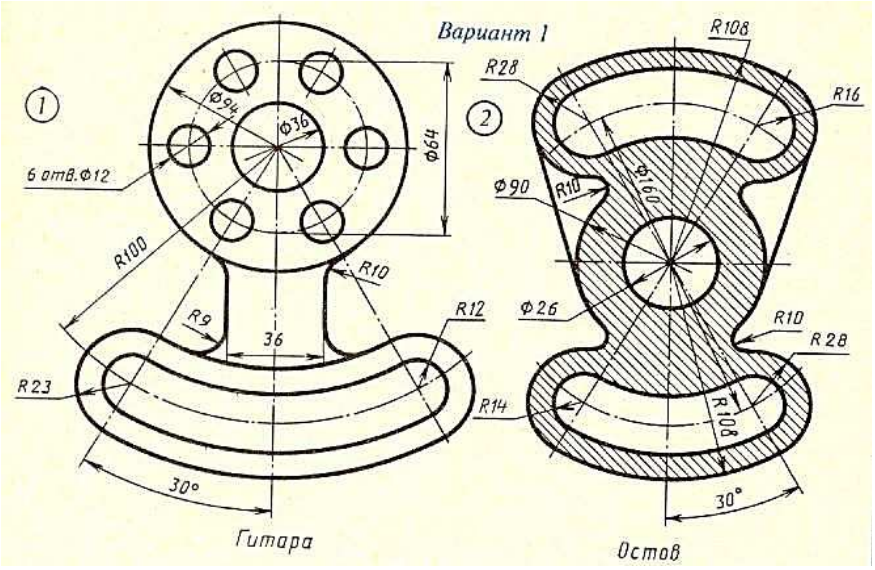
Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

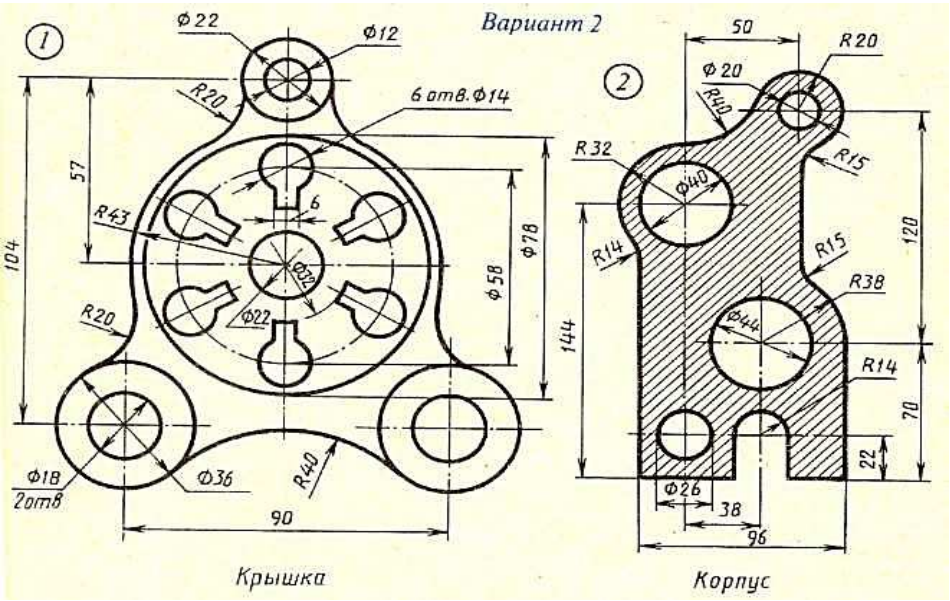
Порядок выполнения работы

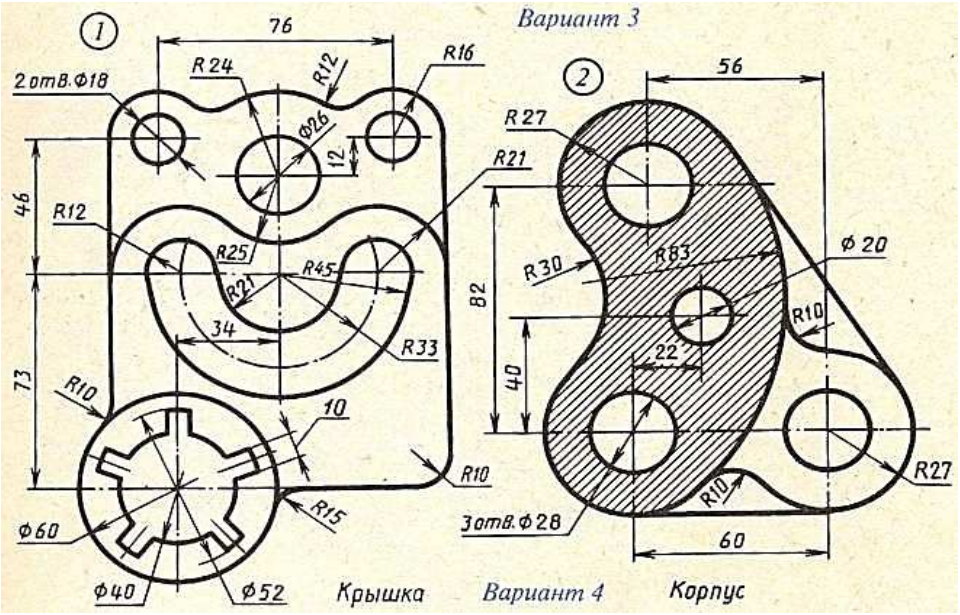
Задание: Создание чертежа, применение штриховки и простановка размеров согласно образцу.

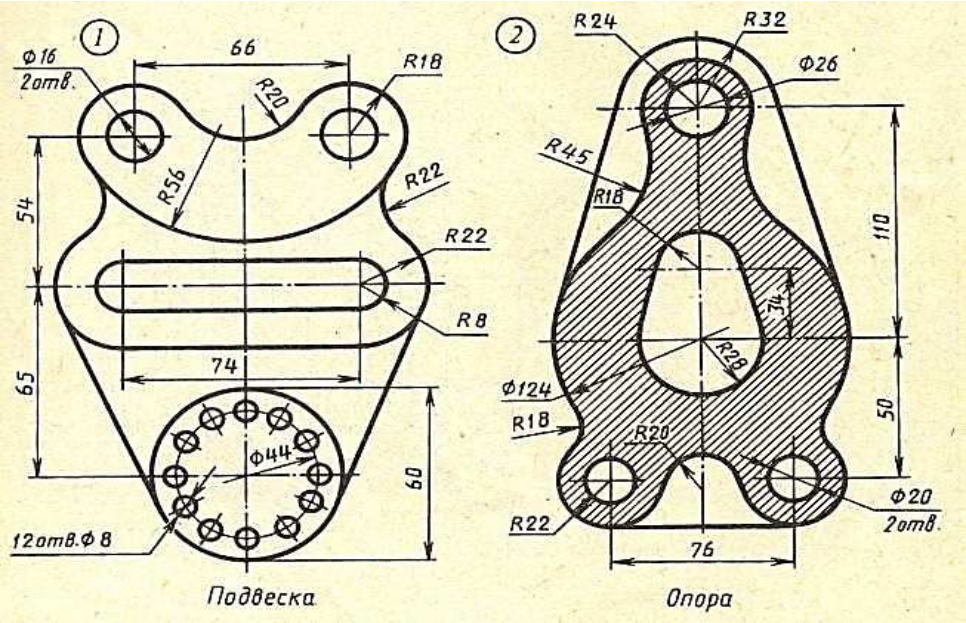
Индивидуальные задания

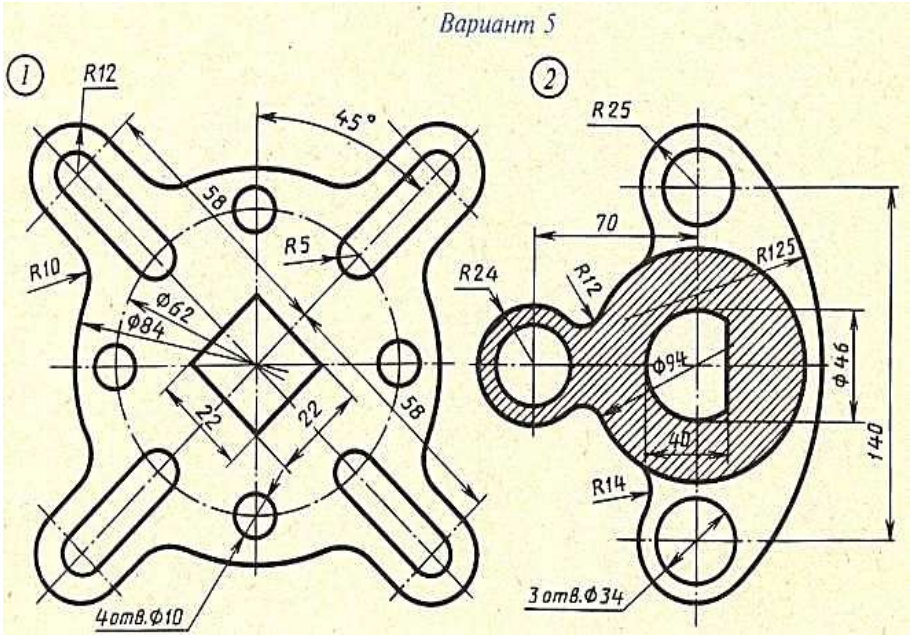
На чертеже формата А4 выполните в соответствии с номером варианта чертеж, нанесите размеры, заполните основную надпись.

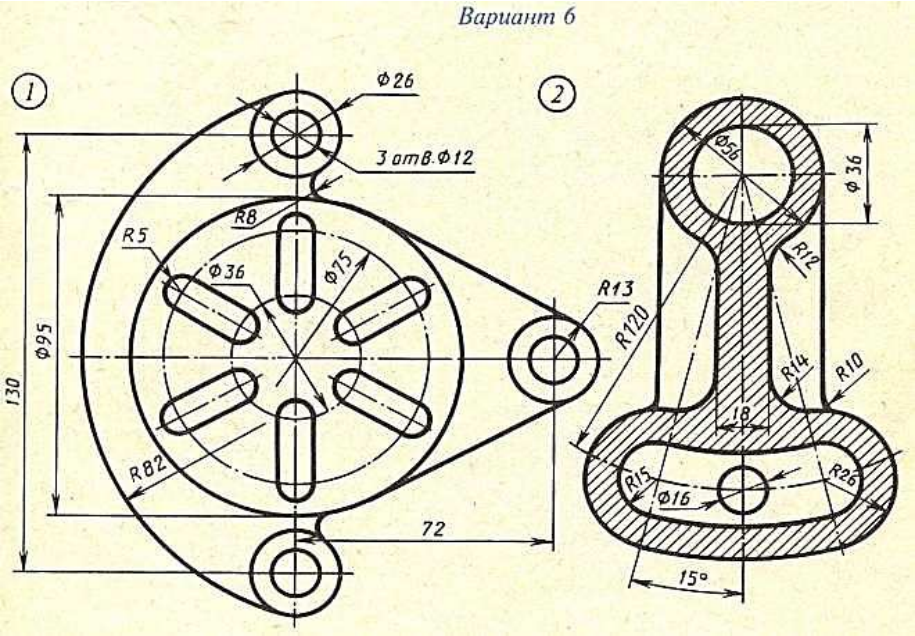





Вариант 3
1
76
2 отв. Ф18
R24
R12
R16
Ф26
12
46
R12
R25
R45
R21
34
R33
73
R10
10
R10
R15
Ф60
Ф40
Ф52
Крышка
2
56
R27
R21
R30
R83
Ф20
82
R10
22
40
R27
R10
3 отв. Ф28
60
Вариант 4
Корпус


1
Ф16
2 отв.
66
R18
R20
R56
R22
54
R22
R8
74
65
Ф44
60
12 отв. Ф8
Подвеска
2
R24
R32
Ф26
R45
R18
110
74
R28
Ф124
R18
50
R20
Ф20
2 отв.
R22
76
Опора





Контрольные вопросы:

1. Какие примитивы использовались при создании чертежа?
2. Какие операции применялись к объектам чертежа?
3. Какие виды размеров применены при создании чертежа?

Какие параметры настраивались при создании штриховки?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 15

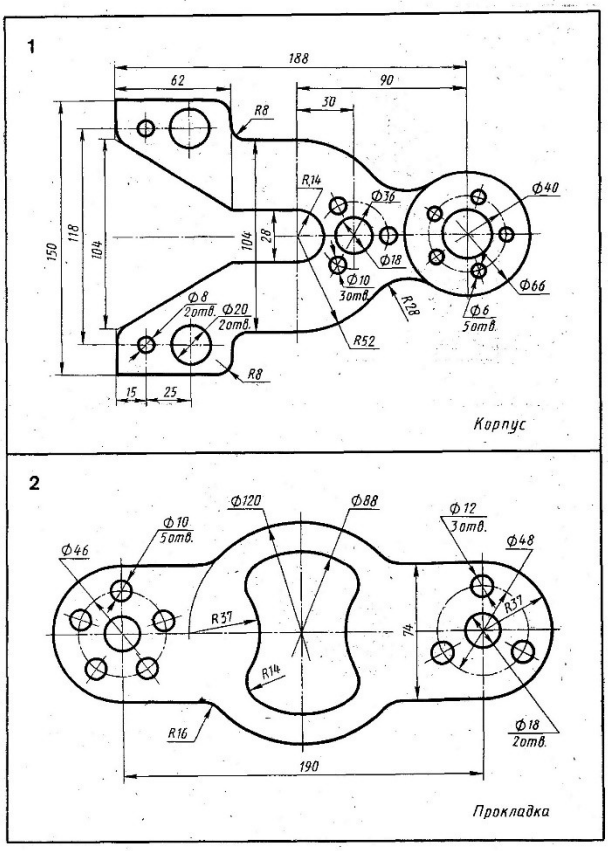
Создание сложных чертежей.

Цель работы: построение чертежа по наглядному изображению, нанесение размеров и заполнение основной надписи.

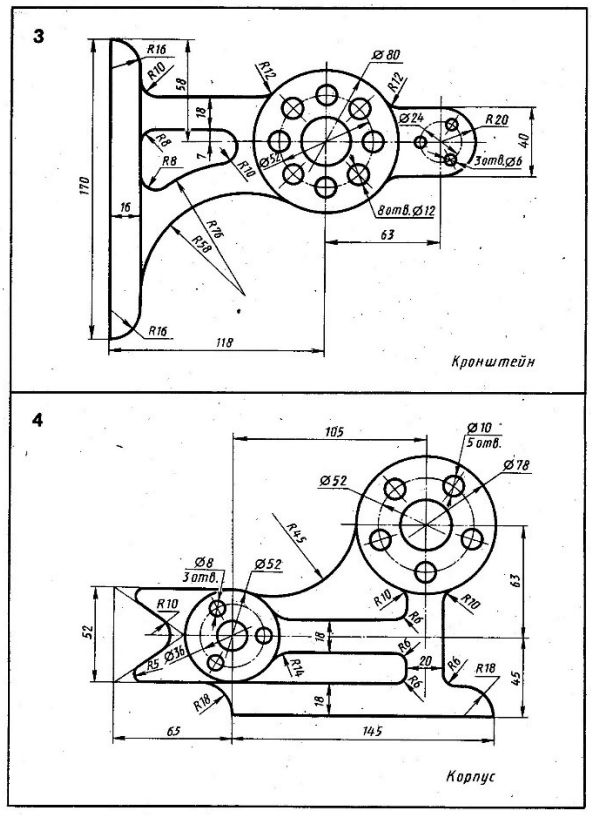
Оборудование: компьютер с установленной системой Компас-3D и MSWord.

Порядок выполнения работы

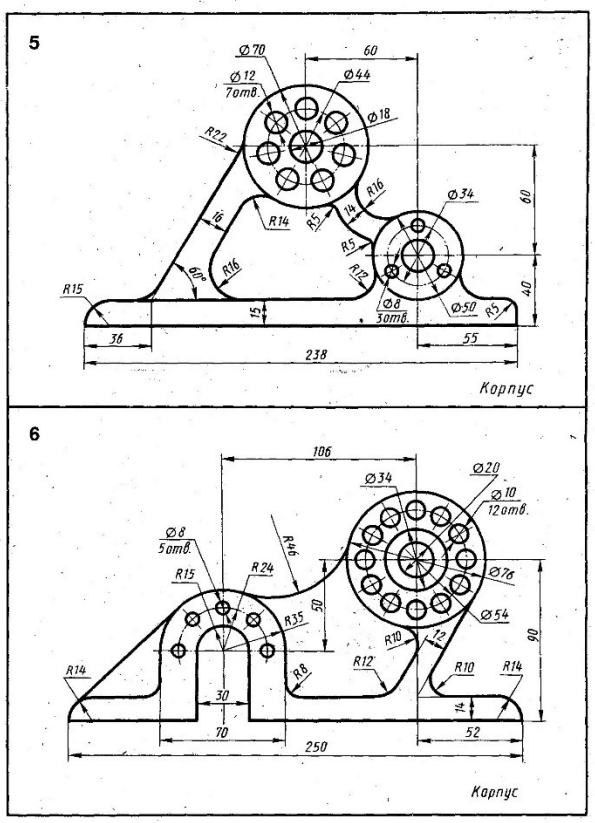
Задание 1. Создание сложного чертежа и простановка размеров.
Индивидуальные задания



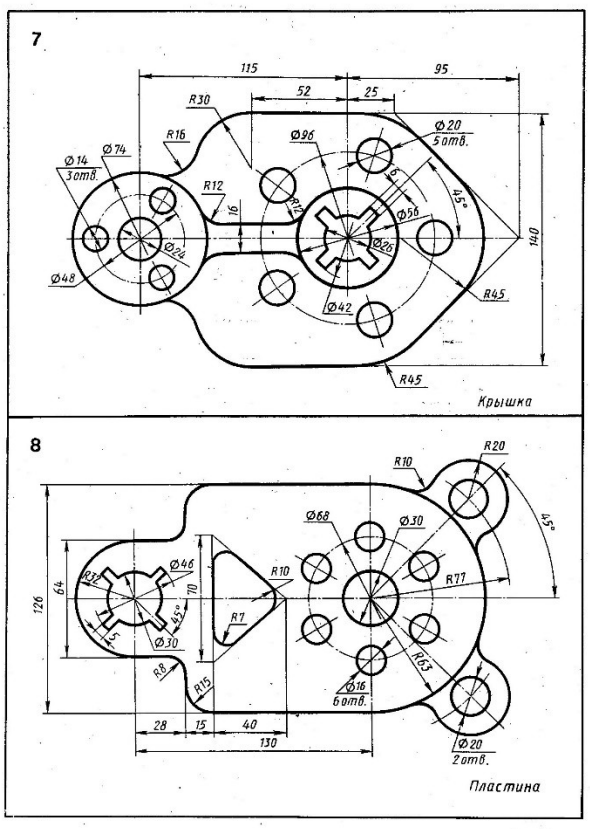
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части



Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части



Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части



Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части

Контрольные вопросы:

1. Какие примитивы использовались при создании чертежа?
2. Какие операции применялись к объектам чертежа?
3. Какие виды размеров применены при создании чертежа?

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
Некрасова С.И.
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ МДК.02.01.ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск –Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчики:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель специальных дисциплин высшая квалификационная категория

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрена на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрена на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласована на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 4
1 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.....5
2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ.....6
3 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....7
3.1 Практическая работа №1.....7
Тема: расчет и конструирование сварного узла по допускаемым напряжениям исходя из условий равной прочности его элементов.....7
3.2 Практическая работа № 2.....9
Тема: расчет и конструирование кронштейна для установки оборудования методом расчленения на составляющие.....9
3.3 Практическая работа № 3.....15
Тема: расчет и конструирование соединения двух элементов тяги, выполненного контактной точечной сваркой.....15
3.4 Практическая работа №4.....18
Тема: расчет и конструирование сварной двухопорной двутавровой балки по предельным состояниям.....18
3.5 Практическая работа № 5.....20
Тема: разработка конструкции сварной центрально сжатой колонны, нагруженной усилием.....20
3.6 Практическая работа №6.....25
Тема: разработка конструкции горизонтального цилиндрического газгольдера со сферическими днищами.....26
3.7 Практическая работа №7.....28
Тема: расчет на прочность балки и сварных швов.....28
3.8 Практическая работа № 8.....30
Тема: проверка прочности сварного соединения трубы с плитой, выполненного путем обварки по контуру при действии крутящего и изгибающего момента, растягивающей силы.....30
3.9 Практическая работа № 9.....44
Тема: расчет и конструирование элементов ферм.....44
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....47
Приложение А Коэффициенты надёжности по назначению.....49
Приложение Б Коэффициенты условий работы для некоторых видов конструкций (по снип 11-23-81*).....50
Приложение В Справочные величины для осей.....51
Приложение Г Коэффициенты продольного изгиба центрального-сжатых элементов.....53
Приложение Д Расчетные сопротивления стали и сварных соединений для марок сталей ограниченного сортамента.....54
Приложение Е Сталь прокатная швеллер.....55
Приложение Ж Сталь прокатная двутавровая.....57

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий практикум к проведению практических работ по МДК 02.01 «Основы расчета и проектирования сварных конструкций» составлен в соответствии с программой ПМ.02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» предназначены для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство».

Выполнение студентами практических работ способствует закреплению и углублению теоретических знаний, позволяет приобрести навыки в разработке отдельных операций технологического процесса производства сварных конструкций и в составлении технологической документации, приучает студента пользоваться литературными данными и методическими материалами.

В результате выполнения практических работ, студенты должны уметь пользоваться нормативной и справочной литературой, выбирать материал для изготовления сварной конструкции, выбирать оборудование и проектировать приспособления для сборки и сварки заданного узла, выполнять необходимые чертежи (эскизы) сварных конструкций в соответствии с требованиями ЕСКД.

Настоящий практикум предназначен в помощь студентам при подготовке, выполнении и организации проведения необходимых практических работ.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Согласно МДК.02.01 «Основы расчета и проектирования сварных конструкций» перечень тем практических работ и отведенное время на их выполнение приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Темы практических работ

№ практической работы	Наименование темы	Количество часов
1	Расчет и конструирование сварного узла по допускаемым напряжениям	2
2	Расчет и конструирование кронштейна для установки оборудования методом расчленения на составляющие.	2
3	Расчет и конструирование соединения, выполненного контактной точечной сваркой.	2
4	Расчет и конструирование сварной двухопорной двутавровой балки по предельным состояниям.	4
5	Разработка конструкции сварной центрально сжатой колонны, нагруженной усилием.	4
6	Расчет и конструирование элементов ферм. Расчет длины фланговых швов узла фермы. **Разработка** конструкции горизонтального цилиндрического газгольдера со сферическими днищами.	4
7	Расчет элементов раскоса фермы	2
8	Разработка конструкции горизонтального цилиндрического газгольдера со сферическими днищами	4
9	Проверка прочности сварного соединения трубы с плитой, выполненного путем обварки по контуру при действии крутящего и изгибающего момента, растягивающей силы.	4
	Всего	20 8-самостоятельная работа

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

По каждой работе студенты составляют отчёт, оформленный аккуратно, в соответствии с требованиями ЕСТД.

Отчёт должен содержать:

- номер и тему работы;
- цель работы;
- данные при выполнении заданий работы, необходимые расчеты и таблицы, рисунки и чертежи;
- выводы по работе;
- перечень используемой литературы.

Отчеты оформляются на отдельных листах формата А4 с рамкой, с одной стороны листа.

Графическая часть выполняется на листах формата А3 или А4 в соответствии с требованиями задания на практическую работу и требованиями ЕСКД. Чертеж со спецификацией подшивается к отчету.

Оформленный отчет по работе студент сдает преподавателю во время отведенное для сдачи работ.

Оценка «5» (отлично) выставляется, если конспект выполнен в полном объеме; студент раскрыл основные понятия, в тексте приведены цитаты; конспект не содержит речевых и грамматических ошибок, конспект выполнен аккуратно.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если конспект выполнен в полном объеме; студент раскрыл основные понятия, конспект не содержит речевых и грамматических ошибок, конспект выполнен аккуратно.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если конспект выполнен не в полном объеме; студент не полностью раскрыл основные понятия, в конспекте имеются речевые и грамматические ошибки, конспект представлен с нарушением сроков.

Оценка «2» (не удовлетворительно) выставляется, если конспект выполнен не в полном объеме; студент не раскрыл основные понятия, в конспекте имеются речевые и грамматические ошибки, конспект представлен с нарушением сроков.

3 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

3.1 Практическая работа №1

Тема: Расчет и конструирование сварного узла по допускаемым напряжениям

Цель: Научиться рассчитывать стыковые и угловые сварные соединения на растяжение, сжатие, срез, изгиб.

Задание: Решить задачи по вариантам. Сделать вывод по условию задачи. Ответить на контрольные вопросы. Написать отчет.

Рассчитать соединение, выполненное точечной сваркой, находящееся под действием силы *F* по данным таблицы.

Допускаемое напряжение на срез сварной точки - $_0$ 90 МПа.

Произвести расстановку точек с учетом t_1, t_2, t_3.

Таблица 3.1 – Варианты заданий

вариант	№ швеллера	Нагрузка F, кН	вариант	№ швеллера	Нагрузка F, кН
1	5	70	16	24	300
2	6,5	80	17	24а	350
3	8	90	18	27	400
4	10	100	19	30	450
5	12	150	20	33	460
6	14	160	21	36	450
7	14а	180	22	40	500
8	16	150	23	16	160
9	16а	200	24	16а	180
10	18	170	25	18	280
11	18а	180	26	18а	250
12	20	200	27	20	220
13	20а	210	28	20а	230
14	22	400	29	22	320
15	22а	350	30	22а	350

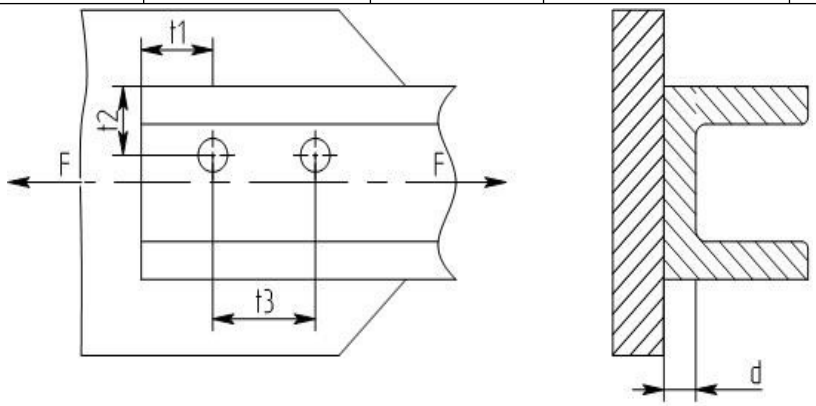


Рисунок 3.1 – Швеллер, приваренный к косынке точечной сваркой

Алгоритм решения

При заданной конструкции сварные точки будут работать как односрезные.

1. Диаметр точки *d*, мм определяют по формулам:

$$d=1.5\,S+5 \qquad \text{при } S \geq 3 \text{ мм}, \qquad (3.1)$$

$$d=1.2\,S+4 \qquad \text{при } S=1.5\ldots3 \text{ мм} \qquad (3.2)$$

где *S*- толщина свариваемого металла (толщина стенки швеллера), мм

2. Допускаемое усилие на одну точку F_1, кН, определяют по формуле

$$F_1 \quad {}_0 \quad \frac{d^2}{4}, \qquad (3.3)$$

где ${}_0$ - допускаемое напряжение на срез сварной точки.

$$0,4$$

$$_0$$

3. Необходимое число точек, n, определяют по формуле

$$n \quad \frac{F}{F_1}, \qquad (3.4)$$

4. Учитывая диаметр и число точек, а также размеры швеллера выбирают наиболее рациональное число рядов расположения точек.

Шаг точек t определяют по формуле

$$t_3 \quad 3\ d \qquad (3.5)$$

Расстояние t_1, мм, от центра точки до края швеллера в направлении действия силы, определяют по формуле

$$t_1 \quad 2\ d \qquad (3.6)$$

Расстояние t_2, мм, от центра точки до кромки (обушка) швеллера

$$t_2 \quad 1,5\ d \qquad (3.7)$$

Некоторое уменьшение размера по сравнению с расчетным не имеет существенного значения, так как дополнительную прочность и жесткость конструкции придают полки швеллера.

Произвести расстановку точек, как показано на рисунке, с учетом размеров t_3 t_1, t_2.

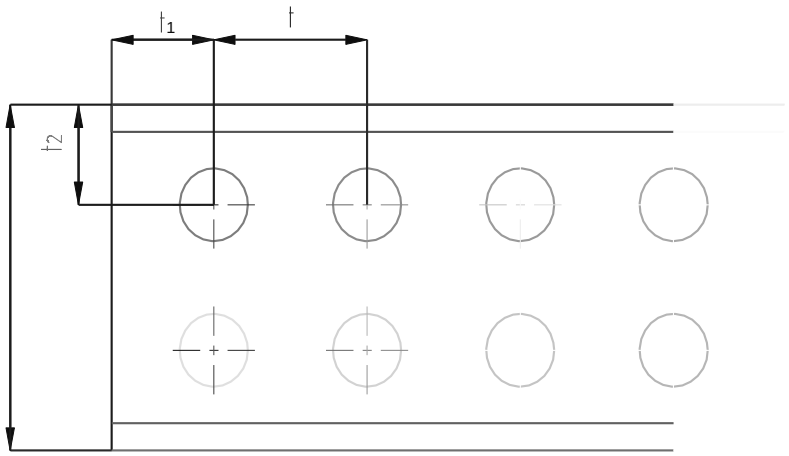


Рисунок 3.2 – Расстановка сварочных точек

Контрольные вопросы

1. Принцип расчета сварных соединений по предельным состояниям.
2. Принцип расчета по допускаемым напряжениям.
3. Какие швы называют рабочими и связующими?
4. Какие швы называют лобовыми?
5. какие швы называют фланговыми?
6. Принципы расчета угловых швов. Принципы расчета сварных стыковых соединений.

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

3.2 Практическая работа № 2

Тема: Расчет и конструирование кронштейна для установки оборудования методом расчленения на составляющие

Задание №1

Расчет стыкового сварного соединения на растяжение и крутящий момент

Цель работы:

Изучить расчет стыковых сварных соединений на растяжение и крутящий момент;

Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт: выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: проектировать различные виды сварных швов.

Знать: типы и виды сварных соединений и сварных швов.

Теоретические положения

Согласно ГОСТ 2601-84 стыковое соединение представляет собой сварное соединение двух элементов, расположенных в одной плоскости и примыкающих один к другому торцевыми поверхностями.

Стыковое сварное соединение может быть нагружено растягивающей (сжимающей) силой, перерезывающей силой, изгибающим, крутящим моментами. При расчете стыковых швов в качестве предполагаемой площадки разрушения под действием нагрузки принимается сечение шва с размерами его длины и толщины металла. Растягивающие (сжимающие) нагрузки, изгибающий момент вызывают в сварном шве нормальные (перпендикулярные площадке разрушения) напряжения, перерезывающая сила и крутящий момент –касательные (расположенные в плоскости площадки разрушения) напряжения.

Условие прочности стыкового сварного соединения в общем виде

$$\frac{F}{A} \le 0{,}9\,p \le 0{,}9\,\frac{\sigma_т}{n_т}, \qquad (3.8)$$

где – нагрузка, А – площадь разрушения (площадь сечения шва) [ ] р- допускаемое напряжение для основного материала, т – предел текучести основного металла, [nт] –коэффициент запаса прочности.

Условия задачи:

Штанга буровой установки (рис.3.3) нагружена осевой силой *F*, кН и крутящим моментом *T*, Нхм. Фланец штанги соединен с ее трубой посредством кольцевого стыкового сварного соединения. В данном случае соединенные торцами трубчатые элементы штанги в состоянии развертки цилиндра в плоскость представляют собой стыковое соединение. По индивидуальным данным (таблица 3.2) и нижеприведенному примеру выполнить расчет.

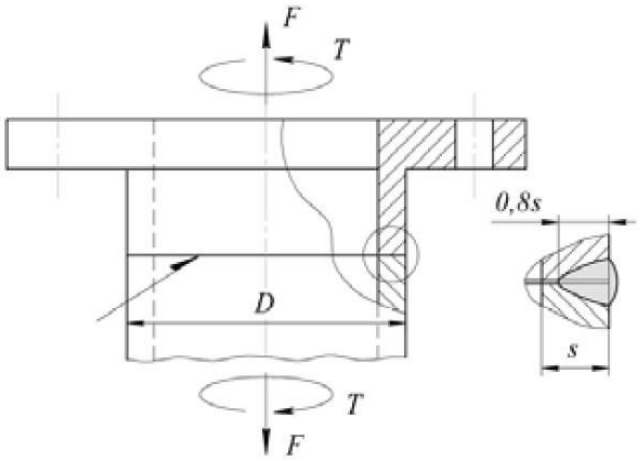


Рисунок 3.3 – Расчетная схема нагружения стыкового шва

Пример решения:

Выполнить проверочный расчет стыкового соединения штанги, если фланец и труба изготовлены из стали 15ГС; сварка ручная, электродами типа Э50; *D* = 200 мм; S = 8 мм. Допускаемое напряжение для сварного шва [ ] = 220 МПа.

1. В сварном шве возникают: нормальные напряжения ш от осевой силы *F*, равные

$$\text{ш} \quad \frac{1000\ F}{D\ 1{,}6\ S\ 0{,}8\ S} \quad \frac{1000\ 200}{200\ 1{,}6\ 8\ 0{,}8\ 8} \quad 53\ \text{МПа} \qquad (3.9)$$

3,1

а также касательные напряжения от вращающего момента Т

$$_{\text{ш}} = \text{T}/100\text{Wp} = 500 \bullet \frac{10^3}{3{,}65} \bullet 10^5 = 1{,}4\ \text{МПа} \qquad (3.10)$$

где -W р полярный момент инерции сечения сварного шва мм^3 , равный

$$\text{Wp} \quad \frac{D^4\ D\ 1{,}6\ S^4}{16\ D} \quad \frac{3{,}14\ 200^4\ 200\ 1{,}6\ 8^4}{16\ 200} \quad 3{,}65\ 10^5\ \text{мм3} \qquad (3.11)$$

2. Эквивалентное напряжение э равно

$$_{\text{э}} \sqrt{^2_{\text{ш}}\ 3\ ^2_{\text{ш}}} \quad \sqrt{532\ 3\ 1{,}4^2} \quad 53{,}1 \quad 220\ \text{МПа} \quad ' \qquad (3.12)$$

Вывод: Условие выполняется если э < ['] , или, Условие не выполняется, если полученное значение э > [']

Таблица 3.2 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы № 1-ПМ02 МДК02.01

№ пп	*F*, кН	*T*, Н*м	*D*, мм	S, мм	№ пп	*F*, кН	*T*, Н*м	*D*, мм	S, мм	№ пп	*F*, кН	*T*, Н*м	*D*, мм	S, мм
1	220	480	200	8	9	320	420	200	8	17	400	500	240	8
2	200	500	180	6	10	360	520	260	8	18	280	330	180	6
3	185	550	220	8	11	250	250	180	6	19	340	380	160	6
4	250	500	200	6	12	380	480	200	6	20	300	500	180	8
5	300	400	240	8	13	400	300	180	8	21	420	420	200	8
6	150	400	150	6	14	440	500	260	8	22	240	620	200	8
7	300	600	240	8	15	480	560	240	8	23	290	590	220	8
8	170	600	220	6	16	390	580	260	8	24	400	200	180	6

Контрольные вопросы

1. Сформулировать определение стыкового сварного соединения.
2. Виды нагрузок, действующих на стыковое сварное соединение.
3. Определение допускаемого напряжение на растяжение
4. Сформулировать условие прочности сварного соединения
5. Ориентация (направление) действия нормальных и касательных напряжений.

Задание №2

Расчет нахлесточного сварного соединения на растяжение

Цель работы:

Изучить расчет нахлесточного сварного соединения на растяжение. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

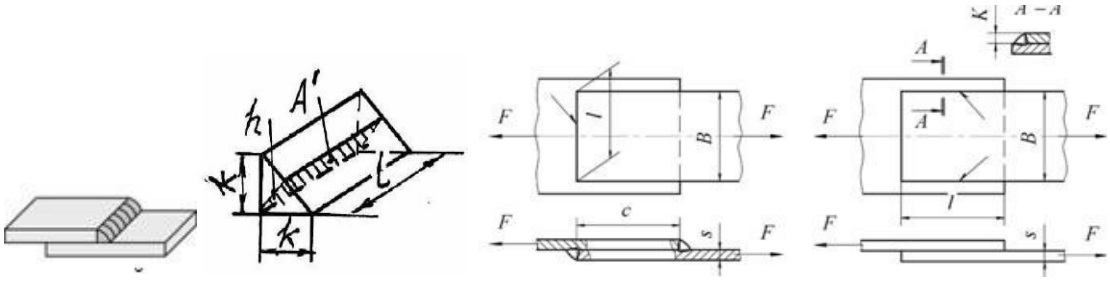
Иметь практический опыт: выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: проектировать различные виды сварных швов.

Знать: типы и виды сварных соединений и сварных швов.

Теоретические положения

Нахлесточным называют соединение, в котором соединяемые элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга. Для образования нахлесточного сварного соединения используется угловой сварной шов.



а) б) в)

Рисунок 3.4 – Нахлесточное сварное соединение: а) – общий 3Д вид нахлесточного сварного соединения; б) - 3Д вид углового шва нахлесточного соединения; в) расчетная схема

При расчете сварных соединений с угловыми швами необходимо учитывать следующие обстоятельства:

1. Размеры и форму сварных угловых швов следует принимать с учетом следующих условий:

а) катеты угловых швов должны быть не более 1,2 s, гдеs - наименьшая толщина соединяемых деталей;

б) катеты угловых швов следует принимать по расчету на прочность;

в) расчетная длина углового шва должна быть не менее 4К и не менее 40 мм;

г) расчетная длина флангового шва должна быть не более 50К, за исключением швов, в которых усилие действует на всем протяжении шва;

д) размер нахлестки должен быть не менее 5 толщин наиболее тонкого из свариваемых элементов (рис. 3.4 б);

е) соотношение размеров катетов угловых швов следует принимать, как правило, 1:1. При разных толщинах свариваемых элементов допускается принимать швы с неравными катетами.

Угловые швы при любой нагрузке рассчитывают по биссекторной плоскости прямого угла.

Для швов при ручной сварке (рис. 3.4 б) h = к cos 45° ≅ 0,7 К, площадь сечения шва

$$F = 0{,}7\,K \cdot x\,B\,, \qquad (3.13)$$

а напряжение среза, обозначаемое , определяется по условию прочности

$$\frac{F}{0{,}7\,Kx\,B} \quad 0{,}5\square 0{,}6 \quad {}^{т}, \ \frac{}{n} \qquad (3.14)$$

где Р- усилие, действующее на шов, кг; К – катет шва, мм; В – длина шва, мм; □ - допускаемое напряжение на растяжение, кг/мм кв; т – предел текучести, кг/мм; кв □ – коэффициент запаса по пределу текучести.

<u>Условия задачи:</u>

Две детали образуют нахлесточное сварное соединение с угловым сварным швом. Соединение нагружено растягивающей силой F. По индивидуальным данным (таблица 3.2.2) и нижеприведенному примеру выполнить расчет.

Пример решения:

Определить предельное усилие F, которое сможет выдержать нахлесточный сварной шов длиной

В= 200 мм из двух листов стали 10ХСНД (т = 40 кг/мм^2 толщиной S=6 мм, катет к=5 мм

1.Из условия прочности (3.8) предельное усилие можно определить как

$F = 0{,}7 \cdot K \cdot B\,[']= 0{,}7 \cdot 5 \cdot 200 \cdot 16 = 11200$ кг,

где

$$' \quad \frac{0{,}6\ \text{т}}{n\text{т}} \quad \frac{0{,}6\ 40}{1{,}5} \quad 16\ \text{кг / мм}^2 \qquad (3.15)$$

[nт]= 1,5 – коэффициент запаса прочности.

Таблица 3.3 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы № 2-ПМ02 МДК02.01

№ пп	В, мм	К, мм	Сталь	№ пп	В, мм	К, мм	Сталь	№ пп	В, мм	К, мм	Сталь
1	100	5	ВСт3кп	11	190	5	ВСт3кп	21	130	4	14ХГС
2	150	3	10ХСНД	12	140	6	10ХСНД	22	170	6	10ХСНД
3	125	2	14ХГС	13	300	4	10ХСНД	23	110	5	09Г2
4	80	6	09Г2	14	120	3	09Г2	24	90	3	14ХГС
5	70	4	09Г2	15	180	3	10ХСНД	25	280	6	10ХСНД
6	130	3	ВСт3кп	16	320	4	14ХГС	26	360	4	ВСт3кп
7	90	6	10ХСНД	17	160	6	ВСт3кп	27	115	3	09Г2
8	220	5	14ХГС	18	210	6	10ХСНД	28	40	4	10ХСНД
9	60	4	ВСт3кп	19	70	4	09Г2ВСт3кп	29	30	4	ВСт3кп
10	50	5	09Г2	20	80	3	14ХГС	30	80	5	14ХГС

т для стали ВСт3кп- 23,5; 10ХСНД -40; 14ХГС – 34,5; 09Г2 -31 кг/мм кВ

Контрольные вопросы

1. Какое соединение называется нахлесточным?
2. Какой сварной щов входит в состав нахлесточного сварного соединения.?
3. Каково соотношение катетов углового шва?
4. Какова наименьшая нахлестка в нахлесточном соединении?
5. Какова минимальная длина углового шва?

Задание №3

Расчет нахлесточного сварного соединения на действие момента

Цель работы:

Изучить расчет нахлесточного сварного соединения на действие момента. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций;

Уметь проектировать различные виды сварных швов;

Знать типы и виды сварных соединений и сварных швов

Условия задачи:

Две детали образуют нахлесточное сварное соединение с угловым сварным швом. Соединение нагружено моментом. По индивидуальным данным (таблица 3.4) и нижеприведенному примеру выполнить расчет.

Пример решения

Определить параметр а соединения полосы из стали Ст3 сечением h·s= 150·20 мм вертикальным и горизонтальными швами, равнопрочного целому элементу при изгибе; допускаемое напряжение $[\ ]_p$ =160 МПа; сварка полуавтоматическая (коэффициент = 0,8); допускаемое напряжение среза [']= 0,6. $[\ ]_p$

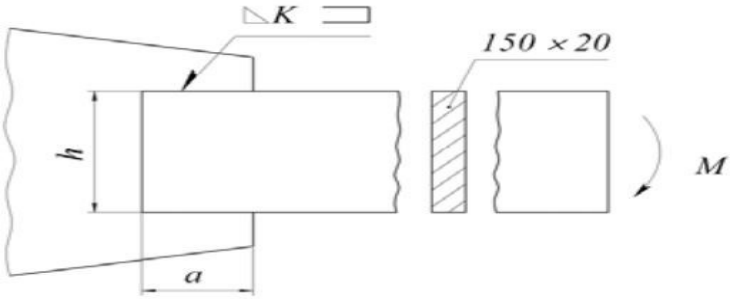


Рисунок 3.5 – Расчетная схема нагружения нахлесточного сварного соединения моментом

1.Максимальный момент, нагружающий соединение, из условия прочности полосы при изгибе

$$M \quad p \quad \frac{S\ h^2}{4} \quad \frac{20\ \ 150^2}{4} \quad 12 \quad 10^6 \text{ Н мм} \qquad (3.16)$$

2.Допускаемое напряжение [']для углового шва равно

[']=0,65 p= 0,65 · 160 = 104 Мпа (3.17)

3. Принимаем катет швов K = 10 мм (менее толщины листа).

4. Момент, допускаемый в вертикальном шве, равен

$$M \quad \frac{K\ h^2}{6} \quad 140 \quad \frac{0{,}8\ 10\ 150^2}{6} \quad 3{,}12\ 10^6 \text{ Н мм} \qquad (3.18)$$

5. Момент, допускаемый в горизонтальных швах, вычисляется по формуле

$M_г = M – M_в = 12 \cdot 10^6 - 3{,}12 \cdot 10^6 = 9{,}88 \cdot 10^6$ Н·м (3.19)

6. Усилие на один горизонтальный шов равно, Н

$$F_г = \frac{M_г}{h - \frac{k}{3}} = \frac{9{,}88 \cdot 10^6}{150 - \frac{10}{3}} = 62930 \text{ Н} \qquad (3.20)$$

7. Требуемая длина горизонтального шва при K= 10 мм определяется по формуле (в мм)

$$a = \frac{F_г}{K} = \frac{62930}{104 \cdot 0{,}8 \cdot 10} = 77 \text{ мм} \qquad (3.21)$$

8. Из конструктивных соображений принимаем = 85 мм, (самостоятельно, кратно 5).

Таблица 3.4 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы № 3ПМ02 МДК02.01

№	h	s	№	h	s	№	h	s	№	h	s
1	200	20	8	340	10	15	200	10	22	400	10
2	150	16	9	250	12	16	120	10	23	360	14
3	220	18	10	190	20	17	320	14	24	320	12
4	140	18	11	230	12	18	280	14	25	280	10
5	240	20	12	240	10	19	170	14			
6	300	10	13	380	20	20	190	12			
7	260	12	14	160	16	21	240	16			

Контрольные вопросы

1. Какими параметрами определяется момент силы?
2. Какие напряжения (нормальные или касательные) возникают в угловых сварных швах под действием момента (силы или крутящего)?
3. Как определит площадь сечения, по которой происходит разрушение углового шва?
4. По какой плоскости рассчитывают угловые швы?
5. В каких случаях допускается принимать сварные швы с неравными катетами?

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

3.3 Практическая работа № 3

Тема: Расчет и конструирование соединения, выполненного контактной точечной сваркой

Цель работы:

Изучить расчет таврового сварного соединения на действие момента. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: проектировать различные виды сварных швов.
Знать: типы и виды сварных соединений и сварных швов.

Теоретические положения

Тавровым называется сварное соединение, в котором к боковой поверхности одного элемента примыкает под углом и приварен торцом другой элемент. Эти соединения выполняются угловыми швами, они широко применяются в конструкциях, отличаются простотой исполнения, высокой прочностью и экономичностью.

Условия задачи:

Втулка и рычаг образуют нахлесточное сварное соединение с угловым сварным швом. Тавровое сварное соединение нагружено моментом от силы *F*, *действующей на расстоянии, а от угловых швов.*

По индивидуальным данным (таблица 3.5) и нижеприведенному примеру выполнить расчет.

Пример решения

Рассчитать сварное соединение двух частей клеммового рычага, если сила F=1000 Н, толщина пластины s =12мм, расстояние, а = 600 мм. Материал соединяемых деталей Ст3, допускаемое напряжение для материала соединяемых деталей [ ]р = *160* МПа. Сварка ручная, электродами Э42 без обработки шва.

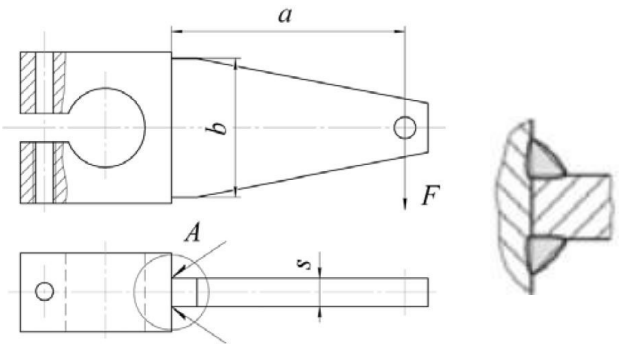


Рисунок 3.6 – Расчетная схема нагружения клеммового рычага

1.Определим ширину рычага из условия его прочности при изгибе (принимая [ ]р=[ ]и)

$$=M/W \leq [\ ]и$$

где М – изгибающий момент, равный (в Н х мм)

$$M= F\cdot a = 1000\cdot 600 = 6\cdot 10^5 \text{ Н·мм} \qquad (3.22)$$

W – осевой момент сопротивления площади поперечного сечения прямоугольного рычага, равный

$$W \quad b \frac{s^2}{6} \qquad (3.23)$$

Из условия прочности следует, что необходимый осевой момент сопротивления площади сечения равен

$$W \quad \frac{M}{\text{и}} \quad 6 \quad \frac{10^5}{160} \quad 3750 \text{ мм}^3 \qquad (3.24)$$

Следовательно, ширина рычага должна быть (в мм)

$$b \quad \sqrt{\frac{6 \quad W}{s}} \quad \sqrt{\frac{6 \quad 3750}{12}} \quad 43{,}3 \text{ мм} \qquad (3.25)$$

При приведении силы Fк центру тяжести сварных швов находим, что на швы действует поперечная сила Q = F и момент M= F·a.

Расчет таврового соединения без разделки кромок. Назначаем катет швов равным K = 12 мм. Допускаемое напряжение для угловых швов при ручной дуговой сварке

$$[\,'\,]=0{,}6 \quad [\,]p= 0{,}6 \cdot 160 = 96 \text{ Мпа} \qquad (3.26)$$

Напряжения в швах от поперечной силы Q равны

$$Q \quad \frac{Q}{A_{ш}} \quad \frac{Q}{2 \quad 0{,}7 \quad K \quad B} \quad \frac{1000}{2 \quad 0{,}7 \quad 12 \quad 45} \quad 1{,}3 \text{ МПа} \qquad (3.27)$$

Напряжения в швах от изгибающего момента M(в Мпа)

$$_{м} \quad \frac{M}{W} \quad \frac{6 \quad 10^5}{5670} \quad 105{,}9 \text{ МПа} \qquad (3.28)$$

Результирующее напряжение равно (в Мпа) Q

$$\tau=\sqrt{\tau \quad Q^2 + \tau} \quad = \sqrt{1{,}3^2 + 105{,}9^2} \quad = 106 \text{ Мпа} \qquad (3.29)$$

Условие не выполнено , т.к. $= 106 >$ [']= 96 Мпа

$$Q \quad \frac{Q}{A_{ш}} \quad \frac{Q}{2 \quad B \quad K \quad b} \quad \frac{b \quad \sqrt{\frac{6 \quad W}{s}}}{}$$

$$\sqrt{Q^2 \quad M^2} \quad b \quad \sqrt{\frac{6 \quad W}{s}} \quad b \quad \sqrt{\frac{6 \quad W}{s}}$$

Таблица 3.5 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы

№	F, Н	S, мм	a ,мм	№	F, Н	S, мм	a, мм
1	2000	20	620	13	800	12	400
2	1500	16	500	14	1600	18	460
3	2200	24	780	15	1200	14	350
4	1400	16	550	16	1200	12	300
5	1800	14	400	17	900	12	360
6	1300	14	450	18	1100	14	400
7	1260	16	550	19	1170	14	340
8	1340	14	480	20	1900	20	550
9	1250	14	500	21	1200	16	360

10	1000	12	480	22	1400	16	450
11	900	10	450	23	1360	16	440
12	1400	14	350	24	1320	14	480

Контрольные вопросы

1. Дать определение таврового сварного соединения.
2. Как называются сварные швы таврового сварного соединения.
3. Какими параметрами определяется осевой момент инерции для прямоугольных сечений?
4. В каких единицах исчисляют напряжение от действия нагрузок?

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

3.4 Практическая работа №4

Тема: Расчет и конструирование сварной двухопорной двутавровой балки по предельным состояниям

Цель работы:

Изучить расчет и конструирование балок настила. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

Знать: типы и виды сварных соединений и сварных швов.

Теоретические положения

Балками называют элементы строительных конструкций, воспринимающие поперечную их продольной оси нагрузку (сосредоточенную, распределенную или их комбинацию). Сварные балки выполняют чаще всего двутаврового, коробчатого, а также переменного сечения (при значительной длине балок).

Элементы двутавровых балок называют: вертикальный - стенка, два горизонтальных – полка или пояс. Сварные соединения двутавровых балок – тавровые, двусторонние.

Нормируемый параметр балок f/ℓ - предельный относительны прогиб, где f – наибольший ее прогиб, ℓ - длина балки.

<u>Условия задачи.</u>

Конструкция (рис.3.7) представляет собой параллельно расположенные и опирающиеся на колонны (на рис. не показаны) главные балки 1, на которые наложены балки настила 2. Балки 1 и 2 образую так называемую балочную клетку. Поверх балок настила уложен собственно настил из листовой рифленой стали.

Материал –сталь С325. Предельный относительный прогиб 1/no= 1/150. По индивидуальным данным (таблица 3.6) и нижеприведенному примеру выполнить расчет.

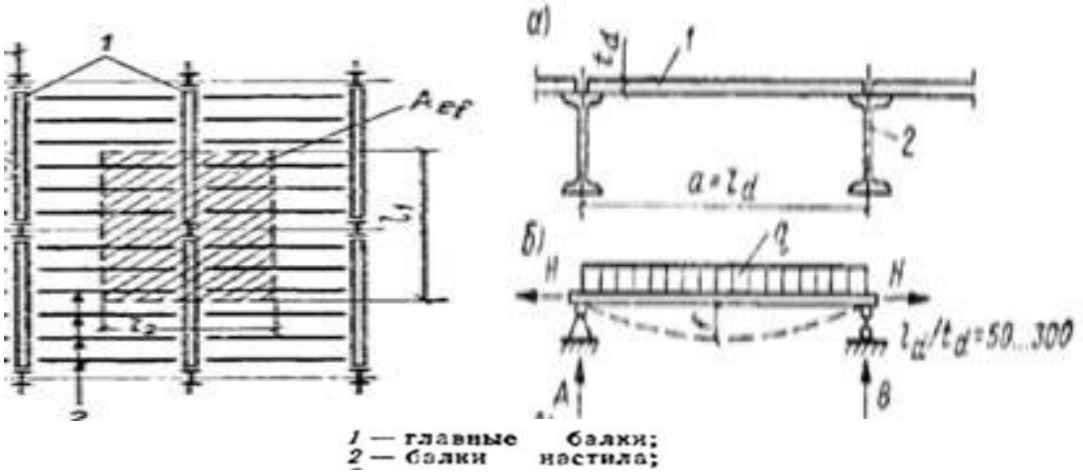


Рисунок 3.7 – Конструктивная и расчетная схемы балок настила

<u>Пример решения</u>

1.Определяем размер (толщину t_d) настила

$$t_d \quad \frac{3{,}75 \quad \square_d}{\dfrac{no \quad 72 \quad E1}{no^3 \quad q^n}} \quad \frac{3{,}75 \quad 75}{\dfrac{150 \quad 72 \quad 23 \quad 10^6}{150^3 \quad 1{,}87}} \quad 0{,}69 \quad см \qquad (3.30)$$

где

$\square_d$ – пролет между балками настила, см (Принять по таблице индивидуальных заданий)

no = 150

E1 = E/ (1- v^2) – модуль упругости стали с учетом поправки на отсутствие в пластине настила поперечной деформации, E = $2{,}06 \cdot 10^5$ МПа

v = 0,3 – коэффициент Пуассоная

q^n - нагрузка на 1 м настила Н/м (принять по таблице индивидуальных заданий (таблица 3.6))

Полученный результат t d округлить до ближайшего стандартного значения толщин листового рифленого проката ГОСТ 8568-77: (3,4,5,6,8,10,12) мм.f

Принимаем t_d = 8 мм

Катет Kf углового шва, прикрепляющего настил к балке, определяем по формуле примера

$$Kf \quad f \frac{H}{Rwf \quad f \quad c} \quad \frac{2430}{0{,}7 \quad 1 \quad 18000} \quad 0{,}19 \text{ см} \qquad (3.31)$$

где сила распора H

$$H \quad f \quad \frac{2}{4} \quad \frac{f}{\square}^{2} \quad E1 \quad t_d \quad 1{,}2 \quad \frac{3{,}14 \quad 2}{4} \quad \frac{1}{150}^{2} \quad 2 \quad 10^5 \quad 8 \quad 2430 \text{ H} \qquad (3.32)$$

γf =1,2 – коэффициент надежности по нагрузке

$\frac{f}{\square} \quad \frac{1}{n_0} \quad \frac{1}{150}$ предельный относительный прогиб.

$_f$ = 0,7 – коэффициент учета вида сварки, ее положения и т.д.

Rwf - расчетное сопротивление по металлу шва при работе угловых швов на срез при сварке электродами Э42=180 Мпа, Э46= 200 Мпа, Э50=215 МПА

wf = 1 –коэффициент работы сварного шва

c =1 - коэффициент работы конструкции

E1= $2 \cdot 10^5$ – модуль упругости стали

Таблица 3.6 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы

№	Ld, см	q^n, Н/м	Rwf, МПа	№	Ld, см	q^n, Н/м	Rwf, МПа	№	Ld, см	q^n, Н/м	Rwf, МПа
1	60	150	180	9	60	210	215	17	60	240	200
2	65	190	200	10	65	170	180	18	65	200	215
3	70	240	215	11	70	220	200	19	70	190	180
4	75	200	180	12	75	230	215	20	75	200	200
5	60	180	200	13	60	190	180	21	60	200	215
6	65	170	215	14	65	200	200	22	65	190	180
7	70	190	180	15	70	230	215	23	70	150	200
8	75	160	200	16	75	140	180	24	75	160	215

Контрольные вопросы:

1. Дать определение балки
2. Назвать виды сечений балок
3. Что такое балочная клетка.
4. Как называют элементы двутавровой сварной балки.
5. Какие сварные соединения и швы использую в конструкции балок.

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

3.5 Практическая работа № 5

Тема: Разработка конструкции сварной центрально сжатой колонны, нагруженной усилием

Цель работы:

Изучить проверку устойчивости сплошной колонны. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

Знать: методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; классификацию сварных конструкций.

Теоретические положения

Колонна – вертикальный элемент, передающий нагрузку от вышележащих конструкций (балок, ферм) на фундамент. В колоннах различают основные части: верхнюю-оголовок (воспринимающий нагрузку), среднюю -стержень (несущий нагрузку), нижнюю –базу (передающую нагрузку на фундамент).

Конструктивно стержни колонн подразделяют на сплошные (имеют не менее двух главных центральных осей, которые пересекают сечение – материальные оси); и сквозные – хотя бы одна главная центральная ось не пересекает сечение (свободная ось)

<u>Условия задачи:</u>

Общие данные

Сечение колонны образовано из трех (по ГОСТ 8239-89) двутавров стандартного сечения

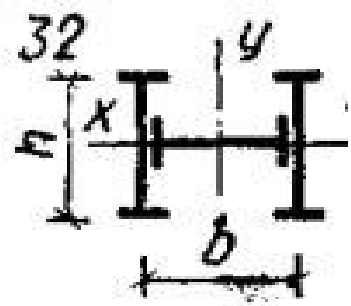


Рисунок 3.8 – Схема сечения сплошной колонны из 3 двутавров

Материал колонны – сталь В Ст 3кп2 по ГОСТ 380-71, сопротивление стали Ry = 225 Мпа, коэффициент условий работы γс = 1 , сварные соединения сварные электродом Э42.

Гибкость колонны λ = 80, коэффициент продольного изгиба φ = 0,8

Принимаем равенство радиусов инерции сечения по осям Х и У, *ix = iy*

По индивидуальным данным (таблица 3.7) и нижеприведенному примеру выполнить расчет

Размеры стандартных двутавров приведены в таблице 3.7. Общая площадь 3 – х выбранных двутавров А= 3 F

<u>Пример по заданным:</u>

Нагрузка N=1350 кН, длина колонны *l*= 6,1 м :

1. Требуемая площадь сечения колонны

$$Ad \quad \frac{N}{Ry \quad c} \quad \frac{1350000}{0,7 \quad 22500} \quad 85 \text{ см}^2 \qquad (3.33)$$

2. Требуемый радиус инерции i

$$i \quad \frac{e \quad 610}{80} \quad 7,5 \qquad (3.34)$$

3. Высота сечения колонны

$$h \quad \frac{i}{0,32} \quad \frac{7,5}{0,32} \quad 23,5 \text{ см} \qquad (3.35)$$

4. Ширина сечения колонны

$$b \quad \frac{i}{0,49} \quad \frac{7,5}{0,49} \quad 15,4 \text{ см} \qquad (3.36)$$

Принимаем сечение из трех двутавров №22, данные по нему приняты по таблице 3.5.2:

общая площадь сечения A= 3·A1 = 3·30,6 = 91,8 см² (принимая 3A1≥Ad);

моменты инерции по осям и размеры также из таблицы 3.8

J_x1 = 2550 см^4; J_y1 = 157 см^4; h = 220 мм = 22 см

Проверка устойчивости принятого сечения колонны

5. Моменты инерции сечения относительно осей X и У

$$J_x = 2 \cdot J_x1 + J_y1 = 2 \cdot 2550 + 157 = 5257 \text{ см}^4 \qquad (3.37)$$

6. $$J_y = J_x1 + 2 \cdot J_y1 + 2 \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^2 \cdot A1 = 2550 + 2 \cdot 157 + 2 \cdot \left(\frac{22}{2}\right)^2 30,6 = 10264 \text{ см}^4 \qquad (3.38)$$

7. Радиусы инерции

$$i \quad \sqrt{\frac{J_x}{A}} \quad \sqrt{\frac{5257}{91,8}} \quad 7,56 \text{ см} \qquad (3.39)$$

8. $$i \quad \sqrt{\frac{J_y}{A}} \quad \sqrt{\frac{10264}{91,8}} \quad 10,6 \text{ см} \qquad (3.40)$$

9. Гибкость колонны

$$x \quad \frac{\ell_{ef}}{i_x} \quad \frac{610}{7,56} \quad 80,5 \qquad (3.41)$$

10. Напряжение в сечении колонны

$$\frac{N}{A} \quad \frac{1350}{0,7 \quad 91,8} \quad 20800 \frac{H}{см^2} \quad 208 \text{МПа} \quad Ry \quad 225 \text{МПа} \qquad (3.42)$$

Условие выполняется.

Таблица 3.7 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы

№	ℓe, м	N, кН	№	ℓe, м	N, кН	№	ℓe, м	N, кН	№	ℓe, м	N, кН
1	6,0	1450	7	8,0	1900	13	7,2	1610	19	8,4	2000
2	5,9	1200	8	7,8	1850	14	7,4	1700	20	6,8	1600

3	6,4	1500	9	7,6	1800	15	6,8	1650	21	7,4	1750
4	6,8	1550	10	6,2	1380	16	6,3	1500	22	7,8	1800
5	7,0	1600	11	6,4	1480	17	5,8	1320	23	7,0	1700
6	6,4	1400	12	5,9	1400	18	5,8	1450	24	5,7	1500

Таблица 3.8 – Двутавры стальные горячекатаные по ГОСТ 8239-89 *

Номер двутавра	Высота h, мм	Ширина b, мм	Площадь сечения A1, см^2	I_x, см^4	I_y, см^3
18	180	70	20,7	1090	86
20	200	76	23,4	1520	113
22	220	82	26,7	2110	151
24	249	90	30,6	2900	208
27	270	95	35,2	4160	262
30	300	100	40,5	5810	327
33	330	105	46,5	7980	410
36	360	110	53,4	10820	513
40	400	115	61,5	15220	642

* Подбор двутавров из таблицы 3.8 по правилу: расчетное Ad ≥ 3F,
где F – площадь сечения

Контрольные вопросы

1. Дать определение колонны.
2. Какие части входят в состав колонн.
3. Назовите назначение различных частей колонн.
4. Назовите констуктивные по сечению виды колонн.
5. Чем отличается материальная ось от свободной?

Расчет сквозной колонны

Цель работы:

Изучить расчет и конструирование сварной сквозной колонны для освоения ПК 02.02. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

Знать: методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; классификацию сварных конструкций.

Теоретические положения

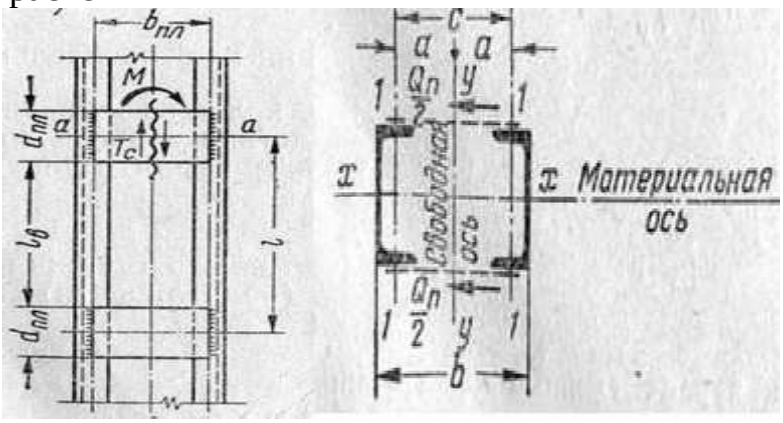
Сквозными называют колонны, которые образованы двумя (швеллеры,

двутавры) или четырьмя (уголки) вертикальными ветвями, имеющие в компоновочном сечении две оси симметрии, при этом хотя бы одна из них не

пересекает сечение. Ветви колонны для придания ее стержню жесткости соединяют между собой при помощи уголковых раскосов, накладок (планок). При значительных нагрузках, а также при незначительном отклонении продольной силы от оси стержня колонны применяют стержни, образованные швеллерами или двутаврами. Четырехветвевое сечение из уголков применяют при незначительных нагрузках и большой высоте колонны, когда при малой площади сечения необходимо обеспечить значительную жесткость стержня.

Условия задачи

Колонна образована двумя ветвями из двутавров, соединенных между собой планками. По индивидуальным данным (таблица 3.9) и нижеприведенному примеру выполнить расчет



а) б)

Рисунок 3.9 – Вид сквозной колонны:
а) – соединение ветвей колонны, б) – сечение колонны.

Обозначения к рисунку: b- ширина сечения колонны; dпл – ширина планки; t – толщина планки; F – площадь сечения колонны; ℓв – расстояние между планками; с – расстояние между осями, проходящими через центры тяжести швеллеров (с=0,89·b)

Пример:

b=50см; F=123 см^2; ℓв =140 см; Ry= 15 кН/см^2

Высота планки

$d_{пл}$= (0,5-0,7)b = 0,6 ·50 = 30 см (3.43)

Толщина планки

$$t \quad \frac{d_{пл}}{30} \quad \frac{30}{30} \quad 1\text{см} \qquad (3.44)$$

Условная поперечная сила соединительных планок

Q = 0,2 ·F = 0,2·123 = 24,6 кН (3.45)

Усилия в планках определяем по формулам:

$$T = \frac{Q \cdot l_в}{2 \cdot c} = \frac{24{,}6 \cdot 140}{2 \cdot 0{,}89 \cdot 50} = 39{,}5 \text{ кН} \qquad (3.46)$$

$$M = \frac{Q \cdot l_в}{4} = \frac{24{,}6 \cdot 140}{4} = 860 \text{ кН·см} \qquad (3.47)$$

Выбираем катет швов h= 0,8 t= 0,8·1=0,8 см, прикрепляющих планки к ветвям, и проверяем их на прочность по напряжениям в шве от изгиба и среза

$$\frac{M}{0{,}7 \cdot h \cdot \frac{d_{пл}^2}{6}} = \frac{6 \cdot 860}{0{,}7 \cdot 0{,}8 \cdot 30^2} = 10{,}3 \text{ кН / см}^2 \qquad (3.48)$$

$$\frac{T}{0{,}7 \cdot h \cdot d_{пл}} = \frac{39{,}5}{0{,}7 \cdot 0{,}8 \cdot 30} = 2{,}35 \text{ кН/ см}^2 \qquad (3.49)$$

Равнодействующее напряжение

$$_р = \sqrt{\ ^2 + \ ^2} = \sqrt{10{,}3^2 + 2{,}35^2} = 10{,}6 \text{ кН / см}^2 \qquad (3.50)$$

Условие **выполняется или** (**не выполняется**)

Таблица 3.9 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы № 8 ПМ02 МДК02.01

№	b, см	F, см2	lв см	Ry, кН/см2	№	b, см	F, см2	lв см	R, кН/см2	№	b, см	F, см2	lв см	R, кН/см2
1	40	115	130	18	9	45	125	135	18	17	55	160	180	19,5
2	48	132	140	19	10	60	175	150	21	18	55	138	165	17
3	56	145	160	21	11	40	115	130	19	19	60	132	150	20
4	50	142	155	21	12	60	180	180	22	20	55	138	170	21
5	52	138	145	19	13		135	150	15	21	45	122	140	16
6	45	140	150	19	14	50	140	160	16	22	60	148	170	18
7	55	150	170	22	15	60	170	180	18	23	40	110	120	15
8	60	148	165	20	16	55	145	170	19	24	55	140	170	16

Контрольные вопросы

1. Чем отличается сквозная колонна от сплошной?
2. Какие виды проката применяют для сквозных колонн?
3. Какой прокат применяют для колонн с большой нагрузкой?
4. Какой прокат применяют для колонн с малой площадью сечения?
5. Каким образом повышают жесткость сквозных колонн?

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

3.6 Практическая работа №6

Тема: Расчет и конструирование элементов ферм.
Расчет длины фланговых швов узла фермы.

Цель работы:

Изучить расчет и конструирование сварных швов в раскосах фермы. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

Знать методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; классификацию сварных конструкций.

Теоретические положения

Фермами называют решетчатые конструкции, работающие на изгиб. Конструкция представляет собой геометрические неизменяемую сквозную стержневую систему, элементы которой шарнирно соединены в узлах.

Фермы применяют при больших пролетах, когда использование сварных балок (по расходу металла) экономически нецелесообразно. В отличие от балок элементы фермы испытывают только продольные растягивающие или сжимающие усилия. Такое нагружение элементов позволяет полнее использовать несущую способность материала и резко снизить его расход для восприятия и передачи заданной нагрузки.

Условия задачи

По индивидуальным данным (таблица 3.13) и нижеприведенному примеру рассчитать длину фланговых швов узла фермы (рис. 3.13), включающих лист фасонки и два стержня из неравнобоких уголков из стали Ст. 3 (сечение уголка приведено на рис. 3.14). Сварка выполнена вручную электродом Э42А. Сварное соединение должно быть равнопрочно стержням.

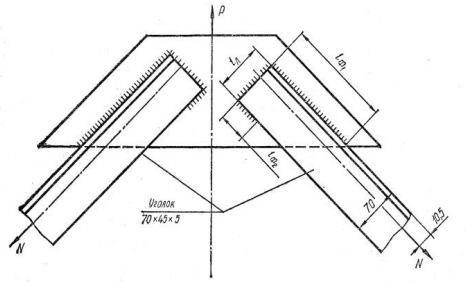


Рисунок 3.13 – Узел фермы

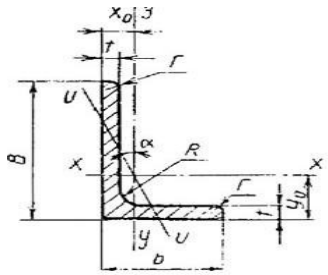


Рисунок 3.14 – Сечение уголка

Пример:

Допускаемое значение растягивающего усилия для каждого стержня

$$P = F_{уг} \cdot [\sigma]_р = 559 \cdot 160 = 89{,}5 \cdot 10^3 \text{ Н} = 89{,}5 \text{ кН}, \qquad (3.66)$$

где $F_{уг}$ = 5,59 см^2 (данные из ГОСТ 8510 – 86 принять по таблице 3.13) приведено в мм^2,

$[\sigma]_р$ – допускаемое напряжение, Н м/м^2

Примем величину катета шва k равной толщине полки уголка t (k = t =5 мм).

Допускаемое усилие для лобового шва

$$P_л = 0{,}7 \cdot k \cdot \ell_л \cdot [\sigma]_{ср} = 0{,}7 \cdot 5 \cdot 70 \cdot 104 = 25{,}5 \cdot 10^3 \text{ Н} = 25{,}5 \text{ кН}, \qquad (3.67)$$

где $\ell_л$ =B –длина лобового шва, равная ширине полки уголка B (принять по табл. 3.9.1)

Допускаемое напряжение среза

$$[\sigma]_{ср} = 0{,}65 \cdot [\sigma]_р = 0{,}65 \cdot 160 = 104 \text{ Н/ мм}^2 \qquad (3.68)$$

Усилие во фланговых швах

$$P_ф = P - P_л = 89{,}5 - 25{,}5 = 64{,}0 \text{ кН} \qquad (3.69)$$

Это усилие распределяется между фланговыми швами обратно пропорционально расстояниям от них до продольной оси уголка. Воспользовавшись уравнением статики, найдем

$$P_{ф1} \quad \frac{B \quad Уо}{B} \quad 64\frac{70 - 10,5}{70} \quad 54,4 \text{ кН} \tag{3.70}$$

$$P_{ф2} \quad \frac{Уо}{B} \quad 64\frac{10,5}{70} \quad 9,5 \text{ кН} \tag{3.71}$$

Длины фланговых швов для каждого из уголков определяется величиной усилий

$$\ell_{ф1} \quad \frac{P_{ф1}}{0,7 \quad k \quad ф} \quad \frac{54,4 \quad 10^3}{0,7 \quad 5 \quad 104} \quad 147 \text{ мм}, \tag{3.72}$$

$$\ell_{ф2} \quad \frac{P_{ф2}}{0,7 \quad k \quad ф} \quad \frac{9,6 \quad 10^3}{0,7 \quad 5 \quad 104} \quad 26 \text{ мм} \tag{3.73}$$

Окончательно принимаем $\ell_{ф1}$= 150 мм, $\ell_{ф2}$ =30 мм

Таблица 3.13 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы

№	$[\sigma]_р$, Н/мм^2	Уголок ГОСТ 8510-86					№	$[\sigma]_р$, Н/мм^2	Уголок ГОСТ 8510-86				
		№	t, мм	$F_{уг}$, см^2	B, мм	Уо, мм			№	t, мм	$F_{уг}$ см^2	B, мм	Уо, мм
1	140	5,6	4	3,58	56	8,4	13	140	6,5	8	8,62	65	13,7
2	150	6,3	4	4,04	63	9,1	14	150	5,6	5	4,41	56	8,8
3	160	6,3	5	4,98	63	9,5	15	160	7,5	5	6,11	75	11,7
4	170	6,3	6	5,9	63	9,9	16	170	7,5	6	7,25	75	12,1
5	140	6,3	8	7,68	63	10,7	17	140	7,5	7	8,37	75	12,5
6	150	6,5	5	5,56	65	12,6	18	150	7,5	8	9,47	75	12,9
7	160	6,5	6	6,6	65	13	19	160	8	5	6,36	80	11,3
8	170	6,5	7	7,62	65	13,4	20	170	8	6	7,55	80	11,7
9	140	7,5	5	6,11	75	11,7	21	140	6,3	5	4,98	63	9,5
10	150	6,5	7	7,62	65	13,4	22	150	5,6	4	3,58	56	8,4
11	160	8,0	6	8,15	80	14,9	23	160	7,5	8	9,47	75	12,9
12	170	6,3	5	4,98	63	9,5	24	170	8,0	7	9,42	75	12,9

Контрольные вопросы

1. Дать определение фермы.
2. Конструктивное оформление фермы.
3. Область применения ферм.
4. Преимущества ферм.

3.7 Практическая работа № 7

Расчет элементов раскоса фермы

Цель работы:

Изучить расчет и конструирование элементов раскоса фермы для освоения ПК 02.02. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

Знать: методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; классификацию сварных конструкций.

Теоретические положения

К конструктивным элементам ферм относятся пояса (горизонтальные, арочные элементы), раскосы (наклонные элементы), стойки (вертикальные элементы), косынки и фланцы (элементы для соединения между собой всех вышеперечисленных элементов).

Условия, при которых элементы ферм не испытывают изгибающих моментов и перерезывающих сил:

1. Осевые линии элементов ферм должны пересекаться в узлах в одной точке;
2. Элементы фермы должны быть прямолинейными;
3. Нагрузка на ферму должна передаваться только в узлах фермы.

Для изготовления силовых элементов ферм используют прокатные уголки, швеллеры, трубы, за исключением косынок и фланцев, которые делают из листового проката.

Условия задачи:

В раскосе фермы действует переменное усилие N_{max}, кН, с характеристикой цикла нагружения r=0,1. По индивидуальным данным (таблица 3.14) и нижеприведенному примеру подобрать сечение и рассчитать присоединение швеллера с высотой стенки h, мм к косынке фермы одним лобовым и двумя фланговыми швами. Сварка фермы вручную электродами Э 50 из стали с допускаемым напряжением [ ]р . Коэффициенты ом= 0,286; эффективные коэффициенты концентрации напряжений для для лобового шваКл=3,2, для фланговых швов Кф=4,4; коэффициенты a=0,8; b=0,3.

Коэффициенты $_{л}$= 0,38; $_{ф}$ =0,286.

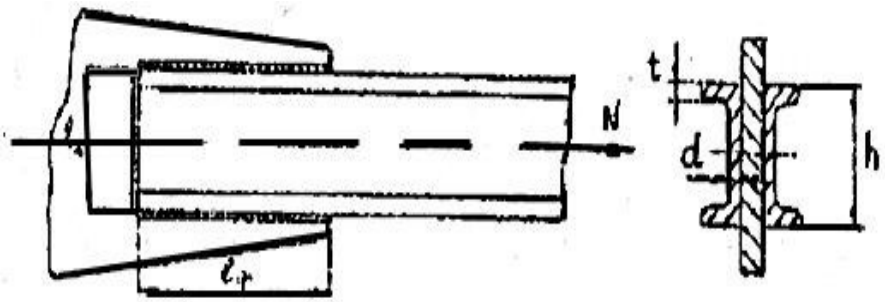


Рисунок 3.15 – Крепление раскоса к косынке

Пример:

В раскосе фермы (состоит из 2 швеллеров) действует переменное усилие с N_{max} 400 кН, r=0,1. Ферма изготовлена из стали с $_{р}$ 225 МПа

Так как сварка ручная электродом обыкновенного качества, то допускаемое касательное напряжение

$$0{,}6 \quad {}_{р} \quad 0{,}6 \quad 225 \quad 135 \text{ МПа} \qquad (3.74)$$

Так как на один швеллер действует нагрузка $N_{max}/2$ =400/2= 200 кН,

Определяем размеры швов.

$$N_{max} \quad 2 \quad N_{ф} \quad N_{л} \quad 2 \quad {}_{ф} \quad k \quad {}_{ф} \quad \square_{ф} \quad {}_{л} \quad k \quad {}_{л} \quad {}_{л} \qquad (3.75)$$

$$\square$$

Для ручной дуговой сварки =0,7.

Принимая, h= $\ell_л$ =240 мм, $k_л$ =5 мм, $k_ф$ =8 мм, получаем из предыдущей формулы:

$$\square_{ф} \quad \frac{N \quad k \square}{2 \quad {}_{ф} \quad k \quad {}_{ф}} \quad \frac{200000 \quad 0{,}7 \quad 0{,}38 \quad 135 \quad 5 \quad 240}{2 \quad 0{,}7 \quad 0{,}286 \quad 135 \quad 8} \quad 363 \text{ мм} \qquad (3.76)$$

Окончательно назначаем $\ell_ф$ =370 мм

Таблица 3.14 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы № 10 ПМ02 МДК02.01

№	N_{max} kH	h, мм	$[]_р$ МПа	№	N_{max} kH	h, мм	$[]_р$ МПа	№	N_{max} kH	h, мм	$[]_р$ МПа
1	450	240	210	9	430	240	225	17	580	300	245
2	500	270	240	10	390	220	200	18	480	270	230
3	370	180	190	11	510	270	235	19	540	270	230
4	420	220	225	12	560	300	235	20	420	220	220
5	600	300	245	13	420	240	220	21	440	240	225
6	530	270	235	14	470	240	230	22	430	240	215
7	570	300	230	15	525	270	240	23	390	200	195
8	490	270	210	16	610	300	245	24	475	270	215

Контрольные вопросы

1. Перечислите конструктивные элементы ферм.
2. Для чего служат косынки и фланцы в фермах
3. Как называют наклонные и вертикальные элементы ферм?
4. Как называют горизонтальные и арочные элементы ферм?
5. Какие виды проката применяют при изготовлении ферм?

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

3.8 Практическая работа № 8

Тема: Разработка конструкции горизонтального цилиндрического газгольдера со сферическими днищами

Цель работы:

Изучить расчет сварных швов резервуара. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

Знать: методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; классификацию сварных конструкций.

Теоретические положения

Листовые конструкции представляют собой сплошные тонкостенные пространственные конструкции, несущей основой которых являются плоские или изогнутые металлические листы, образующие оболочки вращения – цилиндрические, конические, сферические.

Листовые (или оболочковые) конструкции по назначению делят на:

- резервуары – для хранения жидкостей;
- газгольдеры – для хранения и выравнивания состава газов;
- бункеры и силосы для сыпучих материалов;
- трубопроводы для транспортировки жидкостей, газов и пневмотранспорта сыпучих веществ.

Листовые конструкции делят на две группы:

- резервуары для хранения невзрывоопасных и неядовитых жидкостей и газов при давлении до 0,05 МПа и температуре до 100°С;
- котлы и сосуды, работающие при высоком давлении.

Условия задачи:

Листовая конструкция работает под избыточным давлением.

По индивидуальным данным (таблица 3.10) и нижеприведенному примеру выполнить расчет

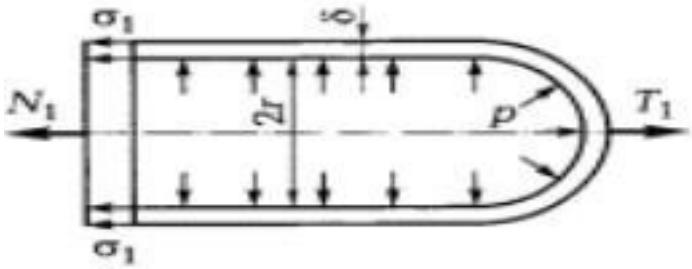


Рисунок 3.10 – Схема нагружения

Пример:

Проверить напряжения в стенке стального резервуара толщиной δ=4мм. Диаметр резервуара D=12м, высота налива жидкости h=6м, удельный вес жидкости

γ= 0,8 кгс\м^3, избыточное давление паров $P_и$=0,24 кгс\м^2. Материал-

сталь Ст.3. Коэффициент условий работы резервуара m=0,8. Расчетное сопротивление для стали Ст.3 Rс=2100кгс\см^2.

Вследствие невозможности перевозки резервуара целиком хотя бы один из вертикальных швов (при рулонном изготовлении) должен выполняться при монтаже.

Считая, что этот шов выполнен вручную с подваркой корня, коэффициент прочности шва:$\varphi_ш$=0,95.

1. Тогда расчетное сопротивление

$$R_р \quad m \quad {}_ш \quad R_с \quad 0{,}8 \quad 0{,}95 \quad 2100 \quad 1595 \text{ кгс/ см}^2 \qquad (3.5.1)$$

2. Расчетное давление от жидкости на глубине 6м

$$R_2 \quad \frac{k \quad H}{100} \quad 1{,}1 \frac{600 \quad 0{,}8}{100} \quad 0{,}53 \text{ кгс/ см2 ,} \qquad (3.5.2)$$

где k = 0,8 коэффициент запаса

3. Кольцевые напряжения в стенке у дна резервуара

$$\frac{p_2 \quad p_1 \quad r}{\delta_2} = \frac{0{,}53 - 0{,}24}{0{,}4} = \frac{600}{} \quad 1155 \text{ кгс/ см}^2 \quad 1596 \text{ кгс/ см}^2 \qquad (3.5.3)$$

и r = D/2 принять в см

4. Меридиональные напряжения

$$_1 \quad \frac{{}_1 p \quad r}{2} \quad 0{,}24$$

600 180 кгс/ см^2 0,4 (3.5.4)

Таблица 3.10 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы

№	δ, мм	D, м	H, м	γ, кг/м³	$P_и$, кгс/м^2	R_c Кгс/см^2	№	δ, мм	D, м	H, м	γ, кг/м³	$P_и$, кгс/м^2	R_c Кгс/см^2
1	4	8	6	0,9	0,3	2100	13	8	1	10	0,9	0,3	2000
2	5	9	8	0,78	0,25	2000	14	4	7	6,5	0,85	0,35	1950
3	6	10	8	0,8	0,4	2150	15	5	8	6	0,85	0,25	2100
4	8	12	10	0,95	0,2	2200	16	6	11	9	0,9	0,3	2200
5	4	8	7,5	0,85	0,15	2000	17	8	11	7	0,8	0,3	2300
6	5	9	7,5	0,82	0,2	1900	18	10	12	11	0,75	0,3	2300
7	6	10	9	0,83	0,3	1950	19	4	6	5	0,85	0,15	2100
8	8	12	10	0,75	0,25	2050	20	5	7	6	0,9	0,3	1900
9	10	12	11	0,85	0,35	1900	21	6	8	7	0,95	0,25	1950
10	4	8	7	0,9	0,2	2200	22	6	9	8	0,9	0,3	2000
11	5	10	8,5	0,78	0,2	2000	23	8	10	9	09,2	0,2	2100
12	6	12	10,5	0,85	0,25	2200	24	10	11	9	0,94	0,4	2200

Контрольные вопросы

1. Что такое листовые (оболочковые) конструкции?

2. Какие формы имеют листовые конструкции?
3. Для чего служат резервуары?
4. Для чего служат газгольдеры?
5. Для чего служат котлы и сосуды?

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

3.9 Практическая работа №9

Тема: Проверка прочности сварного соединения трубы с плитой, выполненного путем обварки по контуру при действии крутящего и изгибающего момента, растягивающей силы

Цель работы:

Изучить расчет сварных швов сосуда. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

Иметь практический опыт выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.

Уметь: составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

Знать: методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; классификацию сварных конструкций.

Теоретические положения

Расчет сварных деталей машин производят по допускаемым напряжениям.

При проектировании сварных деталей машин необходимо:

- широко применять легированные стали, в том числе в термически обработанном состоянии;

- сварные изделия подвергать термической обработке (отпуску) для устранения изменения размеров в процессе эксплуатации;

- в серийном производстве использовать высокопроизводительные способы сварки (контактную, автоматическую под флюсом, в защитных газах.

Примеры наиболее распространенных сварных деталей машин: сварные барабаны, шкивы и зубчатые колеса, валы, рамы, подшипниковые узлы, корпуса машин и механизмов.

Условия задачи

По индивидуальным данным (таблица 3.12) и нижеприведенному примеру рассчитать сварной шов полой оси (труба), приваренной к колесу тележки. Материал трубы –сталь Ст3, сварка ручная электродом Э42.

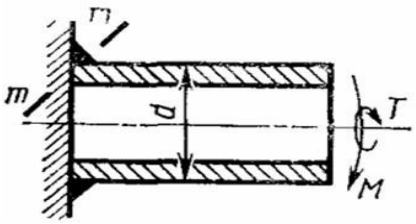


Рисунок 3.12 – Схема нагружения сварного шва оси

Пример:

Диаметр трубы d = 140 мм; толщина стенки трубы δ = 5 мм; Изгибающий момент $T=10^4$·Н·м; крутящий момент $M=7\cdot10^3$·Н·м; материал сталь Ст3; допускаемое напряжение на растяжение для стали [б] = 157 МПа

Сварной шов работает на срез. Допускаемое напряжение на срез для металла шва

[τ’] =0,6·[б]=0,6·157 = 94 МПа

1. Напряжение от изгибающего момента T

$$\tau_т = \frac{T}{0{,}7k\ d^2} = \frac{2\ 10^4}{0{,}7k\ 3{,}14\ 140^2} = 4{,}65\ 10^2 / k \qquad (3.62)$$

2. Напряжение от крутящего момента M

$$\tau_м = \frac{M}{0{,}7k\ d^2} = \frac{4\ 7\ 10^3}{0{,}7k\ 3{,}14\ 140^2} = 6{,}5\ 10^2 / k \qquad (3.63)$$

3. Суммарное напряжение от моментов

$$10^2 / k \sqrt{\tau_т^2 + \tau_м^2} = 8\ 10^2 / k = 94 \text{ МПа} \qquad (3.64)$$

4. Отсюда катет к сварному шву

$$k = \frac{8\ 10^2}{94} = 8\ 10^2 = 0{,}85 \text{ см} = 8{,}5 \text{ мм} \qquad (3.65)$$

Принимаем к = 9 мм

Таблица 3.12 – Исходные данные индивидуальных заданий для выполнения практической работы

№	d, мм	$T\cdot10^4$, Н·м	$M\cdot10^3$, Н·м	№	d, мм	$T\cdot10^4$, Н·м	$M\cdot10^3$, Н·м

1	102	0,65	4,5	13	133	1,05	7
2	108	0,7	5,5	14	140	1,4	9
3	114	0,85	6	15	152	1,6	12
4	127	0,9	6	16	159	2,2	11
5	133	1,1	6,5	17	102	1,1	6
6	140	1,2	8	18	108	1,2	7
7	152	1,5	6,5	19	114	1,3	8
8	159	2	8,5	20	127	1,4	8
9	102	0,55	3,8	21	133	1,5	9
10	108	0,65	4,5	22	140	1,6	10
11	114	0,75	7	23	152	1,7	11
12	127	0,95	7,5	24	159	1,8	12

Контрольные вопросы

1. Какие стали предпочтительны для изготовления сварных деталей машин?
2. Какой вид термообработки применяют для сварных изделий?
3. Для чего необходимо проводить необходимую термообработку сварных деталей машин?
4. Какие виды сварки целесообразно применять в производстве сварных деталей машин при значительных объемах производства?
5. Перечислите наиболее распространенные сварные детали машин.

Список рекомендуемой литературы: [1]; [2]; [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1 Овчинников В.В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник для СПО М., Москва: Форум 2019 г.

2 Овчинников В.В. Производство сварных конструкций: учебник. М., Москва: Форум, 2019 г.

Дополнительные источники:

3 Овчинников В.В. Справочник техника-сварщика. Изд. Москва: Форум, 2019 г.

4 Лупачёв В.Г. Общая технология сварочного производства: Учебное пособие. Изд. Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015 г.

5 Дмитренко В.П., Мануйлова Н.Б. Материаловедение в машиностроении. Москва: Инфра-М, 2019 г.

6 ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.

7 ГОСТ 19521-74 Сварка металлов. Классификация.

8 ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

9 ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

10 ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

11 ГОСТ 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

12 ГОСТ 28915-91 Сварка лазерная импульсная. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

13 ГОСТ 15164-78 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

14 ГОСТ 15878-79 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.

15 ГОСТ 7871-75 Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.

16 ГОСТ 9466-75 Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.

17 ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия.

18 ГОСТ 9467-75 Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.

19 ГОСТ 10543-98 Проволока стальная наплавочная. Технические условия.

20 ГОСТ 21448-75 Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия.

21 ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавленые. Технические условия.

22 ГОСТ 4.140-85 Система показателей качества продукции. Оборудование электросварочное. Номенклатура показателей.

23 ГОСТ 18130-79 Полуавтоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. Общие технические условия.

24 ГОСТ 4.44-89 Система показателей качества продукции. Оборудование сварочное механическое. Номенклатура показателей.

25 ГОСТ 12.2.007.8-75 Система стандартов безопасности труда. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности.

26 ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.

27 ГОСТ 11930.0-79 Материалы наплавочные. Общие требования к методам анализа.

28 ГОСТ 4.41-85 Система показателей качества продукции. Машины для термической резки металлов. Номенклатура показателей.

29 ГОСТ 5614-74 Машины для термической резки металлов. Типы, основные параметры и размеры.

30 ГОСТ 17356-89 Горелки на газообразном и жидком топливах. Термины и определения.

31 ГОСТ 5.917-71 Горелки ручные для аргонодуговой сварки типов РГА-150 и РГА-400. Требования к качеству аттестованной продукции.

Интернет ресурсы

32 Электронный ресурс «Металлические конструкции». Форма доступа: http://metalkon.narod.ru/guide/

33 Электронный ресурс «Изготовление конструкций балочного типа». Форма доступа: http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/book/balki/

34 Электронный ресурс «Сварные конструкции». Форма доступа: http://svarnye-konstrukcii.ru/svarka/proverka_osnovnyh_elementov/66

35 Электронный ресурс «Расчет плоских ферм при подвижной нагрузке». Форма доступа: http://www.ref.by/refs/88/19892/1.html

36 Электронный ресурс «Технологический процесс сварки». Форма доступа: http://www.weldzone.info/technology/teoriya-svarki/498-texnologicheskij- proczess-svarki

37 Электронный ресурс «Технологический процесс производство сварных конструкций». Форма доступа: http://www.uzim.ru/324-texnologicheskij-process-proizvodstva-svarnyx-konstrukcij.html

Приложение А

Коэффициенты надёжности по назначению

Класс конструкции	Степень активности объекта	Пример объекта	Коэффициент надёжности
1	Основные здания и сооружения объектов, имеющих особо важное народнохозяйственное или социальное значение.	Главные корпуса ТЭС, АЭС главные узлы доменных печей, резервуары для нефти и нефтепродуктов объёмом более 10 000 $м^3$и т.п.	1
2	Здания и сооружения объектов, имеющих важное народнохозяйственное или социальное значение.	Объекты не вошедшие в 1 и 3 классы.	0,95
3	Здания и сооружения объектов, имеющих ограниченное народнохозяйственное или социальное значение	Склады для хранения сельхозпродуктов, угля, удобрения и др., теплицы, парники, временные здания и сооружения со сроком службы свыше 5 лет.	0,9

Примечание. Для временных зданий и сооружений со сроком службы до 5 лет допускается принимать $c \quad 0,8$

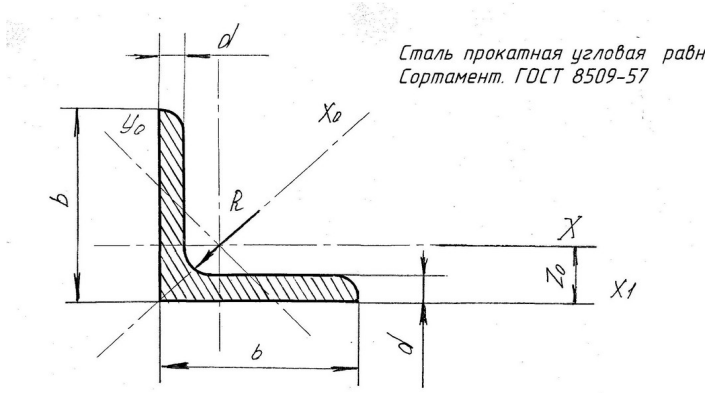
Приложение Б

Коэффициенты условий работы для некоторых видов конструкций (по СНиП 11-23-81*)

Элементы конструкций	**Коэффициент условий работы** $_c$
Сплошные балки и сжатые элементы ферм перекрытий при весе перекрытий, равном или большем временной нагрузки	0,9
Балки, несущие статистическую нагрузку с прокатными и составными сварными сечениями, при расчёте на прочность	1,1
Колонны, несущие статистическую нагрузку, с прокатными и сварными сечениями, при расчёте на прочность	
Сжатые элементы ферм (кроме трубчатых)	0,95
Растянутые элементы в сварных стержневых конструкциях покрытий и перекрытий	0,95
Элементы ферм, несущих статическую нагрузку, при расчёте на прочность: а) сжатые элементы сварных ферм перекрытий б) растянутые элементы с проектными или сварными сечениями	 0,946 1,05

Приложение В

Справочные величины для осей



№ профилей	Размеры				Площадь	Вес 1 пог.метр	Справочные величины для осей							
							X-X		X_O-X_O		$У_O$–$У_O$		X_1-X_1	Z_O
	b	d	R	r			I_X	i_X	I_{Xomax}	i_{Xomax}	I_{Yomin}	i_{Yomin}	I_{X1}	
	мм	мм	мм	мм	см2	кг	см4	см	см4	см	см4	см	см4	см
2	20	3	3,5	1,2	1,13	0,89	0,40	0,59	0,62	0,75	0,17	0,39	0,81	0,60
		4			1,46	1,15	0,50	0,58	0,78	0,73	0,22	0,38	1,09	0,64
2,5	25	3	3,5	1,2	1,43	1,12	0,81	0,75	1,29	0,95	0,34	0,49	1,57	0,73
		4			1,86	1,46	1,03	0,74	1,62	0,93	0,44	0,48	2,11	0,76
2,8	28	3	4	1,3	1,62	1,27	1,16	0,85	1,84	1,07	0,48	0,55	2,20	0,80
3,2	32	3	4,5	1,5	1,86	1,46	1,77	0,97	2,80	1,23	0,74	0,63	3,26	0,89
		4			2,43	1,91	2,26	0,96	3,58	1,21	0,94	0,62	4,39	0,94
3,6	36	3	4,5	1,5	2,10	1,65	2,56	1,10	4,06	1,39	1,06	0,71	4,64	0,99
		4			2,75	2,16	3,29	1,09	5,21	1,38	1,36	0,70	6,24	1,04
4	40	3	5	1,7	2,35	1,85	3,55	1,23	5,63	1,55	1,47	0,79	6,35	1,09
		4			3,08	2,42	4,58	1,22	7,26	1,53	1,90	0,78	8,56	1,13
4,5	45	3	5	1,7	2,65	2,08	5,13	1,39	8,13	1,75	2,12	0,89	9,04	1,21
		4			3,48	2,73	9,63	1,38	10,5	1,74	2,74	0,89	12,1	1,26
		5			4,29	3,37	8,03	1,37	12,7	1,72	3,33	0,88	15,3	1,30
5	50	3	5,5	1,8	2,96	2,32	7,11	1,55	11,3	1,95	2,95	1,00	12,4	1,33
		4			3,89	3,06	9,21	1,54	14,6	1,94	3,80	0,99	16,6	1,38
		5			4,80	3,77	11,2	1,53	17,8	1,92	4,63	0,98	20,9	1,42
5,6	56	3,5	6	2	3,86	3,03	11,6	1,73	18,4	2,18	4,80	1,12	20,3	1,50
		4			4,38	3,44	13,1	1,73	20,8	2,18	5,41	1,11	23,3	1,52
		5			5,41	4,25	16,0	1,72	25,4	2,16	6,59	1,10	29,2	1,57
6,3	63	4	7	2,3	4,96	3,90	18,9	1,95	29,9	2,45	7,81	1,25	33,1	1,69
		5			6,13	4,81	23,1	1,94	36,6	2,44	9,52	1,25	41,5	1,74
		6			7,28	5,72	27,1	1,93	42,9	2,43	11,2	1,24	50,0	1,78

№ профилей	Размеры				Площадь профиля	Вес 1 пог.метра	Справочные величины для осей							
							X-X		X_O-X_O		$У_O$–$У_O$		X_1-X_1	Z_O
	b	d	R	r			I_X	i_X	I_{Xomax}	i_{Xomax}	I_{Yomin}	i_{Yomin}	I_{X1}	
	мм	мм	мм	мм	$см^2$	кг	$см^4$	см	$см^4$	см	$см^4$	см	$см^4$	см
7	70	4,5	8	2,7	6,20	4,87	29,0	2,16	46,0	2,72	12,0	1,39	51,0	1,88
		5			6,86	5,38	31,9	2,16	50,7	2,72	13,2	1,39	56,7	1,90
		6			8,15	6,39	37,6	2,15	59,6	2,71	15,5	1,38	68,4	1,94
		7			9,42	7,39	43,0	2,14	68,2	2,69	17,8	1,37	80,1	1,99
		8			10,7	8,37	48,2	2,13	76,4	2,68	20,0	1,37	91,9	2,02
7,5	75	5	9	3	7,39	5,80	39,5	2,31	62,6	2,91	16,4	1,49	69,6	2,02
		6			8,78	6,89	46,6	2,30	73,9	2,90	19,3	1,48	83,9	2,06
		7			10,1	7,96	53,3	2,29	84,6	2,89	22,1	1,48	98,3	2,10
		8			11,5	9,02	59,8	2,28	94,9	2,87	24,8	1,47	113	2,15
		9			12,8	10,1	66,1	2,27	105	2,86	27,5	1,46	127	2,18
8	80	5,5	9	3,3	8,63	6,78	52,7	2,47	83,6	3,11	21,8	1,59	93,2	2,17
		6			9,38	7,36	57	2,47	90,4	3,11	23,5	1,58	102	2,19
		7			10,8	8,51	65,3	2,45	104	3,09	27,0	1,58	119	2,23
		8			12,3	9,65	73,4	2,44	116	3,08	30,3	1,57	137	2,27
9	90	6	10	3,3	10,6	8,33	82,1	2,78	130	3,50	34,0	1,79	145	2,43
		7			12,3	9,64	94,3	2,77	150	3,49	38,9	1,78	169	2,47
		8			13,9	10,9	106	2,76	168	3,48	43,8	1,77	194	2,51
		9			13,6	12,2	118	2,75	186	3,46	48,6	1,77	219	2,55
10	100	6,5	12	4	12,8	10,1	122	3,09	193	3,88	50,7	1,99	214	2,68
		7			13,8	10,8	131	3,08	207	3,88	54,2	1,98	231	2,71
		8			15,6	12,2	147	3,07	233	3,87	60,9	1,98	265	2,75
		10			19,2	15,1	179	3,05	284	3,84	74,1	1,96	333	2,83
		12			22,8	17,9	209	3,03	331	3,81	86,9	1,95	402	2,91
		14			26,3	20,6	237	3,00	375	3,78	99,3	1,94	472	2,99
		16			29,7	23,3	264	2,98	416	3,74	112	1,94	542	3,06
11	110	7	12	4	15,2	11,9	176	2,40	279	4,29	72,7	2,19	303	2,96
		8			17,2	13,5	198	3,39	315	4,28	81,8	2,18	353	3,00
12,5	125	8	14	4,6	19,7	15,5	294	3,87	467	4,87	122	2,49	516	3,36
		9			22,0	17,3	327	3,86	520	4,86	135	2,48	582	3,40
		10			24,3	19,1	360	3,85	571	4,84	149	2,47	649	3,45
		12			28,9	22,7	422	3,82	670	4,82	174	2,46	782	3,53
		14			33,4	26,2	482	3,80	764	4,78	200	2,45	916	3,61
		16			37,8	29,6	539	3,78	853	4,75	224	2,44	1051	3,68
14	140	9	14	4,6	24,7	19,4	466	4,34	739	5,47	192	2,79	818	3,78
		10			27,3	21,5	512	4,33	814	5,46	211	2,78	911	3,82
		12			32,5	25,5	602	4,31	957	5,43	248	2,76	1097	3,90
16	160	10	16	5,3	31,4	24,7	774	4,96	1229	6,25	319	3,19	1356	4,30
		11			34,4	27,0	844	4,95	1341	6,24	348	3,18	1494	4,35
		12			37,4	29,4	913	4,94	1450	6,23	376	3,17	1633	4,39
		14			43,3	34,0	1046	4,92	1662	6,20	431	3,16	1911	4,47

Приложение Г

Коэффициенты продольного изгиба центрального-сжатых элементов

Гибкость Элементов λ	Расчетные сопротивления R=0.9 , МПа							
	200	240	280	320	400	480	520	600
30	939	931	924	917	90	895	891	883
40	906	894	883	873	854	849	832	820
50	869	852	836	822	796	775	764	729
60	827	805	785	766	721	672	650	608
70	782	754	724	687	623	568	542	494
80	734	686	641	602	532	741	442	386
90	665	612	565	522	447	380	349	305
100	599	542	493	448	369	309	286	250
110	537	478	427	381	306	258	239	209
120	479	419	366	321	260	219	203	178
130	425	364	313	276	223	189	175	153
140	376	315	272	240	195	164	153	134
150	328	276	239	211	171	145	134	118
160	290	244	212	187	152	129	120	105
170	259	218	189	167	136	115	107	94
180	233	196	170	150	123	104	97	85
190	210	177	154	136	111	98	88	77
200	191	161	140	124	101	86	80	71

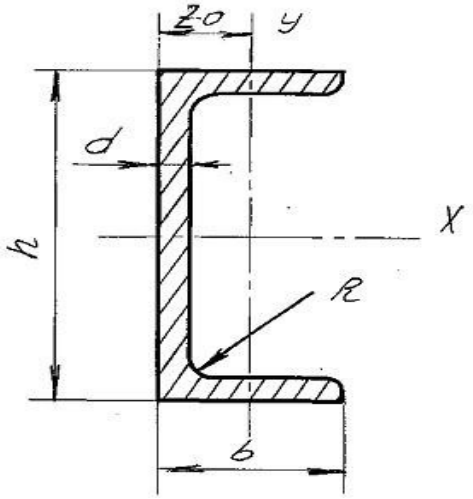
Приложение Д

Расчетные сопротивления стали и сварных соединений для марок сталей ограниченного сортамента

ГОСТ или ТУ	Марка стали	Вид проката	толщина	Нормативные сопротивления, МПа		Расчетные сопротивления, МПа			Расчетное сопротивления сварных соединений, МПа		
				Ryп	Rип	Ry	Rs	Ry,Rp	Rwy	Rwz	Rwz
380-88	ВСт3кп2	Лист Фасон	4…20 21…40	225 215	365	215 205	125 120	350	180 175	165	180
	ВСт3пс6	Лист Фасон	4…20 4…20	235 245	370	225 235	130 135	350	190 200	165	180
	ВСт3сп5	Лист Фасон	4…20 4…20	235 245	370	225 235	130 135	350	190 200	165	180
	ВСт3Гпс5	Лист Фасон	4…20 4…20	235 245	370	225 235	130 135	350	190 200	165	180
	ВСт3кп2-1	Лист	4…10 11…20	225 215	355 345	220 210	125 120	345 355	185 180	160 155	180 180
		Фасон	4…10 11…20	235 225	365 355	230 220	130 125	355 345	195 185	165 160	180 180
	ВСт3пс6-1	Лист	4…10 11…20	235 235	365 355	230 230	130 130	355 345	195 195	160 160	180 180
		Фасон	4…10 11…20 21…30	245 245 225	370 365 355	240 240 220	140 140 125	360 355 345	205 205 185	165 165 160	180 180 180
	ВСт3пс6-2	Лист	4…10 11…20	275 265	370 365	270 260	155 150	360 355	220 220	165 165	180 180
		Фасон	4…10 11…20	275 275	380 370	270 270	370 360	370 360	230 230	170 160	180 180
	ВСт3сп5-1	Лист	4…10 11…20	245 235	365 365	240 230	355 355	355 355	205 195	165 165	180 180
		Фасон	4…10 11…20 21…30	255 245 235	380 370 365	250 240 230	370 140 355	370 140 355	210 205 195	170 165 165	180 180 180
	ВСт3сп5-2	Лист	4…10 11…20	275 265	380 370	270 260	255 150	370 360	230 220	170 165	180 180
		Фасон	4…10 11…20	285 275	390 380	280 270	160 155	380 370	240 230	175 170	180 180
19282-73*	09Г2	Лист	4…20 21…32	305 295	440 440	290 280	170 160	420 420	245 240	200 200	200 200
	09Г2С	фасон	4…9 10…20 21…32 33…60	345 325 305 285	490 470 460 250	330 310 290 270	190 180 170 155	465 450 440 430	280 265 245 230	220 210 205 200	240 215 215 200
19281-73*		Фасон	4…9 10…20 21…32	345 325 305	490 470 460	330 310 290	190 180 170	465 450 440	280 265 245	220 210 205	240 215 215
19282-73*	16Г2АФ	Лист	4…32 33…50	440 410	590 570	400 375	230 220	535 520	340 320	265 255	280 280
14-1-1217-75	10ХНДП	лист	4…9 10…16	345 295	470 440	330 280	190 160	450 420	280 240	210 200	215 200

Приложение Е

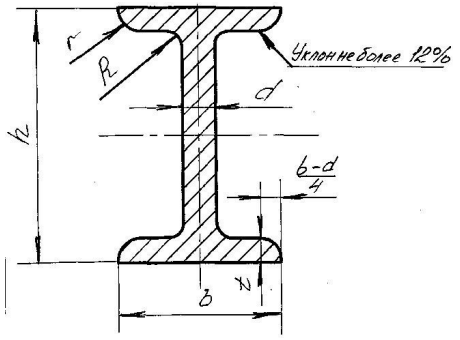
Сталь прокатная швеллер



№ профилей	Вес 1 пог. метра	Размеры			Площадь	Справочные величины для осей							Z_O
						X-X				У-У			
		h	b	d		J_X	W_X	i_X	S_X	$J_У$	$W_У$	$i_У$	
	кг	мм	мм	мм	см²	см⁴	см³	см	см³	см⁴	см³	см	см
5	4,84	50	32	4,4	6,16	22,8	9,10	1,92	5,59	5,61	2,75	0,954	1,16
6.5	5,90	65	36	4,4	7,51	48,6	15,0	2,54	9,0	8,7	3,68	1,08	1,24
8	7,05	80	40	4,5	8,98	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31
10	8,59	100	46	4,5	10,9	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	10,4	120	52	48	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	12,3	140	58	4,9	15,6	491	70,2	5,60	40,8	45,4	11,0	1,70	1,67
14а	13,3	140	62	4,9	17,0	545	77,8	5,66	45,1	57,5	13,3	1,84	1,87
16	14,2	160	64	5,0	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,80
16а	15,3	160	68	5,0	19,5	823	103	6,49	59,4	78,8	16,4	2,01	2,00
18	16,3	180	70	5,1	20,7	1090	121	7,24	69,8	86,0	17,0	2,04	1,94
18а	17,4	180	74	5,1	22,2	1190	132	7,32	76,1	105	20,0	2,18	2,13
20	18,4	200	76	5,2	23,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
20а	19,8	200	80	5,2	25,2	1670	167	8,15	95,9	139	24,2	2,35	2,28
22	21,0	220	82	5,4	26,7	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
22а	22,6	220	87	5,4	28,8	2330	212	8,90	121	187	30,0	2,55	2,46
24	24,0	240	90	5,6	30,6	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42
24а	25,8	240	95	5,6	32,9	3180	265	9,84	151	254	37,2	2,78	2,67

Приложение Ж

Сталь прокатная двутавровая



№ профилей	вес 1 пог. метра	Размеры						площадь	Справочные величины для осей						
									X-X				У-У		
		h	b	d	t	R	r		J_X	W_X	i_X	S_X	$J_У$	$W_У$	$i_У$
	кг	мм	мм	мм	мм	мм	мм	см2	см4	см3	см	см3	см4	см3	см
10	9,46	100	55	4,5	7,2	7	2,5	12,0	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	11,5	120	64	4,8	7,3	7,5	3	14,7	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	13,7	140	73	4,9	7,5	8	3	17,4	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	15,9	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5	20,2	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,70
18	18,4	180	90	5,1	8,1	9	3,5	23,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
18а	19,9	180	100	5,1	8,3	9	3,5	25,4	1430	159	7,51	89,8	114	22,8	2,12
20	21,0	200	100	5,2	8,4	9,5	4	26,8	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
20а	22,7	200	110	5,2	8,6	9,5	4	28,9	2030	203	8,37	114	155	28,2	2,32
22	24,0	220	110	5,4	8,7	10	4	30,6	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
22а	25,8	220	120	5,4	8,9	10	4	32,8	2790	25,4	9,22	143	206	34,3	2,50
24	27,3	240	115	5,6	9,5	10,5	4	34,8	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
24а	29,4	240	125	5,6	9,8	10,5	4	37,5	3800	317	10,1	178	260	41,6	2,63
27	31,5	270	125	6,0	9,8	11	4,5	40,2	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
27а	33,9	270	135	6,0	10,2	11	4,5	43,2	5500	407	11,3	229	337	50,0	2,80
30	36,5	300	135	6,5	10,2	12	5	46,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
30а	39,2	300	145	6,5	10,7	12	5	49,9	7780	518	12,5	292	436	60,1	2,95
33	42,2	330	140	7,0	11,2	13	5	53,8	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79
36	48,6	360	145	7,5	12,3	14	6	61,9	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	56,1	400	155	8,0	13,0	15	6	71,4	18930	9471	6,3	540	666	85,9	3,05
45	65,2	450	160	8,6	14,2	16	7	83,0	27450	1220	18,2	699	807	101	3,12
50	76,8	500	170	9,5	15,2	17	7	97,8	39290	1570	20,0	905	1040	122	3,26
55	89,8	550	180	10,3	16,5	18	7	114	55150	2000	22,0	1150	1350	150	3,44
60	104	600	190	11,1	17,8	20	8	132	75450	2510	23,9	1450	1720	181	3,60
65	120	650	200	12,0	19,2	22	9	153	101400	3120	25,8	1800	2170	217	3,77

Гаджилов Михаил Валентинович

МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций

Практикум

для студентов специальности

22.02.06 «Сварочное производство»

Судомеханический техникум ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 123

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ МДК.02.02 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск -Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчики:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель специальных дисциплин высшая квалификационная категория

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрена на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрена на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласована на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....4

1 Перечень практических работ.....5

2 Требования к оформлению и содержанию отчёта по практической работе.....6

3 Практические работы.....7

3.1 Практическая работа № 1 Анализ технологичности заданной сварной конструкции.....7

3.2 Практическая работа №2 Операции изготовления деталей и разработка карты раскроя для заданной конструкции.....9

3.3 Практическая работа № 3 Выбор схемы сборки и разработка приспособления для сборки заданной конструкции.....12

3.4 Практическая работа № 4 Расчет режимов сварки и расхода сварочных материалов для заданной конструкции.....14

3.5 Практическая работа № 5 Составление технолого-нормировочной карты для сварки заданной конструкции…….,….....19

3.6 Практическая работа № 6 Технологический процесс сборки и сварки заданной конструкции.....20

3.7 Практическая работа № 7 Проектирование плана участка для сборки и сварки заданной конструкции.....22

Список рекомендуемой литературы.....29

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания к проведению практических работ по МДК 02.02 «Основы проектирования технологических процессов» (раздел 2,3) составлены в соответствии с программой ПМ.02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» предназначены для студентов специальности 15.02.19 «Сварочное производство».

Выполнение студентами практических работ способствует закреплению и углублению теоретических знаний, позволяет приобрести навыки в разработке отдельных операций технологического процесса производства сварных конструкций и в составлении технологической документации, приучает студента пользоваться литературными данными и методическими материалами.

В результате выполнения практических работ, студенты должны уметь пользоваться нормативной и справочной литературой, выбирать материал для изготовления сварной конструкции, выбирать оборудование и проектировать приспособления для сборки и сварки заданного узла, выполнять необходимые чертежи (эскизы) сварных конструкций в соответствии с требованиями ЕСКД.

Указания предназначены в помощь студентам при подготовке, выполнении и организации проведения заданных работ.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Согласно МДК.02.02 «Основы проектирования технологических процессов» перечень тем практических работ и отведенное время на их выполнение приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Темы практических работ

№ практической работы	Наименование темы	Количество часов
1	Анализ технологичности заданной сварной конструкции.	2
2	Операции изготовления деталей и разработка карты раскроя для заданной конструкции.	2
3	Выбор схемы сборки и разработка приспособления для сборки заданной конструкции.	2
4	Расчет режимов сварки и расхода сварочных материалов для заданной конструкции.	2
5	Составление технолого-нормировочной карты для сварки заданной конструкции.	2
6	Технологический процесс сборки и сварки заданной конструкции.	2
7	Проектирование плана участка для сборки и сварки заданной конструкции.	2
	Всего	**14**

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

По каждой работе студенты составляют отчёт, оформленный аккуратно, в соответствии с требованиями ЕСТД.

Отчёт должен содержать:

- номер и тему работы;
- цель работы;
- данные при выполнении заданий работы, необходимые расчеты и таблицы, рисунки и чертежи;
- выводы по работе;
- перечень используемой литературы.

Отчеты оформляются на отдельных листах формата А4 с рамкой , с одной стороны листа.

Графическая часть выполняется на листах формата А3 или А4 в соответствии с требованиями задания на практическую работу и требованиями ЕСКД. Чертеж со спецификацией подшивается к отчету.

Оформленный отчет по работе студент сдает преподавателю во время отведенное для сдачи работ.

Оценка «5» (отлично) выставляется, если конспект выполнен в полном объеме; студент раскрыл основные понятия, в тексте приведены цитаты; конспект не содержит речевых и грамматических ошибок, конспект выполнен аккуратно.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если конспект выполнен в полном объеме; студент раскрыл основные понятия, конспект не содержит речевых и грамматических ошибок, конспект выполнен аккуратно.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если конспект выполнен не в полном объеме; студент не полностью раскрыл основные понятия, в конспекте имеются речевые и грамматические ошибки, конспект представлен с нарушением сроков.

Оценка «2» (не удовлетворительно) выставляется, если конспект выполнен не в полном объеме; студент не раскрыл основные понятия, в конспекте имеются речевые и грамматические ошибки, конспект представлен с нарушением сроков.

3 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

3.1 Практическая работа № 1

Тема: Анализ технологичности заданной сварной конструкции

Цель работы: 1) Выработка умения дать анализ конструкции на технологичность.

2) Ознакомление с методикой оценки технологичности конструкции по количественному показателю.

Теоретическая часть

1 Под технологичностью сварной конструкции следует понимать такое ее конструктивное оформление, при котором обеспечиваются высокие эксплуатационные качества изделия в сочетании с удобствами изготовления и применения прогрессивных, высокопроизводительных технологических процессов при максимальной механизации производственных операций.

Технологичность сварной конструкции является главным требованием при проектировании сварных конструкций.

Сварная конструкция считается технологичной, если:

а) материал конструкции допускает сварку обычными способами без каких-либо усложнений производства, т. е. материал конструкции обладает хорошей свариваемостью;

б) принятые конструктивные формы допускают применение наиболее механизированных процессов изготовления сварных конструкций;

в) принятые конструктивные решения требуют минимального числа различных профилей металла, минимального числа различных толщин листового проката, а также количество производственных операций должно быть минимальным.

г) конструкция должна обеспечивать удобство сварки и контроля качества сварных соединений.

2 Для оценки технологичности сварных конструкций в общем виде являются:

а) трудоемкость сварной конструкции;

б) материалоемкость;

в) длительность производственного процесса;

г) себестоимость.

3 Для оценки сварных конструкций приняты количественные показатели: а) отношение веса наплавленного металла к весу конструкции (до 4%);

б) трудоемкость сварочных работ на единицу веса сварной конструкции (обычно на 1 тонну), выражается в нормо-часах;

в) расход электроэнергии на единицу веса конструкции или на единицу веса наплавленного металла;

г) уровень механизации сварочных работ.

Технологичность конструкции необходимо рассматривать как комплексную задачу, учитывающую требования ко всем этапам производственного процесса.

Задание:

1 Дать анализ конструкции на технологичность.
1.1 Описание конструкции.
1.2 Дать оценку технологичности конструкции по
показателям: а) материалу конструкции;
б) конструктивным формам;
в) разнообразию толщин металла, профилей;
г) удобству сварки.

2 Дать оценку технологичности по показателю К.

$$K = (G_н / G_к) \cdot 100\% = (0{,}04 \div 4{,}0)\ \%; \qquad (3.1)$$

где $G_н$ – вес наплавленного металла, кг;
$G_н$ - вес конструкции, кг.

3 Выводы

Знания и умения, которыми должен овладеть студент

Знать:
-показатели оценки технологичности конструкции;
-количественные показатели оценки технологичности.

Уметь:
-дать анализ конструкции на технологичность;
- рассчитать показатель технологичности.

Контрольные вопросы

1) Что такое технологичность?
2) По каким параметрам определяют технологичность?
3) Что необходимо определить для оценки технологичности сварной конструкции?
4) Показатели оценки материалоемкости.
5) Количественные показатели оценки технологичности.

Литература: [6.Стр.448 - 450], [10; 11; 12]

3.2 Практическая работа №2

Тема: Операции изготовления деталей и разработка карты раскроя для заданной конструкции

Цель работы: Приобретение навыков разработки технологической последовательности изготовления деталей и выполнение карты раскроя для заданной конструкции.

Теоретическая часть

Стальные листы, поступающие на судостроительные заводы, находятся в состоянии, непригодном для запуска в обработку. Они имеют волнистость, бухтиватость, пропеллерность, выходящие, как правило, за пределы допустимых норм: прокатную окалину и ржавчину.

Обязательным требованием механизированного производства является подача листов выправленных, очищенных и покрытых защитным слоем грунта.

Для этих операций на заводах имеются механизированные линии с соответствующим оборудованием [4].

Далее идет разметка и маркировка на машинах с программным управлением фотопроекционным и электрографическим методами, а также по эскизам и шаблонам с плаза.

Разрабатываются карты раскроя металла, содержащие геометрическую и технологическую информацию, необходимую для изготовления деталей.

Карта раскроя составляется на заказной лист металла, запускаемый в производство, и включает эскизы всех деталей (в масштабе), подлежащих выгрузке. На них наносят всю необходимую геометрическую информацию (рисунок 3.1).

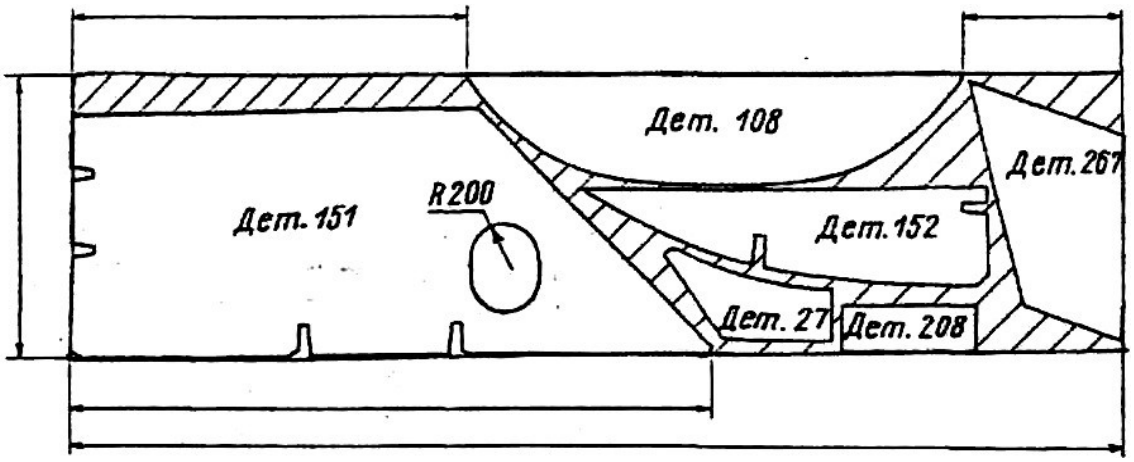


Рисунок 3.1 – Карта раскроя

При разработке карт раскроя нужно стремиться, чтобы коэффициент использования металла (Ku) был максимальным:

$$Ku = G_{вырезанных\ деталей} / G_{использованного\ листа} = (0,6 \div 0,95)\ ; \qquad (3.2)$$

Дальнейшими операциями по изготовлению деталей являются:
- вырезка деталей;
- правка деталей;
- образование отверстий;
- гибка, штамповка и т.д.

Задание:

1 Дать технологическую последовательность изготовления деталей конструкции.

Последовательность изготовления привести в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Операции при изготовлении деталей заданного изделия

Номер операции	Номер детали	Содержание операции	Способ выполнения операции	Оборудование, инструмент

2 Разработать карту раскроя для вырезки деталей 3-х узлов.

2.1 Определить необходимые размеры листа:

1) Площадь листа определяется по формуле, см^2;

$$F = G \cdot 3 / S \cdot \gamma\ ; \qquad (3.3)$$

где G – вес конструкции, г;

γ – удельный вес металла, γ = 7,8 г/см^3;

S – толщина листа, см.

2) По площади и толщине листа определить его размеры, согласно ГОСТ 19903-74 (см. таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Размеры листов согласно ГОСТ 19903-74

Толщина листов, мм	Ширина, мм	Длина, мм
1	2	3
6÷7	700÷2000	7000
8÷10,5	700÷1420 1500÷2500	8000 12000
11÷12,5	1000÷1100 1250÷1420 1500÷1800 1900÷2400 2500	6000 8000 12000 10000 9000

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
13÷25,5	1000÷1100 1250÷1500 1600÷1700 1800÷2800	6500 12000 11000 10000
26÷40	1250÷2300 2400÷2500 2600÷2900 3000÷3600	12000 11000 10000 9500

2.2 Выполнить карту раскроя для 3-х узлов на выбранном листе.

3 Определить коэффициент использования металла (Ku).

4 Выводы.

Знания и умения, которыми должен овладеть студент

Знать:
- операции изготовления деталей изделия;
- оборудование для выполнения операций изготовления деталей изделия.
- -последовательность разработки карт раскроя.

Уметь:
- выбрать оборудование для выполнения операций изготовления деталей;
- рассчитать коэффициент использования металла.

Контрольные вопросы

1) Назначение карт раскроя
2) Как разрабатываются карты раскроя?
3) Определение коэффициента использования металла.
4) Как используются остатки металла?
5) Что такое перфокарты и перфоленты?

Литература: [4. Стр.23 - 35], [7. Стр. 42 - 46], [8. Стр. 60 - 83].

3.3 Практическая работа №3

Тема: Выбор схемы сборки и разработка приспособления для сборки заданной конструкции

Цель работы: Приобретение умений разбивать конструкцию на узлы, составлять схему базирования, выбирать схему закрепления деталей с помощью установочных и зажимных элементов.

Теоретическая часть

Сборкой называется процесс последовательного соединения деталей между собой в порядке, предусмотренном технологическим процессом и чертежом для последующей сварки.

Сборка под сварку является важной операцией изготовления конструкции, и поэтому, приступая к ее разработке, необходимо, в первую очередь, выбрать наиболее рациональный метод сборки, учитывая, прежде всего, тип производства и определить, что представляет собой конструкция:

- по степени сложности (простая, сложная);
- по габаритам (малая, крупная);
- по весу (легкая, тяжелая);

По степени ответственности.

Зная это, необходимо определить метод сборки. Так, например, применять сборку с индивидуальной пригонкой деталей при крупносерийном производстве нецелесообразно, ибо это дорого и долго, а при единичном производстве этот метод вполне приемлем.

Сборка может быть:

- всей конструкции в целом;
- поузловая, что определяется типом производства и конструкцией изделия.

Если принята поузловая сборка, то необходимо дать схему сборки (рисунок 3.2)

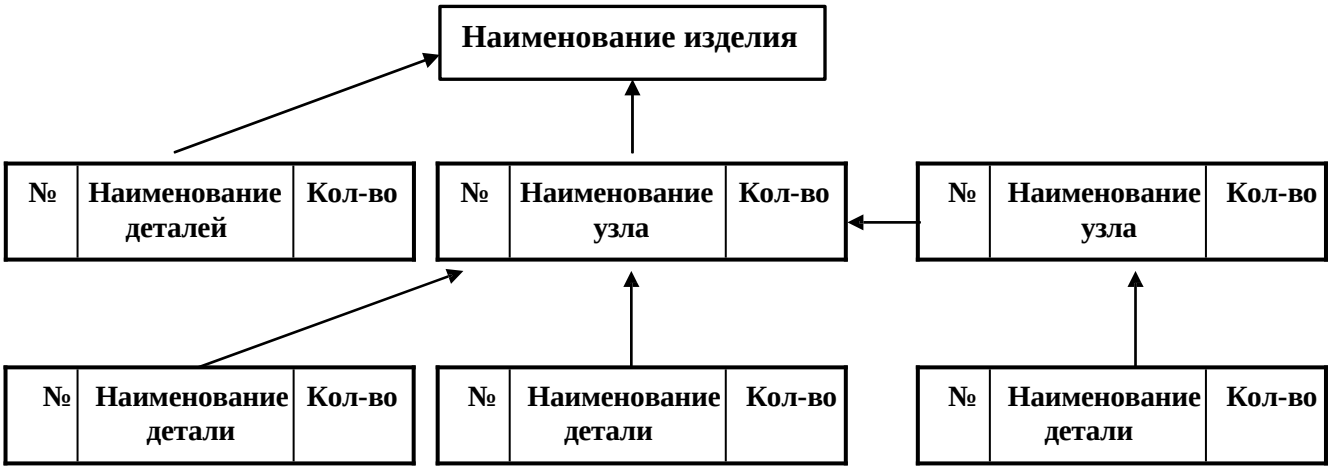


Рисунок 3.2- Схема поузловой сборки

При крупносерийном и массовом производстве и сложных конструкциях необходимо максимально разбить изделие на узлы и подузлы, для которых можно разработать более механизированные приспособления для сборки и сварки, применять наиболее совершенные транспортные средства, достичь наибольшего экономического эффекта.

Элементы детали, определяющие ее положение при сборке, называются технологическими базами, им соответствуют установочные поверхности приспособления.

Базирование – это размещение детали в приспособлении таким образом, чтобы технологические базы детали опирались на установочные поверхности приспособления.

Для сборки конструкций применяются установочные элементы; переносные сборочные приспособления, сборочные кондукторы, стенды, установки; сборно-разборные приспособления.

Основные разновидности оборудования для сборки различных сварных узлов в зависимости от типа производства сведены в таблице 6 [4].

Пример выбора схемы и конструкции устройства для сборки изделия (рисунок 3.3).

Выбрать схему и конструкцию устройства для сборки в условиях серийного производства плоскостной рамы, состоящей из двух продольных I, трех поперечных II, и одного шкворневого швеллера III [4, рисунок 68].

Выбор сборочного оборудования

Для сборки рамной конструкции в серийном производстве в соответствии с [4, таблица 6] выбираем кондуктор с механизированными прижимами.

Выбор схемы базирования

В соответствии с правилом шести точек намечаем следующие опорные точки.

Для каждой детали I – по две точки 1 на горизонтальной плоскости, четыре точки 2 на вертикальной плоскости и одну точку 3 на торцовой плоскости.

Деталь II базируем по двум точкам 4 на горизонтальной плоскости и четырем точкам 5 на вертикальной плоскости. Торцовые точки в данном случае находятся на сопрягаемых деталях I.

Деталь III базируем по отверстию 7 и двум точкам 6. Повтор этой детали и горизонтальной плоскости (вокруг оси отверстия) ограничивается деталями II.

Выбор четырех точек 2 и 5 для каждой детали I и II вместо трех и двух точек 6 для детали III вместо одной обусловлен недостаточной жесткостью деталей, как это указывается в [4, стр. 55].

Выбор схемы закрепления

Детали I необходимо прижать в трех взаимно перпендикулярных направлениях к точкам 1, 2 и 3. Учитывая длину детали, прижатие каждой детали

осуществляем двумя усилиями $П_1$ к точкам 1, двумя усилиями $П_2$ к точкам 2 и усилием $П_3$ к точке 3. Каждую деталь II прижимаем усилиями $П_4$ и $П_5$ соответственно к точкам 4 и 5. Точки приложения прижимных усилий размещаем между опорными точками во избежание сдвига деталей при сборке. Деталь II не закрепляем, так как по техническим требованиям к изделию требуется точно выдержать положение отверстия только в плане, что обеспечивается штырем, вставляемым в отверстие 7.

Выбор установочных элементов

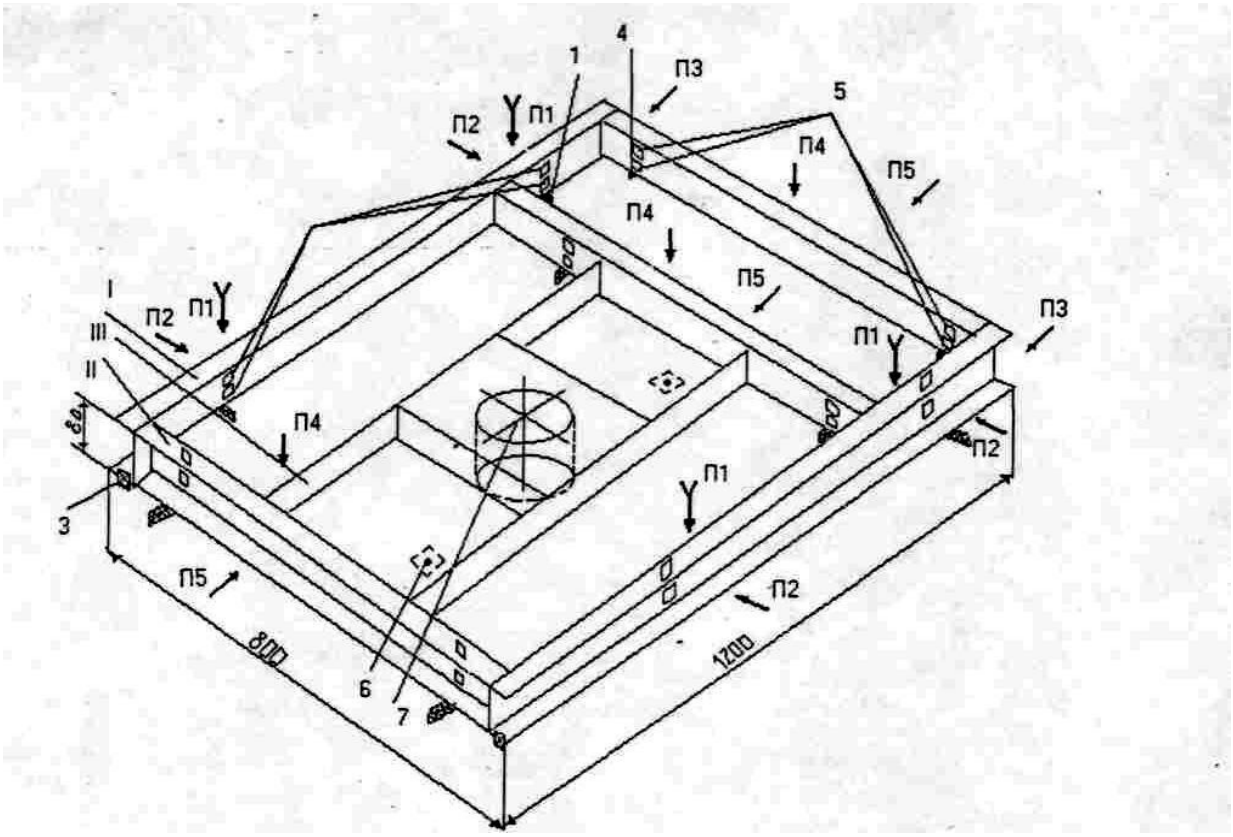
В соответствии с назначением кондуктора для сборки изделий одного типоразмера в качестве установочных элементов применяем, в основном, простейшие постоянные упоры. Конструкция деталей I и II позволяет применить угловые упоры Y_1, каждый из которых обеспечивает фиксацию детали по трем точкам; одной точки 1 и двум точкам 2 для детали I и одной точке 4 и двум точкам 5 для детали II. Для каждой детали требуется по два упора Y_1. С целью облегчения съема сваренного изделия вертикальные части упоров Y_1 для одного продольного и одного поперечного швеллеров должны быть отводными [4, рисунок 27, е].

В качестве торцевых упоров (точки 3) приняты платики Y_2. Для детали III применим платики Y_3 (точки 6) и съемный фиксатор Ф для облегчения съема изделия после сборки. Таким образом, всего для фиксированного звена требуется десять упоров Y_1, два упора Y_2, два упора Y_3 и один фиксатор Ф.

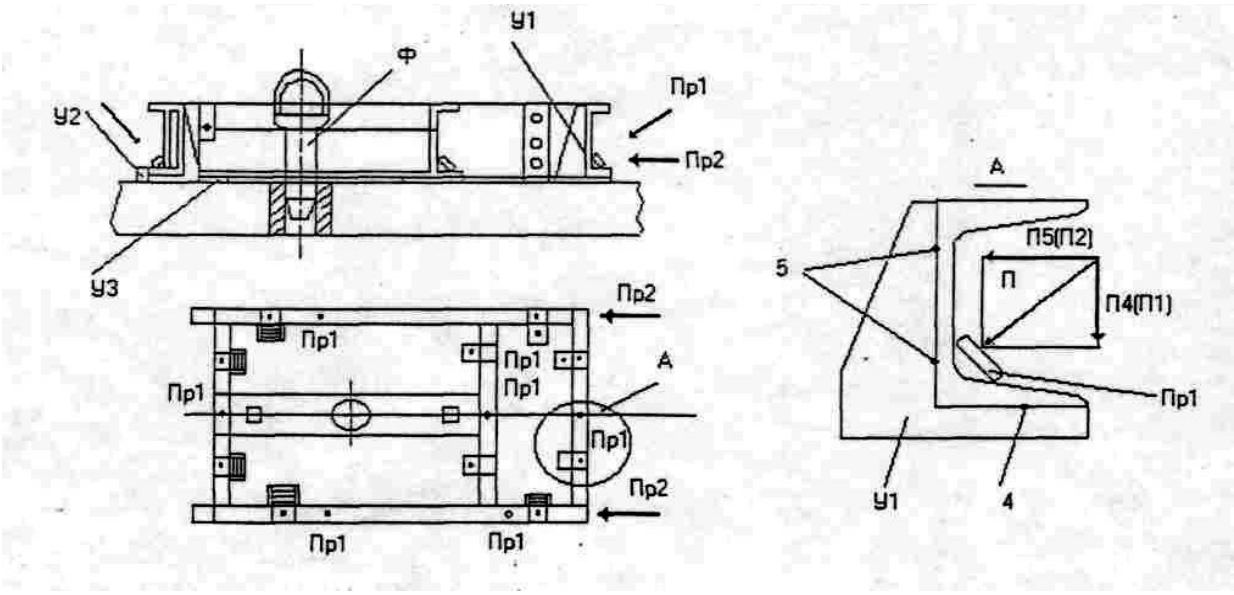
Выбор зажимных элементов

Форма деталей I и II позволяет применить угловые прижимы $Пр_1$ с самоустанавливающейся пятой, прижимающей деталь одновременно в двух взаимно перпендикулярных направлениях (к точкам 1 и 2 - деталь I и к точкам 4 и 5 – деталь II). При применении такого прижима усилия $П_1$ и $П_2$ (также, как и $П_3$ и $П_4$) заменяется равнодействующим усилием П, в результате сокращается число прижимов, упрощается конструкция кондуктора и улучшается доступ к изделию. По опытным данным, для изделия таких размеров достаточно прижимного усилия порядка 400 кгс (4 кН). Форма деталей позволяет применить прижимы с небольшим ходом (~ 40 мм). Целесообразнее всего в этом случае использовать прижимы с мембранными пневмоцилиндрами. Диаметр цилиндра выбираем по ГОСТ 9887-70 равным 200 мм; при диаметре опорной шайбы 160 мм (0,8 D), усилие на штоке, подсчитанное по формуле, составит 770 кгс (7,7 кН) [η=0,85, ρ=4 кгс/см^2 (0,4 мПа), P_2=100 кгс (1 кН)]. Конструкцию прижима принимаем аналогичной изображенной на [4, рисунке 44,е]; прижимное усилие П с учетом соотношения плеч рычага прижима составит 450 кгс (4,5 кН). В качестве торцевых прижимов $Пр_2$ выбираем простые прямодействующие прижимы с такими же приводами.

Таким образом, всего требуется 7 угловых и 2 прямодействующих прижима. Все упоры и прижимы монтируем на основании кондуктора.



а - базирование деталей рамы в кондукторе



б – расположение установочных и зажимных элементов в кондукторе

Рисунок 3.3 – Схема сборки плоскостной рамы

Задание:

1 Назначение и требования к сборочному оборудованию.
2 Выбор метода сборки.
3 Выбор и схемы базирования.
4 Выбор установочных элементов.
5 Эскиз приспособления для сборки и сварки.

Знания и умения, которыми должен овладеть студент

Знать:
- способы сборки;
- правила базирования деталей;
- назначение и применение установочных и зажимных элементов.

Уметь:
-выполнить базирование деталей;
-спроектировать простое приспособление для сборки заданного изделия.

Контрольные вопросы

1) Назначение сборочного оборудования.
2) Как базируются различные детали?
3) Разновидности установочных элементов и их назначение.
4) Основные зажимные элементы ручные и механизированные.
5) Переносные сборочные приспособления, и в каких случаях они применяются?
6) В чем особенность СРП?
7) Что входит в комплект СРПС?
8) Основные требования техники безопасности при сборочных работах.

Литература: [4. Стр. 52 - 78], [5. Стр.9 - 21]

4.Гитлевич А.Д. Механизация и автоматизация сварочного производства / А.Д.Гитлевич, Л.А.Этингоф – М.:Машиностроение, 1979. - 280 с.

3.4 Практическая работа № 4

Тема: Расчет режимов сварки и расхода сварочных материалов для заданной конструкции

Цель работы: 1) Закрепление знаний по методике расчета режимов для различных способов сварки, по расчету сварочных материалов.
2) Закрепление навыков в определении длин швов по чертежу.

Теоретическая часть

Основными параметрами режима сварки являются:

-диаметр электрода (проволоки) - $d_э$ ($d_{пр}$);
-сила сварочного тока - Iсв;
-напряжение на дуге - Uд;
-скорость перемещения электрода вдоль сварочных кромок - Vсв.

Основной задачей расчета режима является определение всех параметров с

таким расчетом, чтобы в результате получить шов требуемых размеров и форм.

Основным параметром является диаметр электрода, по которому определяются затем другие параметры.

Диаметр электрода выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла.

Расход сварочных материалов определяется на 1 кг наплавленного металла. Вес наплавленного металла определяется по формуле:

$$G_н = \gamma \cdot F_н \cdot l_ш; \qquad (3.4)$$

где $G_н$ - вес наплавленного металла, кг;

γ -удельный вес металла; для стали γ = 7,8 г/см^3;

$F_н$ - площадь сечения наплавленного металла шва, см^2;

$l_ш$ - длина шва, см (по чертежу).

Зная вес наплавленного металла и коэффициенты расхода сварочных материалов, определяем расход электродов, проволоки, флюса:

$$G_{св.\ мат.} = K \cdot G_Н; \qquad (3.5)$$

где K — коэффициент расхода сварочных материалов:

-расход электродов K = 1,6÷1,8;

-расход проволоки при автоматической сварке под флюсом, K = 1,02÷1,05;

-расход проволоки при сварке в среде CO_2; K = 1,15÷1,2;

-расход флюса, K = 1,13.

Расход электроэнергии определяем по формуле, ВАч;

$$A = U_Д \cdot G_Н / \alpha_н \cdot \eta; \qquad (3.6)$$

где A - расход электроэнергии, ВАч;

$U_Д$ - напряжение на дуге, В;

$\alpha_н$ -коэффициент наплавки, г/Ач;

η - коэффициент полезного действия источника питания.

Задание:

1Анализ конструкции на выбор способов сварки и применение сварочные материалов.

2 Расчет режимов сварки для данной конструкции.

3 Расчет расхода сварочных материалов, электроэнергии.

4Вывод.

Знания и умения, которыми должен овладеть студент

Знать:

- основные параметры режима сварки их определение;
- сварочные материалы при различных способах сварки.

Уметь:
- рассчитать режимы сварки;
- определить расход сварочных материалов.

Контрольные вопросы

1) Параметры режимов сварки.
2) Как определить ток при различных способах сварки? Скорость сварки?
3) Какими коэффициентами можно проверить правильность расчета режимов при автоматической сварке под флюсом?
4) Как определить $G_н$?
5) Как определить расход проволоки, , флюса, газа, электроэнергии?

Литература: [6. Стр.209 – 212; 243 – 253], [8. Стр.158 - 163]

3.5 Практическая работа № 5

Тема: Составление технолого-нормировочной карты для сварки заданной конструкции

Цель работы: Закрепление знаний и умений в определении технологической последовательности сварки конструкции, в определении длин швов, количества участков швов.

Теоретическая часть

Технолого-нормировочная карта (ТНК)—документ, предназначенный для разработки расчетных данных к технологической операции по нормам времени, описания выполняемых приемов, и применяется при решении задач нормирования трудозатрат.

Технолого-нормировочные карты составляются на заготовку, сборку, сварку. Существует две схемы изложения технологического процесса сборки и сварки:

1) Сборочные и сварочные операции излагаются раздельно в двух разных технологических документах.

В документе на сборку подробно описываются сборочные операции, а относительно сварочных дается краткое указание «сварить».

В документе на сварку, наоборот, сварочные операции описываются подробно, а сборочные – формулируются словом «собрать».

2) Обе операции – сборка и сварка – излагаются подробно в одном документе, чередуясь в том порядке, какой требуется для изготовления изделия.

В ТНК указываются последовательный перечень всех переходов (основных, вспомогательных), сведения по каждому переходу (нормы времени, расход электродов, флюсов, газов и т. д.).

Составленная карта должна быть понятной без пояснительной записки.

Чертеж обуха представлен в Приложении А.

Пример технолого-нормировочной карты на сварку обуха приведен в Приложении Б.

Задание:

Указать в ТНК:
1) последовательность операций по сварке деталей;
2) способ сварки, тип соединения, катет шва;
3) количество участков, длина участков, общая длина шва;
4) оборудование;
5) диаметр, ток сварки;
6) сварочные материалы.

Знания и умения, которыми должен овладеть студент

Знать:
- сущность технолого-нормировочных карт;
- что заносится в технолого-нормировочную карту.

Уметь:
- читать чертежи;
- заполнять технолого-нормировочную карту.

Контрольные вопросы

1) Что такое ТНК?
2) Назначение ТНК.
3) Какие параметры необходимо заносить в технолого-нормировочную карту?

Литература: [6. Стр. 451 - 452].

3.6 Практическая работа № 6

Тема: Технологический процесс сборки и сварки заданной конструкции

Цель работы: Закрепление навыков в решении вопросов, связанных со сваркой конструкции, на уровне современных достижений науки и техники.

Теоретическая часть

Общие определения технологического процесса.

Разработка технологического процесса занимает ведущее место в работе техника-технолога.

Технологический процесс – это последовательное изменение размеров и состояния металла в целях получения окончательного вида и качества изготавливаемого изделия.

Технологический процесс разрабатывается по рабочим чертежам и техническим условиям на изготовление этой конструкции

Технологический процесс включает разработки следующих вопросов:

1) выбор прогрессивных способов изготовления заготовок и деталей;

2) разработка карт раскроя металла;

3) разбивка конструкции на узлы и подузлы;

4) установление рациональной последовательности операций;

5) установление целесообразности способа сборки и сварки;

6) выбор типов основного и специального технологического оборудования, оснастки, средств механизации, назначение режимов сборки и сварки;

7) техническое нормирование технологического процесса и определение трудоемкости изготовления конструкции.

Задание: составить технологический процесс сварки на заданную конструкцию.

1 Общие положения по сварке.

2 Способы сварки для изготовления данной конструкции.

3 Сварочные материалы.

4 Сварочное оборудование.

5 Режимы выбранных способов сварки.

6 Технологическая последовательность сварки конструкции с учетом мер по уменьшению деформаций.

7 Контроль качества сварочных швов.

Знания и умения, которыми должен овладеть студент

Знать:

- определение технологического процесса;
- какие бывают технологические процессы;
- перечень вопросов раскрываемых в технологическом процессе.

Уметь:

- раскрыть вопросы технологического процесса;
-оформить технологический процесс согласно требованиям документации.

Контрольные вопросы

1) Что такое технологический процесс?
2) Что отражается в технологическом процессе?
3) Какие бывают технологические процессы?
4) Технолого-нормировочные карты. Их назначение и заполнение.

Литература: [6. Стр.209 – 212; 243 – 253; 75 - 118], [7. Стр. 193 – 208].

3.7 Практическая работа № 7

Тема: Проектирование плана участка для сборки и сварки заданной конструкции

Цель работы: 1) Систематизация и закрепление знаний, полученных при изучении теоретического материала по проектированию сборочно-сварочных цехов и участков.

2) Приобретение навыков пользования литературными данными.

Теоретическая часть

Основные положения по организации производства.

В проектируемых сборочно-сварочных цехах для серийной постройки судов в качестве основного метода изготовления узлов и секций предусматривают поточный метод с обеспечением всех линий деталями, узлами и изделиями насыщения.

Технологический поток сборки и сварки секций начинается со склада корпусных деталей, в котором детали комплектуются по узлам и секциям, после чего готовые комплекты подают на соответствующие поточные линии.

Исходя из однородности работ и типов изготовляемых секций и узлов, в цехе предусматривают соответствующие участки, за которыми закрепляют постоянную номенклатуру работ и необходимый состав работающих (комплексные бригады).

Необходимое количество сборочного и сварочного оборудования для каждой операции рассчитывается, исходя из трудоемкости работ цеха в объеме годовой программы.

Технологическая оснастка – это группа технических средств производства, в которую входят все приспособления, стенды, инструмент, приборы, предназначенные для установления и закрепления изделий.

Выбор типов применяемых в проектируемом цехе средств оснастки определяется организацией производственного процесса.

Расчет количества рабочих мест выполняется для каждой операции.

Разработка технологического плана заключается в выборе компоновочной схемы проектируемого производства, в установлении геометрических размеров и количества пролетов, в размещении оборудования и рабочих мест.

Первоначально надо определить общую площадь проектируемого участка, цеха.

Ширину пролета определяют, исходя из рационального расположения рабочих мест; расстояния от кромки колонн до оборудования или оснастки рабочих мест; расстояния от оси колонны до ее кромки; расстояния между оборудованием и рабочими местами; ширины зоны обслуживания.

Длину пролета определяют по размещению в нем оборудования с соблюдением необходимых проходов, расстояний пожарных и прочих проездов и

принимают кратной шагу колонн. Схема расчета ширины пролета приведена на рисунке 3.4 и таблицы 3.6.

Ширину пролета $b_{пр}$ для варианта показанного на рисунке 3.4,а можно определить по формуле 3.7, а для варианта показанного на рисунке 3.4,б – по формуле 3.8.

$$(b_{пр})_{min} = 2(b_1 + b_м) + b_п ; \quad (3.7)$$

$$(b_{пр})_{max} = 2(b_1 + b_м + b_2 + b_{скл}) + b_п ; \quad (3.8)$$

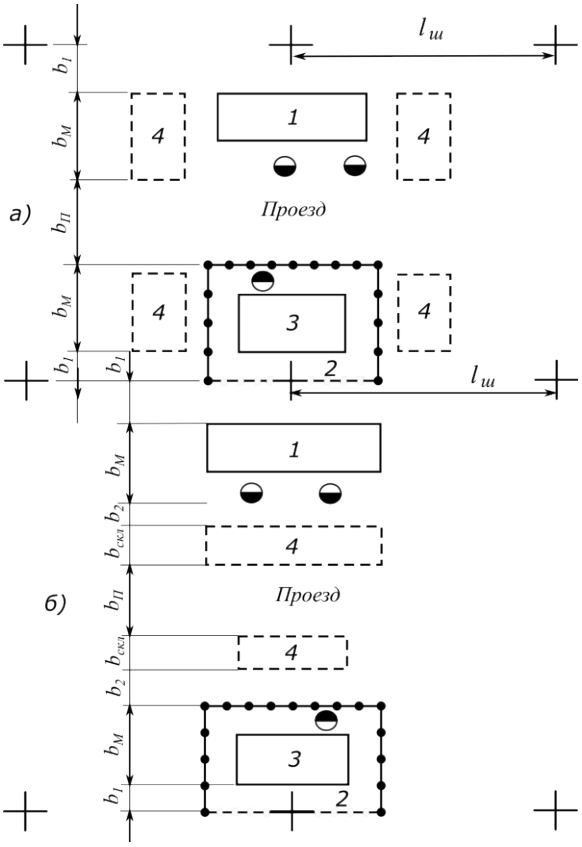
где b_1– расстояние от оси колонны до тыльной стороны оборудования или места складирования («мертвая зона»), принимается не менее 1 м;

$b_м$ – ширина рабочего места;

b_2 – расстояние между рабочим местом и складочным местом;

$b_{скл}$ – ширина складочного места;

$b_п$ – ширина проезда между двумя линиями рабочих мест.



а – между рабочими местами; б – по фронту рабочих мест; 1 – сборочно-сварочный стеллаж; 2 – сварочная кабина; 3 – сборочно-сварочный стенд; 4 – складочные места.

Рисунок 3.4 – Схема расположения рабочих мест для подсчетов требуемой ширины пролета с размещением складочных мест.

Размеры пролетов сборочно-сварочных цехов унифицированы и приведены в таблице 3.4.

В таблице 3.5 приведены рекомендации по выбору основного подъемно-транспортного оборудования для сборочно-сварочных цехов машиностроительных предприятий, для судостроительных - в таблице 3.6.

Таблица 3.4 - Размеры пролетов сборочно-сварочных цехов

Шаг колонн	Ширина пролета	Высота до низа перекрытия (в одноэтажном здании) или от пола до пола (в многоэтажном)	Высота до отметки головки рельса подкранового пути	Грузоподъемность	
				Напольный транспорт	Электрические краны
М					
А. Одноэтажные здания					
Оборудованные мостовыми кранами общего назначения					
12	18	8,4	6,15	-	10
12	18	9,6; 10,8	6,95; 3,15	-	10; 20
12	18	12,6; 14,4	9,65; 11,45	-	10; 20; 30
12	24	3,4	6,15	-	10
12	24	9,6; 10,8	6,95; 3,15	-	10; 20
12	24	12,6; 14,4	9,65; 11,45	-	10; 20; 30
12	24	76,2; 18	12,65; 14,45	-	30; 50
12	30	12,6	9,65	-	10; 20; 30
12	30	14,4	11,45	-	20; 30
12	30	16,2; 18	12,65; 14,45	-	30; 50
Оборудованные напольным транспортом, а также подвесными и одностоечными кранами					
12	18	6,0; 7,2	-	0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0	0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0
12	18	8,4; 9,6; 10,8; 12,6	-		
12	24	6,0; 7,2	-		
12	24	8,4; 9,6; 10,8; 12,6	-		

Таблица 3.5 - Выбор подъемно-транспортного оборудования

Класс пред-приятия	Подъемно-транспортное оборудование		Наименование и масса транспортируемых изделий, лимитирующих грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования
	Тип	Грузоподъем-ность, т	
1	2	3	4
0	Электро-мостовые краны	320/50; 200/32	Секции корпуса массой до 320 т, в отдельных случаях, при спаренной работе кранов, масса секций до 640 т (включая массу траверсы)
I	То же	200/32; 160/32	Секции корпуса массой до 200 т, в отдельных случаях, при спаренной работе кранов, масса секций до 400 т (включая массу траверсы)
II	То же	160/32; 100/20	Секции корпуса массой до 160 т, в отдельных случаях, при спаренной работе кранов, масса секций до 320 т (включая массу траверсы)
III	То же	50/10	Секции корпуса до 50 т, в отдельных случаях, при спаренной работе кранов, масса секций до 100 т (включая массу траверсы)
V	То же	30/5	Секции корпуса массой до 30 т, в отдельных случаях, при спаренной работе кранов, масса секций до 60 т (включая массу траверсы)
V	То же	20/5	Масса секции корпуса до 20 т, в отдельных случаях, при спаренной работе кранов, масса секции до 40 т (включая массу траверсы)

Пример плана участка приведен в учебнике [8, рисунки 44÷60].

Условные обозначения, применяемые на плане участка, приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.6 -Минимальные значения расстояний между рабочими площадками, рабочими местами, установками и элементами зданий

Наименование	**Расстояние, м**
1	2
Проход между штабелями материалов, деталей и т. д. высотой не более 1м	1,0
Проходы между установками автоматической сварки	1,5
Расстояние между стеной (колонной) и установками автоматической сварки	1,0
Проходы вокруг газосварочного и газорезательного рабочего места	1,0
Расстояние от стены (колонны) до боковой или тыльной стороны станка	0,8
Ширина прохода между боковыми сторонами станков: при одностороннем движении при двустороннем движении	 1,1 1,6
Ширина магистрального проезда (автомашина, контейнеровоз и прочие погрузчики)	3,0
Расстоян6ие между габаритами грузоподъемной машины, передвигающейся по наземному рельсовому пути и близлежащими предметами: при высоте до 2 м при высоте более 2 м	 0,7 0,4
Расстояние от нижней габаритной точки грузоподъемной машины до верхней кромки оборудования, расположенного в зоне ее действия	0,4
Высота от настила площадок до нижней кромки вышележащих конструкций («рабочая зона»)	1,8
Ширина прохода между боковыми сторонами станков: при одностороннем движении при двустороннем движении	 1,4 1,6
Высота подъема груза над предметами при горизонтальном его перемещении	0,5

Таблица 3.7 -Условные обозначения, применяемые при проектных разработках планов цехов

Условное обозначение	Расшифровка
1	2
	Рабочее место
	Верстак слесарный на одно рабочее место
	Верстак слесарный на два рабочих места
	Сборочная плита
	Разметочная и гибочная плита
	Шкафы и тумбочки
	Стеллажи
	Площадки для разметки и складирования
	Границы проходов и проездов
	Монорельс с тельфером
	Мостовой кран или кран-балка
	Консольный кран
	Пункт подключения переносного электроинструмента
	Пункт подключения сварочных автоматов, полуавтоматов и передвижных электроприемников
	Пункт подключения сварочных дуг постоянного тока 60 В
	Пункт подключения низковольтного электроосвещения
	Шкаф распределительный силовой и осветительный
	Групповой щит освещения
	Пункт подключения к производственному водопроводу
	Трап для отвода воды в канализацию
	Пункт подключен6ия к противопожарному водопроводу
	Пункт подключения сжатого воздуха
	Пункт подключения ацетилена
	Пункт подключения кислорода
	Пункт подключения к производственному водопроводу
	Пункт подключения углекислого газа
	Пункт подключения аргона

Содержание работы

1 Годовая программа и расчет количества сборочно-сварочного оборудования.
2 Расчет размеров участка.
3 Выбор подъемно-транспортного оборудования.
4 Техника безопасности при сборке и сварке.

Контрольные вопросы

1) Какой обычно состав сборочно-сварочного цеха?
2) Какие типовые схемы компоновки сборочно-сварочных цехов применяются?
3) Какова общая методика проектирования технологического плана участка?
4) Как определить количество пролетов цеха, их ширину, длину, высоту?
5) Какими должны быть размеры проходов и проездов, расстояния между рабочими местами, станками, стендами, складочными листами и сварочным оборудованием?
6) Как произвести расчет и планировку участка сборки и сварки?

Литература: [8. Стр.185 - 192], [4. Стр.195 -201]

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1 Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций / Б.Г. Маслов, А.П. Выборнов, Учебник для СПО – 5-е издание – Академия, 2013. – 288 с.

2 Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочного производства / В.В.Овчинников - Академия, 2013. – 256 с.

3 Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением / Г.Г. Чернышов. – Академия, 2011. – 496с.

Дополнительные источники:

4 Гитлевич А.Д. Механизация и автоматизация сварочного производства / А.Д.Гитлевич, Л.А.Этингоф – М.:Машиностроение, 1979. - 280 с.

5 ГитлевичА.Д. Альбом оборудования для заготовительных работ в производстве сварных конструкций / А.Д.Гитлевич, И.Н.Сухов, Д.В.Быховский, И.Д.Кутана.- М. : Высшая школа, 1977. –250с.

6 Думов С.И. Технология электрической сварки плавлением/ С.И. Думов – М.:Машиностроение, 1987. – 460с.

7 Желтобрюх Н.Д. Технология судостроения и ремонта судов/Н.Д. Желтобрюх – Л.: Судостроение, 1990. – 486с.

8 Красовский А.И. Основы проектирования сварочных цехов. – М.: Машиностроение, 1980.

9 Патон Б.Е. Технология электрической сварки металлов и сплавов / Б.Е.Патон. – Л. :Машиностроение, 1987. - 387с.

10 ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

11 ГОСТ 14771-76. Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

12 ГОСТ 8713-79. Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

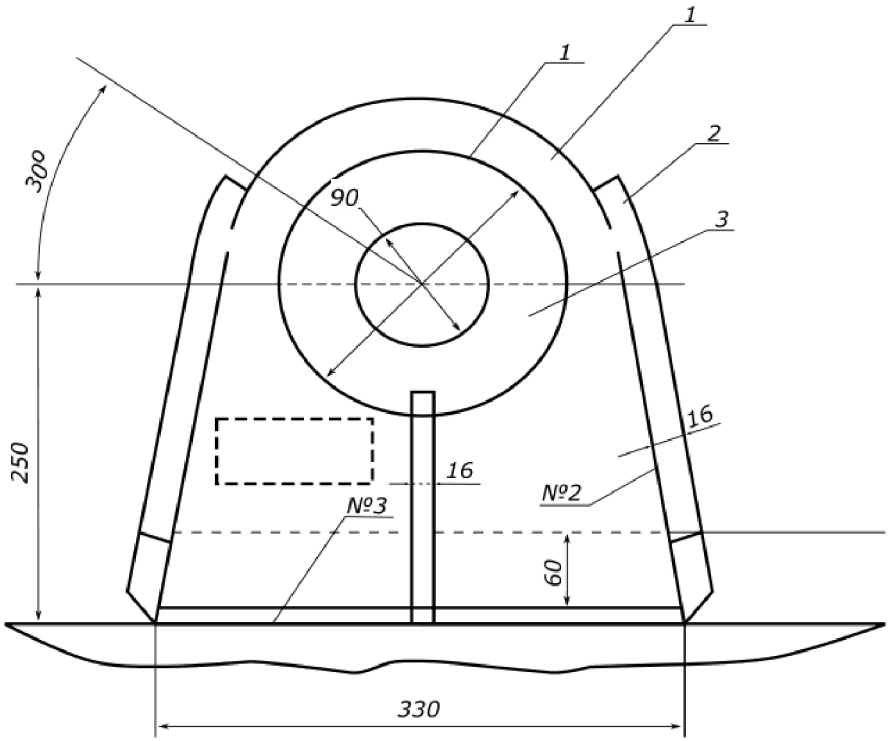
Интернет-ресурсы:

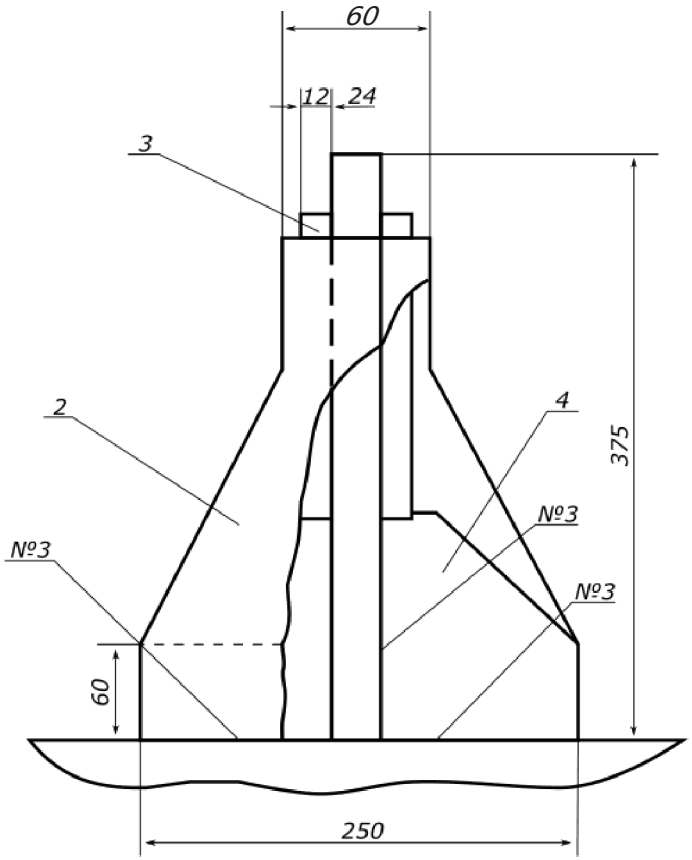
1Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: http// window.edu.ru.

2 http://www.iprbookshop.ru/16336.html Парлашкевич В.С. Сварка строительных металлических конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Парлашкевич В.С., Белов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 112 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16336.— ЭБС «IPRbooks»

3 http://www.iprbookshop.ru/20235.html Библиографическая запись Лупачёв В.Г. Общая технология сварочного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лупачёв В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 287 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20235.— ЭБС «IPRbooks»

4 http://www.iprbookshop.ru/34697.html Библиографическая запись Хайдарова А.А. Практикум по конструированию сварочных приспособлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хайдарова А.А., Гнюсов С.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 63 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34697.— ЭБС «IPRbooks»





*a “	Обознвченне тпев по МОСТ
N91	ГОСТ14771 —76—Н1 —Ь8
№2	ГОСТ14771 -76-Н1-ТВ
№3	ГОСТ14771 -76-Н1 -Ь10

Поз	Обозначенпе	Кол.	дССб ед. общ)	Прнме-ванне
	Нанменованне	1		В Ст 3 сп
3		2		В Ст 3 сп
7	лапа оовха	2		В Ст 3 сп
4	///exa обкха SO 6	2		В Ст 3 сп
7	уольzjo byJ I Кинца h1 6			

934 - 11.043.01

Изм. Лист №докум. Подпись Дата

ОбУХ груз. 10т

k 37,7 1:2О

Раэдаб. j
гровер. j

Приложение А

Таблица Б.1 – Пример заполнения технолого-нормировочной карты

№ п.п.	Технологический комплект	Обозначение чертежа	№ детали	Единица измерения	Обозначение шва	Описание операции	Шифр оборудования	Тарифная сетка	Индекс нормы	Положение шва	Количество проходов	Длина шва, мм	Марка флюса	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А	Разряд работ	Норма времени	Расценка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		934-11.043.01	3		П/З	Приварить кольцо Н1 – Δ8	Гранит – 3У 3 ВДУ - 506			Н	1	Ø150 2уч.		Св – 08Г2С	1,2	160 - 180			
2			2		П/З	Приварить щеки Т8, S16				Н/В	1	300 2соед			1,2	160 - 180			
3			4		П/З	Приварить кницы Т3 – Δ10, S16				Н/В	1	120 2соед			1,2	160 - 180			

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№ 57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПМ.02 ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МДК.02.02 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта ПМ.02 Основы расчета и проектирование сварных конструкций МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов разработаны на основе настоящего Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, представляющего собой совокупность обязательных требований к среднему профессиональному образованию по специальности 22.02.06 Сварочное производство , Приказ Минобрнауки России от 21.04.2014 N 360 (ред. от 13.07.2021) (Зарегистрировано в Минюсте России 27.06.2014 N 32877) .

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта являются частью учебно-методического комплекса (УМК) по профессиональному модулю ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Методические рекомендации определяют цели, задачи, порядок выполнения, а также содержат требования к техническому оформлению курсового проекта, практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель специальных дисциплин высшая квалификационная категория
Р
ецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

Содержание

Введение 5

1. Цели и задачи курсового проекта 6

1.1 Цель курсового проектирования 6

1.2 Задачи курсового проектирования 8

2. Содержание и объём курсового проекта 10

2.1 Указания по оформлению пояснительной записки 10

2.2 Указания по оформлению графической части курсового проекта 12

3. Методические указания по выполнению пояснительной записки 13

Введение 13

1. Общая часть 16

1.1 Назначение и техническая характеристика сварной конструкции 16

1.2 Технические условия на изготовление сварной конструкции 17

2. Технологическая часть 19

2.1 Заготовительные операции 19

2.2 Обоснование способа сборки и сварки 25

2.2 Выбор и обоснование сварочных материалов 27

2.4 Подбор режимов сварки 30

2.5 Выбор и обоснование сварочного оборудования 31

2.6 Выбор и обоснование контроля качества сварных швов 32

2.7 Научная организация труда 33

3. Охрана труда и окружающей среды 35

3.1 Техника безопасности 35

3.2 Противопожарные мероприятия 36

3.3 Мероприятия по охране окружающей среды 36

4.Порядок проведения защиты курсового проекта и критерии оценки 37

Приложение 1 Форма титульного листа курсового проекта 38

Приложение 2 Образец задания на выполнение курсового проекта 39

Приложение 3 Образец отзыва на выполненный курсовой проект 40

Приложение 4 Пример введения к курсовому проекту 41

Приложение 5 Пример выполнения сборочного чертежа сварной конструкции 44

Приложение 6 Пример оформления карты технологического процесса изготовления сварной конструкции 45

Приложение 7 Пример оформления спецификации на сборочный чертеж сварной конструкции 46

Приложение 8 Примерный перечень тем курсовых проектов 47

Приложение 9 Календарный план выполнения курсового проекта	48
Приложение 10 Перечень рекомендуемых нормативных материалов, учебных изданий, Интернет-ресурсов	49

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый студент!

Курсовой проект по профессиональному модулю ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля Вашей учебной работы.

Курсовой проект – это творческая деятельность студента по изучаемому профессиональному модулю практического характера.

Выполнение курсового проекта направлено на приобретение Вами практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК).

Выполнение курсового проекта осуществляется под руководством преподавателя профессионального модуля ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов. Результатом данной работы должен стать курсовой проект, выполненный и оформленный в соответствии с установленными требованиями. Курсовой проект подлежит обязательной защите.

Настоящие методические рекомендации (МР) определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта и практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты. Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить курсовой проект.

Обращаем Ваше внимание, что если Вы получите неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, то не будете допущены к квалификационному экзамену по профессиональному модулю.

Вместе с тем, внимательное изучение рекомендаций, следование им и своевременное консультирование у Вашего руководителя поможет Вам без проблем подготовить, защитить курсовой проект и получить положительную оценку.

Консультации по выполнению курсового проекта проводятся как в рамках учебных часов в ходе изучения профессионального модуля ПМ. 02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций, так и по индивидуальному графику.

Разработка технологических процессов изготовления сварных конструкций является одним из наиболее ответственных этапов технологической подготовки производства. Технологический процесс должен обеспечивать высокую производительность труда и требуемое качество изделий при минимальных затратах материальных средств на их изготовление.

Задачей данного методического пособия является помощь студентам специальности 22.02.06 Сварочное производство в работе над курсовым проектом по профессиональному модулю ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов. В пособии излагаются основные требования к тематике, организации и содержанию курсового проекта, приводятся подробные методические указания к выполнению отдельных разделов проекта. Содержащиеся в пособии сведения позволяют оценить технологичность конструкций, определить тип производства, проектировать технологические процессы. Методические положения изложены с учетом требований стандартов ЕСТД, ЕСКД и ЕСТПП.

Желаем Вам успехов!

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по профессиональному модулю профессионального цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

1.1 Цель курсового проектирования

Выполнение студентом курсового проекта по профессиональному модулю ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов проводится с целью:

1. **Формирования умений:**

- систематизировать полученные знания и практические умения по ПМ;
- проектировать производственные процессы или их элементы;
- осуществлять поиск, обобщать, анализировать необходимую информацию;
- разрабатывать мероприятия для решения поставленных в курсовом проекте задач.

2. **Формирования профессиональных компетенций:**

Таблица 1

Название ПК	**Основные показатели оценки результата (ПК)**
1	2
ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций (МДК 02.02)	
Специальность: 22.02.06 Сварочное производство	
ПК 2.1	- выбирает материалы в соответствии с их назначением; - проектирует сварные соединения согласно выбранной технологической схеме обработки
	- рассчитывает и проектирует сварные соединения и конструкции согласно их назначения, характера работы и условий эксплуатации; - выполняет расчеты согласно требованиям прочности и устойчивости
ПК 2.2	- выбирает материалы в соответствии с их назначением; - проектирует сварные соединения согласно выбранной технологической схеме обработки
	- рассчитывает и проектирует сварные соединения и конструкции согласно их назначения, характера работы и условий эксплуатации; - выполняет расчеты согласно требованиям прочности и устойчивости
ПК 2.3	- выбирает материалы в соответствии с их назначением; - проектирует сварные соединения согласно выбранной технологической схеме обработки
	- рассчитывает и проектирует сварные соединения и конструкции согласно их назначения, характера работы и условий эксплуатации; - выполняет расчеты согласно требованиям прочности и устойчивости
ПК 2.4	- демонстрирует точность и скорость чтения машиностроительных и строительных чертежей; - оформляет текстовую и конструкторскую документацию согласно требованиям ГОСТ
	- применяет информационные технологии при проектировании технологических процессов и чертежей согласно требованиям ЕСКД и ЕСТД - демонстрирует точность и скорость чтения машиностроительных и строительных чертежей; - оформляет текстовую и конструкторскую документацию согласно требованиям ГОСТ
	- применяет информационные технологии при проектировании

ПК 2.5	технологических процессов и чертежей согласно требованиям ЕСКД и ЕСТД
	- демонстрирует точность и скорость чтения машиностроительных и строительных чертежей; - оформляет текстовую и конструкторскую документацию согласно требованиям ГОСТ

3. Формирования общих компетенций по специальности:

	Таблица 2
Название ОК	**Основные показатели оценки результата (ОК)**
ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций (МДК 02.02)	
Специальность: 22.02.06 Сварочное производство	
ОК 2	-составляет план деятельности; -выбирает способ решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами;.
ОК 3	-выбирает способ разрешения проблемы в соответствии с заданными критериями и ставит цель деятельности; -оценивает последствия принятых решений.
ОК 4	-самостоятельно находит источник информации по заданному вопросу; -указывает на недостаток информации, необходимой для решения задачи.
ОК 5	-разбивает поставленную цель на задачи, подбирая информационно-коммуникационные технологии (элементы технологий), позволяющие решить каждую из задач.
ОК 6	-участвует в групповом обсуждении; -высказывается в соответствии с заданным вопросом; -аргументировано отвергает и принимает идеи; -соблюдает нормы публичной речи; -использует вербальные средства общения для выделения смысловых блоков своей речи; -начинает и заканчивает разговор в соответствии с нормами.
ОК 8	-организует самостоятельную аудиторную и внеаудиторную работу при изучении профессионального модуля; -проводит анализ собственных мотивов и внешней ситуации для решения профессиональных задач

1.2 Задачи курсового проектирования

Задачи курсового проектирования:

- Поиск, обобщение, анализ необходимой информации.
- Анализ служебного назначения узлов и конструкций, рабочих чертежей, технических требований к разработке технологического чертежа.
- Оценка технологичности конструкций и сборочных единиц.
- Формирование структуры технологического процесса, разработка маршрута обработки, построение операций, составление технологической документации.
- Выполнение расчётов (подбора) режимов сварки.
- Выбор приспособлений, оборудования и средств контроля, необходимых для реализации перспективного технологического процесса.

- Совершенствование умений пользоваться технической литературой, справочными материалами, ГОСТами ЕСКД и ЕСТПП.
- Разработка материалов в соответствии с заданием на курсовое проектирование.
- Оформление курсового проекта в соответствии с заданными требованиями.
- Выполнение графической части курсового проекта.
- Подготовка и защита курсового проекта.

Курсовой проект профессионального модуля ПМ. 02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов является основополагающим документом в подготовке студента к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Проект в законченном виде включает в себя:

- пояснительную записку;
- графическую часть: сборочный чертеж сварной конструкции, карта технологического процесса сборки и сварки заданной сварной конструкции;
- приложение (спецификация на сборочный чертеж сварной конструкции)

2.1 Указания по оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка объемом не менее 20-30 страниц выполняется на листах писчей бумаги формата А4 (210х297мм) и должна удовлетворять требованиям ЕСКД ГОСТ 2.105 «Общие требования к текстовым документам» и СТП ВТЭМ 001-98. Текстовая часть работы должна быть представлена в компьютерном варианте. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, полуторный интервал, выравнивание по ширине. Страницы должны иметь поля (рекомендуемые): нижнее – 2,5; верхнее – 1,5; левое – 3; правое – 1,5.

Все страницы работы должны быть пронумерованы, кроме титульного листа, задания на курсовое проектирование, отзыва, содержания пояснительной записки (эти листы считаются, но не нумеруются). Страницы нумеруются арабскими цифрами без точки внизу страницы по центру. Материал приложений в общий список не входит. Количество страниц приложений не ограничено.

Названия разделов и подразделов должны полностью соответствовать их формулировке в Содержании проекта. Заголовки разделов следует писать по центру прописными буквами. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Название подразделов следует писать строчными буквами по ширине с отступом 1,25.

Первая страница текста нумеруется цифрой 2 (после титульного листа).

При оформлении приложений должна использоваться нумерация: Приложение 1, Приложение 2 и т.д. Нумерация Приложений соответствует порядку появления ссылок на них. В Содержании проекта названия Приложений не указываются. Каждое новое Приложение начинается с новой страницы с указанием своего номера (в правом верхнем углу без выделения) и имеет название, отражающее его содержание (по центру полужирным шрифтом).

Ссылки на информационные источники приводятся в квадратных скобках – проставляется номер в соответствии со списком литературы, например: [7]. Ссылки на несколько источников из списка проставляются в квадратных скобках через запятую: [7, 13, 15]. В случае цитирования указываются не только номер источника из списка литературы, но и страницы, на которых изложен используемый материал. Номер источника и номер страницы разделяются знаком «точка с запятой», например: [7; 9] или [7, с. 9]. Приемлемы ссылки вида [7, с. 129-134; 10, с. 117-123].

Таблицы в курсовом проекте располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте.

Нумерация таблиц должна быть сквозной в пределах раздела (подраздела) курсового проекта. Порядковый номер таблицы проставляется в левом верхнем углу над ее названием после слова «Таблица». Заголовок таблицы размещается над таблицей, точка в конце заголовка не ставится.

Формулы приводятся сначала в буквенном выражении, затем дается расшифровка входящих в них символов в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Формулы нумеруются в круглых скобках справа от нее арабскими цифрами. Нумерация формул должна быть сквозной в пределах раздела (подраздела) курсового проекта. При ссылке в тексте на формулу указывают в скобках ее порядковый номер.

При написании текста работы не допускается применять:

- обороты разговорной речи, произвольные словообразования;
- иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- сокращения обозначений единиц измерения физических величин, если они употребляются без цифр;
- математические знаки без цифр;
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера (ГОСТ, ОСТ, СТП и другие).

Иллюстрированный материал (диаграммы, графики, схемы, документы, рисунки и т.д.) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации должны быть пронумерованы, и иметь названия под иллюстрацией. Название иллюстраций располагается по центру. Нумерация иллюстраций должна быть сквозной в пределах раздела (подраздела) курсового проекта.

При использовании справочных материалов необходимо делать ссылки на используемые информационные источники. Приводить полное название используемой литературы, справочной и технической, в записке не следует, достаточно указать страницу и номер таблицы, а в квадратных скобках - номер книги, под которым она помещена в списке источников и литературы.

Листы пояснительной записки подшиваются, собираются в следующем порядке:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- отзыв;

- содержание пояснительной записки;
- далее листы записки в порядке, указанном в содержании;
- заключение;
- список информационных источников;
- приложения (если требуется).

2.2 Указания по оформлению графической части курсового проекта

Графическая часть курсового проекта должна быть выполнена на двух - трех листах чертежной бумаги формата А1 (594х841 мм) в полном соответствии с действующими стандартами ЕСКД:

- форматы ГОСТ 2.301;
- масштабы ГОСТ 2. 302;
- шрифты чертежей ГОСТ 2.304;
- изображения, виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305;
- обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах ГОСТ 2.306;
- нанесение размеров и предельных отклонений ГОСТ 2.307;
- обозначение шероховатости поверхностей ГОСТ 2.309;
- изображение резьбы ГОСТ 2.311;
- правила нанесения на чертежах надписей технических требований и таблиц ГОСТ 2.316;
- основные надписи ГОСТ 2.104;
- спецификация ГОСТ 2.108.

В курсовой проект входит следующий графический материал:

1. Сборочный чертеж заданной сварной конструкции (формат А1). Он должен выполняться согласно ГОСТ 2.410. Обозначения сварных швов расшифровываются в форме таблицы над основной надписью. Пример см. в Приложении 5.

2. Карта технологического процесса изготовления сварной контсрукции в форме таблицы (формат А1). Пример см. в Приложении 6.

Каждая графическая работа оформляется в соответствии ГОСТ 2.301 с основными надписями, полностью заполненными по ГОСТ 2.104.

В графу «Обозначение» для всех графических работ, а если пояснительная записка оформляется по форме текстового материала технической документации, то на каждой странице заносится следующее обозначение: **Код специальности, номер группы № пп.**

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Введение

Во введении следует кратко изложить следующие вопросы:

- данные о развитии и применении сварки в той отрасли промышленности, к которой относится сварная конструкция;
- предлагаемый объем использования высокопроизводительных современных методов сварки и возможность комплексной механизации и автоматизации производства по изготовлению заданной сварной конструкции;
- перспективы развития данной отрасли промышленности;
- основные цели и мероприятия, связанные с дальнейшим повышением технического уровня производства, экономией использования основных материалов, улучшением качества продукции и влияние этих факторов на технический прогресс в той отрасли, к которой относится заданная сварная конструкция.

Введение должно подготовить читателя к восприятию основного текста работы. Оно состоит из обязательных элементов, которые необходимо правильно сформулировать. В первом предложении называется тема курсового проекта.

Актуальность исследования (почему это следует изучать?) Актуальность исследования рассматривается с позиций социальной и практической значимости. В данном пункте необходимо раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности в различных трудах (технологов, менеджеров сварочных производств, экономистов).

Актуальность темы	*Почему это следует изучать?* Раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности.

Цель исследования

Цель исследования	*Какой результат будет получен?* Должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации.

Цель должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации. Цель всегда направлена на объект. В результате необходимо задать себе цель – разработать усовершенствованную технологию заданного сварного изделия, а для достижения этой цели поставить задачи, которые в процессе работы над проектом должны быть решены.

Проблема исследования (что следует изучать?) Проблема исследования показывает осложнение, нерешенную задачу или факторы, мешающие её решению. Определяется 1 - 2 терминами.

Объект исследования (что будет исследоваться?). Объект предполагает работу с понятиями. В данном пункте дается определение экономическому явлению, на которое направлена исследовательская деятельность. Объектом может быть личность, среда, процесс, структура, хозяйственная деятельность предприятия (организации).

Объект исследования	*Что будет исследоваться?* Дать определение явлению, процессу или проблеме, на которое направлена исследовательская деятельность.

Предмет исследования (как, через что будет идти поиск?) Здесь необходимо дать определение планируемым к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения экономического явления. Предмет исследования направлен на практическую деятельность и отражается через результаты этих действий.

Предмет исследования	*Как и через что будет идти поиск?* Дать определение планируемым к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения явления или проблемы.

Гипотеза исследования (что неочевидно в исследовании?).

Возможная структура гипотезы:

- утверждение значимости проблемы;
- догадка (свое мнение) «Вместе с тем…»;
- предположение «Можно...»;
- доказательство «Если...».

Гипотеза исследования	*Что неочевидно в исследовании?* Утверждение значимости проблемы, предположение, доказательство возможного варианта решения проблемы.

Задачи исследования (как идти к результату?), пути достижения цели.

Задачи соотносятся с гипотезой. Определяются они, исходя из целей работы. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и пунктов работы. Как правило, формулируются 3-4 задачи.

Задачи курсового проекта	*Как идти к результату?* Определяются, исходя из целей курсового проекта и в развитие поставленных целей. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Рекомендуется сформулировать 3 – 4 задачи.

Перечень рекомендуемых задач:

1. «На основе теоретического анализа источников и литературы разработать...» (ключевые понятия, основные концепции).
2. «Определить... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на объект исследования).
3. «Раскрыть... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на предмет исследования).
4. «Разработать... » (средства, условия, формы, программы, технологический процесс, конструкцию…).
5. «Апробировать…» (что разработали) и дать рекомендации...

Методы исследования (как исследовали?): дается краткое перечисление методов исследования через запятую без обоснования.

Теоретическая и практическая значимость исследования (что нового, ценного дало исследование?).

Теоретическая значимость исследования не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.

При написании можно использовать следующие фразы: результаты исследования позволят осуществить…; будут способствовать разработке..; позволят совершенствовать….

Таким образом, введение должно подготовить к восприятию основного текста работы.

Пример введения к курсовому проекту приведен в приложении 4

1. Общая часть

1.1 Назначение и техническая характеристика сварной конструкции

Характеристика заданной сварной конструкции

Здесь необходимо осветить:

− область применения и назначение сварной конструкции, описание её работы;

− условия работы, степень ответственности и требования к сварной конструкции;

− конструктивное оформление, основные размеры и типы применяемых сварных соединений;

− анализ технологичности конструкции. Возможность расчленения ее на отдельные узлы, подузлы, которые могут быть собраны и сварены на специальных рабочих местах с применением универсальной сборочно-сварочной оснастки и механизированных способов сварки с учетом свариваемости стали.

Обоснование выбора марки стали сварной конструкции

Давая обоснование выбора материалов для сварных конструкций, рассматривают следующие вопросы:

- обеспечение надежности эксплуатации конструкции при заданных нагрузках, агрессивных средах и переменных температурах;
- область применения выбранной марки стали;
- обосновав выбор марки стали, необходимо указать химический состав и механические свойства стали.

ПРИМЕР оформления табл. 1.1 и 1.2 с цель обоснования заданной стали ВСт3сп1 по ГОСТ 380-2015

Таблица 1.1 – Механические свойства стали ВСт3сп1 по ГОСТ 380-2015

$\sigma_т$, МПа	$\sigma_в$, МПа	$\sigma_т/\sigma_в$	Относительное удлинение, %	Относительное Сужение, %
315	411	0,76	31	70

Таблица 1.2 – Химический состав стали ВСт3сп1 по ГОСТ 380-2015

В процентах

C	Mn	Si	As	S	Cr	Ni	P	Cu
0,07-0,14	0,25-0,4	0,12-0,3	0,008	0,008	0,07	0,25	0,04	0,04

Для правильного проектирования технологического процесса необходимо дать оценку свариваемости выбранной марки стали. Оценка свариваемости углеродистых сталей производится по содержанию углерода, а легированных сталей - по эквиваленту углерода.

Большое влияние на технологичность сварных конструкций оказывает свариваемость - способность данной конструкции при данном материале обеспечивать высокое качество сварных соединений. Кроме химического состава на свариваемость влияет и толщина свариваемых кромок. С учетом этого фактора эквивалент углерода для низкоуглеродистых сталей можно определить из выражения или для легированных сталей где С, Mn, Ni, Cr, Mo, V - верхнее содержание элементов в стали; S – толщина металла, мм.

Если для низкоуглеродистых сталей Сэ > 0,5, а для легированных Сэ > 0,45, то необходим подогрев основного металла перед сваркой. Чем больше значение Сэ, тем выше должна быть температура подогрева.

Химический эквивалент углерода определяется по формуле 1.1

$$C`_{экв} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \qquad (1.1)$$

Полный эквивалент углерода определяется по формуле 1.2

$$Сэкв = C`экв\ (1+0{,}005 \cdot S), \qquad (1.2)$$

где S- толщина металла, мм.

В данном вопросе необходимо указать стандартные сварные соединения определенных типоразмеров, присутствующие в изготавливаемой сварной конструкции.

ПРИМЕР: В стропильной ферме из труб Ф-51 используются стандартные сварные соединения следующих типов размеров: Т1 – это тавровое соединение без разделки кромок с односторонним швом; Н1 – нахлесточное соединение с односторонним швом с катетом 6мм. Все швы сварной конструкции прямолинейные, выполнены по ГОСТ 14771-76. Общая протяженность швов 12,04 м. Доступ к сварным швам свободен.

1.2 Технические условия на изготовление сварной конструкции

Технические условия на прокат, заготовки и детали. Технические условия составляются в виде требований, которые предъявляются к прокату и заготовкам.

Основными требованиями к прокату являются требования по качеству, по чистоте поверхности металла, допустимых дефектах, хранению и транспортировке материала.

Требования к заготовкам и деталям назначаются, исходя из степени ответственности заданной сварной конструкции, точности её изготовления, с учетом технических требований чертежа и марки стали.

Технические условия на сборку. Технические условия на сборку состоят из требований по проверке заготовок и деталей перед сборкой. Необходимо указать требования по состоянию их поверхностей по зачистке кромок под сварку и их обезжириванию, по припускам на усадку сварных швов, по предельным зазорам при сборке различных типов соединений, которые устанавливаются соответствующими ГОСТами или размерами, указанными на чертеже, в зависимости от способа сварки, требований на прихватку.

Необходимо также включать требования по обеспечению взаимной перпендикулярности, соосности собираемых деталей, допустимому смещению стыкуемых кромок, контролю качества сборки.

Технические условия на сварку. Технические условия на сварку должны включать требования по зачистке сварных швов и соединений после сварки, по соблюдению режимов сварки, указанных в картах технологического процесса, и допускаемым отклонениям по наружному виду сварных швов и их размерам, по качеству сварных швов. Необходимо указать требования по минимальной температуре окружающей среды, требования к подготовке и аттестации сварщиков и минимального разряда сварщиков, допускаемых к сварке данного изделия.

Технические условия на сварочные материалы. Разработке технологического процесса предшествует подробное изучение заданной сварной конструкции, в результате чего намечаются способы сборки и методы сварки отдельных узлов и конструкции в целом. Руководствуясь этим, разрабатываются технические условия на сварочные материалы (сварочную проволоку, флюс, защитные газы, электроды). В технических условиях на сварочные материалы отражаются основные требования соответствующих ГОСТов:

- на электроды ГОСТ 9466-75;
- на сварочную проволоку стальную ГОСТ 2246-70;
- на сварочные флюсы ГОСТ 9087-81 и ТУ, ОСТы;
- на углекислый газ ГОСТ 8050-85;
- на аргон ГОСТ 10157-79.

Технические условия на контроль готовой сварной конструкции. Технические условия на контроль, метод и объем контроля должны состоять из требований к форме и

размерам сварных швов, к дефектам сварных соединений, которые уменьшают прочность и эксплуатационную надежность сварной конструкции, из требований по допустимости и недопустимости дефектов макроструктуры. Для емкостей необходимо оговорить, что швы должны быть прочными и плотными, а поэтому подвергаться испытанию на плотность и прочность. Необходимо оговорить методы устранения дефектов.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Заготовительные операции

Выбор вида заготовки для дальнейшей механической обработки во многих случаях является одним из весьма важных вопросов разработки процесса изготовления детали. Правильный выбор заготовки — установление ее формы, размеров припусков на обработку, точности размеров (допусков) и твердости материала, т. е. параметров, зависящих от способа ее изготовления, — обычно весьма сильно влияет на число операций или переходов, трудоемкость и в итоге на себестоимость процесса изготовления детали. Вид заготовки в большинстве случаев в значительной степени определяет дальнейший процесс обработки.

Разработка процесса изготовления детали может идти по двум принципиальным направлениям:

- получение заготовки, приближающейся по форме и размерам к готовой детали, когда на заготовительные цехи приходится как бы значительная доля трудоемкости изготовления детали и относительно меньшая доля приходится на механические цехи;
- получение грубой заготовки с большими припусками, когда на механические цехи приходится основная доля трудоемкости и себестоимости изготовления детали.

В зависимости от типа производства оказывается рациональным то или иное из указанных направлений или какое-либо промежуточное между ними. Первое направление соответствует, как правило, массовому и крупносерийному производству, так как дорогостоящее современное оборудование заготовительных цехов, обеспечивающее высокопроизводительные процессы получения точных заготовок, экономически оправдано лишь при большом объеме выпуска изделий. Способ изготовления заготовок заключается в следующих операциях: первичная обработка металла, разметка (наметка)

металла, резка металла, зачистка, правка деталей и заготовок, подготовка кромок, пробивка отверстий, гибка заготовок и деталей.

Первичная обработка металла. После поступления основных материалов в заготовительном отделении цеха металлы подвергаются предварительной обработке. Операциями такой первичной обработки являются: правка материалов, вырезка заготовок, производимая для облегчения транспортировки и дальнейших операций по изготовлению деталей.

Правка металла — устранение деформаций и напряжений в металле различного профиля. Правку проката производят в холодном состоянии на листоправильных и сортоправильных вальцах и прессах, в зависимости от сортамента металла, подлежащего обработке. Для целей первичной обработки наиболее рентабельным способом резки всех сортаментов металла толщиной 5мм и более является газопламенная резка. Это объясняется портативностью аппаратуры и сравнительно высокой экономичностью и универсальностью способа. Более перспективной и производительной является плазменная резка. Процесс резки и рубки также производят с помощью различных инструментов — болгарки или гильотины.

Перед подачей материала в заготовительный цех целесообразно произвести очистку его от загрязнений и предварительную правку на складе металлов.

Очистка от жиров и ржавчины выполняется механическим или химическим способом. Механический способ — это способ, когда ржавчина и масла удаляются наждачной бумагой или зачистными машинами. Химический способ — это способ, при котором металл очищается от жиров и ржавчины с помощью химических растворов (щелочей).

Поверхности присадочного материала, а также кромок детали, которая будет свариваться, зачищается от ржавчины, загрязнений, следов окалин и прочих лишних веществ. Также нужно ликвидировать влагу, масляные пятна и другие химические пленки. При сварке металла в ванне не должно быть ничего неметаллического, что привело бы к образованию брака. Даже относительно небольшие остатки лишних вещей приводят к образованию пор, появлению трещин, созданию напряжений в металле и так далее. Благодаря всему этому, надежность сварного соединения резко снижается.

После черновой обработки - правки и в некоторых случаях резки весь прокат, поступающий в заготовительное производство, проходит ряд операций, из которых наиболее часто применяются следующие: разметка (наметка); резка; штамповка; зачистка; правка, подготовка кромок; очистка; образование отверстий, гибка.

Разметка (наметка) металла. Прежде, чем подступить к выполнению рабочих операций, изменяющих форму и очертание исходного материала, в большинстве случаев необходимо этот металл разметить. Разметка представляет собой нанесение на металл конфигурации изготавливаемых деталей в натуральную величину. Основной целью этой операции служит обеспечение точных, в соответствии с чертежами, размеров вырезаемых из металла деталей. В качестве оборудования используются разметочные плиты и столы. Средствами для разметки служат разного рода мерительные и чертежные инструменты. Разметку можно производить с помощью рулетки, металлического уголка, циркуля и так далее.

Вместо разметки в серийном и массовом производстве применяют наметку. При крупносерийном производстве используют шаблоны, которые изготовленные из листовой стали или фанеры. Наметку производят мелом или маркером. Необходимость разметки либо наметки отпадает в тех случаях, когда последующей операцией является газопламенная резка по контуру или механическая резка металла по упору, либо получение заготовок на портальных установках с программным управлением.

Резка металла. В большинстве случаев непосредственно после разметки или наметки следует рабочая операция резки металла. В соответствии с очертаниями вырезаемой детали различают резку прямолинейную и резку криволинейную по копирам.

Наиболее универсальным и широко распространенным способом резки незакаливающихся сталей является газопламенная резка. Рентабельность применения этого способа резки ограничивается минимальной толщиной подлежащего резке металла, равной 6 мм.

Кислородная резка более тонкого материала по чистоте поверхности реза уступает способам резки на механических станках. Криволинейные резы можно успешно выполнять данным способом только по дуге окружности при толщине металла более 8 мм. С увеличением толщины разрезаемого металла экономические и технические преимущества кислородной резки по сравнению с механической резкой повышаются, и при толщине металла более 25 мм эти преимущества кислородной резки во всех случаях становятся бесспорными.

Газопламенная вырезка деталей, как по прямолинейному контуру, так и по криволинейным контурам, может выполняться вручную резаками, на газопламенных машинах или более современными способами. Сравнение эксплуатационных характеристик автоматической, полуавтоматической и ручной кислородной резки, в основном, приводят к следующим данным:

- скорость полуавтоматической и автоматической резки выше, чем ручной;
- при механизированных способах резки по копирам отпадает необходимость в предварительной разметке или наметке материала;
- чистота реза повышается с увеличением автоматизации процесса резки и за счет использования новейших технологий. В этом случае можно сразу производить чистую разделку кромок деталей под сварку.

Резка металла на механических станках отличается большой производительностью наряду с высоким качеством получаемого реза. Поэтому для массовых и крупносерийных работ по выполнению прямолинейных резов металла малой и средней толщины следует предпочесть холодную механическую резку газопламенной резке. Для прямолинейной механической резки листового металла наибольшее распространение получили гильотинные ножницы и ножницы для продольной и поперечной резки (пресс - ножницы), которые обрабатывают листовой, полосовой и широкополосный материал толщиной 13-23 мм. Для прямолинейной поперечной резки различных сортаментов профильного металла обычно применяют станки двух типов: пресс - ножницы и ножницы с закрытым зевом.

Криволинейные резы тонкого листового металла толщиной не более 6 мм рационально выполнять на роликовых ножницах с двумя дисковыми ножами.

Штамповка. Штамповкой называют процесс придания деталям нужной формы и получение определенного документами размера путем механического воздействия на них с помощью давления. Основное направление штамповки – это производство деталей из заготовок, в качестве которых используется листовой прокат. Под действием сдавливающего усилия заготовка подвергается деформации и приобретает нужную конфигурацию.

Различают штамповку, выполненную горячим способом с нагревом заготовки и холодным способом без ее предварительного нагрева. Штамповка деталей из листового металла осуществляется без их предварительного нагрева.

Деформацию давлением с нагревом заготовки используют при изготовлении деталей из металла, не обладающего достаточной пластичностью, и в основном применяют при производстве небольших партий объемных изделий из металлического листа, имеющего толщину в пределах 5 миллиметров.

Технология холодной деформации листового проката с помощью штампов подразумевает изменение формы и размеров изделия с сохранением их первоначальной толщины.

В качестве материала для получения штампованных изделий холодным способом используют полосы, листы или тонкую ленту в основном из низкоуглеродистых и легированных пластичных сталей, а также медных, латунных (содержащих свыше 60% меди), алюминиевых, магниевых, титановых и других пластичных сплавов. Применение для штамповки сплавов, обладающих хорошей пластичностью, связано с тем, что они легко поддаются деформационному изменению.

Для осуществления холодной штамповки листового металла используют различные операции, которые зависят от поставленной задачи достижения определенной формы заготовки. Их подразделяют на разделительные и формоизменяющие воздействия.

При разделительных деформациях материал заготовки частично отделяют по заданному контуру. Отделение осуществляется путем сдвига части металла по отношению к основной заготовке. Такими операциями являются резка, вырубка, пробивка и другие.

Зачистка. В целях получения гладких, без заусенцев поверхностей контура штампованных деталей, а также для удаления с поверхности кромок окалины и шлаков, получаемых после вырезки деталей газовым пламенем, кромки зачищают. Эту операцию в большинстве случаев выполняют наждачными кругами. Для этого используют либо шлифовальные машины, либо наждачные станки. Для зачистки от заусенцев мелких деталей применяют очистные барабаны.

Правка деталей и заготовок. Выпрямление деталей и заготовок из листового либо широкополосного материала, искривленных в процессе вырезки их газовым пламенем или на механических ножницах, производят на листоправильных вальцах, на прессах или вручную на плите с применением нагрева.

Подготовка кромок. Подготовка металла под сварку предполагает обработку кромок, особенно, при работе с толстыми заготовками. В итоге, они должны обрести определенную геометрическую форму, которая будет способствовать более надежному соединению. Подготовка включает в себя обработку угла разделки, ширины зазора, создания притупления, регулировку длины скоса и так далее. Кромки не обрабатываются, если толщина составляет менее 3 мм. При слишком большой толщине без обработки металл может не провариться полностью. Особенно актуально это, если у свариваемых деталей различная толщина. Правильный скос обеспечит плавность перехода между деталями, что снимет напряжение нагрузки при эксплуатации детали. После правильно подобранных параметров нужно еще обеспечить надежную фиксацию.

Очистка. Детали, соединяемые посредством сварки плавлением, а также контактной электросваркой в ряде случаев требуют очистки от окалины или окислов.

Эта подготовительная операция может быть выполнена одним из способов:

- газопламенной обработкой;
- пескоструйными либо дробеструйными аппаратами;
- переносными наждачными кругами;
- травлением в слабом растворе кислоты, последующей нейтрализацией в щелочном растворе, промывкой в горячей воде и просушкой на воздухе.

Пробивка отверстий. Операцию, называемой пробивкой, используют для создания в заготовке отверстия разной формы. Часть металла при пробивке из заготовки удаляется совсем, и ее вес уменьшается.

Отверстия в металле после предварительной разметки или наметки, либо по упору обрабатывают одним из следующих способов:

- сверлением отверстий вручную, либо на сверлильных станках;
- продавливанием отверстий на дыропробивных станках;
- прожиганием отверстий струей кислорода после предварительного подогрева металла, с последующим рассверливанием полученного отверстия;
- вырезание отверстий плазморезом или лазерным резаком;
- гидроабразивной резкой;
- прожиганием отверстий электрической дугой с последующим рассверливанием.

Гибка заготовок и деталей. С помощью операции гибки листовому изделию придается заданная форма его изгиба. В зависимости от вида гибки такая операция дает возможность получать изогнутые изделия разной конфигурации. Гибка листового, полосового и широкополосного металла производится на листогибочных вальцах. Гибке металла на трехвалковых вальцах всегда должна предшествовать предварительная подгибка кромок на кромкогибочном прессе. Помимо гибки листового материала в форму цилиндра, в ряде случаев встречается необходимость гибки по форме иного профиля. Такая гибка при листовом металле толщиной до 1 мм производится исключительно на прессах для отбортовки листов. Для гибки профильного материала используют прессы либо роликовые гибочные станки.

Составить технологический процесс на заготовительные операции по примеру в таблице 2.1.

Таблица 2.1

ПРИМЕР: Подготовка металла к сварке

Наименование операции	Режимы обработки*	Оборудование, инструменты	Технические требования условия
Очистка		Металлическая щетка, ветошь, уайт-спирит, пескоструйная установка	От масла, грязи, ржавчины и других загрязнений
Правка		Листоправильные вальцы	При необходимости в холодном состояние
Разметка		Мел, угольник, рулетка Люкс 5м FIT-17286, измерительная линейка	Согласно размерам чертежа
Резка		Гильотина, комбинированные пресс-ножницы для резки двутавров и швеллеров	Механическая резка по разметке
Зачистка свариваемых кромок		Напильник, УШМ-9069	От заусенцев
Контроль размеров полученных заготовок		Измерительная линейка, угольник, рулетка Люкс 5м FIT-17286, штангенциркуль ШЦ-2	На соответствие согласно размерам чертежа
Маркировка		Клеймо, мел, чертилка, краска, маркер	Для точной сборки конструкции

* - при разделительной кислородной резке указать режимы резки.

2.2 Обоснование способа сборки и сварки

Сборка сварных конструкций представляет собой весьма ответственный и трудоемкий процесс. Хорошее качество сборки — первое и необходимое условие высокого качества сварки. При хорошем оснащении сборочных операций приспособлениями и кондукторами затраты времени на сборку сварных конструкций могут быть значительно уменьшены. При выполнении сборочных операций необходимо:

- точно выдерживать проектные размеры;
- правильно и постоянно выдерживать зазоры;
- точно располагать детали по отношению друг к другу в соответствии с проектом;
- обеспечивать точное положение плоскостей собираемых элементов под углом их пересечения;
- обеспечивать минимальный допуск на смещение поверхностей деталей стыковых соединений.

Разработка технологического процесса сборки конструкций тесно связана с выбором рациональных типов имеющихся в цехе приспособлений и проектированием новых приспособлений и кондукторов в зависимости от особенностей изделия и принятого метода сварки.

Имеются три подхода к выполнению сборочных и сварочных работ:

- полная сборка изделия из всех входящих в него деталей с последующей сваркой всех швов;
- последовательное присоединение деталей и их приварка к ранее сваренной части изделия;
- поузловая сборка и сварка, когда изделие расчленяют на технологические узлы, которые собирают и сваривают отдельно, а затем из них собирают и сваривают изделие в целом.

В зависимости от типа производства, особенностей конструкции и оснащенности сборочного цеха, сборка может производиться на одном неподвижном месте, к которому подаются все детали и узлы, инструмент и приспособления, либо при перемещении изделия от одного рабочего места к другому; при этом на каждом рабочем месте устанавливается определенная деталь или узел.

Для определения выбора способа сварки конкретного изделия необходимо произвести конструктивно-технологический анализ. Он включает в себя:

- анализ конструкции изделия: вид; габариты; масса; условия эксплуатации; возможность ремонта; основной материал (группа, толщина, способ изготовления, химический состав и механические свойства).
- технологический анализ соединений, швов и организации сварочных работ: сварное соединение (вид, тип шва); положение сварки; протяженность шва; конфигурация; доступность шва; нагруженность соединения; степень ответственности;

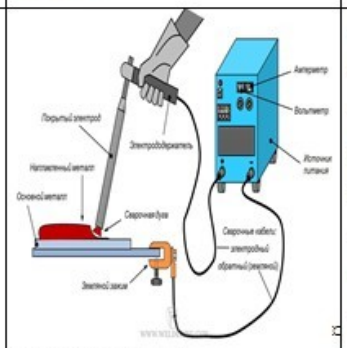
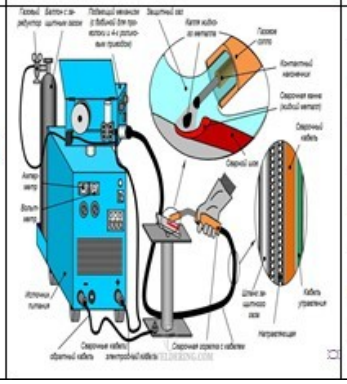
Выбор наиболее целесообразного способа сварки из числа возможных для заданной сварной конструкции или операции разрабатываемого технологического процесса также производится на основе их сравнения с точки зрения экономики. Такие расчеты Вы произведете при выполнении курсового проекта по ПМ.04. Организация и планирование сварочного производства.

Сделать выбор и дать обоснование способов сборки и сварки для изготовления предлагаемой конструкции.

ПРИМЕР: Балка Б-114 выполнена из стали ВСт3кп2 по ГОСТ 380-2015. Данная сталь относится к первой группе свариваемости - хорошо свариваемая любыми способами сварки.

Толщина детали в месте сварки составляет 6 мм. Общая протяженность сварных швов 28,5м. Место сварки легко доступно. Учитывая все вышеизложенное, для выполнения сварных соединений балки Б-114 максимально возможным по степени механизации способом сварки является сварка полуавтоматом. Ниже в таблице 2.2 проведен анализ возможных вариантов способов сварки плавлением.

Таблица 2.2 - Анализ способов сварки плавлением

Способ сварки	Эскиз	Преимущества	Недостатки
Ручная дуговая сварка покрытым электродом		- Простота и универсальность способа; - Выполнение соединений в различных пространственных положения и труднодоступных местах; - Самый дешевый вид сварки; - Высокая маневренность.	- Малая производительность процесса; - Зависимость качества сварки от квалификации сварщика; - Большие потери электродного металла.
Механизированная сварка в среде защитных газов		- Устойчивое горение дуги; - Стабильные параметры шва; - Высокая производительность; - Низкая стоимость; - Мобильность процесса сварки; - Возможность выполнения сварки во всех пространственных положениях сварного шва.	- Повышенное разбрызгивание металла; - Не всегда удовлетворительный вид шва; - Повышенный угар и окисления; - Большая вероятность образования пор.

2.3 Выбор и обоснование сварочных материалов

Принцип выбора сварочных материалов характеризуется следующими основными условиями:

- обеспечение требуемой эксплуатационной прочности сварного соединения или наплавленного металла;
- обеспечение необходимой сплошности сварного шва или наплавленного металла;
- отсутствие холодных и горячих трещин;
- получение комплекса специальных свойств наплавленного металла или метала шва.

Материалы для сварки выбираются в зависимости от типа сварки, также необходимо обратить внимание на вид стали. От качества сварочных материалов напрямую зависит удобство и скорость выполнения сварочных работ. При электрической сварке плавлением применяют следующие сварочные материалы: сварочная проволока, неплавящиеся и плавящиеся электродные стержни, покрытые электроды

При ручной сварке конструкционных углеродистых и легированных сталей выбор электродов производится по ГОСТ 9467-75. Этот ГОСТ предусматривает два класса электродов. Первый класс - электроды для сварки углеродистых и легированных конструкционных сталей, требования к которым установлены по механическим свойствам наплавленного металла и содержанию в нем серы.

Второй класс регламентирует требования к электродам для сварки легированных теплоустойчивых сталей, и электроды классифицируются по механическим свойствам и химическому составу металла шва.

ГОСТ 10052-75 устанавливает требования на электроды для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами.

Выбор стальной сварочной проволоки для механизированных способов сварки производится по ГОСТ 2246–70. Он предусматривает выпуск стальной сварочной проволоки для сварки, наплавки диаметром от 0,3 до 12 мм. Сварочная проволока для сварки алюминия и его сплавов поставляется по ГОСТу 7871-75.

Проволоку выбирают с учетом:

- способа сварки;
- рассчитанных режимов сварки;
- применяемого сварочного оборудования;
- требуемых свойств сварных соединений;
- марки свариваемых сталей.

Выбор флюсов для сварки производится по ГОСТу 9087-81. Этот ГОСТ предусматривает 3 группы флюсов:

- для сварки углеродистых, низколегированных и среднелегированных сталей (АН-348А, АН-348АМ, ОС4-45,ОСЦ-45М, АН-60, АН-22, АН-64, ФЦ-9);
- для сварки высоколегированных сталей (АН-26, АН-22,АН-30, АНФ-16, АНФ-17, ФЦК-С, К-8);
- для сварки цветных металлов и сплавов.

Флюсы выбирают в сочетании со сварочной проволокой и учитывают:

- марку и толщину свариваемой стали;

- способ сварки;
- требования к свойствам сварных соединений.

В качестве защитных газов при сварке применяют инертные газы и активные газы. Инертные газы применяют для сварки корневых швов легированных сталей, а также для сварки высоколегированных сталей, цветных металлов и сплавов.

Аргон, предназначенный для сварки, регламентируется ГОСТом 10157-79, поставляется высшего, первого и второго сорта. Аргон второго сорта предназначен для сварки нержавеющих сталей.

Гелий поставляется по ГОСТ 20461-75. Для сварки применяется технический гелий с содержанием гелия 99,8%.

Наиболее распространенным из активных газов является углекислый газ. По ГОСТ 8050-85 выпускается углекислый газ трех марок: сварочный, пищевой и технический – с содержанием двуокиси углерода соответственно не менее 99,5; 98,8 и 98,5% (сварочный и пищевой углекислый газ со знаком качества - не менее 99,8%). Содержание водяных паров в сварочном углекислом газе при температуре +20°С и давлении 760 мм рт. ст. должно быть не более 0,184 г/м^3.Для сварки углеродистых и низколегированных сталей может быть использован пищевой углекислый газ с предварительной осушкой.

После обоснования выбора сварочных материалов для принятых в проекте способов сварки необходимо привести в форме таблиц химический состав этих материалов, механические свойства и химический состав наплавленного металла.

ПРИМЕР: *Таблица 2.3*

Химический состав сварочной проволоки Св - 08ГС ГОСТ 2246-70 в процентах

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	S	P
0,04	0,03	0,87	–	до 0,1	–	до 0,012	до 0,014

Таблица 2.4

Химический состав наплавленного металла в процентах

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	S	P
0,03	0,63	1,52	–	до 0,1	–	0,012	0,014

Таблица 2.5

Механические свойства наплавленного металла

$\sigma_в$, МПа	$\sigma_т$, МПа	δ_5 , %
571	452	26

2.4 Подбор режимов сварки

Режимом сварки называется группа показателей, определяющих характер протекания процесса сварки. Эти показатели влияют на количество теплоты, вводимой в изделие при сварке.

При всех дуговых способах сварки такими характеристиками являются следующие параметры: диаметр электрода, сила сварочного тока, напряжение на дуге, скорость перемещения электрода вдоль шва, род тока и полярность. При механизированных способах сварки добавляют еще один параметр-скорость подачи сварочной проволоки, а при сварке в защитных газах - удельный расход газа.

Параметры режима сварки влияют на форму шва, а, значит, и на его размеры: на ширину шва - *e;* усиление шва - *q*; глубину шва – *h*.

На форму и размеры влияют не только основные параметры сварки, но и такие технологические факторы, как род и полярность тока, наклон электрода и изделия, вылет электрода, конструктивная форма соединения и величина зазора.

В проекте необходимо привести в форме таблиц режимы сварки, а также представить используемые типы соединений при изготовлении сварной конструкции.

ПРИМЕР:

Таблица 2.6

Режимы механизированной сварки тавровых и нахлесточных соединений

Катет К, мм	Режимы сварки					Масса наплавленного металла на 1м шва, кг
	Кол-во слоёв на 2 стороны	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение дуги, А	Скорость подачи проволоки, м/ч	
6	2	1,6	180-250	25-28	160,0 - 180,5	0,353

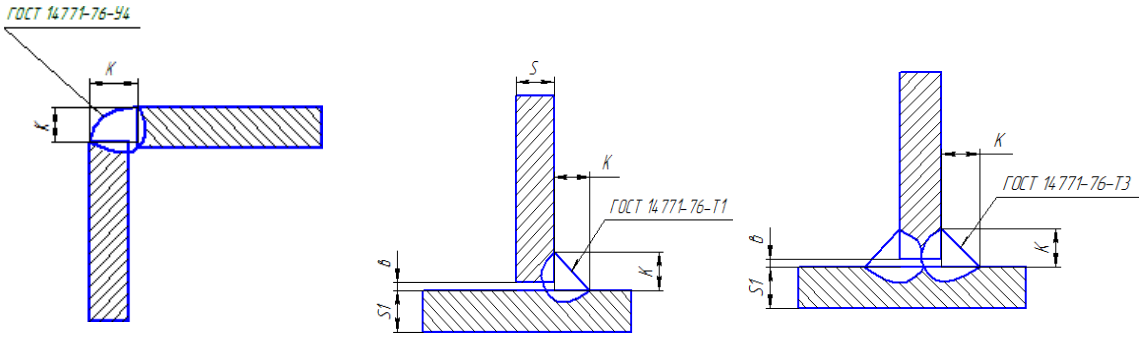


Рисунок 2.1- Эскиз подготовки кромок и вид сварного шва

2.5 Выбор и обоснование сварочного оборудования

Сварочное оборудование – комплекс электротехнических и механических устройств, при помощи которых осуществляется сварка с целью получения сварного шва, соединения и сварного изделия с требуемыми размерами, формой, качеством и свойствами.

При создании рабочей технологии сварки отправочной марки необходимо провести выбор конкретного сварочного оборудования, как по видам, так и по типам источников питания, полуавтоматов и автоматов.

Процесс сварки состоит из следующих основных переходов: возбуждение дуги; подача электрода в зону сварки; передвижение его вдоль (иногда и поперёк) свариваемых кромок, прекращение дуги. При ручной сварке все операции выполняются сварщиком вручную, при механизированной - подача сварочной проволоки производится автоматически, при автоматической – процесс автоматизирован.

Условием правильного выбора сварочного оборудования является соответствие технических данных сварочного оборудования параметрам режима сварки и условиям его применения. При этом выбирают оборудование наиболее надёжное в эксплуатации и простое в обслуживании, с наименьшими габаритами, массой и стоимостью. Типы сварочного оборудования заносятся в технологическую карту.

Для каждой технологической операции сварки необходимо указать применяемое сварочное оборудование. В описании принятого сварочного оборудования должны быть приведены его назначение, модель, основные узлы, принцип работы и настройка на заданный режим, технические данные в форме таблицы в пояснительной записке.

ПРИМЕР:

Таблица 2.7

Техническая характеристика полуавтомата Форсаж 302

Параметры	Форсаж 302
Электропитание, В	трехфазная сеть 380 В (50 Гц)
Основной режим работы	MIG/MAG
Дополнительные режимы работы	MMA, TIG
Диапазон регулирования напряжения в режиме MIG/MAG, В	10 - 30
Диаметр электрода, мм	1,4 - 5
Диапазон регулирования сварочного тока в режиме MMA, А	20 - 315
Диапазон регулирования сварочного тока в режиме TIG, А	10 - 315
Напряжение холостого хода в активном режиме, В	70 - 100
Напряжение холостого хода в безопасном режиме, В	70 - 100
Процент нагрузки при сварочном токе 250А, %	100
Процент нагрузки при сварочном токе 315А, %	60
Максимальная мощность сети питания, кВА	17

Цифровая индикация установленных и текущих параметров	+
Дистанционное управление	+
Напряжение питания механизма подачи проволоки, В	24
Габариты, мм	425 х 185 х 355
Масса, кг	14,3
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С	-20 …+40

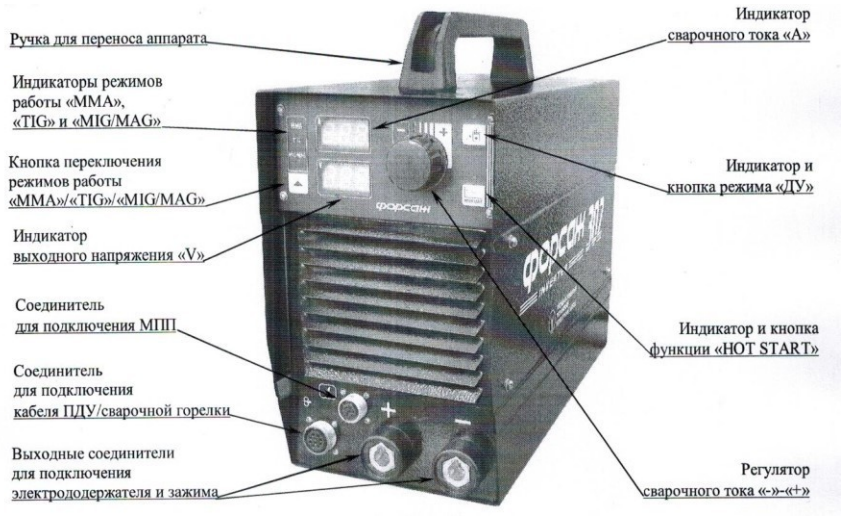


Рисунок 2.2 – Основные узлы полуавтомата Форсаж 302

2.6 Выбор и обоснование контроля качества сварных швов

Контроль необходим для предупреждения появления дефектов в швах, а также для определения качества готовых изделий. Контроль производится перед сваркой, в процессе ее и после сварки изделия или узла.

Перед сваркой проверяют качество исходных материалов, правильность выбора сварочного оборудования, газовых и электрических приборов. Эту стадию называют предварительным контролем.

При сварке проверяют правильность выполнения отдельных операций, соблюдение режимов сварки и соблюдения заданного порядка наложения швов.

Систематически проверяют исправность оборудования и приборов. Эту стадию называют операционным контролем в процессе сварки.

По окончании сварки проверяют качество швов и готового изделия. Эту стадию называют окончательным контролем сварных швов и готового изделия.

Выбор методов окончательного контроля производится в соответствии с ТУ на контроль и приемку сварной конструкции, с требованиями чертежа.

Основными способами контроля сварных швов и готовых изделий являются: внешний осмотр и обмер, просвечивание рентгеновскими и гамма лучами, механические испытания и металлографические исследования контрольных образцов, испытания на

стойкость швов против межкристаллитной и общей коррозии, испытания на прочность и плотность сварных соединений и швов.

Основные критерии, которые должны быть приняты во внимание при назначении и выборе контроля, следующие:

- категория ответственности соединений или изделий, связанная с условиями их эксплуатации; недопустимость дефектов, рассчитываемая на основе анализов прочности надежности соединений;
- допустимый уровень дефектов, назначаемый, исходя из эксплуатационных и технологических условий и группы ответственности изделия;
- чувствительность метода контроля;
- производительность контроля;
- стоимость контроля;
- предполагаемый экономический эффект, за счет уменьшения доли брака.

Обосновав выбор метода контроля, необходимо изложить его сущность, преимущества, недостатки, методику контроля и выбрать оборудование и инструменты для его осуществления.

2.7 Научная организация труда

Сущность организации труда составляют специфические функции, связанные с объединением, согласованием, приведением в стройную систему целесообразной деятельности людей в непрерывном взаимодействии с применяемыми в процессе труда техническими средствами.

Необходимость организации труда на научных основах диктуется самим характером крупного машинного производства, нормальное функционирование которого без четкой, планомерной организации совместной трудовой деятельности участников производства невозможно.

Научная организация труда - это комплекс организационно-технических, экономических, санитарно-гигиенических и психофизиологических мероприятий, которые основаны на достижениях науки и передовой практики и обеспечивают наиболее эффективное использование материальных и трудовых ресурсов и неуклонное повышение производительности труда при сохранении здоровья человека.

Понятие «научная организация труда» возникло как противовес рутинным, примитивным, неквалифицированным решениям в области организации. Поэтому термин НОТ полностью оправдан, а организация труда может быть и научной, и ненаучной.

Важным признаком НОТ является ее направленность на решение трех взаимосвязанных задач: экономических, психофизиологических и социальных.

Экономические задачи состоят в обеспечении за счет организации труда всесторонней экономии различных ресурсов и прежде всего экономии труда, что, в свою очередь, направлено на снижение издержек производства и рост его результативности – повышение производительности труда, рентабельности, прибыльности.

Психофизиологические задачи, которые должны решать организаторы труда, состоят в том, чтобы обеспечивать работникам здоровые и безопасные условия труда, снижать его физическую тяжесть и нервно-психическую напряженность, гармонизировать нагрузки на различные органы работающего человека, устанавливать рациональные режимы труда и отдыха и, в конечном итоге, максимизировать работоспособность.

Социальные задачи состоят в обеспечении содержательности труда, в повышении его привлекательности за счет преодоления монотонности, увеличения разнообразия производственных операций, перемены труда, насыщения его творческими элементами, в повышении престижности профессий, в обеспечении полноценной оплаты труда.

Задание: Рассмотреть: понятие НОТ, задачи и функции, принципы и роль НОТ в условиях рыночной экономики.

3. Охрана труда и окружающей среды

3.1 Техника безопасности

Выполнение сварочных работ связано с использованием электрических устройств, горючих и взрывоопасных газов, излучающих электрических дуг и плазмы, с интенсивным расплавлением, испарением и брызгообразованием металла и т. д. Это требует мер безопасности и защиты работающих от производственного травматизма.

При электросварочных работах возможны следующие виды производственного травматизма: поражение электрическим током; поражение зрения и открытой поверхности кожи лучами электрической дуги; ожоги от капель металла и шлака; отравление организма вредными газами, пылью и испарениями, выделяющимися при сварке; ушибы, ранения и поражения от взрывов баллонов сжатого газа и при сварке сосудов из-под горючих веществ.

Для обеспечения условий, предупреждающих указанные виды травматизма, следует выполнять определенные мероприятия.

3.2 Противопожарные мероприятия

Пожар может возникнуть из-за выполнения сварочных работ вблизи легковоспламеняющихся или взрывоопасных материалов, неисправного сварочного оборудования или ацетиленовых генераторов, из-за неисправности электрических сетей и электроустановок, взрывов газо- и пылевоздушных смесей, самовоспламенения материалов, разрядов статического и атмосферного электричества, неосторожного обращения с огнем, неисправных печей и других отопительных приборов и нарушения правил пожарной безопасности при пользовании ими, искр двигателей внутреннего сгорания, тракторов и паровозов. Поэтому на строительно-монтажных площадках и в цехах промышленных предприятий, мастерских и на базах необходимо принимать специальные меры, предотвращающие возникновение пожаров.

3.3 Мероприятия по охране окружающей среды

В соответствии с Конституцией РФ принимаются меры для охраны и рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения чистоты воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей среды. Эти мероприятия группируют по разделам: охрана и использование водных ресурсов, охрана воздушного бассейна, охрана и рациональное использование земель, охрана и использование минеральных ресурсов.

Рассмотреть основные направления по охране труда и окружающей среды, с учетом правил пожарной безопасности, организации безопасного ведения сварочных работ при изготовлении сварной конструкции.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Курсовой проект оценивается на публичной защите комиссией в сроки, указанные в графике. Комиссия состоит из 2-3 представителей (преподавателей) учебного отдела, включая ведущего преподавателя профессиональных модулей.

Защита курсового проекта включает доклад с презентацией (не более 5 - 7 минут) и ответы на вопросы членов комиссии.

При окончательной оценке курсового проекта каждого студента учитывается:

- содержание и оформление работы;
- содержание доклада (презентации);
- правильность ответа студента на вопросы членов комиссии.

Комиссия выносит решение о дифференцированной оценке с занесением ее в ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценки курсового проекта:

Отметка **«5» (отлично)** ставится, если:

Работа выполнена в логических обоснованиях, без ошибок, исправлений, помарок. В работе выдержана структурная организованность, отсутствуют пробелы в рассуждениях и обоснованиях. Материал изложен логически и последовательно с соответствующими выводами. Работа оформлена в соответствии с требованиями. Логически выстроенный доклад свидетельствует о глубоком знании материала. Студент во время доклада полностью раскрыл содержание работы, изложил материал грамотным, профессиональным языком с использованием точной терминологии и символики. Ответы на дополнительные вопросы полные и грамотные.

Отметка **«4» (хорошо)** ставится, если:

Работа выполнена полностью, но обоснования недостаточны. Работа оформлена в соответствии с требованиями. Материал изложен логически и последовательно с соответствующими выводами. В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие тематического содержания курсового проекта. Студент во время доклада полностью раскрыл содержание работы, изложил материал грамотным, профессиональным языком с использованием точной терминологии и символики. При защите студент показывает знание вопросов темы, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Ответы на вопросы неполные, но верные по существу.

Отметка **«3» (удовлетворительно)** ставится, если:

В курсовом проекте просматривается непоследовательность изложения материала. Допущено более одной ошибки или есть более двух-трех недочетов в рассуждениях, но студент владеет материалом по проверяемой работе. Работа оформлена небрежно, нарушения требований оформления. Во время доклада студентом неполно раскрыто содержание материала. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы, но на большинство вопросов дает правильные ответы.

Отметка **«2» (неудовлетворительно)** ставится, если:

Цель и задачи курсового проекта не раскрыты. Работа оформлена небрежно, с нарушением требований оформления. На защите студент слабо владеет материалом. Ответы на вопросы крайне слабые, по большей части неправильные.

Приложение 1

Форма титульного листа курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Специальность СПО	**22.02.06 Сварочное производство**
ПМ/Междисциплинарный курс	**ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий** **МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов**

Тема: _____

_____

Выполнил студент группы
_____курса

_____

Проверил руководитель проекта:

_____

Оценка _____(_____)
Допустить к защите«__»_____20__г.

Каменск-Уральский
2022

Приложение 2

Образец задания на выполнение курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК Сварочное производство

Протокол №_____«__»_____20__г.
Председатель_____/ Н.Г Самохина

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора

_____/Ю.А Некрасова
_____20__г.

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект
по ПМ/МДК ПМ02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий. МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов

Студенту _____
Группы _____курса _____
Специальность 22.02.06 Сварочное производство

ТЕМА: _____
_____

Пояснительная записка
Введение
1. Общая часть
1.1 Назначение и техническая характеристика сварной конструкции
1.2. Технические условия на изготовление сварного узла
2. Технологическая часть
2.1. Заготовительные операции
2.2. Обоснование способа сборки и сварки
2.3. Выбор и обоснование сварочных материалов
2.4. Выбор сварочного оборудования и источников питания
2.5. Подбор режимов сварки
2.6. Выбор и обоснование контроля качества сварных швов
2.7. Научная организация труда
3. Охрана труда и окружающей среды
3.1 Техника безопасности
3.2 Противопожарные мероприятия
3.3 Мероприятия по охране окружающей среды

Графическая часть (выполняется по действующим ГОСТам ЕСТД, ЕСКД)
Лист №1 Сборочный чертеж сварной конструкции (А1)
Лист №2 Карта технологического процесса на изготовление сварной конструкции (А1)

Дата выдачи задания «__»_____20___г.
Дата окончания работы «___»_____20___
г.

Руководитель проекта _____/_____/

Приложение 3

Образец отзыва на выполненный курсовой проект

ОТЗЫВ

на курсовой проект по ПМ.02 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов

Специальность 22.02.06 Сварочное производство

Группа _____

Студент _____

Цель курсового проекта: _____

_____

Содержание курсового проекта и особенности принятых решений:

Общая часть: _____

_____

_____

Технологическая часть _____

_____

_____

_____

Графическая часть_____

_____

Оценка общеобразовательной и технической подготовки, деловых качеств студента:

_____

_____

_____

Оценка курсового проекта _____(_____)

Руководитель курсового проекта _____/_____/

подпись фамилия, инициалы

Приложение 4

Пример введения к курсовому проекту

ВВЕДЕНИЕ

Сварка — процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого.

Неразъёмное соединение, выполненное с помощью сварки, называют сварным соединением. Чаще всего с помощью сварки соединяют детали из металлов. Однако сварку применяют и для неметаллов —пластмасс, керамики или их сочетания.

Первые способы сварки возникли у истоков цивилизации — с началом использования и обработки металлов. Изготовление металлических изделий было распространено в местах залегания железных руд и руд цветных металлов.

Первым сварочным процессом была сварка ковкой. Необходимость ремонта, выпуска более совершенных изделий приводила к необходимости разработки и совершенствованию металлургических и сварочных процессов.

Сварка с использованием электричества для нагрева металла появилась с открытием электричества, электрической дуги.

В 1802 году русский учёный Василий Петров обнаружил явление электрической дуги и опубликовал сведения о проведённых с дугой экспериментах.

В 1881—1882 годах изобретатели Н.Н. Бенардос и Н.Г.Славянов, работая независимо друг от друга, разработали способ соединения металлических деталей с использованием сварки.

В 1905 году русский учёный В.Ф. Миткевич предложил использовать электрическую дугу, возбуждаемую трёхфазным током для проведения сварки. В 1919 году сварка с использованием переменного тока была изобретена C. J. Holslag.

В XIX веке сварочные процессы усовершенствовали учёные Элиу Томсон, Эдмунд Дэви и др. В СССР в XX веке проблемами сварки занимались Е.О. Патон, Б.Е. Патон, Г.А. Николаев. Советские учёные первыми изучили проблемы и особенности сварки в невесомости и применили сварку в космосе. Первую в мире сварку в условиях глубокого вакуума в космосе провели 16 октября 1969 года на корабле «Союз-6» космонавты Георгий Степанович Шонин и Валерий Николаевич Кубасов.

В России вопросами сварки и подготовкой специалистов по сварке занимаются учебные институты: МГТУ им. Н.Э. Баумана (кафедра «Технологии сварки и диагностики»),МГИУ(Кафедра оборудования и технологии сварочного

производства),УПИ,ЧИМЭСХ, ЛГАУ и др. Выпускается научная литература и журналы по сварке.

В настоящее время различают более 150 видов и способов сварочных процессов. Существуют различные классификации этих процессов.

Актуальность курсового проекта заключается в том, что конструкция «Стропильная ферма из труб Ф-51» является часто изготавливаемой в производстве ООО «СтройИнвест», поэтому проектирование технологического процесса изготовления подобной конструкции осуществляется на предприятии.

Проблема курсового проекта заключается в том, что нельзя спроектировать технологический процесс сварной конструкции «Стропильная ферма из труб Ф-51» однозначно. Маршруты сборки – сварки могут быть разными. Важно выбрать из массы альтернативных вариантов самый оптимальный технологический процесс, с учетом имеющегося технологического потенциала и возможностей снижения технологической себестоимости изготовления сварной конструкции.

Цель курсового проекта: ознакомиться с существующим технологическим процессом производства сборочной единицы «Стропильная ферма из труб Ф-51», оценить ее эффективность с технологической точки зрения и, при необходимости, внести коррективы в маршрут сборки и сварки, чтобы улучшить технические показатели работы предприятия.

Объект курсового проекта: проблема повышения эффективности сварочного производства.

Предмет курсового проекта: технологический процесс изготовления сборочной единицы типа «Стропильная ферма из труб Ф-51».

Гипотеза курсового проекта: эффективность сварочного производства повысится, если будет спроектирован технологический процесс изготовления сварной конструкции типа «Стропильная ферма из труб Ф-51», адекватный имеющемуся технологическому потенциалу предприятия и современному состоянию науки «Сварочное производство».

Задачи курсового проекта:

1. Описать: особенности сварной конструкции (назначение, марка стали, ее механические свойства и химический состав, обоснование технологичности КМ); технические условия на ее изготовление; заготовительные операции с указанием применяемого инструмента и оборудования; принцип работы сварочного оборудования; карты технологического процесса на изготовление.

2. Рассмотреть основные направления по охране окружающей среды, учитывая, правила пожарной безопасности, организацию безопасного ведения сварочных работ при изготовлении сварной конструкции.

3. Выполнить подбор режимов сварки

4. Обосновать: выбор способа сварки; сварочных материалов; сварочного оборудования и источников питания; методов контроля качества сварных соединений и конструкций.

Методы курсового проекта:

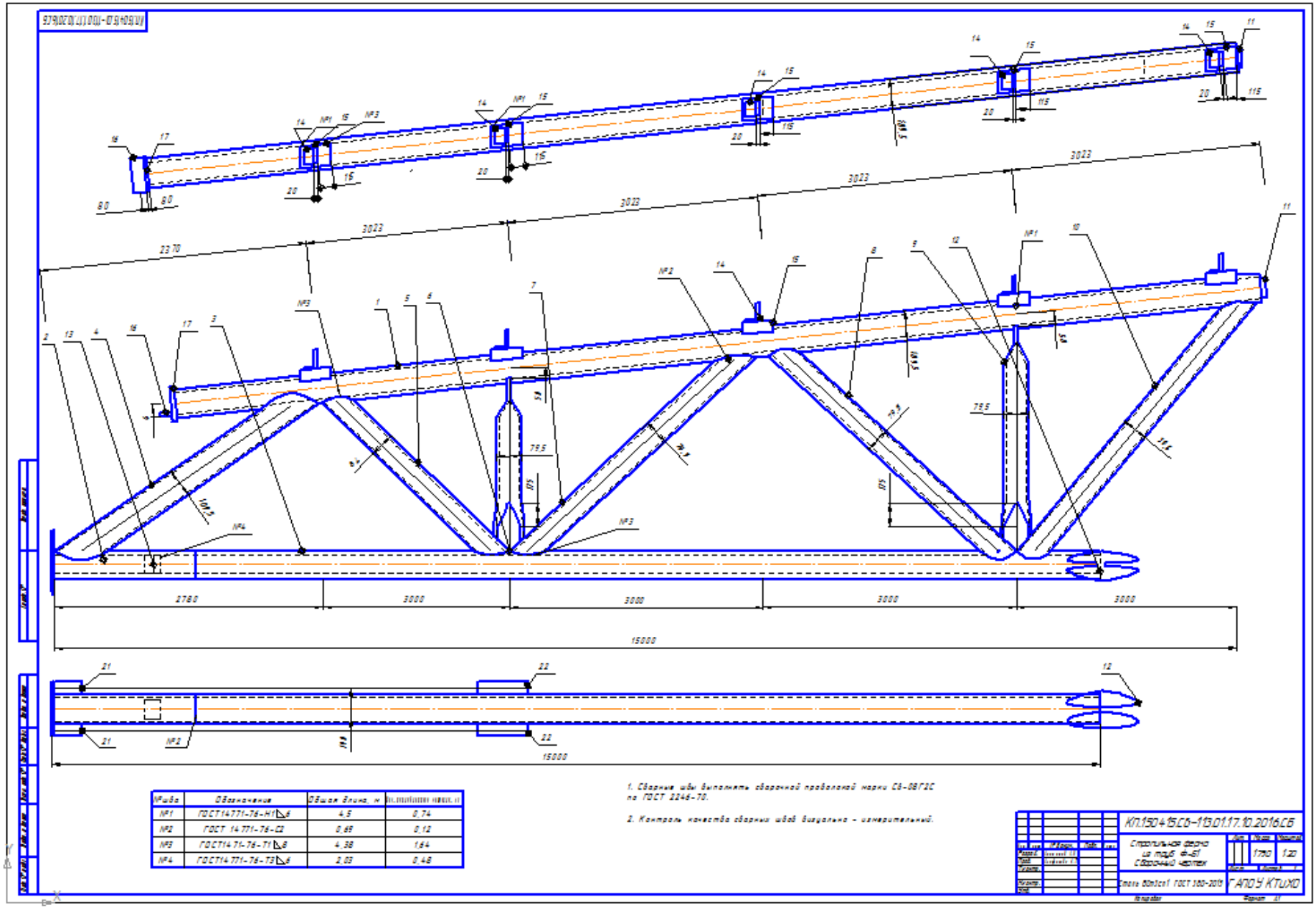
- анализ геометрической формы конструкции и ее технологичности;
- изучение ее служебного назначения и условий работы;
- расчет или подбор режимов сварки.

Практическая значимость курсового проекта: заключается в том, что спроектированный технологический процесс изготовления конструкции типа «Стропильная ферма из труб Ф-51» может быть реализован на любом сварочном предприятии, где позволяет техническая база, так как он обеспечивает достижение качества изготовления конструкции при невысокой технологической себестоимости.

Современные и надежные виды многопролетных зданий, мостов, перекрытий и других сооружений невозможно создать без металлических изделий особой конструкции и прочности. Швеллера, балки, двутавры используются для сооружения надежных каркасов, способных выдержать повышенные нагрузки. Выбор таких материалов зависит от назначения объекта, его габаритов и разработанного проекта.

Приложение 5

Пример выполнения и оформления сборочного чертежа сварной конструкции



№шва	Обозначение	Общая длина, м	Масса, кг
№1	ГОСТ 14771-76-Н1 ◺6	4,5	0,74
№2	ГОСТ 14771-76-С2	0,69	0,12
№3	ГОСТ 14771-76-Т1 ◺8	4,38	1,64
№4	ГОСТ 14771-76-Т3 ◺6	2,03	0,48

Приложение 6

Пример оформления карты технологического процесса изготовления сварной конструкции

Карта технологического процесса изготовления стропильной фермы из труб Ф–51

№ Оп	Операция	Наименование перехода и режимы обработки	Операционный эскиз	Оборудование приспособление инструменты	Вспомогательные материалы
1	Входной контроль	1.1 Визуальный осмотр листовых материалов на соответствие требованиям. 1.2 Проверка сертификатов завода изготовителя		Лупа 4х	
2	Заготовительная	2.1. Разметить трубы согласно чертежу 2.2. Резать трубы согласно разметки 2.3 Нарезать пластины из листового проката согласно чертежу 2.4. Нарезать уголки согласно чертежу		Ножницы слесарные НС34-24 пила по металлу ручная, угольник 90° 1.0.02 ГОСТ 8026-8	Мазут
3	Сборочная	3.1 На ровной площадке собрать ферму из труб согласно чертежу 3.2 Контролировать соответствие размеров чертежу 3.3 Прихватить, сила тока 120-150 А 3.4 Зачистить прихватки		Плита сборочная рулетка, струбцины, аппарат сборочный Полуавтомат А – 547	Пруток стальной марки Ст-08Г2С ГОСТ 2246-70
4	Сборочная	4.1 Выполнить сборку труб согласно чертежу, сила тока 150-180 А.		Сборочный аппарат Полуавтомат А – 547 Выпрямитель ВС-1000	Пруток стальной марки Ст-08Г2С ГОСТ 2246-70
5	Сборочная	5.1. На ферму расставить шайбы и уголки согласно чертежу 5.2 Контролировать соответствие размеров чертежу 5.3. Прихватить, сила тока 120-150 А 5.4. Зачистить прихватки		Плита сборочная рулетка, струбцины, аппарат сборочный Полуавтомат А – 547, Выпрямитель ВС-1000	Сварочная проволока марки Ст-08Г2С ГОСТ 2246-70
6	Сборочная	6.1 Выполнить сборку пластин и уголков согласно чертежу, сила тока 150-180 А		Сборочный аппарат Полуавтомат А – 547 Выпрямитель ВС-1000	Пруток стальной марки Ст-08Г2С ГОСТ 2246-70
7	Контроль	7.1 Визуально-измерительный 100%. Контроль сварных швов на наличие дефектов в соответствии с инструкцией на выполнение. Контроль геометрии сварных швов на соответствие ГОСТ 5264. 7.2 Контроль размеров фермы на соответствие требованиям чертежа		Лупа 4х, шаблон сварщика УШС-1	

Ин.1504-15СА-ПЗ.01ТП.10.2016.ТП

ГАПОУ ИТиКО

Приложение 7

Пример оформления спецификации на сборочный чертеж сварной конструкции

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А1			КП.150415.СВ-113.01.17.10.2016.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
Б/ч		1		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-12702	1	
Б/ч		2		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-804	1	
Б/ч		3		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-11450	1	
Б/ч		4		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-3464	1	
Б/ч		5		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-3530	1	
Б/ч		6		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-2560	1	
Б/ч		7		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-4138	1	
Б/ч		8		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-4140	1	
Б/ч		9		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-3310	1	
Б/ч		10		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-4767	2	
Б/ч		11		Труба ∅ ГОСТ 8732-78 L-160	1	
Б/ч		12		Лист10 ГОСТ 19903-74 350х500	2	
Б/ч		13		Лист6 ГОСТ 19903-74 40х307	2	
Б/ч		14		Швеллер ГОСТ 8509-93 L200х125х180	6	
Б/ч		15		Уголок 8240-97 ⊏ N 20х270	5	
Б/ч		16		Лист8 ГОСТ 19903-74 125х260	1	
Б/ч		17		Лист8 ГОСТ 19903-74 260х260	1	
Б/ч		18		Лист6 ГОСТ 119903-74 390х500	1	
Б/ч		19		Лист20 ГОСТ 19903-74 370х545	1	
Б/ч		20		Лист10 ГОСТ 19903-74 140х170	1	
Б/ч		21		Лист8 ГОСТ 19903-74 125х280	2	
Б/ч		22		Лист8 ГОСТ 19903-74 125х440	2	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КП.150415.СВ-113.01.17.10.2016.СП			
Разраб.		Анисимов А.И			Стропильная ферма из труб Ф-51	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Назарова Л.Т.				1		1
Н.контр.						ГАПОУ КТиХО		
Утв.								

Копировал Формат А4

Приложение 8

Примерный перечень тем курсовых проектов

№	Тема курсового проекта
1.	Разработка технологического процесса сборки-сварки стропильной фермы из труб Ф-51
2.	Разработка технологического процесса сборки-сварки кронштейна К-7
3.	Разработка технологического процесса сборки-сварки резервуара Р-25
4.	Разработка технологического процесса сборки-сварки подкрановой балки Г-3
5.	Разработка технологического процесса сборки-сварки колонны К-1
6.	Разработка технологического процесса сборки-сварки подставки П-4
7.	Разработка технологического процесса сборки-сварки колонны К-4
8.	Разработка технологического процесса сборки-сварки колонны К-2
9.	Разработка технологического процесса сборки-сварки бункера М-19
10.	Разработка технологического процесса сборки-сварки бункера М-20
11.	Разработка технологического процесса сборки-сварки подставки П-1
12.	Разработка технологического процесса сборки-сварки элементов башни из труб Б52
13.	Разработка технологического процесса сборки-сварки бункера М-14
14.	Разработка технологического процесса сборки-сварки связи из уголков по фермам Ф-54
15.	Разработка технологического процесса сборки-сварки стойки А14
16.	Разработка технологического процесса сборки-сварки трубопровода Т54
17.	Разработка технологического процесса сборки-сварки связи из уголков по фермам Ф-52
18.	Разработка технологического процесса сборки-сварки колонны С-14
19.	Разработка технологического процесса сборки-сварки балки Г-14
20.	Разработка технологического процесса сборки-сварки балки Б-113
21.	Разработка технологического процесса сборки-сварки ванны В-14
22.	Разработка технологического процесса сборки-сварки резервуара V=25м^3
23.	Разработка технологического процесса сборки-сварки трубопровода Т14
24.	Разработка технологического процесса сборки-сварки балки Г24
25.	Разработка технологического процесса сборки-сварки блока подкрановых балок Б-54
26.	Разработка технологического процесса сборки-сварки колонны К-3
27.	Разработка технологического процесса сборки-сварки ограждения лестницы Н-54
28.	Разработка технологического процесса сборки-сварки элементов башни из труб Б20
29.	Разработка технологического процесса сборки-сварки колонны К-5
30.	Разработка технологического процесса сборки-сварки стойки С-14
31.	Разработка технологического процесса сборки-сварки бункера М-24
32.	Разработка технологического процесса сборки-сварки элементов башни из труб Б52
33.	Разработка технологического процесса сборки-сварки бункера М-14

Приложение 9

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения курсового проекта

Студентом____курса _____группы _____

фамилия, инициалы

По теме _____

_____

№ п.п.	Наименование этапа	Дата сдачи	Подпись преподавателя
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
п.п.			

Студент_____/_____/

подпись фамилия, инициалы

Руководитель_____/_____/

подпись фамилия, инициалы

Приложение 10

Перечень рекомендуемых нормативных материалов, учебных изданий, Интернет-ресурсов

1. Овчинников, В.В. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением в защитном газе : учебник / Овчинников В.В. — Москва : КноРус, 2021. — 195 с. — ISBN 978-5-406-02465-2. — URL: https://book.ru/book/936112 (дата обращения: 07.10.2021). — Текст : электронный.

2. Овчинников, В.В. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой : учебник / Овчинников В.В. — Москва : КноРус, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-406-02950-3. — URL: https://book.ru/book/936295 (дата обращения: 07.10.2021). — Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1.Б.Г. Маслов, А.П. Выборнов Производство сварных конструкций СПО Сварочное производство Издательский центр «Академия» 2010

1. Сварка . Резка. Контроль. справочник: в 2 т. Т. 1/ Н. П. Алёшин. – М.«Машиностроение» 2006 г.
2. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для СПО / Р. И. Дедюх. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1.
3. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.
4. Маслов В.И .Сварочные работы. [Текст]/ В.И. Маслов. Уч. пособие для УНПО, -ИЦ Академия, 2000г., 240 стр.
5. Николаев А.И. Герасименко А.И. Электрогазосварщика. [Текст]/ А.И. Николаев, А.И. Герасименко.- М. Ростов на Дону «Феникс» 2005г.
6. Чернышов Г.Г., Полевой Г.В., Выборнов А.П. и др.Справочник электрогазосварщика и газорезчика. [Текст]/ Г. Г.Чернышов, Г.В. Полевой, А.П Выборнов. и др. Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 400 стр.
7. Чернышов Г. Г.Сварочное дело: Сварка и резка металлов. [Текст]/ Г. Г.Чернышов, Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 496 стр.
8. Электронная обучающая программа по курсу МДК 02.03.«Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах»;
9. Электронное иллюстрированное пособие по профессии «Сварщик».

10. Методические пособия «Лабораторные работы. Сварка металлов». – Санкт - Петербург: Центр промышленного оборудования (ЦПО). -2008.

11. Интернет-ресурсы: weldingsite.com.ua «Сварка и все, что с ней связано».

12. info-svarka.ru «Все о сварке, обучающее видео по сварке».

13. osvarke.com "О сварке" - информационный сайт - сварка, резка, сварочное...

14. gost-svarka.ru «ГОСТы по сварке. Все сварочные ГОСТ с текстами».

15. zvar.narod.ru «Сварочные технологи и оборудование».

16. welder.ru › faq/svarka_aljuminija/ «Сварка алюминия: практические советы и рекомендации»

17. prom-tech.ru › page/press/weld/welding_d/ «Дефекты сварки. Устранение, причины, последствия».

18. polybum.com › welding/technologies/t3/ «Выбор режима сварки».

19. techno.x51.ru › index.php… «Газовая сварка. Сварка металлов».

20. shtorm-its.ru › rus/info/svartech/w19.php «Шторм. Технология сварки чугуна».

21. vds-omsk.ru «Сварка онлайн -... применение, безопасность, вред от сварки».

22. nporpk.ru › svar.htm «Сварочное оборудование».

23. www.svarka.net.

24. www.weldering.com.

Нормативные документы:

- ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
- ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
- ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
- ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
- ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.
- ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка

1. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика[Текст]: (Учебник ВПО (Бакалавриат) /В.М. Дектярев.-М. ИЦ «Академия».-2016.-240с.

2. Миронова, Б.Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике: Практикум [Текст] : учеб. пособие / Б.Г. Миронова. - М.: Академия, 2016. - 128 с.

Дополнительные источники:

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Расчет и проектирование сварных конструкций» [Текст]: / Т.А. Протасенко.- ТТТиХО, 2010- 17с.

2. КОМПАС-ГРАФИК Руководство пользователя

3. КОМПАС-3D V6 Plus Практическое руководство АО «АСКОН» Санкт-Петербург. 2003

4. КОМПАС-ГРАФИК Автоматизированная справочная система. Электронный ресурс.

5. Инженерная графика. Издание второе, исправленное и дополненное. А. Потемкин. Издательство «Лори», 2002 г

Нормативные материалы

1. ГОСТ 26001-84 Свариваемость материалов.

2. ГОСТ 14771-76 Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.

3. ГОСТ 15543-70 Полуавтоматы для сварки в защитных газах.

4. ГОСТ19903-74 Сталь прокатная толстолистовая. Сортамент.

5. ГОСТ 2246-70 Сварочная проволока.

Интернет-ресурс:

1. Сварщик» портал о сварке и сварочном оборудовании: Режим доступа// http://www.welder.ru/

2. Промышленная группа «Дюкон»: Режим доступа //http://svarka.dukon.ru/

3. Виртуальная библиотека для сварщика: Режим доступа //http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/books/

4. СВАРОЧНЫЙ ПОРТАЛ для машиностроения, строительства, нефтегазохимической промышленности является одним из лучших источников информации о сварке, о сварочном, строительном, машиностроительном, нефтехимическом оборудовании, производящемся и поставляемом в России: Режим доступа //http://www.svarka.com/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ МДК.05.02 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ "СВАРЩИК РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ"

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум», высшая квалификационная категория.

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1.Паспорт методических рекомендаций для проведения лабораторно –практических работ профессионального модуля	4
2.Система оценки лабораторно- практических работ	6
3. Перечень лабораторно- практических работ	7
4. Правила выполнения лабораторно – практических работ	8
5. Методические рекомендации для проведения лабораторно- практических работ	9
6. Информационное обеспечение обучения	74

1. ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02

Настоящие методические рекомендации для проведения лабораторно- практических работ по МДК.05.02.Лабораторно – практические занятия предназначены для студентов по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК2.1.Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (далее – РД)	**Владеть навыками:** Проверка оснащенности сварочного поста РД. Проверка работоспособности и исправности оборудования поста РД. Проверка наличия заземления сварочного поста РД. **уметь:** Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД. **знать:** Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения.
ПК 2.2.Настраивать сварочное оборудование для РД	**Владеть навыками:** Проверка наличия заземления сварочного поста РД. Настройка оборудования РД для выполнения сварки. **уметь:** Настраивать сварочное оборудование для РД. **знать:** Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения.
ПК 2.3.Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке	**Владеть навыками:** Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла. **уметь:** Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке. **знать:** Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла. Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях.
ПК2.4.Выполнять РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном	**Владеть навыками:** Выполнение РД простых деталей неответственных конструкций. **уметь:** Владеть техникой РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. **знать:**

пространственном положении сварного шва	Основные группы и марки материалов, свариваемых РД. Сварочные (наплавочные) материалы для РД. Технике и технологи. РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва.
ПК 2.5.Выполнять дуговую резку металла	**Владеть навыками:** Владеть техникой дуговой резки металла **уметь:** Владеть техникой дуговой резки металла. **знать:** Основные группы и марки материалов, свариваемых РД. Сварочные (наплавочные) материалы для РД. Дуговая резка простых деталей

2.СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО МДК.05.02

Основными критериями оценки лабораторных и практических работ являются:

1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Аккуратность и соблюдение режима.
3. Умение пользоваться всем инвентарем и оборудованием, используемым при проведении работы.
4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

Каждая работа оценивается по пятибалльной системе:

оценка «5» если работа выполнена на 90-100%

оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%

оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%

оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ «ПМ.02 РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА) ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ (РД)»

Практическая работа№ 10 Параметры режима ручной дуговой сварки и выбор режима сварки.	2
Практическая работа 11 Особенности сварки алюминия и его сплавов	2
Практическая работа №12 Технология сварки меди и ее сплавов	2
Практическое занятие №13 Технологические особенности сварки магния	2
Практическое занятие № 14 Технологические особенности процесса наплавки плоских поверхностей	2
Практическое занятие № 15 Технологические особенности процесса наплавки поверхностей вращения	2
Практическое занятие № 16 Технологические особенности процесса наплавки фасонных поверхностей	2
Практическое занятие № 17 Технологические особенности дуговой резки	2

4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО – ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лабораторно-практические работы проводятся после изучения обучающимися соответствующих тем теоретического курса и закрепления пройденного материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам.

Отчёт по лабораторно – практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

Все работы выполняются в следующей последовательности: сначала обучающиеся знакомятся с общими сведениями, затем приступают к практической части работы, после этого составляют отчет и отвечают на контрольные вопросы.

Отчет составляется в рабочей тетради.

Отчёт по практической работе должен содержать: номер и название работы, дату выполнения. цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

Текст, формулы в отчете выполняются одной пастой; рисунки, таблицы - карандашом с помощью чертежных принадлежностей. В заключение отчета обучающиеся, на основании полученных результатов, делают краткие выводы.

Полностью оформленный отчет предъявляется преподавателю. Для получения зачета необходимо предъявить правильно оформленный отчет с записями и ответами на контрольные вопросы.

Защита проводится путём индивидуальной беседы или выполнения зачётного задания. Практическая работа считается выполненной (зачёт), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.
Отчёты обучающихся о проделанной работе помогают им лучше усвоить объяснения преподавателя и способствуют более прочному освоению и закреплению теоретического курса.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1
ТЕМА: «СТРОЕНИЕ СВАРОЧНОЙ ДУГИ И ЕЁ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА»-2 часа.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
1 Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Строение сварочной дуги и её технологические свойства» , необходимого для формирования ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
1. Изучить строение дуги и характеристику ее зон.
2. Изучить классификацию сварочной дуги.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Составьте конспект вопроса Классификация сварочной дуги.
3. Систематизируйте изученный материал по теме «Строение сварочной дуги и её технологические свойства» в форме таблицы :

Зона дуги	Характеристика зоны	Температура Зоны дуги	

Вывод по работе

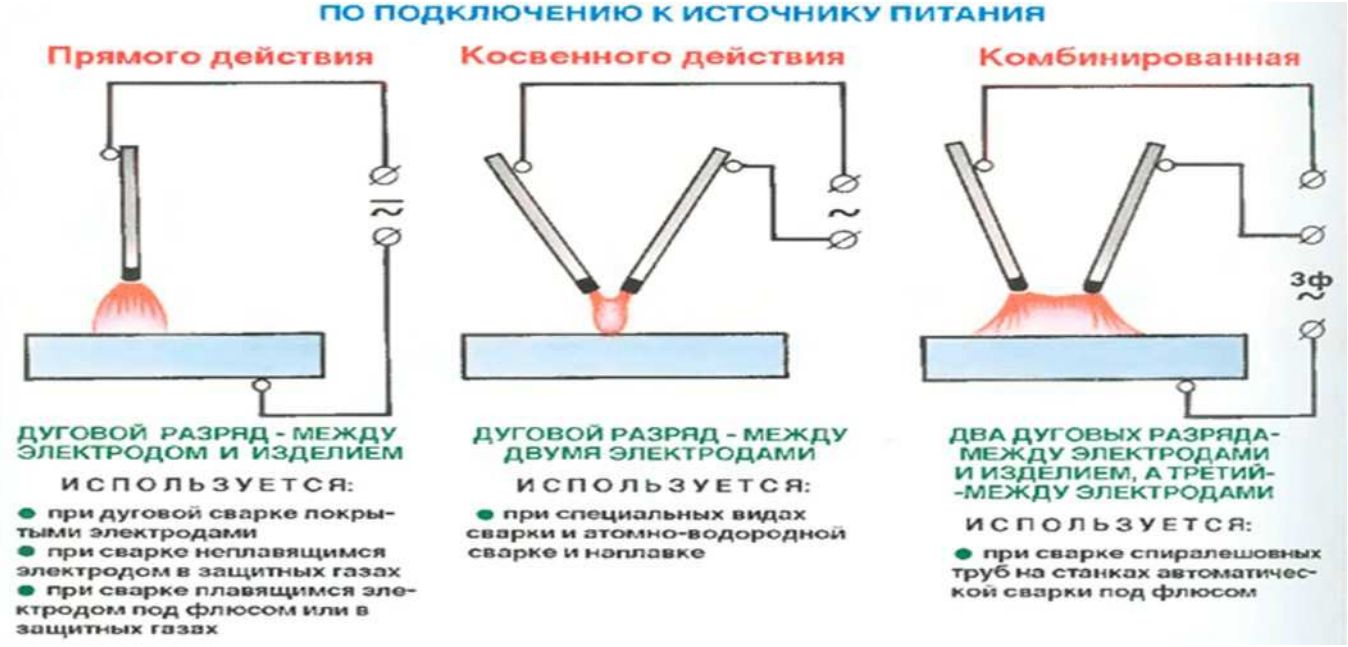
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Сварочная дуга — длительный разряд электрического тока, горящий между сварочным электродом и сварочной конструкцией в ионизированной среде газов и паров металлов.

Обязательным условием горения дуги является наличие заряженных частичек (электронов и ионов) в промежутке газов между электродом и металлом. При обычной среде газы не проводят электрический ток. Для того чтобы зажечь дугу необходимо замкнуть электрод касанием об изделие, после чего выделяется значительный потенциал тепла, который ускоряет движение свободных электронов в цепи. Когда конец электрода отрывается, находясь под воздействием электрического поля вылетают в межэлектродное пространство. Самостоятельный выход электронов с катода в газовое пространство называется электронной эмиссией. Источник питания сварной дуги постоянно поставляет новые электроны и дуга горит постоянно.

Различают следующие виды дуги:

- прямого действия — дуга горящая между металлическим сварочным электродом и сварной конструкцией;
- непрямого действия — горение дуги происходит между двумя электродами, а основной металл не включается в электрическую цепь;
- трехфазная дуга — подведено по одной фазе на два сварочных электрода, а третья к сварочной конструкции;
- плазменная дуга — дуга сжатая газами.



Техника зажигания дуги при ручной дуговой сварке

Современное сварочное оборудование позволяет выполнять зажигание дуги бесконтактным методом — не касаясь электродом об изделие. Выполняется это при помощи использования генератора высокочастотных колебаний — осциллятора.

Строение сварочной дуги

Катодное пятно является источником и местом выхода электронов. Этот участок электрической дуги разогревается до температуры 2400-2600°С при использовании покрытых электродов, а количество тепла

выделенного тепла на этом участке равняется 38% от общего. На этом участке дуги теряется 12-17 В напряжения сосредоточенных на разгон электродов и их эмиссию.

Столб дуги в отличии от катодного и анодного пятна является нейтральным участком дуги, где одновременно находится одинаковое количество позитивно и негативного заряженных частиц. Столб дуги выделяет приблизительно 20% от общего количества тепла. Потеря напряжения на этом участке сварочной дуги зависит от ее длины и становит 2-12 В. Температура столба дуги самая высокая 6000-8000°С.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАРОЧНОЙ ДУГИ-2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1 Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Вольт-амперная характеристика сварочной дуги», необходимого для формирования ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку

Задачи работы:

1. Изучить зоны ВАХ дуги и характеристику ее зон.
2. Изучить классификацию сварочной дуги.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. Начертите в тетради график зависимости напряжения дуги от силы сварочного тока.

3. Заполните таблицу:

Зона ВАХ	Характеристика зоны	Применение

4.Составьте конспект вопросов:

- Что такое ВАХ сварочной дуги?
- Применение тока обратной полярности
- Особенности горения сварочной дуги на переменном токе.
- Как повысить стабильность горения сварочной дуги при питании от источника переменного тока?

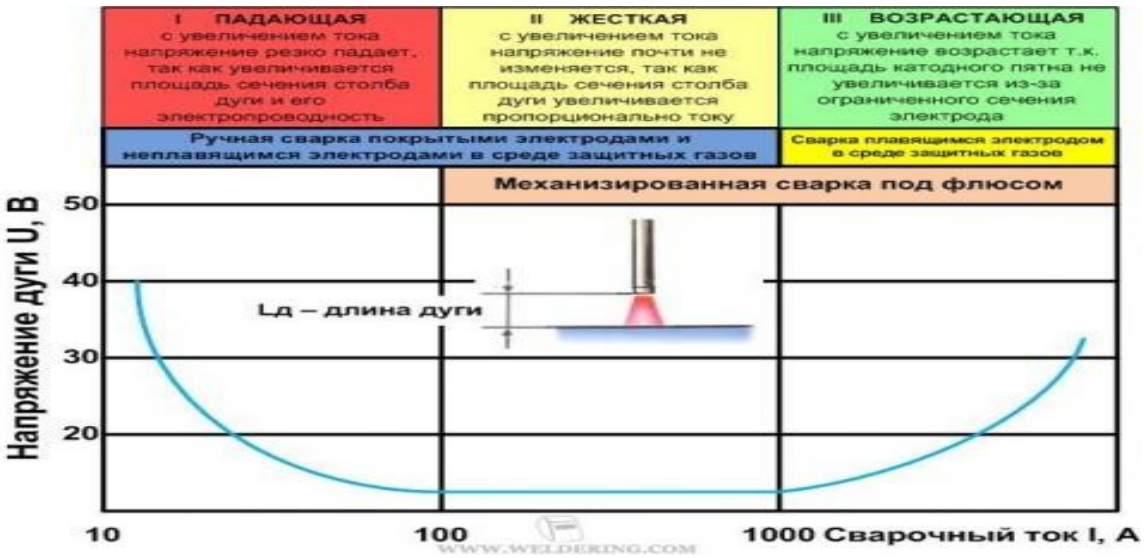
5.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Сварочная дуга используется в ручной электродуговой сварке. В ручной сварке используются плавкие электроды с покрытием. В процессе сварки материал стержня плавится, формируя материал шва, а покрытие при сгорании выделяет облако газов, защищающих сварочную ванну от воздействия кислорода.

График, выражающий, как напряжение зависит от изменения тока, называют вольтамперной характеристикой дуги.

Статическая вольт-амперная характеристика дуги показывает зависимость между установившимися значениями тока и напряжения дуги при постоянной ее длине.



Характеристика имеет три области

Первая область I характеризуется резким падением напряжения Uд на дуге с увеличением тока сварки Iсв. Такая характеристика называется падающей и вызвана тем, что при увеличении тока сварки происходит увеличение площади, а следовательно, и электропроводности столба дуги.

Во второй области II характеристики увеличения тока сварки не вызывают изменения напряжения дуги. Характеристика дуги на этом участке называется жесткой. Такое положение характеристики на этом участке происходит за счет увеличения сечения столба дуги, анодного и катодного пятен пропорционально величине сварочного тока. При этом плотность тока и падение напряжения на протяжении всего участка не зависят от изменения тока и остаются почти постоянными.

В третьей области III с увеличением сварочного тока возрастает напряжение на дуге Uд. Такая характеристика называется возрастающей. При работе на этой характеристике плотность тока на электроде увеличивается без увеличения катодного пятна, при этом возрастает сопротивление столба дуги и напряжение на дуге увеличивается.

Род тока при сварке - постоянный или переменный, полярность на постоянном токе может быть прямой (минус от источника на электроде), или обратной (минус от источника присоединяется к детали).

Ток обратной полярности применяют при сварке тонкого металла легкоплавких сплавов, легированных, специальных и высокоуглеродистых сталей, чувствительных к перегреву, при полуавтоматической сварке арматуры и металлоконструкций легированной проволокой сплошного сечения, при сварке электродами с фтористо-кальциевым покрытием.

При сварке на переменном токе полярность электродов и условия существования дуги периодически изменяются в соответствии с частотой тока.

В каждом полупериоде ток и напряжение меняют полярности при переходе синусоиды через нулевое значение. Дуга при этом угасает, температура активных пятен и дугового промежутка снижается. Повторное зажигание дуги в новом полупериоде происходит при повышенном напряжении - пике зажигания, которое выше напряжения на дуге.

Для повышения устойчивости дуги переменного тока добавляют в покрытия электродов и сварочные флюсы такие материалы, как мел, мрамор, полевой шпат и др., содержащие калий, натрий, кальций и другие элементы.

Газы, вводимые в зону горения дуги для защиты расплавленного металла, оказывают влияние на зажигание дуги переменного тока. При сварке с инертными газами (гелий, аргон) зажигание дуги затруднено, но возбужденная дуга горит устойчиво.

При сварке вольфрамовым электродом в среде аргона происходит испарение частиц металла с поверхности сварочной ванны и ближайших холодных зон, вместе с которыми удаляются и окисные пленки, что улучшает условия сварки и качество шва.

Углекислый газ при сварке на переменном токе действует отрицательно, поэтому сварка в углекислом газе применяется преимущественно на постоянном токе обратной полярности.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ» -2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1 Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Сварочные материалы», необходимого для формирования ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.

Задачи работы:

- изучить маркировку сварочных материалов, применяемых при электрической дуговой сварке;
- научиться выбирать материалы для сварки различных сталей

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. Составьте конспект вопроса «Порошковая проволока»

3. Используя записи в конспектах , выполните письменно задания:

-Прочитать условное обозначение сварочной проволоки: Св- 25Х25Н16Г7, охарактеризовать назначение данной сварочной проволоки.

-Прочитать условное обозначение сварочной проволоки: Св – 08А; охарактеризовать назначение данной сварочной проволоки.

4.Расшифровать условное обозначение электродов (варианты – по номеру в журнале):

1. Э42 - УОНИ-13/45 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е 41 2(5) - Б10

2. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е - 12Г2СМ – 0 - Б20

3. Э42 - ВСЦ-4 - 3,0 - УС2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е 41 0 (3)-Ц14

4. Э85 – НИАТ-3М - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е - 13Г1ХМ – 0 - Б20

5. Э46-АНО-4-3,0-УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е 43 2 (3)-Р21

6. Э60 - ВСЦ-60 - 2,0 - ЛС3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е - 11ГНМ – 3 – Ц14

7. Э46 - ОЗС-4 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 (3) - Р25
8. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г2СМ – 0 - Б20
9. Э46 - ОЗС-6 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 – РЖ23

10. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г2СМ – 0 - Б20

11. Э46 - ОЗС-12 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 (3) - Р12

12. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 – ЛМ1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 12Г2СМ – 2 – БР46
13. Э46 - МР-3 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 1 (3) – РБ23

14. Э85 - НИАТ-3М - 4,0 – ЛД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г1ХМ – 0 - Б20

15. Э46А - УОНИ-13/55К - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 3 – Б20

16. Э60 - ВСЦ-60 - 4,0 – ЛС2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 11ГНМ – 3 – Ц14

17. Э46А - ОЗС-22Р - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 2 (3) - БРЖ14

18. Э85 - УОНИ-13/85 - 4,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 12Г2СМ – 0 - Б20

19. Э50А - ТМУ-21У - 3,0 – УД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 – Б20

20. Э85 – НИАТ-3М - 5,0 – ЛД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г1ХМ – 0 - Б20

21. Э50А – ЦУ-5 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 51 3 (0) – Б20
22. Э60 - ВСЦ-60 - 4,0 - ЛС3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 11ГНМ – 3 – Ц14

23. Э50А - УОНИ-13/55 - 3,0 – УД1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 51 7 – Б20

24. Э85-УОНИ-13/85-4,0-ЛД1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е - 12Г2СМ - 0 - Б20

25. Э50А – ОЗС-18 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е 51 0 – Б20

4.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочными называют материалы, обеспечивающие возможность протекания сварочных процессов и получения качественных сварных соединений.

К ним относят:

- присадочные металлы,
- покрытые электроды,
- флюсы,
- защитные газы.

Большинство швов при сварке выполняют с применением присадочных материалов. Присадочный металл вводят в сварочную ванну в дополнение к расплавленному основному металлу с целью заполнения зазора, разделки кромок, получения шва с необходимыми геометрическими размерами и обеспечения высоких эксплуатационных характеристик при минимальной склонности к образованию дефектов.

Присадочные материалы (металлы). В большинстве случаев состав присадочного материала мало отличается от химического состава свариваемого металла. При разработке присадочного металла учитывают методы сварки, марку свариваемого металла, условия эксплуатации конструкции. Присадочный металл должен быть более чистым по примесям, содержать меньшее количество газов и шлаковых включений.

Присадочные металлы используют в виде:

- металлической проволоки сплошного сечения,
- металлической проволоки с порошковым сердечником,
- прутков,
- пластин,
- лент.

К сварочной проволоке предъявляют высокие требования по состоянию поверхности, предельным отклонениям по диаметру, овальности и др. показателям.

Проволока стальная сварочная и наплавочная

Для дуговой сварки и наплавки применяют специальные сварочные и наплавочные проволоки. Холоднокатаную стальную ***сварочную проволоку*** сплошного сечения выпускают по ***ГОСТ 2246-70*,*** где она классифицируется по группам и маркам стали. ГОСТ предусматривает **77** марок разного химического состава.

Сварочную проволоку разделяют на 3 группы:

1. **6** марок из низкоуглеродистой стали с содержанием легирующих элементов **до 2,5% – Св-08, Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2А;**
2. **30** марок из легированной стали с содержанием легирующих элементов **от 2,5 до 10% - Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-18ХГС** и др.;
3. **41** марку из высоколегированной стали с содержанием легирующих элементов **более 10% - Св-12Х11НМФ, Св-10Х17НТ, Св-06Х18Н9Т.**

Обозначение марок проволок состоит из сочетания букв и цифр и расшифровывается следующим образом:

Св – сварочная; цифра после Св – содержание углерода в сотых долях процента (например **08** означает 0,08% углерода);

А – повышенная чистота металла по содержанию серы и фосфора;
АА – более пониженное содержание серы и фосфора по сравнению с проволокой Св-08А; последующие буквы – условное обозначение легирующих элементов; цифры после буквенных обозначений - среднее содержание легирующих элементов в процентах (при содержании легирующего элемента менее 1% цифра не ставится).
Пример обозначения проволоки диаметром 4 мм из легированной стали, содержащей0,06-0,10 % С; 0,45-00,70 % Si; 1,15-1,45 % Мп; 0,85-1,15 % Сг; не более 0,3 % Ni; 0,40-0,60 % Мо; не более 0,025 % Р, обозначается : Проволока 4Св-08ХГСМА ГОСТ 2246-70.

Сварочная проволока выпускается следующих диаметров: 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,4; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0 мм.

Порошковая проволока

Порошковая проволока представляет собой стальную оболочку с запрессованным в ней порошком. Порошковая проволока применяется как для сварки, так и для наплавки.
Современная порошковая проволока изготавливается в основном пяти типов (рис. 17): трубчатая, трубчатая с нахлестом, с загибом в оболочке (двух типов) и двухслойная.

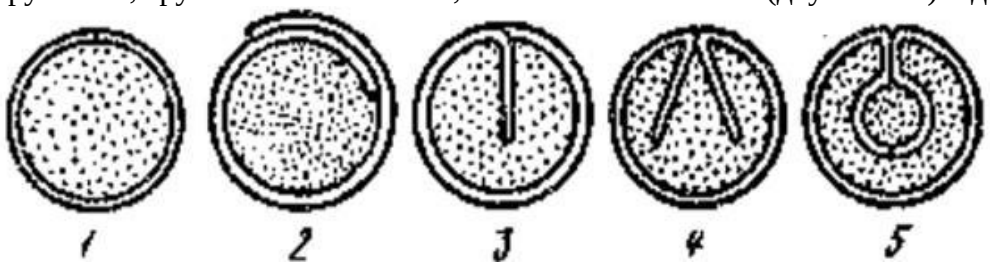


Рисунок 1 - Конструкция оболочек порошковых проволок

Порошковая проволока выпускается диаметром от 1,6 до 3,6 мм. Для оболочки используется лента из низкоуглеродистой стали марки 08КП холодного проката в состоянии «мягкая» или «особо мягкая».
Проволока выпускается с пятью видами порошков (шихты):
— рутило-целлюлозная;
— корбонатно-флюоритная (флюорит — плавиковый шпат CaF_2);
— флюоритная;
— рутило-флюоритная;
— рутиловая.

Неплавящиеся электроды

Неплавящиеся электроды бывают угольные, графитовые и вольфрамовые. Угольные элёктроды (ГОСТ 4425-72) изготавливаются из электротехнического угля, графитовые — из синтетического прессованного графита (ГОСТ 4426-71). Эти электроды имеют форму цилиндрических стержней диаметром от 5 до 25 мм и длиной 200-300 мм. Конец электродов затачивается на конус под углом 60—70° (для сварки цветных металлов — под углом 20—40°).

Наиболее широкое применение имеют вольфрамовые неплавящиеся электроды, которые изготавливаются из чистого вольфрама или вольфрама с различными присадками (окислы тория, лантана, иттрия). Наличие присадок (1—2%) облегчает зажигание дуги, увеличивает стойкость электрода при повышенной плотности тока. Диаметр вольфрамовых электродов составляет 2—10 мм в зависимости от величины сварочного тока. **Плавящиеся электроды** представляют собой металлический стержень, на поверхность которого методом окунания или опрессовкой под давлением наносится покрытие определенного состава и толщины. Покрытие должно обеспечить получение металла шва требуемых химического состава и свойств.

Условное обозначение электродов для сварки углеродистых, низколегированных и легированных сталей

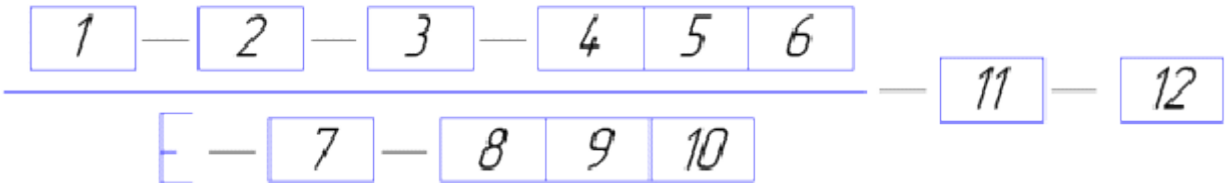


Рис. 1 ***Структурная схема условного обозначения металлического электрода***

Обозначение электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву до 600 МПа и электродов для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву более 600 МПа.

А) <u>Э46А-УОНИ-13/45-3,0-УС2</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е432(5)-Б10

Б) <u>Э85-УОНИ-13/85-2,0-ЛД3</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е-13Г2СМ-0-Б20

А)- обозначение электрода для сварки углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву менее 600 МПа;
Б)- обозначение электродов для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву более 600МПа

В наименовании типа электрода содержится буква Э, после которой приведено временное сопротивление разрыва, кгс/мм^2 (например, Э38, Э42, Э50). У некоторых типов электродов после цифр поставлена буква А, что указывает на более высокие характеристики пластичности наплавленного металла. У электродов этих типов регламентированы механические характеристики (*временное сопротивление разрыву, относительное удлинение, коэффициент наплавки и угол изгиба*), а также содержание*серы и фосфора* в наплавленном металле.

Согласно требованиям **ГОСТ 9466-75** в условном обозначении электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву менее 600 МПа в знаменателе ***(рис.1и рис. 2, А)*** группа индексов, относящаяся к показателям наплавленного металла, должна быть записана следующим образом: первые два индекса указывают минимальное значение временного сопротивления разрыву (**σв, кг/мм^2**), а третий индекс характеризует одновременно минимальные значения относительного удлинения (**δs, %)** и температуры (***Тх*,°С**), при которой определяется ударная вязкость.

В условном обозначении электродов (***рис. 2, Б***) для сварки сталей с временным сопротивлением разрыву более 600 МПа группа индексов, обозначающих характеристики наплавленного металла и металла шва, указывают среднее содержание основных химических элементов в наплавленном металле и минимальную температуру, при которой ударная вязкость не менее 35 Дж/см2.
Эта запись (**13Г2СМ-0**) включает: **а)** ***первый индекс*** – двузначное число, соответствующее среднему ***содержанию углерода в сотых долях процента***;
б) ***последующие индексы***, каждый из которых состоит из буквенного обозначения соответствующего химического элемента и расположенного за ним числа, показывающего среднее ***содержание элемента в наплавленном металле*** (с погрешностью до 1

%); **в)*последний индекс,*** характеризующий ***минимальную температуру***, при которой ударная вязкость составляет не менее 35 Дж/см2

Условное обозначение электродов для сварки теплоустойчивых, высоколегированных сталей и цветных металлов

Обозначение электродов для сварки теплоустойчивых сталей.
ГОСТ 9467-75 предусматривает **9 типов** электродов для сварки теплоустойчивых сталей. В основу классификации электродов положены химический состав наплавленного металла и его механические свойства – временное сопротивление разрыву, относительное удлинение и ударная вязкость. Обозначение типов электродов состоит из индекса **Э** (электроды для дуговой сварки) и следующих за ним цифр и букв. ***Две первые цифры*** соответствуют среднему ***содержанию углерода в наплавленном металле в сотых долях процента***.Среднее содержание основных ***химических элементов*** указано в процентах после буквенных обозначений химических элементов. У электродов для сварки теплоустойчивых сталей вводится ***дополнительный индекс***, указывающий максимальную температуру *T*х, 0С, при которой нормированы показатели длительной прочности наплавленного металла и металла шва
Например, электроды типа ***Э-09Х1МФ*** для сварки теплоустойчивых сталей согласно ГОСТ 9466-75 имеют маркировку:

<u>Э-09Х1МФ - ЦЛ-20 - 4,0 - ТД3</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е-27 - Б10

Марка покрытия (**ЦЛ-20**), диаметр электрода **(4 мм**), вид свариваемых сталей (**Т** - теплоустойчивые), обозначение толщины покрытия (**Д** – толстое), группа электродов по качеству **(3**). В знаменателе: первый индекс (2), аналогичный третьему индексу (0, см. выше, пример Б), для легированных конструкционных сталей с σв > 600 МПа и характеризует минимальную температуру *T*х = 00, следующий индекс, равный **7** - температура эксплуатации 570…5850 С вид электродного покрытия (**Б** – основное). Сварка выполняется во всех пространственных положениях (**1**) на постоянном токе обратной полярности (**0**).

Обозначение электродов для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами.

ГОСТ 10052-75 устанавливает **49 типов** электродов для сварки хромистых и хромоникелевых сталей, коррозионно-стойких, жаропрочных и жаростойких легированных сталей мартенсито-ферритного, ферритного, аустенито-ферритного и аустенитного классов. В основу классификации электродов положены химический состав и механические свойства наплавленного металла. Для некоторых типов электродов нормируется также содержание в структуре металла шва ферритной фазы, его стойкость к межкристаллитной коррозии и максимальная температура, при ко торой регламентированы показатели длительной прочности металла шва.

<u>Э-10Х25Н13ГБ - ЦЛ-9 - 5,0 - ВД1</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10052-75
Е-2075 - Б30

Обозначение таких электродов отличается только группой индексов (**2075**), характеризующих наплавленный металл и металл шва: **2** - стойкость против межкристаллитной коррозии при **0** – требования в отношении максимальной рабочей температуры наплавленного металла и металла шва **7** – максимальная рабочая температура

сварных соединений, при которой допускается применение электродов при сварке жаростойких сталей, составляет 910…1000ºС **5** – содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2…10 % Если структура металла не двухфазная (А + Ф), то числовой индекс, характеризующий наплавленный металл, будет содержать только три цифры.

Обозначение электродов для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.
ГОСТ 10051-75 регламентирует **44 типа** электродов для наплавочных работ.

Э-10ГЗ - ОЗН-300У - 4,0 - НД1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10051-75
Е-300/2-1 - Б40

Принцип обозначения химического состава прежний. В группе индексов характеризующих наплавленный металл (**300/2-1**) ***первый индекс*** (**300**) указывает среднюю твердость наплавленного металла по Виккерсу; ***первая цифра*** после косой черты (**2**) характеризует твердость HRC. ***Вторая цифра*** (**1**) показывает условия получения регламентируемой твердости: 1 – непосредственно после наплавки; 2 – после термообработки.

Международные и национальные системы обозначения электродов.

В разных странах используют различные системы обозначения электродов. Классификация электродов может быть по ***международному*** **ISO**; ***европейскому*** **EN**; ***американскому*** **AWS** и***немецкому*** **DIN** стан дартам.

Пример: классификация электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей в соответствии с ISO 2560

Е 432 RR 160 4 6

Е 432 предел прочности **430…510** МПа, минимальное относительное удлинение **20 %,**минимальная температура для обеспечения ударной вязкости **28 Дж/см^2** , 0С - **20**; **RR** – рутиловое покрытие большой толщины; **160** – производительность (переход металла в шов) –**155-165 %; 4** – нижнее положение (стыковые и угловые швы); **6** – обратная полярность, напряжение холостого хода источника питания 70 В.

Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки

Флюсы, применяемые при электрической сварке плавлением, обеспечивают надежную защиту зоны сварки от атмосферных газов, обеспечивают хорошее формирование шва. Швы получаются плотными и несклонными к кристаллизационным трещинам. После остывания шва шлаковая корка легко удаляется. Флюсы обеспечивают наименьшее выделение пыли и газов вредных для здоровья сварщика.

Применительно к углеродистым сталям качественный шов можно получить при следующем сочетании флюсов и сварочной проволоки:

1) плавленый марганцевый, высококремнистый флюс и низкоуглеродистая или марганцовистая сварочная проволока;
2) плавленый безмарганцевый, высококремнистый флюс и низкоуглеродистая или марганцовистая сварочная проволока;
3) керамический флюс и низкоуглеродистая сварочная проволока.

Для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей чаще всего используют углеродистую проволоку марок Св-08 и Св-08А в сочетании с

высококремнистым марганцевым флюсом марок ОСЦ-45, АН-348А, ОСЦ-45М, АН-345АМ. Требования к этим флюсам регламентируются ГОСТ 9087-81.
Для сварки низкоуглеродистых сталей проволокой Св-08 и Св-08А применяют и керамические флюсы КВС-19 и К-11.

Газы, применяемые при электрической сварке плавлением.

Для защиты дуги при электрической сварке плавлением применяют такие газы как аргон, гелий, углекислый газ, азот, водород, кислород и их смеси.
Все большее применение находят смеси таких газов, как углекислый газ, аргон, кислород.
При сварке в газовых смесях для точной дозировки газов применяют смесители.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4
ТЕМА: КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛА ШВА И СТРОЕНИЕ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ -2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
1 Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Сварочные материалы», необходимого для формирования ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
- изучить процесс кристаллизации при электрической дуговой сварке;
- научиться характеризовать ЗТВ.

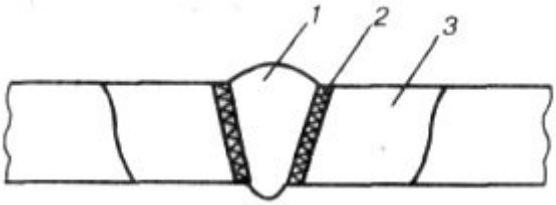
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Ответьте на контрольные вопросы:
1. Что такое сварочная ванна?
2. Почему на поверхности шва образуется чешуйчатость?
3. Что такое первичная кристаллизация?
4. Что такое вторичная кристаллизация?
5. Какое строение имеет металл шва в результате первичной кристаллизации
6. Как влияет гранулярная структура сварного шва на механические свойства сварного соединения?
7. Нарисуйте схему кристаллизации сварочной ванны.
8. Что такое ЗТВ?

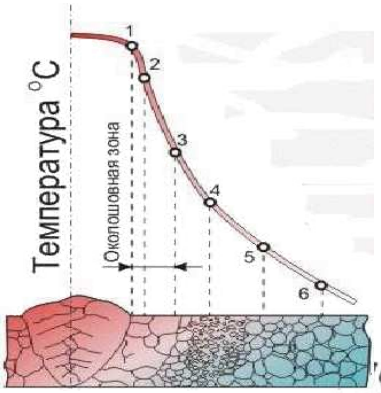
Заполните таблицу:

Участок ЗТВ	Температура участка ЗТВ	Строение участка ЗТВ	Механические свойства участка ЗТВ.

9. Зарисуйте схему строения сварного соединения. Сделайте основные обозначения



10. Произведите сравнительный анализ структуры зон термического влияния 1-2 и 4-5.



ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Объем расплавленного металла, образующийся при сварке плавлением под воздействием источника тепла, называют сварочной ванной.

Кристаллизация металла в зоне сварки

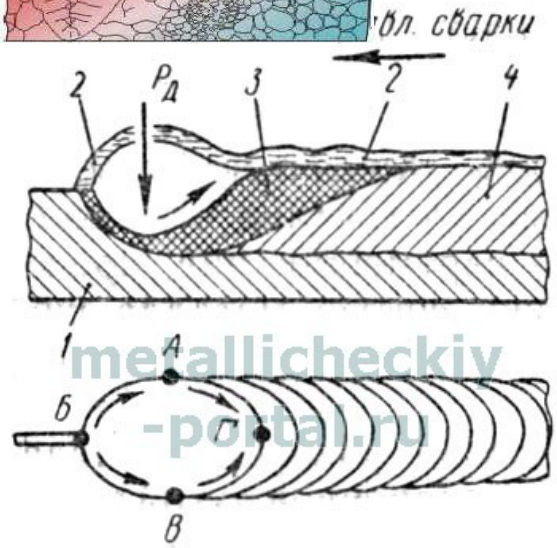


Рис. 32. Сварочная ванна:

1 — основной металл, 2 — шлак, 3 — жидкий металл шва, 4 — затвердевший металл шва

Сварочная ванна представляет собой участок расплавленного метала, перемещающийся вместе со сварочной дугой вдоль шва со скоростью сварки. Она имеет в продольном сечении форму, показанную на рисунок справа. В головной части ванна глубже, так как здесь жидкий металл находится под давлением дуги $P_д$, обусловленным давлением газов, ударами заряженных частиц о поверхность металла и электромагнитным дутьем дуги. Глубина ванны зависит от плотности тока и скорости сварки, возрастая с повышением плотности и уменьшением скорости.

Жидкий металл ванны находится в непрерывном движении и перемешивании. Давлением дуги он вытесняется со дна ванны на ее боковые поверхности, образуя кратер.

Жидкий металл откладывается отдельными порциями и давление дуги периодически изменяется, отчего при затвердевании металла шва на его поверхности образуются волны (чешуйки). Чем толще слой шлака над расплавленным металлом шва, тем чешуйки будут тоньше, а поверхность шва — более ровной и чистой. Особенно чистой поверхность шва получается при автоматической сварке под флюсом.

При ручной дуговой сварке размеры ванны примерно следующие, мм: длина = 20-30, ширина = 8-12, глубина = 2-3 мм

При сварке под флюсом размеры ванны примерно следующие, мм: длина = 80-120, ширина = 20-30, глубина = 15-20.

Время, в течение которого металл ванны находится в жидком состоянии, зависит от способа и скорости сварки. Например, при ручной сварке током 150—200 А со скоростью от 3 до 11 м/ч это время составляет от 24 до 6,5 сек при автоматической под флюсом со скоростью 50 м/ч — 4,4 сек.

По линии АБВ ванны (см. рис. 32) протекает процесс плавления основного металла, а по линии ВГА — кристаллизации металла шва.

Кристаллизацией называется процесс образования зерен (кристаллитов) расплавленного металла при переходе его из жидкого состояния в твердое. Это, так называемая, первичная

metallicheskiy-portal.ru

кристаллизация. Существует еще вторичная кристаллизация, при которой происходит изменение структуры уже затвердевшего металла. Первичная кристаллизация металла шва начинается в результате его охлаждения при отводе тепла в толщу твердого металла, окружающего сварочную ванну. Сначала возникают отдельные центры кристаллизации, а от них начинают расти уже сами кристаллы, образующие зерна металла.

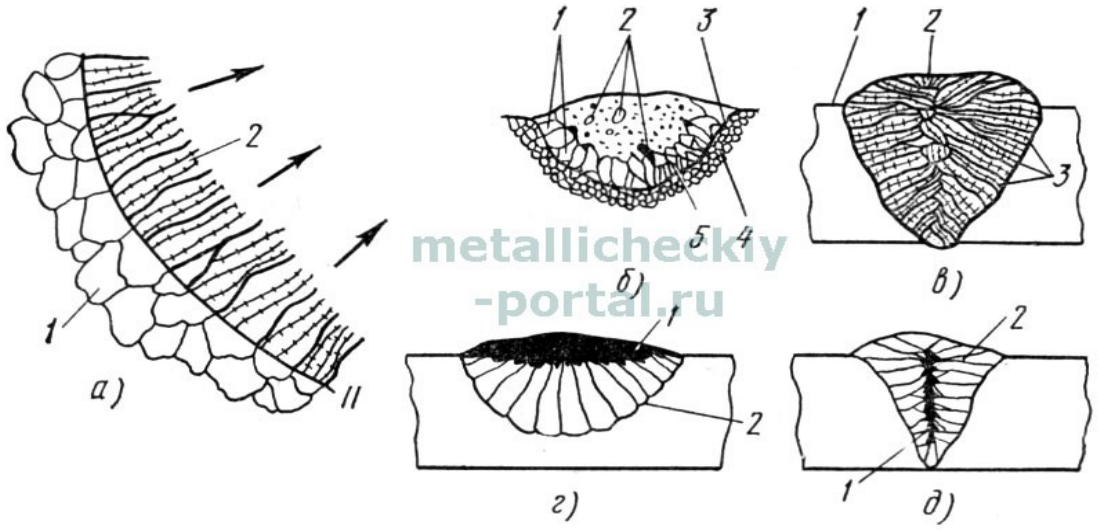


Рис. 33. Схемы кристаллизации и строения металла шва:

а — образование кристаллов на границе расплавления (линия *I* — *II*): *1* — основной металл, *2* — металл шва; *б* — схема кристаллизации металла шва при ручной сварке покрытыми электродами: *1* — кристаллы с большой скоростью роста, *2* — неметаллические включения (шлаки), *3* — линия расплавления, *4* — основной нерасплавленный металл, *5* — кристаллы с малой скоростью роста; *в* — схема столбчатой (дендритной) структуры сварного шва при сварке под флюсом: *1* — основной металл, *2* — металл шва, *3* — зерна дендритов; *г* — направление роста кристаллов в широком шве: *1* — неметаллические включения, *2* — зерна металла; *д* — направление роста кристаллов в узком шве: *1* — основной металл, *2* — зерна металла

metallicheckiy-portal.ru

Первичная кристаллизация зарождается в первую очередь по линии сплавления I—II (рис. 33, а), на границах частично оплавленных зерен твердого металла, так как именно здесь начинается охлаждение ванны. Кристаллы растут в сторону толщи металла шва, как показано стрелкой, перпендикулярно плоскости отвода тепла. Количество, форма и расположение зерен зависят от места зарождения центров кристаллизации, скорости роста зерен, скорости охлаждения и направления отвода тепла, а также от наличия в расплавленном металле посторонних включений. При затвердевании металла сварочной ванны (рис. 33, б) сначала возникают быстрорастущие кристаллы вследствие интенсивного отвода тепла в основной металл. Между ними появляются более мелкие и медленнее растущие кристаллы, поскольку от них тепло отводится не так быстро. Затем зерна смыкаются и из них продолжают расти только те, которые расположены перпендикулярно поверхности раздела между твердым и жидким металлом. При уменьшении скорости охлаждения центры кристаллизации возникают более равномерно по всему объему металла, а зерна растут во все стороны. Первичная кристаллизация металла шва протекает периодически и при специальном травлении в нем можно различить слоистое строение.

Металл шва в результате первичной кристаллизации получает или гранулярную (зернистую) структуру, при которой зерна не имеют определенной ориентировки, а по форме напоминают многогранники, или столбчатую и дендритную структуру, при которой зерна вытянуты в одном направлении (рис. 33, в). При столбчатой структуре зерна имеют компактную вытянутую форму, при дендритной — ветвистую, напоминающую дерево. Дендриты обычно располагаются в столбчатых зернах, являясь их основой.

Чем быстрее охлаждение металла, тем больше образуется центров кристаллизации и тем мельче будут зерна. При медленном охлаждении в процессе затвердевания металл приобретает крупнозернистое строение. Столбчато-дендритная структура с крупными

зернами (см. рис. 33, в) характерна для сварки под флюсом, где охлаждение металла шва происходит медленнее, чем при ручной сварке. Гранулярная структура присуща сварке покрытыми электродами. Она может быть крупной и мелкой, в зависимости от условий охлаждения и кристаллизации. Мелкозернистая гранулярная структура повышает механические свойства наплавленного металла.

Зерна основного металла отличаются по форме от зерен металла шва тем, что они деформированы и вытянуты в направлении прокатки.

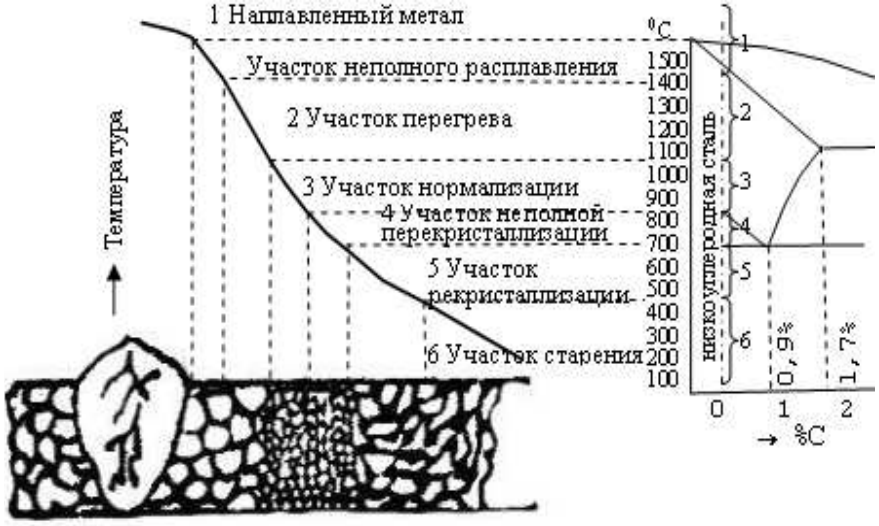
Находящиеся в жидком металле примеси и загрязнения (окислы, шлаки и др.) имеют более низкую температуру затвердевания, чем металл, и при застывании располагаются по границам зерен, ухудшая их сцепление между собой. Это снижает прочность и пластичность наплавленного металла. Чем чище наплавленный металл, тем выше его механические свойства.

Форма шва имеет значение для направления кристаллизации и расположения неметаллических включений. При широких швах (рис. 33, г) эти включения вытесняются наверх и могут быть легко удалены; при узких швах (рис. 33, д) включения часто остаются в середине шва между зернами.

Строение сварного шва

Рассмотрим вопрос о строении сварного шва на примере сварки низкоуглеродистой стали, имеющей наибольшее применение в сварных конструкциях.

На тщательно отшлифованной поверхности разреза сварного шва, протравленной специальным раствором, можно ясно видеть отдельные участки, имеющие различное строение зерен и называемые зонами сварного шва. Эти зоны следующие.



Основной металл, который в процессе сварки нагревается и частично расплавляется. Чем выше температура нагрева, тем большие изменения будет претерпевать металл. В той зоне основного металла, где температура нагрева углеродистой стали не превышает 720° С, сталь сохраняет те же свойства, которыми она обладала до сварки.

Металл шва образуется в результате кристаллизации расплавленных основного и электродного (присадочного) металла. Доля электродного металла шва составляет при ручной дуговой сварке от 50 до 70%, при сварке под флюсом от 30 до 40%. Химический состав металла шва может значительно отличаться от состава основного металла вследствие химических реакций и перемешивания, происходящих в сварочной ванне. На химический состав металла шва влияет также состав покрытия, флюса, режим сварки, защита дуги от окружающей атмосферы и пр.

Зона сплавления, расположенная на границе между основным и наплавленным металлом. Если зерна основного и наплавленного металла хорошо срослись и как бы проникают друг в друга, то такие швы обладают наибольшей прочностью.

Зона сплавления имеет очень малую ширину и трудно различима, так как сливается с границей шва. Если между зернами основного металла и металла шва имеется пленка

окислов, то в этом месте шов обладает пониженной прочностью из-за нарушения сцепления частиц основного и наплавленного металла.

Зона влияния. За зоной сплавления располагается участок основного металла, где он не изменяет своего первоначального химического состава. Однако структура основного металла, на этом участке меняется под влиянием нагревания при сварке. Этот участок носит название зоны термического (теплового) влияния или просто зоны влияния.

Строение зоны влияния при ручной дуговой сварке низкоуглеродистой стали схематически показано на рис. 34, а. Рядом с металлом шва расположена зона сплавления, с которой граничит участок перегрева. Здесь основной металл уже не нагревается до температуры плавления, хотя температура его достаточно высока и лежит в пределах 1100—1500° С, что вызывает значительный рост зерен на данном участке, и почти всегда сопровождается образованием игольчатой (видманштеттовой) структуры. Эта часть шва обычно является наиболее слабым местом и металл здесь обладает наибольшей хрупкостью, хотя это существенно не влияет на прочность сварного соединения в делом, за исключением тех случаев, когда перегрев значителен.

По мере удаления от оси шва температура металла понижается. В пределах температур 900—1100°С находится участок нормализации, характеризующийся наиболее мелкозернистым строением, так как здесь температура нагрева лишь незначительно превышает критическую* температуру. На участке нормализации металл сварного соединения обладает наибольшей прочностью и пластичностью.

Следующий участок основного металла, лежащий в пределах температур 720—900° С, подвержен лишь частичному изменению структуры и потому называется участком неполной перекристаллизации. В нем наряду с довольно крупными зернами имеются скопления мелких зерен. В этой части металла подведенного тепла уже оказалось недостаточно для перекристаллизации и измельчения всех зерен.

Участок, соответствующий нагреву от 500 до 720°С, называется участком рекристаллизации; в нем структура стали не изменяется, а происходит лишь восстановление прежней формы и размеров зерен, разрушенных и деформированных при прокатке металла. При дальнейшем понижении температуры от 500° С и ниже нельзя заметить признаков теплового воздействия на основной металл.

Наименьшую ширину (около 2,5 мм) зона термического влияния имеет при ручной дуговой сварке голыми и тонкопокрытыми электродами. При ручной сварке толстопокрытыми' электродами зона влияния больше и составляет 5—6 мм. При газовой сварке она наибольшая и достигает 25—27 мм. Ширина зоны влияния зависит от основных условий процесса сварки, определяемых толщиной и видом свариваемого металла (величины тока, скорости сварки, условий отвода тепла от места сварки). Так, например, при автоматической сварке низкоуглеродистой стали толщиной 40 мм, со скоростью 10—12 м/ч, током 2000—2500 а ширина зоны влияния достигает 8—10 мм; при автоматической сварке этой же стали толщиной 2 мм, током 1200—1400 а, при скорости 360 м/ч ширина зоны влияния всего 0,5—0,7 мм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
ТЕМА: «ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАЛОЖЕНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ» -2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Напряжения и деформации при сварке», необходимого для формирования ПК 1.5.Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить причины возникновения напряжений и деформаций при сварке;

- научиться определять причины появления деформаций в сварных конструкциях;

- правильно выбирать способы их предупреждения и устранения;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы сварных соединений

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. На образце сварного соединения определить сварочные деформации и причины их появления. Перечислить их в отчёте

3.Зарисовать схематично образец и показать на схеме предполагаемые порядок и направление наложения сварных швов, которые привели к деформациям образца.

4. Зарисовать схематично образец и показать на схеме порядок и направление наложения сварных швов, места воздействия для устранения деформаций.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

1. Деформации сварных соединений

При сварке металлической конструкции в ней возникают внутренние деформации.

Под термином «сварочные деформации» понимаются перемещения различных точек свариваемого изделия, такие как укорочение, изгиб, поворот сечений, потеря устойчивости листовых элементов и др.

В условиях эксплуатации пластические деформации металла могут способствовать хрупкому и усталостному разрушению, уменьшению коррозионной стойкости, изменению жесткости или точности сварной конструкции. Между тем, правильное построение технологического процесса сборки и сварки, а также выбор рациональных режимов сварки, как правило, позволяют уменьшить уровень остаточных напряжений и деформаций.

Различают напряжения и деформации *временные и остаточные*. *Временные* напряжения и деформации возникают в конструкциях в момент сварки при изменении температуры. *Остаточные* напряжения и деформации остаются в сварной конструкции после окончания сварки и полного её остывания. К остаточным деформациям относятся, как правило, необратимые пластические деформации, возникающие в локальных участках напряжённой конструкции, когда величина напряжений в них превышает предел текучести материала конструкции.

2. Причины возникновения деформаций при сварке

Основные причины возникновения внутренних напряжений и остаточных деформаций в сварных соединениях и конструкциях следующие:

1. Неравномерное нагревание металла. Все металлы при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Процессы сварки плавлением характеризуются местным нагревом металла и последующим охлаждением с образованием неравномерного температурного поля в сварном соединении. Следовательно, в свариваемой детали возникают сжимающие и (или) растягивающие термические внутренние напряжения. Их величина зависит от физических свойств металла, размеров нагретой зоны и градиента температуры. При сварке конструкции возможность её свободного перемещения в процессе нагрева и охлаждения ограничена, что увеличивает уровень термических напряжений, величина которых может значительно превышать уровень напряжений, возникающих при нагревании свободно изменяющей размеры конструкции. При этом в процессе расширения нагревающейся жёстко закреплённой конструкции возникают сжимающие внутренние напряжения, при последующем охлаждении в процессе укорочения её возникают растягивающие напряжения. Если величина внутренних напряжений превысит предел текучести металла т, в конструкции произойдет изменение формы, то есть появятся остаточные деформации.

2. Литейная усадка наплавленного металла. При охлаждении и затвердевании жидкого металла сварочной ванны происходит его усадка, вследствие чего в основном металле,

противодействующем этой усадке, возникают продольные и поперечные внутренние напряжения, вызывающие соответствующие деформации сварного соединения. За счет продольной усадки возникает деформация соединения в продольном направлении относительно оси шва, а поперечная, как правило, вызывает угловые деформации.

3. Способы предупреждения деформаций при сварке

1. Рациональное конструирование сварных узлов

Рабочие чертежи сварных конструкций следует разрабатывать с учетом мероприятий по уменьшению сварочных деформаций.

К таким мероприятиям относятся:

1) применение минимального количества швов с их минимальными размерами;

2) уменьшение пересекающихся швов и швов разной толщины;

3) избегание резких переходов сечений в сварных элементах;

4) минимизация объёма наплавленного металла.

5) необходимо избегать расположения сварных швов в наиболее напряженных зонах при эксплуатации изделия.

2. Рациональный выбор способа сборки и технологии сварки

Выбор способа сварки определяется свариваемостью материала конструкции, величиной погонной энергии сварки и режимом сварки. Режим сварки должен быть выбран таким, чтобы ширина активной зоны сварки была возможно меньше.

Для этого следует повышать скорость сварки, увеличивая тепловую мощность. Для равномерного нагрева металла по толщине целесообразно повышать плотность тока, чтобы провар металла был глубоким. Глубокий провар поясных швов тавровых и стыковых соединений ведет к выравниванию поперечной усадки по толщине шва и уменьшению угловой деформации.

Чтобы уменьшить остаточные деформации и напряжения конструкций и изделий *при сборке* следует придерживаться следующих требований:

1) по возможности не допускать скрепления узлов и деталей прихватками, которые создают жесткое закрепление;

2) для обеспечения подвижного состояния закрепленных деталей необходимо использовать зажимы, клиновые центровочные и другие сборочные приспособления. Причем характер их действия должен обеспечивать свободное перемещение деталей в их плоскости по направлению поперечной усадки и задерживать повороты деталей, т. е. препятствовать угловой деформации;

3) для уменьшения деформаций в стыковых швах можно заготовки перед сваркой располагать так, чтобы при сварке и последующем охлаждении создать деформацию, обратную по знаку по отношению к той, которая может возникнуть при сварке (рис. 4, *а*).

4) Для уменьшения перегрева металла и величины термических напряжений применять предварительный подогрев всего свариваемого изделия.

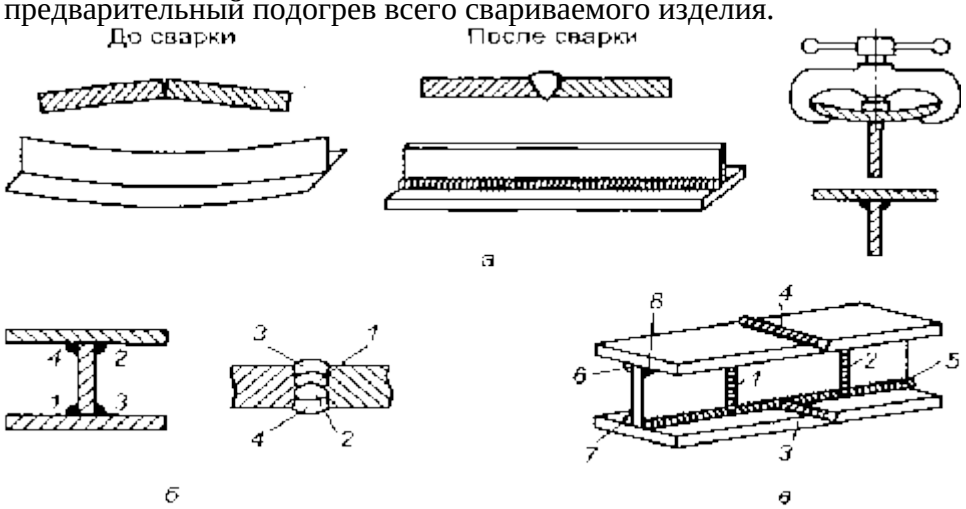


Рис. 4. Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций: *а* – сборка деталей с учетом возможных деформаций; *б* и *в* – рациональная последовательность наложения швов

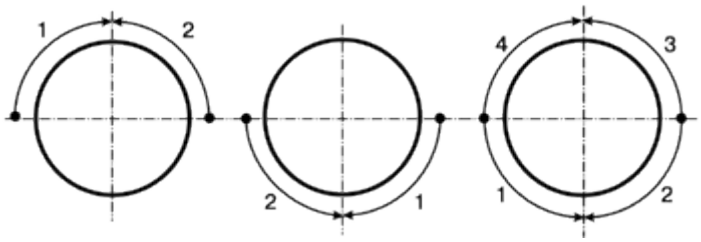


Рис. 5. Сварка в поворотном стыке труб корневого шва в два поворота двумя сварщиками: *1– 4* – последовательность выполнения шва после поворота

Для уменьшения остаточных деформаций и напряжений в сварных конструкциях необходимо использовать следующие приёмы:

1) устанавливать такую последовательность наложения швов, при которой происходит уравновешивание напряжений и деформаций (рис. 4 и 5);

2) применять такие способы и последовательность наложения сварных швов, которые не приводили бы к значительному перегреву и усадке металла и уравновешивали внутренние напряжения относительно центра тяжести свариваемой конструкции

3) укладывать швы так, чтобы обеспечивалась возможно большая свобода перемещения свариваемых элементов в процессе сварки. Например, при сварке двутавровых балок вначале выполняют сварку стенок и полок, а затем сварку поясов угловыми швами (рис. 4, *в*);

4) для уменьшения деформации возможно применение проковки в процессе сварки. Проковка деформирует шов путем расплющивания остывающего слоя наплавки и в результате

уменьшает действие усадки шва. Последний облицовочный слой шва проковывать не рекомендуется, чтобы не вызвать появления трещин на поверхности шва.

4.Способы устранения сварочных деформаций

Изменение размеров и формы сварной конструкции в некоторых случаях снижает ее работоспособность и портит ее внешний вид. Если остаточные деформации достигают заметной величины, они могут привести к неисправимому браку.

Деформации, приводящие к изменению размеров всего изделия, искривлению его геометрических осей, называют *общими.* А деформации, относящиеся к отдельным участкам его, называют *местными.*

В зависимости от характера, формы и размеров свариваемых деталей различают деформацию в плоскости, которая проявляется в уменьшении размеров конструкции, и деформацию из плоскости соединяемых элементов (угловая деформация), которая проявляется в образовании выпучин («хлопунов»), местном изгибе листов, в так называемом грибовидном изгибе пояса при сварке элементов тавровых и двутавровых сечений, а также в других изменениях формы изделий.

Для устранения деформаций применяют различные способы правки путём приложения статического силового либо динамического ударного воздействия. *Правка* конструкции является весьма трудоемкой операцией, требует высокой квалификации рабочих, и ее так же, как и снятие сварочных напряжений, следует проводить *только в случае действительной необходимости*, когда остаточные деформации выходят за пределы допустимых. Любая правка снижает надёжность сварной конструкции.

В зависимости от конструкции изделия, величины деформации, типа материала и его термического состояния используют три основных вида правки:

1. Термическая правка с местным нагревом

Она основана на развитии пластического деформирования сжатием растянутых участков конструкции. При правке этим методом обычно нагревают растянутую часть деформированной детали. Нагрев производят в отдельных участках (рис. 12). При этом расширению металла препятствуют окружающие его холодные части детали. В этих участках металл испытывает пластическую деформацию сжатия и

укорочения растянутых волокон металла. При последующем охлаждении эти участки, сокращаясь, выпрямляют изделие.

Термическую правку применяют в основном для устранения деформаций коробления листовых конструкций и ликвидации изгиба балочных конструкций.

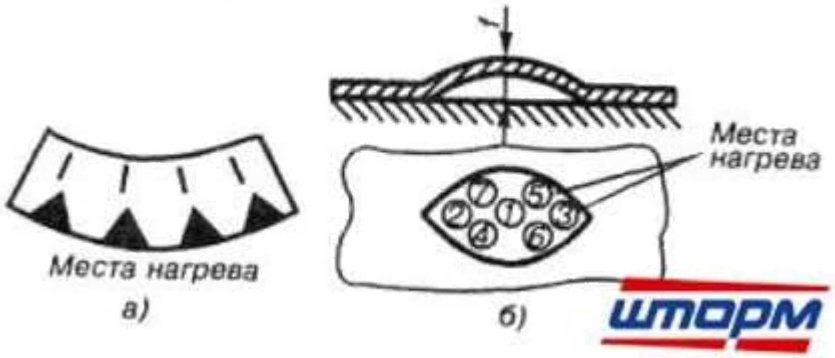


Рис. 12. Правка местным нагревом: *а* – по ребру, *б* – по плоскости

После охлаждения диаметр нагреваемой окружности уменьшается, что и приводит к исчезновению выпучины. Нагрев можно производить газовой горелкой, электрической дугой, угольным электродом, на машинах для точечной сварки. Правка убыстряется при сочетании местного нагрева с приложением статических нагрузок при использовании специальных правочных приспособлений.

Схемы правки определённых конструкций представлены в прил. 2.

Приложение 2

Схемы исправления деформированных сварных изделий и приспособления для правки

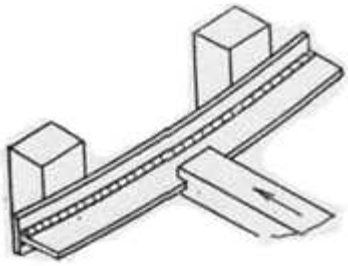


Схема исправления сварной тавровой балки путем приложения статической нагрузки

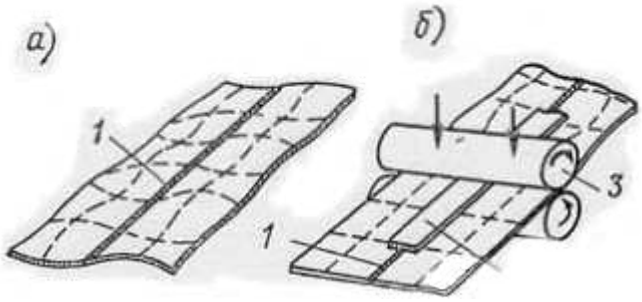
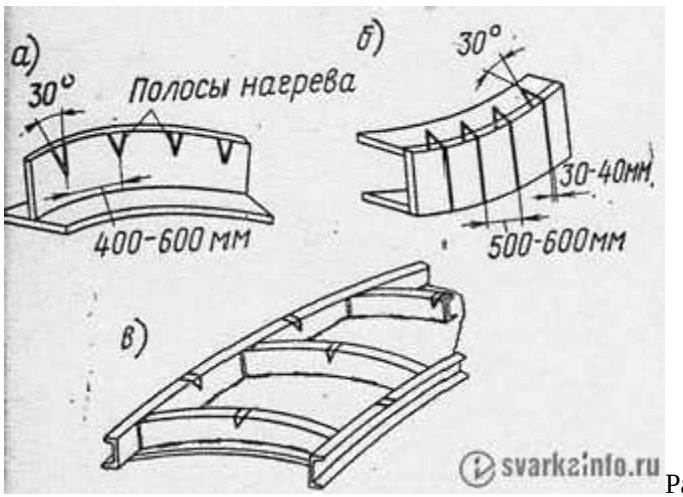


Схема исправления деформированных изделий из тонколистового металла *а* – листы после сварки до прокатки,

б – схема процесса прокатки, *1* – сварной шов, *2* – накладка, *3* – прокатные валки



Расположение участков нагрева при термической правке *а* – тавровой балки, *б* – балки швеллерного сечения, *в* – рамы из швеллеров

2. Термическая правка с общим нагревом (отжиг)

Её производят также в специальных правочных приспособлениях, в которых конструкция фиксируется в нужном положении с предварительным натягом в жёстком приспособлении. Затем приспособление с изделием загружается в печь и подвергается общему нагреву. Нагретый металл пластически деформируется в приспособлении и при последующем охлаждении сохраняет приданную ему форму. Такую правку можно сочетать с операцией общей термической обработки конструкции.

Однако этот метод требует применения дорогостоящих приспособлений из дефицитных материалов, поэтому применяется, как правило, в тех случаях, когда изделие сварено из высокопрочного материала, избавиться от деформаций очень трудно.

3. Холодная механическая правка

Её производят с приложением статических, безударных нагрузок. Для этой же цели используют ручные прессы, специальные правочные приспособления, стальные пуансоны для обжатия на механизированных прессах, а также прокатку на трехвалковых станах или растяжение на специальных станках

Для правки крупногабаритных сварных узлов применяют гидравлические правильные прессы и специализированные правильные машины.

Для тонкостенных сосудов применяют прокатку и проковку сварных швов на специализированных станках. Прокатка осуществляется роликами, а проковка – высокоскоростным ударным пневматическим устройством. При этом металл шва осаживается по толщине, в результате чего происходит его раздача в продольном и поперечном направлениях. Это приводит к небольшому устранению поперечной усадки и существенному или полном устранению продольных деформаций укорочения зоны сварки (рис. 15). Таким же образом удается устранять выпучины в листовых деталях, производя проковку с краев детали и перемещаясь к ее центру.

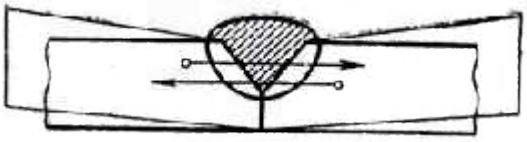


Рис. 15. Устранение угловых деформаций прокаткой и проковкой

4. Термомеханическая правка

Она заключается в сочетании местного нагрева с приложением статической нагрузки, изгибающей исправляемый элемент конструкции в нужном направлении. Эта нагрузка может создаваться

домкратами, прессами или другими устройствами. Применение дополнительного нагрева способствует снижению усилий, необходимых для устранения деформаций.
Такой способ правки обычно применяют для жёстких сварных узлов.

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ СВАРОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА»- 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки».
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ , ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:
ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
иметь практический опыт: эксплуатирования оборудования для сварки;
УМЕНИЯ: - проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;
ЗНАНИЯ: - устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования и материалов;
- основные принципы работы источников питания для сварки;
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, технические описания различных типов трансформаторов, паспорта или руководства по эксплуатации трансформаторов.
.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. На рисунке изображен источник питания сварочной дуги. Охарактеризуйте его назначение, объясните принцип действия данного источника тока, и способы регулировки сварочного тока, начертите конструктивную схему трансформатора, схему магнитных полей и функциональную схему трансформатора.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочный трансформатор- это источник питания сварочной дуги переменным током и служит для понижения сетевого напряжения 220 или 380В до значений, необходимых для сварки (менее 100 В). Все сварочные трансформаторы являются трансформаторами напряжения.
Главным достоинством трансформаторов является их низкая стоимость: они в 2—4 раза дешевле выпрямителей и в 6—10 раз дешевле сварочных агрегатов аналогичной мощности. Трансформаторы также дешевле в эксплуатации, имеют сравнительно высокий коэффициент полезного действия (примерно 0,7…0,9) и низкий удельный расход электроэнергии (примерно 2…4 кВт · ч на 1 кг **Классификация сварочных трансформаторов**
Классификацию сварочных трансформаторов можно провести по следующим признакам:

1. **По назначению:**

1. для ручной дуговой сварки;
2. для автоматической сварки под флюсом;
3. для электрошлаковой сварки.

2. **По виду внешней ВАХ:**
1. с крутопадающей внешней ВАХ;
2. с крутопадающей и пологопадающей внешними ВАХ;
3. с жесткой внешней ВАХ.

3. **По режиму работы:**
1. ПН = 20% (работа-1 мин, пауза-4 мин, трансформаторы бытовые и для монтажных работ);
2. ПН = 60% (работа-3 мин, пауза-2 мин, трансформаторы стационарные и для продолжительных работ);
3. ПН = 100% (работа-непрерывная до окончания цикла сварки, трансформаторы для автоматической сварки).

4. **По способу создания индуктивного сопротивления сварочной цепи:**
1. с повышенным магнитным рассеянием (далее - ПМР);
2. с нормальным магнитным рассеянием (далее-НМР).

Трансформаторы с нормальным рассеянием

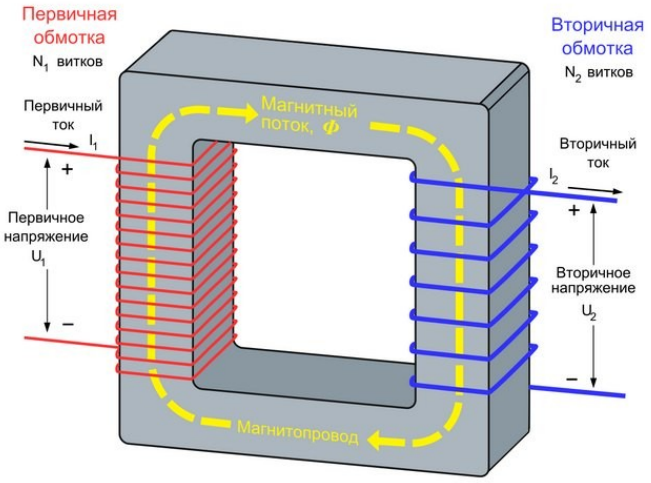
Действие таких трансформаторов основывается на явлении электромагнитной индукции, которое заключается в том, что при изменении магнитного потока внутри контура, охваченного проводником, в этом проводнике возникает электродвижущая сила (ЭДС), а при замыкании проводника в нем появляется ток.

Сварочные трансформаторы являются специальными понижающими трансформаторами, имеющими требуемую внешнюю ВАХ, обеспечивающими стабильно горение дуги и регулирование сварочного тока.

Сварочные трансформаторы **для ручной дуговой сва**рки, как правило, формируют ***крутопадающую внешнюю ВАХ в диапазоне малых токов и пологопадающую внешнюю ВАХ в диапазоне больших токов.***

Трансформаторы с повышенным магнитным рассеянием

Наиболее широко в сварочном производстве распространены трансформаторы с **ПМР.** Такие трансформаторы относятся к стержневому типу.



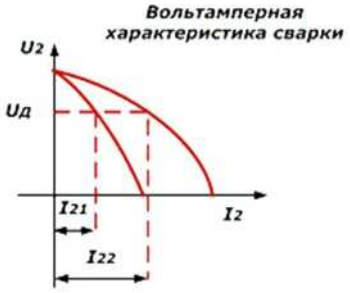
Переменный ток, проходя через первичную обмотку трансформатора, намагничивает сердечник, создавая в нем переменный магнитный поток. Переменный ток, проходя через

первичную обмотку трансформатора, намагничивает сердечник, создавая в нем переменный магнитный поток.

Магнитный поток, пересекая витки вторичной обмотки, индуктирует в ней переменный ток пониженного напряжения, величина которого зависит от числа витков вторичной обмотки.. Эти потоки наводят во вторичной обмотке трансформатора реактивную ЭДС. Возникшая ЭДС, в свою очередь, определяет индуктивное сопротивление сварочной цепи трансформатора, обеспечивающее создание требуемой внешней ВАХ.

Для плавной регулировки сварочного тока вторичные обмотки перемещаются по сердечнику. Перемещение вторичной обмотки осуществляется с помощью вертикального винта с ленточной резьбой, предназначенного для перемещения ходовой гайки вдоль магнитного сердечника. Ходовая гайка прикреплена к вторичной обмотке трансформатора. Механизм перемещения вторичной обмотки приводится в движение с помощью рукоятки. Токоведущие провода крепятся к зажимам. В трансформаторах с увеличенным магнитным рассеянием используется увеличенное магнитное рассеяние, т.е. при нагрузке трансформатора не все силовые линии проходят через магнитопровод и пронизывают обе обмотки трансформатора. Часть магнитного потока замыкается через воздушное пространство, образуя поток рассеяния.

С увеличением силы сварочного тока увеличиваются магнитные потоки рассеяния вследствие возрастания индуктивного сопротивления обмоток, что создает падающую внешнюю характеристику трансформатора. Чем дальше обмотки отстоят одна от другой, тем большее число магнитных силовых линий будет замыкаться через воздушное пространство, не охватывая вторичные обмотки, тем круче будет падать внешняя характеристика.



Сварочный ток регулируется расстоянием между обмотками. При сближении обмоток магнитный поток рассеяния уменьшается, а сварочный ток увеличивается. Минимальный сварочный ток соответствует наибольшему расстоянию между обмотками.

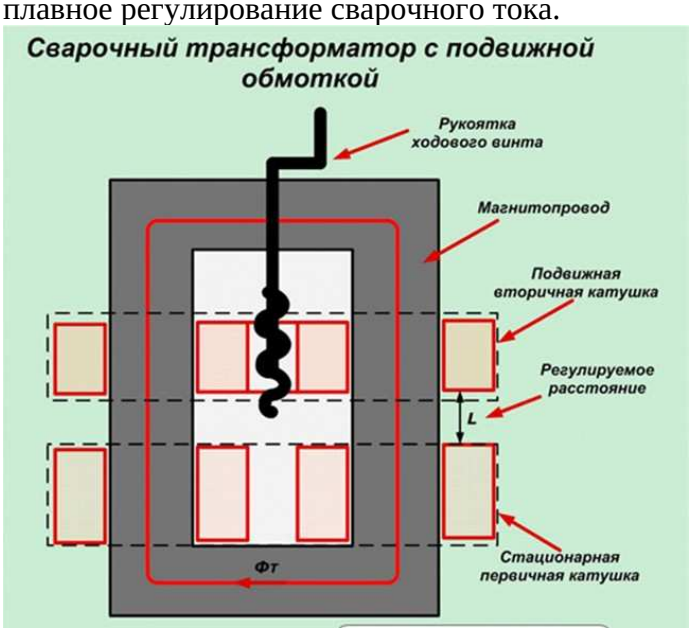
Существуют следующие типы трансформаторов с ПМР:

1. С подвижными (раздвижными) катушками **;**
2. С подвижным магнитным шунтом **.**

Трансформаторы с подвижными катушками (ТД): в настоящее время выпускаются массово и имеют, в сравнении с другими, определенные достоинства по диапазонам регулирования тока, качественной динамике управления, плавности регулирования сварочного тока. На рисунке изображено устройство сварочного трансформатора с ПМР.

Для расширения пределов регулирования сварочного тока в трансформаторах предусмотрено переключение на режимы малых или больших токов(грубая регулировка сварочного тока). Параллельное соединение катушек вторичной обмотки обеспечивает

работу в режиме больших токов. Последовательное соединение катушек вторичной обмотки обеспечивает работу в режиме малых токов. В пределах каждого режима возможно плавное регулирование сварочного тока.



Трансформатор с подвижным магнитным шунтом СТШ-, состоит из катушек первичной и вторичной обмотки, которые расположены на замкнутом магнитопроводе. Внутри магнитопровода между первичными обмотками и вторичными обмотками установлен перемещающийся ***магнитный шунт***, представляющий собой два пакета из пластин электротехнической стали. С помощью шунта в трансформаторе изменяют магнитные потоки рассеяния. При введении шунта между обмотками и уменьшении зазора часть магнитного потока будет замыкаться через шунт, магнитная связь между первичной и вторичной обмоткой будет ослабевать, а следовательно, будет уменьшаться и сварочный ток. При выведении шунта и увеличении зазора большая часть магнитного потока будет проходить по магнитопроводу, магнитная связь между обмотками возрастет, что приведет к увеличению сварочного тока.

Преимущества сварочных трансформаторов

- дешевизна изготовления (сварочный трансформатор примерно в 2–4 раза дешевле сварочного выпрямителя и в 6–10 раз дешевле сварочного агрегата аналогичной мощности);
- высокий КПД (обычно 70–90%);
- сравнительно низкий расход электроэнергии;
- простота эксплуатации и ремонта.

Недостатки сварочных трансформаторов

- для качественной сварки обычно требуются специальные электроды для переменного тока, обладающие повышенными стабилизирующими свойствами;
- низкая стабильность горения дуги (при отсутствии встроенного стабилизатора горения дуги);

в простых трансформаторах – зависимость от колебаний сетевого напряжения.

Технические характеристики сварочных трансформаторов

Совокупность параметров трансформатора, описывающих его служебные свойства, а так же параметры его работы и питания называют техническими характеристиками.

Технические характеристики популярных моделей

Параметры	ТД-102 У2	ТД-306 У2	ТДМ-317У2	ТДМ-401 У2	ТДМ-50 3У

Ток номинальный, А	160	250	315	400	500
Рабочее напряжение номинальное, В	26	30	32,6	36	40
Время беспрерывной работы, %	20	25	60	60	60
Пределы регулировки по току, А	60- 175	100- 300	60- 360	80- 460	90- 560
Максимальное напряжение холостого хода, В	80	80	80	80	80
Коэффициент полезного действия, %	88	85	86	86	88
Вес, кг	38	67	130	145	170

Пример условного обозначения сварочного трансформатора.
ТДМ 252У2 -однофазный сварочный трансформатор предназначен для питания одного сварочного поста переменным током, частотой 50 Гц, при ручной дуговой сварке (резке или наплавке) покрытыми электродами на переменном токе малоуглеродистых и низколегированных сталей.
Трансформатор работает в следующих условиях:
- интервал температур от – 450 С до + 450 С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при + 200 С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м.
Предусмотрено использование штучных сварочных электродов диаметром 2...6 мм всех марокКаждый трансформатор выполняются только на одно напряжение сети а) 220 В, 50 Гц, б) 380 В, 50 Гц
Климатическое исполнение «У», категория «2» по ГОСТ 15150-69.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
1.Что такое сварочный трансформатор?
2. Как классифицируются сварочные трансформаторы?
3. Преимущества сварочных трансформаторов перед другими источниками сварочного тока.
4. Опишите принцип работы трансформаторов, которые широко распространены в сварочном производстве.
5. Из каких основных узлов состоит сварочный трансформатор типа ТД?
6. Как регулируется сила сварочного тока в трансформаторах с подвижными обмотками?
7. Какой должна быть внешняя характеристика трансформатора для ручной дуговой сварки?
8. Что прочитать обозначение трансформатора ТДМ-401У2?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ ИНВЕРТОРНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ» - 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки».

ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ , ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:

ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.

иметь практический опыт: эксплуатирования оборудования для сварки;

УМЕНИЯ: - проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;

ЗНАНИЯ: - устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;

- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования и материалов;
- основные принципы работы источников питания для сварки;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: МР по данной теме, технические описания различных марок тиристорных выпрямителей, паспорта или руководства по эксплуатации тиристорных выпрямителей.

.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

Задание:

1. Выполнить описание принципа работы сварочного тиристорного выпрямителя и особенностей его конструкции.
2. Составить перечень основных конструктивных узлов сварочного тиристорного выпрямителя.
3. Разработать конструктивную схему сварочного тиристорного выпрямителя.
4. Разработать схему выпрямления, используемую в тиристорном выпрямителе.
5. Используя интернет-ресурсы, определить технические характеристики для заданной марки выпрямителя (по вариантам).
6. Выполнить отчет в письменном виде.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:

Вариант 1. ВД – 303

Вариант 2 ВДУ – 506

Вариант 3 ВДГ – 306

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочный выпрямитель – это аппарат, преобразующий переменный ток сети в постоянный ток для сварки.

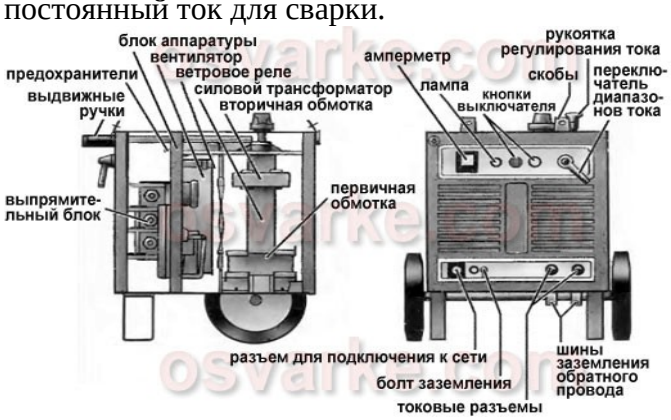


Рисунок. Устройство сварочного выпрямителя (с трансформатором с подвижными обмотками)

Сварочный выпрямитель для дуговой сварки, как правило, состоит из силового трансформатора, выпрямительного блока, пускорегулирующей, измерительной и защитной аппаратуры.

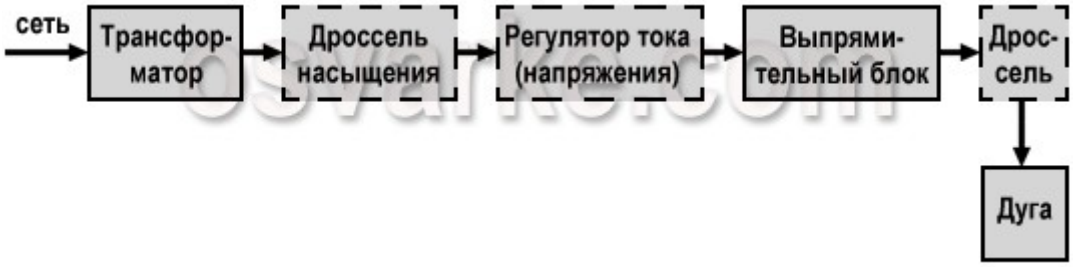


Рисунок. Типовая функциональная блок-схема выпрямителя для сварки плавящимся электродом

Силовой трансформатор преобразует энергию силовой сети в энергию, необходимую для сварки, а также согласует значения напряжений сети с выходным напряжением. В однопостовых выпрямителях используют преимущественно трехфазные трансформаторы, поскольку однофазные одно- и двухполупериодные схемы выпрямления приводят к существенным пульсациям выходного напряжения, которые ухудшают качество сварных соединений.

Регуляторы тока (или регуляторы напряжения) используются для формирования жесткой или падающей внешней характеристики. Они позволяют установить режим сварки и соответствующее значение сварочного тока.

Выпрямительный блок в основном собирают по трехфазной мостовой схеме, реже – по однофазной мостовой двухполупериодного выпрямления. При трехфазной мостовой схеме обеспечивается более равномерная загрузка трехфазной силовой сети и достигаются высокие технико-экономические показатели. В качестве полупроводников применяются селеновые или кремниевые вентили.

Виды сварочных выпрямителей

В зависимости от конструкции силовой части сварочные выпрямители подразделяют на следующие виды:

- регулируемые трансформатором;
- с дросселем насыщения;
- тиристорные;
- с транзисторным регулятором;
- инверторные.

Сварочные выпрямители также классифицируют по типу формируемых вольт-амперных характеристик.

При механизированной сварке под флюсом или в защитном газе в сварочных аппаратах с саморегулированием дуги используют однопостовые выпрямители с жесткими внешними характеристиками. Обычно в таких выпрямителях применяется трансформатор с нормальным магнитным рассеянием.

Возможные способы регулирования сварочного напряжения:

- витковое регулирование – в сварочном выпрямителе с трансформатором с секционированными обмотками;
- магнитное регулирование – в выпрямителе с трансформатором с магнитной коммутацией или дросселем насыщения;
- фазовое регулирование – в тиристорном выпрямителе;
- импульсное регулирование – широтное, частотное и амплитудное регулирование в выпрямителе с транзисторным регулятором и инверторном выпрямителе.

Наиболее известные выпрямители с жесткими (естественно пологопадающими) внешними характеристиками для механизированной дуговой сварки:

- серий ВС (ВС-200, ВС-300, ВС-400, ВС-500, ВС-600, ВС-632), ВДГ (ВДГ-301, ВДГ-302, ВДГ-303, ВДГ-603) и ВСЖ (ВСЖ-303);
- а также сварочные выпрямители ВС-1000 и ВС-1000-2 для механизированной сварки в аргоне, гелии, углекислом газе, под флюсом.

При ручной дуговой сварке применяют выпрямители с падающими внешними характеристиками. В конструкциях российских аппаратов используют следующие способы формирования характеристик:

- повышение сопротивления трансформатора – в сварочном выпрямителе с трансформатором с подвижными обмотками, с магнитным шунтом либо с разнесенными обмотками;
- применение обратной связи по току – в тиристорном, транзисторном или инверторном выпрямителях.

Наиболее распространенные выпрямители для ручной дуговой сварки: серии ВД (ВД-101, ВД-102, ВД-201, ВД-301, ВД-302, ВД-303, ВД-306, ВД-401), типов ВСС-120-4, ВСС-300-3, а также аппараты ВД-502 и ВКС-500, предназначенные для автоматической сварки под флюсом.

Весьма популярны и универсальные сварочные выпрямители, формирующие как падающие, так и жесткие характеристики. Наиболее известные типы:

- серии ВСК (ВСК-150, ВСК-300, ВСК-500) для ручной дуговой сварки покрытыми электродами, полуавтоматической и автоматической сварки в защитных газах;
- серий ВСУ (ВСУ-300, ВСУ-500) и ВДУ (ВДУ-504, ВДУ-305, ВДУ-1201, ВДУ-1601) для ручной сварки покрытыми электродами, механизированной сварки плавящейся электродной проволокой под флюсом, в защитных газах, порошковой проволокой.

Сварочные выпрямители с крутопадающими характеристиками и регулируемые трансформатором

Силовая часть выпрямителя состоит из трансформатора и выпрямительного блока с силовыми диодами.

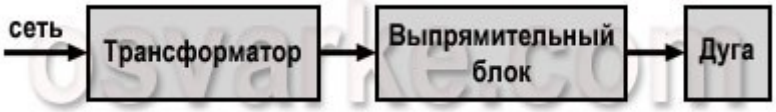


Рисунок. Функциональная блок-схема сварочного выпрямителя с крутопадающими характеристиками, регулируемого трансформатором

В таких выпрямителях обычно используются трехфазные трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием – с подвижными обмотками или магнитными шунтами.

Рисунок. Трехфазные трансформаторы с подвижными обмотками и магнитными шунтами

Режимы сварки регулируются комбинированно: ступенчато за счет переключения обмоток трансформатора со «звезды» на «треугольник» и плавно, например, в результате изменения зазора между обмотками трансформатора.

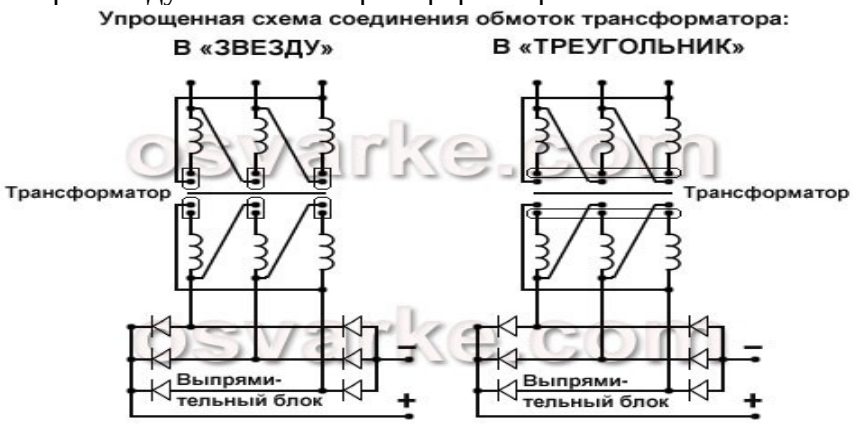


Рисунок. Упрощенные схемы соединения обмоток трансформатора в сварочном выпрямителе – в «звезду» и в «треугольник»

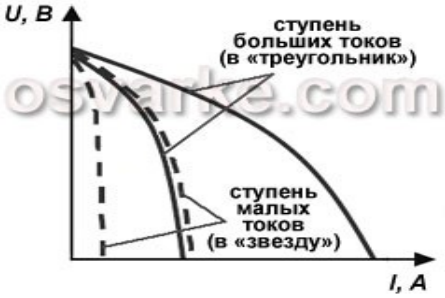


Рисунок. Вольт-амперные характеристики сварочных выпрямителей типа ВД

Рисунок. Регулирование вольт-амперных характеристик в сварочном выпрямителе ВДГ-302

Плавное регулирование в пределах каждой ступени выполняется трехфазным симметричным дросселем насыщения, выполненным на шести попарно объединенных ленточных сердечниках. Первая ступень регулирования напряжения соответствует соединению фаз первичной обмотки «треугольником» с применением отводов, вторая ступень регулирования – соединению фаз обмоток «треугольником» без отводов, третья ступень регулирования – соединению фаз обмоток с применением отводов «звездой».

Выпрямительный блок имеет трехфазную мостовую схему с неуправляемыми вентилями.

Многопостовые сварочные выпрямители питают несколько сварочных постов. Для получения падающих характеристик и регулирования сварочного тока на каждом посту используют реостат.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ СВАРОЧНОГО ГЕНЕРАТОРА» - 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки», необходимого для формирования ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;

- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, технические описания различных марок преобразователей, паспорта или руководства по эксплуатации тиристорных выпрямителей.

.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Изучить конструкцию сварочных преобразователей по паспортам и каталогам.
3. Зарисовать схему и дать описание устройства преобразователя (по выбору преподавателя).
4. Описать отличия сварочных агрегатов от сварочных преобразователей
5. Начертить таблицу: «Технические характеристики сварочного преобразователя»
6. Ответить на контрольные вопросы.
7. Выполнить отчет в письменном виде.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:

Вариант 1. ПСО-500
Вариант 2 ПСО-ЗОО
Вариант 3 ПСГ-500

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочные генераторы — широко применяются для сварки конструкций.

Они обладают следующими **преимуществами по сравнению с источниками переменного тока:**

- дуга постоянного тока горит более устойчиво из-за отсутствия затуханий, связанных с изменениями полярности переменного синусоидального тока;
- ввиду высокой стабильности дуги постоянного тока обеспечивается высокое качество сварки (отсутствие непроваров, включений и других дефектов);
- при сварке постоянным током возможно применение всех выпускаемых промышленностью марок электродовтродов, в то время - как электроды некоторых марок непригодны для сварки переменным током;
- источники питания постоянным током менее чувствительны к колебаниям напряжения в сети, чем трансформаторы;
- источники постоянного тока — сварочные генераторы, вырабатывающие постоянный ток, — удобны для использования в комплекте с двигателями внутреннего сгорания при монтажных работах в местах, где отсутствует электроэнергия.

Наряду с указанными выше преимуществами сварочные генераторы постоянного тока имеют следующие **недостатки:**

- генераторы имеют движущиеся (вращающиеся) с большой скоростью части, за которыми должно быть установлено постоянное техническое наблюдение и обслуживание;
- токосъемные устройства генераторов должны подвергаться периодическому ремонту или замене;
- коэффициент полезного действия их ниже, чем, у трансформаторов;
- они более сложны и трудоемки в изготовлении, поэтому их стоимость более высокая;
- расход электроэнергии и другие технико-экономические показатели у генераторов хуже, чем у трансформаторов.

Классификация сварочных преобразователей:

1. **По количеству одновременно подключенных постов:**
- однопостовые, предназначенные для питания одной сварочной дуги;
- многопостовые, питающие одновременно несколько сварочных дуг;
2. **По способу установки**:
- стационарные, устанавливаемые неподвижно на фундаментах;
- передвижные, монтируемые на тележках;
3. **По роду двигателей, приводящих генератор во вращение:**
- машины с электрическим приводом;
- машины с двигателем внутреннего сгорания (бензиновым или дизельным);
4. **По способу выполнения:**
- однокорпусные, в которых генератор и двигатель вмонтированы в единый корпус;
- раздельные, в которых генератор и двигатель установлены в единой рамке, а привод осуществляется через специальную соединительную муфту.

Однопостовые сварочные преобразователи состоят: из генератора и электродвигателя или двигателя внутреннего сгорания.

Сварочные генераторы изготовляют по электромагнитным схемам, которые обеспечивают падающую внешнюю характеристику и ограничение тока короткого замыкания.

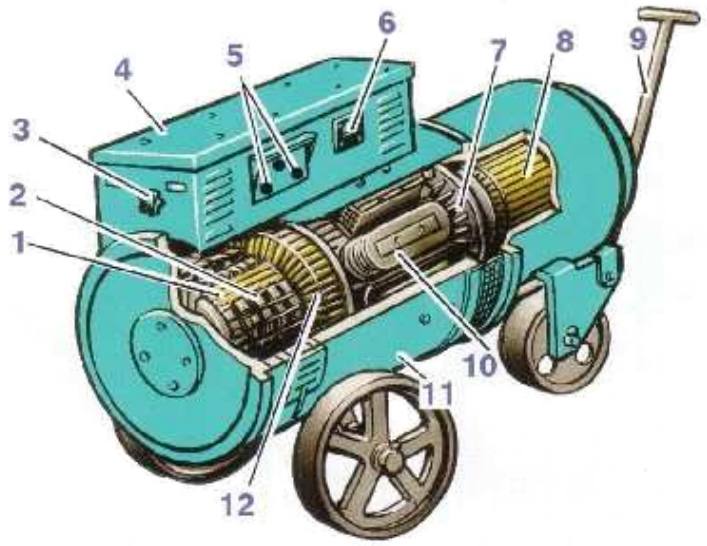


Рис.1 . Внешний вид сварочного преобразователя:
1 – медные пластинки корректора; 2 – щетки генератора; 3 – регулировочный реостат; 4 – распределительное устройство; 5 – зажимы; 6 – вольтметр; 7 – вентилятор; 8 – трехфазный асинхронный двигатель; 9 – тяга; 10 – магнитные полюсы;11 – корпус; 12 – якорь

Сварочные генераторы - это специальные генераторы постоянного тока, внешняя характеристика которых позволяет получать устойчивое горение дуги, что достигается изменением магнитного потока генератора в зависимости от сварочного тока.Сварочный генератор постоянного тока **состоит** из статора с магнитными полюсами и якоря с обмоткой и коллекторами. При работе генератора якорь вращается в магнитном поле, создаваемом полюсами статора. Обмотка якоря пересекает магнитные линии полюсов генератора, и поэтому в витках обмотки возникает переменный ток, который с помощью коллектора преобразуется в постоянный. Вращение якоря сварочного генератора обеспечивается в сварочных преобразователях электродвигателем, а в сварочных агрегатах – двигателем внутреннего сгорания. К коллектору прижаты угольные щетки (токосъемники), через которые постоянный ток подводится к зажимам. К этим зажимам

присоединяют сварочные провода, идущие к электрододержателю и изделию. Сварочный ток регулируется реостатом (маховичком), включенным в обмотку магнитных полюсов. На валу между электродвигателем и генератором находится вентилятор, предназначенный для охлаждения генератора во время работы.

Сварочные генераторы с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой

Сварочный генератор Г (рис. 1, а) имеет две обмотки возбуждения: обмотку независимого возбуждения НО, питаемую от отдельного источника через сеть переменного тока и полупроводниковый выпрямитель, и последовательную размагничивающую обмотку РО, включенную последовательно с обмоткой якоря. Ток в цепи независимого возбуждения регулируется реостатом Р. Магнитный ток Фн, создаваемый обмоткой независимого возбуждения, противоположен по своему направлению магнитному потоку Фр размагничивающей обмотки. При холостом ходе, т. е. когда сварочная цепь разомкнута, э. д. с. генератора определяется по формуле

Е = С · Фн,

где Е — э. д. с. (электродвижущая сила); С—постоянная составляющая генератора; Фн — магнитный поток обмотки независимого возбуждения.

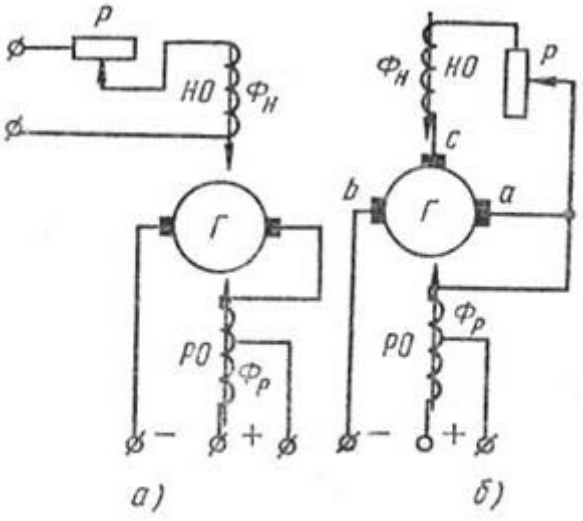


Рис.2.. Принципиальная электрическая схема сварочного генератора*: а — с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой; б — с намагничивающей параллельной и размагничивающей последовательной обмоткой; Г — генератор, Р — реостат, НО — обмотка независимого возбуждения, РО — размагничивающая обмотка*

При замкнутой цепи сварочный ток проходит через последовательную обмотку РО, создавая магнитный поток Фр, противоположно направленный магнитному потоку Фн. Результирующий поток Фрез представляет разность потоков:

Фрез = Фн— Фр.

С увеличением тока в сварочной цепи Фр будет увеличиваться, а Фрез, э. д. с. и напряжение на зажимах генератора —падать, создавая падающую внешнюю характеристику генератора.

Сварочный ток в генераторах этой системы регулируется реостатами Р и секционированием последовательной обмотки, т. е. изменением числа ампер-витков.

Отечественной промышленностью выпущены сварочные преобразователи ПСО-120, ПСО-500, ПСО-315М, ГД-502, укомплектованные генераторами с независимым возбуждением и последовательной размагничивающей обмоткой ГСО-120, ГСО-500, ГСО-800 и ГС-1000-ll.

Основные технические данные преобразователей с генераторами, работающими по данной схеме, приведены в табл. 1.

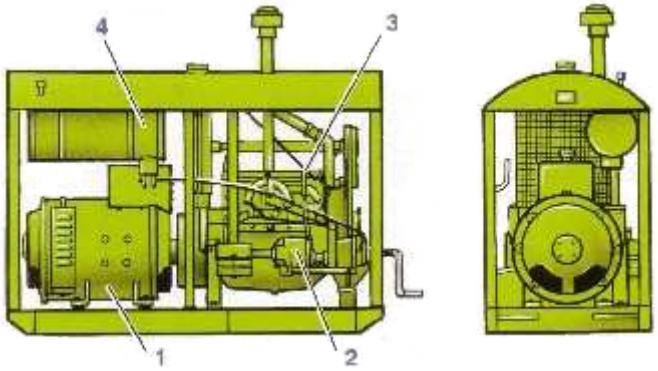
Таблица 1. **Технические характеристики преобразователей**

Технические характеристики сварочных преобразователей

Показатели	ВСМ-1000	ПСО-500	ПСГ-500	ПСУ-500		ПС-500	ПС-300
	ж*	п*	ж	п	ж	п	п
Тип генератора	СГ-1000	ГСО-500	ГСГ-500	ГСУ-500		ГС-500	СГ-300
Тип приводного двигателя	АФ-91/4	АВ2-71/2	АВ-71/2	АВ2-92/2		А-72/4	А-64/2
Мощность приводного двигателя, кВт	75	30	30	30		28	14
КПД, %	74	54	54	63		55	57
Частота вращения, об/мин	1460	2930	2930	2930		1450	1450
Коэффициент мощности	0,89	0,89	0,87	0,63	0,75	0,88	0,87
Номинальный сварочный ток, А	1000	500	500	350	500	500	300
Пределы регулирования тока, А	120—1200	120—600	60—500	50—350	100—500	140—600	75—340
Напряжение, В:							
сети	220, 380	220; 380	220; 380	220; 380		220, 380	220; 380
номинальное	60	40	35	40		40	30
холостого хода	60	58—86	16—40	25—40		60—90	50—76
ПР, %	60	—	65	—	—	—	65
Габариты, м:							
длина	1520	1075	1050	1075		1400	1200
ширина	820	650	590	1085		770	755
высота	910	1085	870	650		1140	1170
Масса, кг	1600	540	460	545		940	570

* Обозначение характеристики: ж—жесткая; п—падающая.

Сварочные агрегаты



Для выполнения сварочных работ при отсутствии электроэнергии (на новостройках, на монтажных работах в полевых условиях, при сварке газонефтепроводов, при установке мачт электропередач высокого напряжения и других работах) применяют подвижные **сварочные агрегаты**, состоящие из сварочного генератора и двигателя внутреннего сгорания.

Рис. Внешний вид сварочного агрегата:
1 – генератор; 2 – двигатель; 3 – регулятор скорости вращения; 4 – бак с горючим

Многопостовые сварочные преобразователи

Многопостовые преобразователи предназначены для одновременного питания током нескольких сварочных постов. При этом используется мощный преобразователь с жесткой внешней характеристикой. Чтобы получить падающую характеристику на каждом из сварочных постов, сварочная дуга включается последовательно через балластный реостат. Количество сварочных постов, которые можно подключить к многопостовому преобразователю N, можно определить по формуле. Основным недостатком многопостовых преобразователей является низкий к.п.д. сварочных постов. К преимуществам многопостовых преобразователей относятся: простота обслуживания, низкая стоимость оборудования, небольшая площадь для размещения оборудования и высокая надежность в эксплуатации.

Техника безопасности

При использовании преобразователей нужно соблюдать требования по технике безопасности для электроустановок:

корпус обязательно должен быть заземлен; работы, связанные с подключением агрегата к электросети, должен производить исключительно профессиональный электрик;

учитывая, что оборудование подключается к источнику питания с напряжением 220/380 В, двигательная клеммная коробка должна быть закрыта и надежно изолирована.

Несмотря на то, что сварочные преобразователи расходуют больше электрической энергии из-за низкого КПД, наличия механических связей, сварочный ток всегда стабильный независимо от перепадов сетевого напряжения. Это предоставляет возможность выполнять сварные швы высокого качества.

Также необходимо соблюдать в процессе работы со сварочным преобразователем следующие требования:

обязательное заземление корпуса установки;

на клеммах двигателя напряжение в 380/220 В считается опасным, они обязательно должны быть надежно изолированы, прикрыты. Соединительные работы осуществляются опытным электриком, у которого есть допуск к работам с высоким напряжением;

на клеммах генератора при нагрузке напряжение составляет 40 В, на холостом ходу напряжение генератора марки ГСО-500 может увеличиваться до 85 В. В процессе эксплуатации оборудования в закрытых помещениях с повышенной влажностью, при наличии пыли, на открытом воздухе, при повышенных температурах окружающей среды (более 30 градусов), токопроводящем половом основании, выполнении сварки материалов на конструкциях, сделанных из металла, напряжение более 12 В представляет опасность для человеческой жизни.

Контрольные вопросы:

1. Преимущества сварочных преобразователей по сравнению с источниками переменного тока
2. Недостатки сварочных преобразователей по сравнению с источниками переменного тока

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9
ТЕМА: «ХАРАКТЕРИСТИКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ СВАРОЧНОЙ ДУГИ» -2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки», необходимого для формирования ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;

- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, технические описания различных марок преобразователей, паспорта или руководства по эксплуатации тиристорных выпрямителей.

.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Изучить принцип действия и назначение сварочного стабилизатора.
3. Зарисовать схему стабилизатора.
4. Изучить назначение возбудителя-стабилизатора ВСД-01.
5. Изучить принцип действия, виды, устройство и назначение осциллятора.
6. Выполнить отчет в письменном виде.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Стабилизаторы. Назначение. Работа и применение.

Стабилизаторы поддерживают устойчивое горение сварочной дуги при сварке переменным током плавящимся электродом путем подачи на дугу в начале каждого периода повышенного импульса напряжения, фактически повторно зажигая дугу в моменты перехода тока через нулевое значение.

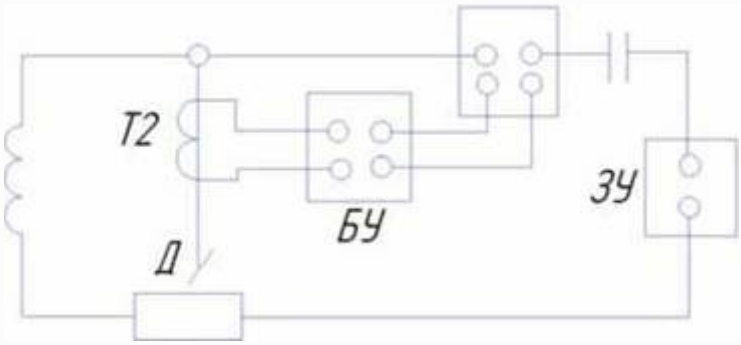


Рис.1 Схема включения стабилизатора дуги СД-2

Стабилизатор СД-2 (рис. 9.17) состоит из зарядного устройства (ЗУ), конденсатора (С), трансформатора тока (Т2), контактора (К) и блока управления (БУ). Конденсатор заряжается от зарядного устройства и в момент перехода сварочного тока через нулевое значение разряжается на дуговой промежуток (Д), стабилизируя дуговой разряд. Стабилизатор представляет собой отдельный блок и подключается к вторичной обмотке сварочного трансформатора (Т1).

Для возбуждения и стабилизации горения дуги при ручной аргонодуговой сварке алюминия и его сплавов неплавящимся электродом на переменном токе применяется также возбудитель-стабилизатор ВСД-01. Он обеспечивает стабильное горение дуги при длине дугового промежутка до 6 мм и устойчивое возбуждение дуги при зазоре между электродом и изделием 2 мм. В источниках питания дуги широко используют регуляторы плавного снижения сварочного тока в конце сварки. Это необходимо для заварки кратера сварного шва при его завершении.

Осцилляторы. Виды и устройство. Работа и применение.

Осциллятором называют систему, в которой периодически совершается повторение какого-либо показателя

Сварочные осцилляторы

Чтобы облегчить поджигание дуги во время сварки и для ее устойчивости используют так называемые сварочные устройства. Это генераторы повышенной частоты, служащие для

эксплуатации с обычными источниками напряжения. Сварочный осциллятор выполнен в виде искрового генератора колебаний на основе повышающего трансформатора низкой частоты с разностью потенциалов на вторичной обмотке до 3000 вольт.
В схеме также имеется блокировочный конденсатор, обмотка связи, контур колебаний, разрядник. С помощью контура колебаний, являющимся основной частью осциллятора, действует трансформатор высокой частоты.

Колебания ВЧ проходят по трансформатору, и ВЧ напряжение поступает на дуговой зазор. Блокировочная емкость предохраняет шунтирование источника напряжения дуги. В цепь сварки также входит дроссель для качественной изоляции обмотки.
Сварочный осциллятор до 0,3 кВт выдает импульсы в несколько мс. Этого хватает для быстрого поджигания электрической дуги. Ток ВЧ и высокого напряжения накладывается на действующую сварочную цепь.

Виды сварочных осцилляторов
Постоянные.
Импульсные.

Многие специализированные источники питания дуги для сварки на переменном и постоянном токе комплектуют устройствами, облегчающими зажигание дуги. Наибольшее распространение получили маломощные (100-300 Вт) высокочастотные искровые генераторы, называемые осцилляторами, создающими токи высокого напряжения (2-5 кВ) и высокой частоты (150-250 кГц). Питание сварочной дуги токами высокой частоты и высокого напряжения параллельно с основным источником сварочного тока повышает устойчивость горения дуги и облегчает ее зажигание. Зажигание дуги обеспечивается даже без соприкосновения электрода с изделием, что особенно необходимо при сварке вольфрамовым электродом в защитном газе. При подаче импульсов тока от осциллятора на промежуток между изделием и электродом происходит пробой промежутка и появление в нем свободных электронов, создавая условия для горения дуги, питаемой от основного источника тока. Ток высокой частоты и напряжения безопасен для человека. Устройства постоянного действия функционируют без перерыва при сварке, образуя дугу наложением дополнительного тока ВЧ и напряжения до 6 кВ. Возбуждение электрической дуги осуществляется с помощью наложения высокой частоты на токоведущие части. Дуга может возникать без касания электрода со свариваемыми деталями. Такой ток не причиняет вреда работнику, если соблюдены все требования охраны труда. Электрическая дуга ВЧ тока горит ровным пламенем даже при незначительном токе.

С источниками питания постоянного тока осцилляторы применяют для первоначального возбуждения дуги, а переменного — как для первоначального возбуждения дуги, так и для ее возобновления после смены полярности (после перехода синусоиды тока через нуль), т. е. для поддержания устойчивого горения дуги. Осцилляторы в основном используют при сварке дугой малой мощности, при аргонодуговой сварке, при сварке тонколистового металла, при пониженном напряжении холостого хода источника сварочного тока.

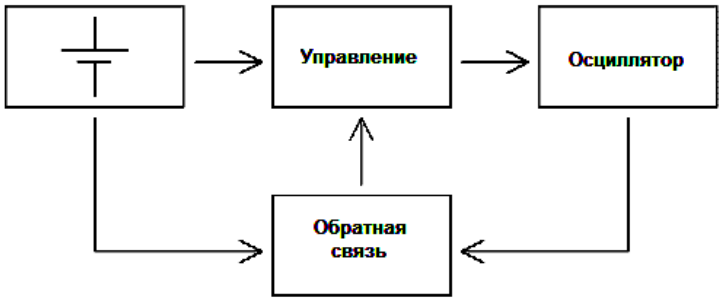
Большей эффективностью обладают сварочные аппараты при последовательной схеме включения, так как при этом нет необходимости в высоковольтной защите. В процессе эксплуатации от разрядника слышны легкие потрескивания по промежутку до двух миллиметров. Этот зазор настраивают перед началом сварки специальным регулировочным винтом, при отключенном питании.

При работе на сварочном аппарате от переменного тока применяют импульсные устройства, которые способны поджечь электрическую дугу при изменении полярности тока. Это такие аппараты, которые предназначены для подачи синхронных импульсов в тот момент, когда меняется полярность. Вследствие этого намного упрощается повторное образование электрической дуги.

Это дает возможность уменьшить напряжение холостой работы трансформатора до 40 вольт. Импульсные устройства используют только для сварки с применением защитных газов неплавящимися электродами. Импульсные сварочные устройства имеют повышенную устойчивость в работе, по сравнению с обычными осцилляторами. Они не образуют радиопомех, однако, из-за нехватки напряжения не могут обеспечить дугу без осциллятора на первоначального розжига и импульсного возбудителя.

Принцип действия

Основной процесс действия электрического осциллятора можно показать на примере контура колебаний, который состоит из конденсатора C и индуктивности L. После подключения выводов заряженного конденсатора с катушкой, он начинает разряжаться. Вследствие чего энергия конденсатора медленно модифицируется в электромагнитное поле.



После полного разряда емкости, энергия переходит в катушку. После этого заряд продолжает перемещаться по катушке, и снова заряжает конденсатор в обратной полярности, какая была сначала.

Затем конденсатор снова начинает разряжаться на катушку. И так все периоды колебаний этот процесс будет иметь повторения, до тех пор, пока не затухнут колебания вследствие рассеивания энергии в диэлектрике между пластинами емкости, на сопротивлении обмотки катушки.

В этом примере контур колебаний — наиболее простой осциллятор. В нем происходят изменения показателей: индукции, тока, напряженности, напряжения между пластинами емкости, заряда емкости. При этом существуют затухающие свободные колебания.

Для того, чтобы сделать колебания незатухающими, требуется восполнение рассеивания электрической энергии. При восполнении энергии необходимо следить за тем, чтобы амплитуда колебаний оставалась постоянной, и не выходила за пределы заданной величины. Чтобы достигнуть выполнения этой задачи в схему включают цепь обратной связи.

В результате осциллятор становится схемой усилителя с обратной связью. В этой схеме часть выходного сигнала поступает на активный элемент управляющей схемы. Итогом ее действия в колебательном контуре возникают синусоидальные колебания, которые имеют неизменную частоту и амплитуду. Другими словами синусоидальные осцилляторы функционируют благодаря притоку энергии, поступающей от активных элементов к пассивным. При этом процесс поддерживается с помощью цепи обратной связи. Форма колебаний изменяется незначительно.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ И ВЫБОР РЕЖИМА СВАРКИ- 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами», необходимого для формирования ПК 2.1.Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить технологию ручной дуговой сварки;

- научиться выбирать параметры режимов ручной дуговой сварки;

- изучить влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ПК, мультимедийный проектор, раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

1 уровень

Ответить на вопросы:

1. Что понимаем под режимом ручной дуговой сварки?
2. Какие показатели ручной дуговой сварки относятся к основным?
3. Какие показатели ручной дуговой сварки относятся к дополнительным?
4. Как выбирается диаметр электрода?
5. Каким диаметром электрода выполняется первый (коренной) шов?
6. Каким диаметром электрода выполняются нижние, вертикальные, горизонтальные, потолочные швы?
7. По какой формуле выбирается сила сварочного тока?
8. Что влияет на величину коэффициента К?
9. Что происходит с выбором тока для вертикального, горизонтального и потолочного швов?

2 уровень

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:

Задание 1. (1 вариант). Необходимо выполнить ручную дуговую сварку пластин из стали марки Ст 3, толщиной 2 мм., протяженность сварного шва 600мм . Подберите сварочные материалы, режимы сварки и объясните технику сварки шва в нижнем положении, чтобы исключить возможность возникновения сварочных деформаций Результаты работы занесите в таблицу:

№п/п	Задание	Вариант ответа
1	Дайте характеристику стали (охарактеризуйте свариваемость данной стали)	
2	Способ разделки кромок	
3	Марка электрода	
4	Количество слоев	
5	Диаметр электрода	
6	Сила сварочного тока	
7	Род и полярность тока	
8	Предложите технику сварки шва	

Задание 2. (2 вариант) Необходимо выполнить ручную дуговую сварку пластин из стали марки Ст 0, толщиной 4 мм., протяженность сварного шва 400мм . Подберите сварочные

материалы, режимы сварки и объясните технику сварки шва в вертикальном положении, чтобы исключить возможность возникновения сварочных деформаций Результаты работы занесите в таблицу:

№п/п	Задание	Вариант ответа
1	Дайте характеристику стали (охарактеризуйте свариваемость данной стали)	
2	Способ разделки кромок	
3	Марка электрода	
4	Количество слоев	
5	Диаметр электрода	
6	Сила сварочного тока	
7	Род и полярность тока	
8	Предложите технику сварки шва	

Задание 3. (3 вариант) Необходимо выполнить ручную дуговую сварку пластин из стали марки Ст 2 кп, толщиной 6 мм., протяженность сварного шва 500мм . Подберите сварочные материалы, режимы сварки и объясните технику сварки шва в горизонтальном положении , результаты работы занесите в таблицу:

№п/п	Задание	Вариант ответа
1	Дайте характеристику стали (охарактеризуйте свариваемость данной стали)	
2	Способ разделки кромок	
3	Марка электрода	
4	Количество слоев	
5	Диаметр электрода	
6	Сила сварочного тока	
7	Род и полярность тока	
8	Предложите технику сварки шва	

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Режимы ручной дуговой сварки

Режимы дуговой сварки представляют собой совокупность контролируемых параметров, определяющих условия сварочного процесса. Правильно выбранные и поддерживаемые на протяжении всего процесса сварки параметры являются залогом качественного сварного соединения. Условно параметры можно разделить на основные и дополнительные.

Основные параметры режима дуговой сварки: диаметр электрода, величина, род и полярность тока, напряжение на дуге, скорость сварки, число проходов.

Дополнительные параметры: величина вылета электрода, состав и толщина покрытия электрода, положение электрода, положение изделия при сварке, форма подготовленных кромок и качество их зачистки.

Диаметр электрода

Какой диаметр электрода выбрать зависит от толщины свариваемого металла, положения в котором будет выполняться сварка, типа соединения, размера детали и химического состава металла. Во время сварки во всех положениях кроме нижнего жидкий

металл скапывает вниз. Поэтому для сварки в вертикальном, горизонтальном и потолочном положении независимо от толщины металла нельзя использовать электроды диаметром свыше 4 мм. Электроды толстого диаметра формируют большую каплю жидкого металла с которой сила поверхностного натяжения не справляется. Для корня шва при многослойной сварке используют электроды диаметром 3-4 мм, следующие слои можно выполнять электродами большего диаметра.

Таблица 1 Выбор диаметра стержня электрода по толщине свариваемого металла

Толщина S свариваемого металла, мм	до 1,5	2	3	4-5	6-8	9-12	13-15	16-20	св. 20
Диаметр d стержня электрода, мм	1; 1,6	2	3	3-4	4; 5	4; 5	5	5; 6	6;8

Сила тока

Опытные сварщики силу тока определяют экспериментальным путем, ориентируясь на устойчивость горения дуги. Для тех, кто еще не имеет достаточного опыта, разработаны следующие расчетные формулы: Для наиболее распространенных диметров электрода (3 -6 мм)

$$I = (20 + 6d_э)d_э$$

где Iсв — сила тока.

Для электродов диаметром менее 3 мм ток подбирают по формуле:

$$I_{св} = 30d_э$$

Силу тока устанавливают после выбора электрода в зависимости от его диаметра. Для расчета силы сварочного тока при сварке в нижнем положении также существует формула:

$$I = K \cdot d_э, \text{ А},$$

где I — сила тока, А;

где K — коэффициент пропорциональности, который при сварке углеродистых и низколегированных сталей в нижнем положении равен 35-60 А/мм для толщины металла 5-30 мм.

При сварке горизонтальных, вертикальных и потолочных швов независимо от толщины свариваемого металла применяют электроды диаметром dэ <. 4 мм. Тип и марка электрода выбираются в зависимости от марки и механических свойств (σв , σт , KCV,) свариваемого металла, назначения и условий работы конструкции (табл.1.2). Сила сварочного тока I выбирается в зависимости от диаметра стержня электродах dэ и положения сварного шва в пространстве. При сварке в нижнем положении

$$I = K \cdot d_э, \text{ А},$$

При сварке горизонтальных и вертикальных швов сила тока уменьшается на 10-15, а потолочных — на 15-20%.

Чрезмерно большой сварочный ток приводит к перегреву и разбрызгиванию электродного металла, ухудшению формирования шва, а при сварке тонкостенных заготовок — к прожогу стенок.

Сварка на малых токах сопровождается неустойчивым горением дуги, непроваром, малой производительностью.

Род тока и полярность

Род тока и полярность выбираются в зависимости от марки свариваемого металла, его толщины, марки электрода, назначения конструкции. Сварка на постоянном токе обратной полярности применяется для тонкостенных заготовок и высоколегированных сталей с целью исключения их перегрева. Сварку углеродистых сталей обычно выполняют на переменном токе.

Тип и марка электрода

Прежде всего необходимо выбирать электроды обеспечивающие однородность химического состава основного металла и металлического стержня электрода. Также тип и марку выбирают в зависимости от пространственного положения шва, необходимой плотности шва, температуры окружающей среды, прочности изделия и условий эксплуатации конструкции. При помощи электрода можно придавать шву необходимые свойства.

Напряжение на дуге

Напряжение на дуге сварщик может регулировать изменяя длину сварочной дуги. В зависимости от длины дуги при ручной дуговой сварке напряжение находится в диапазоне 16-40 V. Согласно технологии сварки напряжение стоит удерживать в значении 16-20 V. Для этого сварку принято выполнять короткой дугой размером 0,5 -1 толщины диаметра электрода. Это значение может меняться в зависимости от марки электрода и положения шва в пространстве.

Скорость сварки

Скорость сварки выбирает сварщик в зависимости от свойств основного металла, хара ктеристик электрода, положения шва и т. д. Скорость сварки должна быть такой чтобы жидкий металл сварочной ванны немного поднимался над поверхностью основного металла с плавным переходом к нему без подрезов и наплывов. Для предотвращения перегрева металла высоколегированные стали сваривают с большей скоростью.

Предварительный подогрев

Предварительный подогрев и последующая термическая обработка Предварительный подогрев основного металла и последующая обработка используются для сварки сталей склонных к образованию закалочных структур — средне- и высокоуглеродистые стали. Для сварки чугуна, цветных металлов и их сплавов. Температура и способ выполнения подогрева и обработки зависит от толщины основного металла, химического состава и размера конструкции.

Температура окружающей среды

Все стали можно разделить на четыре группы согласно степени их свариваемости. Стали II, III и IV группы нельзя сваривать при температуре ниже -5 °С.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11
ТЕМА: ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ – 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить технику и технологию ручной дуговой сварки алюминия и его сплавов плавящимся покрытым электродом.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы сплавов алюминия

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Выполните технологическую задачу(по вариантам)

ЗАДАЧА: Необходимо выполнить заварку дефекта литого корпуса разработайте технологию дуговой сварки покрытыми электродами, результаты занесите в таблицу.

Марка сплава, толщина	Способ подготовки кромок	Способ зачистки перед сваркой	Способ сборки	Марка, диаметр электрода,	Сила, род и полярность сварочного тока
АМц1, 5мм					
АМг, 8мм					

Д16, 10мм					

3. Ответьте на контрольные вопросы.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Наиболее важные области применения алюминиевых сплавов в настоящее время – авиационная и ракетная техника. Высокие удельные характеристики, технологичность, ценовая доступность – ценные свойства, изначально определившие выбор авиаконструкторов. Для работы узлов в реальных условиях эксплуатации в космосе необходима также стойкость материалов к воздействию факторов космического пространства: высокого вакуума, перепадов температур, радиации и пр. В настоящий момент этим требованиям максимально отвечают алюминиевые деформируемые сплавы, которые и используются наиболее активно.
Наглядные примеры – материалы конструкции планеров отечественного орбитального корабля «Буран» и американского космического корабля "Space Shuttle".
Алюминий и его сплавы.
Алюминий – легкий, плотность 2,7 г/см^3 , температура плавления 658^{0}С, обладает высокой тепло- и электропроводностью, низкой прочностью, большим сродством к кислороду. Сплавы алюминия занимают второе место в мире по применению после стали. Из них изготавливают емкости для химической и пищевой промышленности, корпуса ракет и судов, самолеты, вагоны, посуду и многое другое. Это обусловлено малой массой и хорошими механическими свойствами сплавов алюминия. Прочность некоторых сплавов достигает 600
МПа (как сталь).
Алюминиевые сплавы в зависимости от химического состава, способа применения и вида обработки делят на деформируемые (используемые в катанном, прессованом, кованном видах) и литейные(используемые в виде литья).
Все деформируемые сплавы делят на две категории:
Первая категория – сплавы, термически не упрочняемые, к ним относятся двойные сплавы типа АМц (Al – Мц) и АМг (Al-Mg). Они характеризуются умеренной прочностью, хорошей пластичностью, повышенной коррозионной стойкостью.
Вторая категория– термически упрочняемые сплавы, которые делятся на три группы:
1 группа – авиали типа АВ (Al-Mg-Si) обладают хорошей коррозионной стойкостью в естественно состаренном состоянии;
2 группа – дуралюмины типа Д (Al-Cu-Mg), имеющие широкое распространение. Эти сплавы имеют различные свойства, поэтому их делят на три подгруппы:
1) дуралюмины с хорошей пластичностью (Д18, Д3П);
2) дуралюмины средней прочности (Д1);
3) дуралюмины повышенной прочности (Д16, Д17).
3 группа – сплавы высокой прочности (В95, он состоит из Al-Cu-Mg-Zn).
Технический алюминий и все термически не упрочняемые сплавы хорошо свариваются. Из термически упрочняемых сплавов к свариваемым относятся АВ, АД31, АД33, АД35, Д20, ВАД1, АЦМ, В92Ц (Al-Zn-Vg-Cu).
Особенности сварки алюминия.
1) Легкая окисляемость алюминия приводит к образованию плотной тугоплавкой пленки Al_2O_3(температура плавления 2050^0, плотность 3,6 г/см^3, прочность до 200 МПа). Оксидная пленка образуется на поверхности основного металла, на поверхности капли присадочного металла, на поверхности сварочной ванны, препятствует сплавлению частиц металла, так как при нагреве металл под пленкой расплавляется быстрее, пленка разламывается, попадает в сварочную ванну и загрязняет сварной шов неметаллическими включениями, резко снижая показатели прочности и пластичности.

2) Для обеспечения формирования шва при сварке необходимо разрушить оксидную пленку. Это достигается за счет катодного распыления при горении сварочной дуги в среде аргона (переменный ток, постоянный ток обратной полярности), высокой концентрации теплоты при сварке в гелии на постоянном токе прямой полярности, воздействия составляющих флюса или покрытия электрода. Действием тока может быть разрушена тонкая пленка оксида. Толстые оксидные пленки необходимо удалять перед сваркой механическим или химическим путем.
3) Алюминий при расплавлении не меняет своего цвета, поэтому затруднено визуальное наблюдение за процессом сварки и управление им, это может
привести к прожогам. Прожоги образуются в связи с высокой жидкотекучестью и малой прочностью при температуре более 550^0 С. Для их предотвращения необходимо при однослойной сварке или сварке первых слоев многопроходных швов с большой погонной энергией необходимо применять формирующие подкладки из графита или стали.
4) Высокий коэффициент теплового расширения (в два раза выше, чем стали) приводит к значительным остаточным деформациям. Поэтому при сварке необходимо прибегать к жесткому закреплению листов с помощью пневматических или гидравлических прижимов на специальных стендах для крепления полотнищ и секций из этих сплавов. Ввиду высокой теплопроводности алюминия приспособления следует изготавливать из материалов с низкой теплопроводностью (легированные стали и т. п.)
5) Высокая растворимость водорода в расплавленном алюминии и резкое изменение растворимости при переходе алюминия из жидкого состояния в твердое, в момент кристаллизации и при большой скорости охлаждения, приводит к образованию пор. Растворимость водорода снижается при введении в алюминий Cu, Si и Sn, тогда как добавки Mn, Ni, Mg, Fe и Cr, наоборот, вызывают ее повышение. Основными источниками появления водорода в среде инертных газов является влажность защитной среды и присутствие газов и влаги на поверхности свариваемого материала. При этом основной объем водорода (около 60 %) поступает с поверхности металла сварочной проволоки.
Для уменьшения пористости и повышения плотности сварного соединения поверхности кромок и проволоки подвергают обработке (химическое травление, шабрение).
6) Алюминий склонен к образованию кристаллизационных трещин, особенно в присутствии в нем железа (более 0,8 %) и кремния (более 0,6 %). Повышенная склонность к образованию кристаллизационных горячих трещин наблюдается при сварке сплавов систем Al-Mg, Al-Cu, Al-Zn и Al-Si. Металлургические способы уменьшения склонности к образованию трещин предусматривают введение в основной металл и сварочную проволоку химических элементов, которые изменяют пластичность металла в твердо-жидком состоянии.

7) При сварке термоупрочняемых сплавов металл под действием термического цикла сварки разупрочняется в зоне термического влияния. Прочность сварного соединения в этой зоне составляет 60…70 % прочности основного металла, поэтому после сварки целесообразно осуществлять термообработку (закалку или искусственное старение) для восстановления исходных свойств металла.

1.3 Подготовка металла к сварке. Независимо от способа сварки
алюминиевые изделия перед сваркой должны проходить специальную
подготовку.
Перед сборкой детали стыкуемых кромок нужно зачистить на ширине 20…100 мм (в зависимости от способа сварки) шабером или стальной щеткой из нагартованной коррозионно-стойкой проволоки диаметром 0,1…0,2 мм

при длине ворса 30 мм. Затем кромки обезжиривают растворителем (бензин, ацетон). Качество будет выше, если вместо растворителя детали травить 5…8 минут в щелочной ванне при температуре 65^0С с последующей промывкой и сушкой.
Сварочную проволоку очищают от смазки паром или горячим водой, травят 5…10 минут в 2…3 % растворе щелочи NaOH при температуре 60…70^0 С, промывают проточной водой при температуре 50^0 С, в холодной воде и осветляют в 15 % растворе азотной кислоты в течении 2…5 минут при температуре 60…70^0 С.
При массовом производстве механическую зачистку заменяют травлением по режиму для проволоки.
Важно соблюдать нормативную длительность хранения материалов перед сваркой. Основной металл после шабрения должен храниться не более трех часов, сварочная проволока после химического травления – не более восьми часов. Необходимо обеспечить определенные производственные условия: влажность воздуха не более 75…85 %, запыленность по 4 классу чистоты и температура 18…20^0 С. В сборочных цехах не допускается выполнение работ, связанных с интенсивным образованием пыли и дыма (газовая резка, электродуговая сварка, зачистка абразивными кругами и т. п.)
Без разделки кромок можно сваривать детали с толщиной кромок до 3…6 мм, а с двух сторон – до 10 мм. Разделку делают V-образную с углом раскрытия кромок 60 –70° (меньше, чем на стали) и с притуплением не менее 0,25 толщины кромок.

1.4 Сборка конструкций под сварку.
Сборка осуществляется в кондукторах, надёжно фиксирующих положение деталей. Элементы кондукторов, непосредственно соприкасающихся с деталями, изготовляют из немагнитных материалов.

Кондуктор должен обеспечивать поворот детали в положение, удобное для сварки, и не препятствовать усадке элементов, особенно при толщине более 10 мм. При сварке в кондукторах или без них следует пользоваться подкладками и прижимами, облегчающими формирование шва при сварке покрытыми электродами, угольной дугой или неплавящимся электродом в аргоне.
При сварке без кондукторов соединяемые элементы закрепляют с помощью прихваток, которые выполняют покрытыми электродами или неплавящимися электродами в аргоне. В угловых и нахлёсточных соединениях прихватки ставят без присадочного материала. А в стыковых – с присадочным.

Толщина элементов, Мм	Длина прихваток, мм	Расстояние между прихватками, мм
2…8	20…35	100…200
10…20	40…80	200…300
25…30	70…120	300…400

При толщине элементов до 3 мм прихватки выполняют на всю толщину материала. При длинных соединениях прихватки расплагают от середины соединения к краям. Прихватки в стыковых, многослойных соединениях располагают со стороны, обратной сварке первого слоя шва и при сварке шва их следует удалить. Перед сваркой прихватки необходимо осмотреть, дефектные удалить и выполнить вновь, а затем очистить и обезжирить.
1.5 Сварка алюминия и его сплавов покрытыми электродами.
Сварку покрытыми электродами применяют в основном для малоответственных конструкций из-за невозможности получить шов близкий по механическим свойствам основному металлу. В качестве покрытий электродов применяют смеси из хлористых и фтористых солей. Толщина покрытия не более 0,3…0,5 мм. Для сварки алюминия и его

сплавов используют электроды ОЗА-1, АФ-4А, ЭЮ-1, АФ4аКР. Электрод ОЗА-2 предназначен для заварки дефектов литья и наплавки.
Перед сваркой электроды просушивают при температуре 150-200°С в течении 2-х часов. Сварку указанными электродами производят постоянным током обратной полярности, короткой дугой без поперечных колебаний электрода. Возможно, выполнять сварку в вертикальном положении. Диаметр электрода подбирают в зависимости от толщины материала.
Таблица 2
Диаметр электрода

Толщина материала, мм	до 3	3…5	5…8	10 и более
Диаметр электрода, мм	3	4	5	6; 8; 10

Сварочный ток принимают (40-50)d электрода, напряжение дуги 30…36 А. Применяют предварительный подогрев при толщине 8-10 мм до 200-240°С, а при толщине 12-20 мм – до 300-350°С с целью снижения скорости охлаждения, удаления из шва водорода и уменьшения пористости шва. Сварку рекомендуется выполнять непрерывно в пределах одного электрода, так как плёнка шлака на кратере и конце электрода препятствует повторному зажиганию дуги.
Контрольные вопросы:

1. Опишите технологию выполнения сварки алюминия и его сплавов.
2. Трудности при сварке алюминия и его сплавов.
3. Какие свойства алюминия определяют его свариваемость?
4. Маркировка алюминия и его сплавов.
5. Приведите марки сварочных алюминиевых проволок.
6. Какие существуют способы борьбы с оксидной пленкой алюминия?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ»- 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Изучить технику и технологию ручной дуговой сварки меди и ее сплавов плавящимся покрытым электродом.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы сплавов меди.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Выполните технологическую задачу(по вариантам)
ЗАДАЧА: Необходимо выполнить заварку дефекта литого корпуса разработайте технологию дуговой сварки покрытыми электродами, результаты занесите в таблицу.

Марка сплава, толщина	Способ подготовки кромок	Способ зачистки перед сваркой	Способ сборки	Марка, диаметр проволоки,	Сила, род и полярность сварочного тока
ЛК80-2, 5мм					
Бр010С10, 8мм					
МЗр, 10мм					

3. Ответьте на контрольные вопросы.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Температура плавления меди 1083°С

Марка	**Свариваемость**	**Технологические особенности сварки**
Медь катодная		Электродная проволока Бр.КМц 3-1; МНЖКТ-5-1 -0,2-0,2; Бр.ОЦ 4-3; Бр.ОЦ 4-3; БР.Х 0,7 При толщине более 8-10 мм необходим предварительный подогрев до 200-300°С
М00к, М0к, М1к	Хорошая	
Медь раскисленная		
Mlp, М2р, М3р	Хорошая	
Медь рафинированная		
М2, М3	Хорошая	
Бронзы оловянные литейные		Электродная проволока той же марки, что и основной металл При толщине более 10-15 мм необходим предварительный подогрев до 500-600°С Защитные газы Ar, He, N_2
Бр03Ц12С5, Бр05Ц5С5, Бр08Ц4, Бр010Ф1, Бр010Ц2	Удовлетворительная	
Бр03Ц7С5Н1, Бр04Ц7С5, Бр010С10	Плохая	
Бронзы безоловянистые литейные		
БрА9Ж3Л	Хорошая	
БрА9Мц2Л, БрА10Ж3Мц2, БрА11Ж6Н6, БрА7Мц15Ж3Н2ц2	Удовлетворительная	
Бронзы деформируемые		
Бр0ф7-0,2, БрХ1, БрКМц3-1, БрБ2	Хорошая	
БрАМц9-2, БрАЖН9-5-2, БрАЖ9-4, БрСр1	Удовлетворительная	
БрА5, БрА7	Плохая	
Латуни деформируемые		Электродная проволока Бр.ОЦ 4-3; Бр.КМц 3-1; ЛК62-0,5; ЛК80-3; ЛМц59-0,2 При толщине более 12 мм необходим предварительный подогрев до 300-350°С
Л96, ЛА77-2, ЛК80-2	Хорошая	
ЛМцС58-2, ЛС3, Л062-1	Удовлетворительная	
ЛС59-1, ЛС60-1	Плохая	

Трудности при сварке меди и ее сплавов

Высокая теплопроводность меди (в 6 раз выше, чем у железа) осложняет сварку соединений с несимметричным теплоотводом;

Большая жидкотекучесть (в 2--2,5 раза выше, чем у стали) затрудняет сварку вертикальных и потолочных швов;

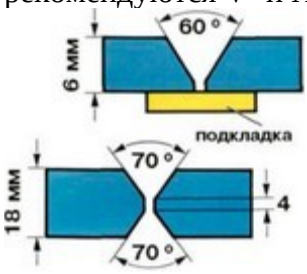
Интенсивное окисление с образованием закиси меди (Cu_2O), хорошо растворяемой в расплавленном металле, приводит к образованию трещин;

Активная способность меди поглощать газы (кислород и водород) при расплавлении приводит к пористости шва и горячим трешинам

Большой коэффициент линейного расширения меди (в 1,5 раза выше чем у стали) влечет та собой значительные деформации и напряжения

Подготовка к сварке

Кромки под сварку подготавливают механическим способом. Для меди толщиной 6-18 мм рекомендуются V- и X-образные разделки.



Свариваемые детали и присадочную проволоку очищают от окислов и загрязнений до металлического блеска и обезжиривают. Механическую зачистку кромок выполняют наждачной бумагой, металлическими щетками и т.д. Использовать наждачную бумагу и абразивный камень с крупным зерном не рекомендуется.

Главное при сварке меди - защита сварочной ванны от кислорода. Она достигается при помощи раскисления фосфором, алюминием и серебром. Поэтому следует использовать электродную проволоку, легированную этими раскислителями.

Свариваемые кромки и присадочную проволоку можно очищать травлением в растворе, состоящем из:

- 75 $см^3$/л HNO_2;
- 100$см^3$/л H_2SO_4:
- 1 $см^3$/л HCl

с последующей промывкой в воде и щелочи и сушкой горячим воздухом.

Предварительный подогрев конструкций с толщиной стенки 10-15 мм возможен газовым пламенем, рассредоточенной дугой или другими способами.

Сборку стыков под сварку ведут либо в приспособлениях, либо с помощью прихваток. Зазор в стыкуемых заготовках соблюдают одинаковым на всем протяжении. Прихватки должны быть минимального сечения, чтобы в процессе сварки их можно было переплавить. Поверхность прихваток необходимо очистить и осмотреть, чтобы на них не было горячих трещин. При сварке в нижнем положении используют графитовые подкладки или медные пластины, охлаждаемые водой.

Выбор параметров режима сварки

Например, при ручной дуговой сварке покрытыми электродами величина тока выбирается из расчета Iсв=(50--60) Øэ, Øгде — диаметр электрода? сварка ведется на постоянном токе с подогревом до 200—250°С. Одним из важнейших параметров режима сварки меди плавящимся электродом является длина дуги. Шов качественно формируется при длине дуги 4-5 мм.

Стыковые соединения сваривают на подкладных элементах.

Техника сварки

Медь сваривают с минимальным числом проходов.

Сварку ведут "углом вперед" справа налево. Для формирования обратной стороны шва стыковых соединений используют графитовые или медные водоохлаждаемые подкладки. Двухсторонние соединения выполняют с формированием шва на весу или по подварочному шву наложенному ручной аргонодуговой сваркой W-электродом.

Контрольные вопросы:

1. Трудности при сварке меди и ее сплавов.
2. В чем особенность техники сварки меди и ее сплавов?.
3. По какой формуле рассчитывается сила сварочного тока при сварке меди и ее сплавов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ МАГНИЯ»- 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить технику и технологию ручной дуговой сварки титана и магния плавящимся покрытым электродом.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы титана.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Составьте конспект вопросов:

1.Свойства магния.

2.Трудности при сварке магния.

3.Подготовка кромок магния и его сплавов в сварке.

4. Особенности технологии сварки магния и его сплавов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Магний обладает еще большим сродством к кислороду, чем титан; поэтому его свариваемость хуже свариваемости титана.

Магний, соединяясь с кислородом, образует тугоплавкую и тяжелую окись магния. Температуры плавления магния и окиси магния соответственно равны 651 и 2150°С,удельные плотности - соответственно *1,74 и 3,2 г/см*^{3}, т.е. почти в 1,5 раза меньше плотности *алюминия* и в 4,5 раза меньше плотности *железа*, поэтому удельные показатели механических характеристик многих сплавов на основе магния превосходят аналогичные показатели свойств других материалов. Плотность магниевых сплавов - *около 1,8 г/см*^{3}. Временное сопротивление сплавов при растяжении составляет *от 21 до 34 кгс/см*^{2}.

Магний и его сплавы являются наиболее *легкими конструкционными материалами*. Наиболее распространенными легирующими элементами в магниевых сплавах являются алюминий и цинк.

Отличительной чертой магния и его сплавов является повышенная чувствительность к коррозии во многих средах. Это объясняется тем, что оксидная пленка на поверхности металла рыхлая и не обладает высокими защитными свойствами, например оксидная пленка на алюминии.

Магний – один из наиболее активных по отношению к кислороду металлов. В результате его окисления образуется оксид MgO, покрывающий поверхность металла пленкой. Температура плавления *оксида магния* 2800 ºС, плотность *3,65 г/см*^{3}. В связи с высокой температурой плавления оксидная пленка на магниевых сплавах, также как и при сварке алюминия, затрудняет образование общей сварочной ванны и должна быть разрушена или удалена в процессе сварки. *Оксидная пленка на магниевых сплавах отличается рыхлостью и способна удерживать большое количество влаги.*

Водород обладает способностью растворяться в магнии в гораздо больших количествах, чем в алюминии. При температуре плавления металла в нем растворяется *до 50 см*^{3}*/100 г* металла и резко снижается при кристаллизации. В связи с понижением растворимости водорода в жидком металле при охлаждении имеется возможность выделения его в виде пузырьков и образования газовых пор. Мерами снижения пористости при сварке магниевых сплавов является уменьшение поверхности основного и присадочного металлов, участвующих в образовании швов, и применение тщательной обработки поверхности проволоки и свариваемых кромок перед сваркой. При кристаллизации магния в металле шва образуется крупнокристаллическая структура. Появление эвтектики по границе зерен в

виде сплошных прослоек приводит к образованию горячих трещин. Повышение сопротивляемости сплавов к образованию горячих трещин достигается введением в их состав модификаторов.

При сварке магниевых сплавов, упрочняемых термообработкой наряду с укрупнением зерна в зоне термического влияния, возможен распад твердого раствора и оплавление границ зерен. Это приводит к разупрочнению металла околошовной зоны (до 0,7–0,9 прочности основного металла) и иногда к образованию трещин. В связи с высоким коэффициентом теплового расширения магниевых сплавов в сварных соединениях возникают остаточные напряжения при сварке, вызывающие коробление конструкций. Деформации могут способствовать возникновению трещин. Для предупреждения трещин и уменьшения деформаций, особенно для толстых деталей, в некоторых случаях рекомендуется сварка с подогревом, а иногда и последующая термообработка для снятия напряжений.

Магниевые сплавы свариваются *вольфрамовым электродом в защитной среде аргона. Газовая сварка, дуговая сварка покрытыми электродами и угольным электродом применяются редко*. Аргонодуговую сварку рекомендуется применять для всех магниевых сплавов. Газовую сварку можно применять только для сплавов марок *МА1, МА2, МА8, МЛ2, МЛ5 и МЛ7* и лишь с применением флюса из фтористых солей.

Наилучшим флюсом считают *флюс* ВФ-156 (33,3% фтористого бария, 24,8% фтористого магния, 19,5% фтористого лития, 14,8% фтористого кальция, 4,8% натриевого криолита, 2,8% окиси магния).
Из всех способов сварки основное значение в настоящее время имеют способы дуговой сварки магниевых сплавов в среде аргона вольфрамовым и плавящимся электродами. При сварке этими способами исключается опасность коррозии, вызванной остатками флюсов. Основное и наиболее желательное соединение стыковое. Сварка их производится на подкладках с достаточно глубокими канавками, обеспечивающими удаление оксидных включений в проплав. В связи с недостаточной пластичностью магниевых сплавов отбортовка кромок даже для металла малых толщин практически не применяется. Встык без скоса кромок рекомендуется сваривать соединения только за один проход при односторонней сварке на прокладках. Двусторонняя сварка стыковых соединений без разделки кромок не рекомендуется из-за опасности появления в швах большого количества оксидных включений.

При сварке соединений из металла толщиной *более 6–10 мм* применяют разделку с односторонним скосом кромок и для металла толщиной *более 20 мм* при наличии двустороннего подхода – разделку с двусторонним скосом кромок. В последнем случае перед выполнением шва с обратной стороны необходима предварительная разделка корня первого шва.

Непосредственно перед сваркой поверхность кромок свариваемых деталей подвергают специальной обработке для удаления оксидной или защитной пленок и имеющихся загрязнений. *Для этой цели поверхность зачищают шабером или стальными щетками или обрабатывают в химических ваннах специального состава.*

Для сварки конструкций из магниевых сплавов применяют: ручную и автоматическую аргонодуговую сварку вольфрамовым электродом и автоматическую сварку вольфрамовыми электродами трехфазной дугой в среде аргона первого состава. Сверку выполняют на стальных подкладках с канавками для формирования проплава. С целью разрушения оксидной пленки используют переменный ток.

Ручной и автоматической сваркой вольфрамовым электродом встык без разделки кромок за один проход могут быть сварены листы толщиной *2–6 мм.* Для металла толщиной *более 5 мм*может быть использована дуговая сварка плавящимся электродом со струйным пере носом электронного металла. Процесс ведется на постоянном токе обратной полярности. Сварка плавящимся электродом особенно эффективна для соединения металла большой толщины. При сварке встык без скоса кромок за один проход плавящимся электродом могут быть сварены листы толщиной *5–10 мм.*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14
ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить технику и технологию ручной дуговой наплавки различных деталей плавящимся покрытым электродом.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей .

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Ответьте на **контрольные вопросы.**

1.Почему при наплавке поверхность основной деталь должна расплавляться на малую глубину?

2.На каком токе выполняется дуговая наплавка покрытым электродом?

3. Как подготовить детали к наплавке?

4.Опишите 2 способа наплавки плоских поверхностей, и зарисуйте необходимые схемы наплавки.

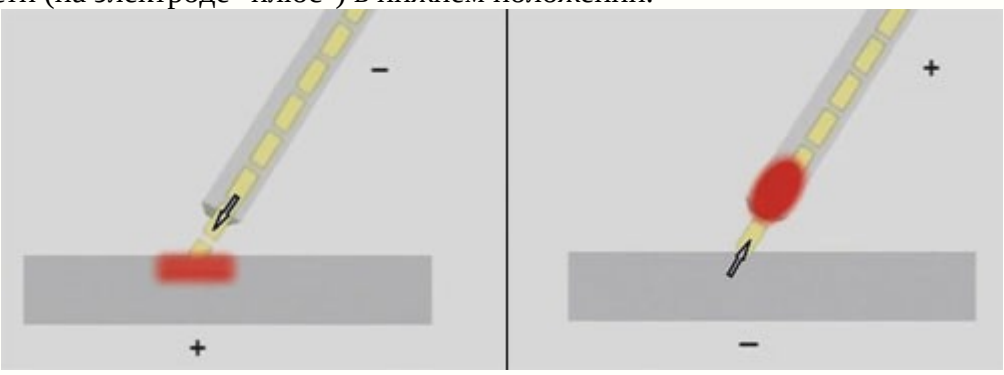
5. В чем заключаются технологические особенности наплавки различных сталей?

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Наплавка предусматривает нанесение расплавленного металла на оплавленную металлическую поверхность с последующей его кристаллизацией для создания слоя с заданными свойствами и геометрическими параметрами. Наплавку применяют для восстановления изношенных деталей, а также при изготовлении новых деталей с целью получения поверхностных слоев, обладающих повышенными твердостью, износостойкостью, жаропрочностью, кислотостойкостью или другими свойствами. Она позволяет значительно увеличить срок службы деталей и намного сократить расход, дефицитных материалов при их изготовлении. При большинстве методов наплавки, так же как и при сварке, образуется подвижная сварочная ванна. В головной части ванны основной металл расплавляется и перемешивается с электродным металлом, а в хвостовой части происходят кристаллизация расплава и образование металла шва. Наплавлять можно слои металла как одинаковые по составу, структуре и свойствам с металлом детали, так и значительно отличающиеся от них. Наплавляемый металл выбирают с учетом эксплуатационных требований и свариваемости.

Наплавка может производиться на плоские, цилиндрические, конические, сферические и другие формы поверхности в один или несколько слоев. Толщина слоя наплавки может изменяться в широких пределах - от долей миллиметра до сантиметров. При наплавке поверхностных слоев с заданными свойствами, как правило, химический состав наплавленного металла существенно отличается от химического состава основного металла. Поэтому при наплавке должен выполняться ряд технологических требований. В

первую очередь таким требованием является минимальное разбавление направленного слоя основным металлом, расплавляемым при наложении валиков. Поэтому в процессе наплавки необходимо получение наплавленного слоя с минимальным проплавлением основного металла, так как в противном случае возрастает доля основного металла в формировании наплавленного слоя. Это приводит к ненужному разбавлению наплавленного металла расплавляемым основным. Далее при наплавке необходимо обеспечение минимальной зоны термического влияния и минимальных напряжений и деформации. Это требование обеспечивается за счет уменьшения глубины проплавления регулированием параметров режима, погонной энергии, увеличением вылета электрода, применением широкой электродной ленты и другими технологическими приемами.
Наплавка деталей из стали осуществляется, как правило, постоянным током обратной полярности (на электроде "плюс") в нижнем положении.



Прямая (слева) и обратная (справа) полярности подключения электрода

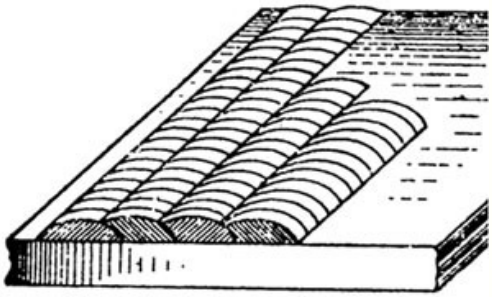
Детали из низкоуглеродистых и низколегированных сталей наплавляют обычно без предварительно нагрева.

Поверхность детали перед наплавкой очищается от масла, ржавчины и других загрязнений.

Нередко требуется предварительный подогрев и последующая термообработка с целью снятия внутренних напряжений. Более детальные требования к наплавке сообщаются в документации на применяемые наплавочные электроды. Например, для электрода ОЗИ-3 приводятся следующие технологические особенности: "Наплавку производят в один-четыре слоя с предварительным подогревом до температуры 300-600°С. После наплавки рекомендуется медленное охлаждение. Возможна наплавка ванным способом на повышенных режимах. Прокалка перед наплавкой: 350°С, 1 ч."

Применяются различные схемы расположения наплавочных швов. В случае плоских поверхностей различают два основных вида наплавки - использование узких валиков с перекрытием друг друга на 0,3-0,4 их ширины, и широких, полученных увеличенными поперечными движениями электрода относительно направления прохода. Расположение валиков с учетом их взаимного перекрытия характеризуется шагом наплавки (рис.1 рис.3).

Наплавка металла широкими поперечными движениями электрода представлена на рисунке 3.



Наплавка металла узкими валиками

Рисунок 1 Рисунок 2

Другой способ - укладка узких валиков на некотором расстоянии один от другого. При этом шлак удаляют после наложения нескольких валиков. После этого валики наплавляются и в промежутках.

Во избежание коробления деталей, наплавление рекомендуется проводить отдельными участками, "вразброс", а укладку каждого последующего валика начинать с противоположной стороны по отношению к предыдущему.

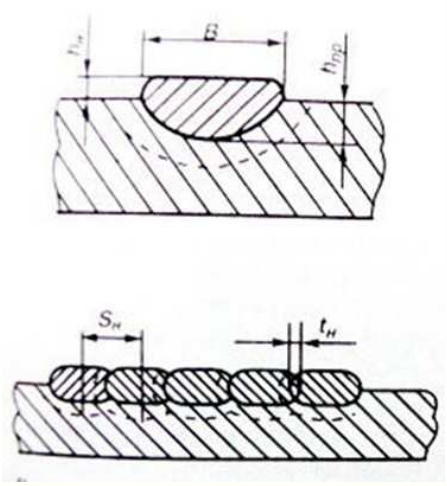


Рисунок 3 СХЕМА НАПЛАВКИ СЛОЕВ

Выбор технологических условий наплавки производят, исходя из особенностей материала наплавляемой детали. Наплавку деталей из низкоуглеродистых и низколегированных сталей обычно производят в условиях без нагрева изделий. Наплавка средне- и высокоуглеродистых, легированных и высоколегированных сталей часто выполняется с предварительным нагревом, а также с проведением последующей термообработки с целью снятия внутренних напряжений.

Нередко такую термообработку (отжиг) выполняют после наплавки для снижения твердости перед последующей механической обработкой слоя. Для выполнения наплавки в основном применяют способы дуговой и электрошлаковой сварки. При выборе наиболее рационального способа и технологии наплавки следует учитывать условия эксплуатации наплавленного слоя и экономическую эффективность процесса.

При износостойкой наплавке применяют способы, различающиеся по рисунку нанесения валиков:

1. Сетчатая наплавка - способствует снижению погонной энергии и чувствительности к трещинам; при попадании грунта в узлы сетки повышается стойкость к абразивному изнашиванию;

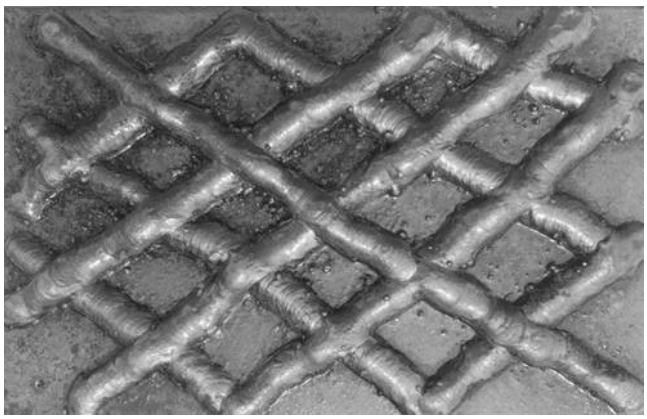


Рис.2.4 - Сетчатая наплавка

2. Полосчатая наплавка – равноценна сетчатой наплавке;

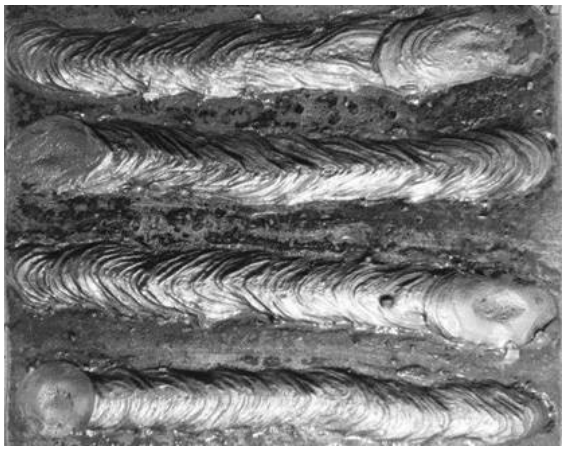


Рис.2.5- Полосчатая наплавка

3. Сплошная наплавка – имеет наибольшее распространение как при восстановлении изношенных деталей, так и при изготовлении новых с заданными свойствами поверхностных слоев;

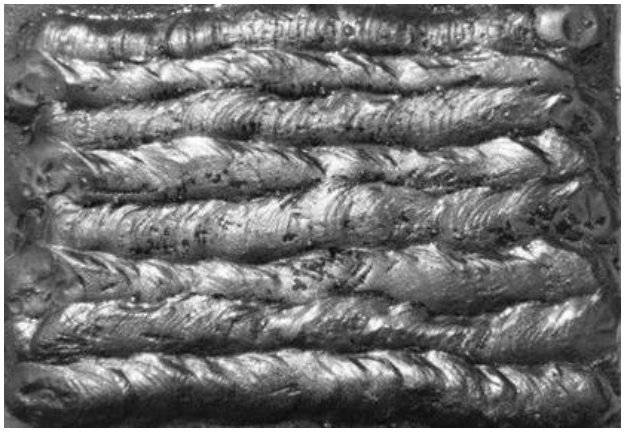


Рис.2.6 - Сплошная наплавка

4. Линейчатая наплавка - сочетание разнообразных наплавочных материалов (твердых сплавов, коррозионно-стойкой, перлитной стали и др.) предотвращает образование трещин и отрыва наплавленного металла от основного;

Рис.2.7 - Линейчатая наплавка

5. Точечная наплавка - снижает вредное влияние на основной металл, сокращает потребление наплавочных материалов и повышает износостойкость покрытий; отличается трудоемкостью, поскольку наплавка не является непрерывной.

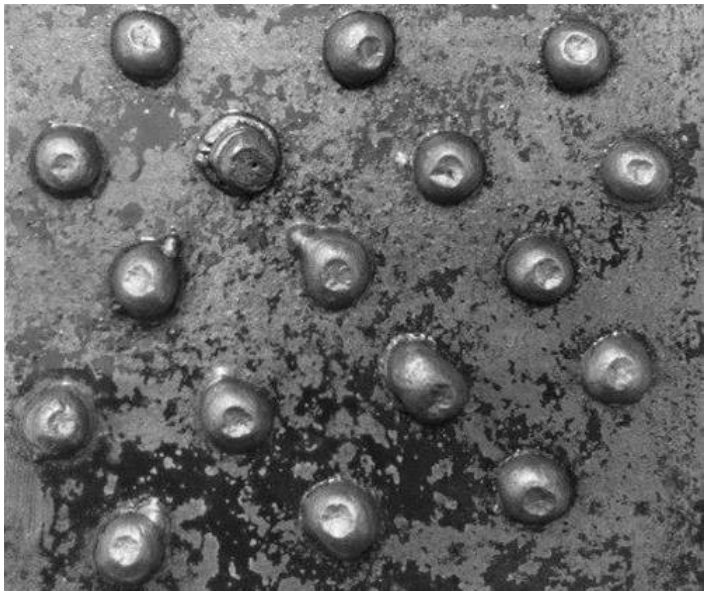


Рис.2.8 - Точечная наплавка

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15
ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить технику и технологию ручной дуговой наплавки различных деталей плавящимся покрытым электродом.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей .

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Ответьте на **контрольные вопросы.**

1.Составьте конспект по способам наплавки поверхностей вращения, зарисуйте схемы наплавки.

2.Как должен быть расположен электрод для наплавки?

3. Как подготовить детали к наплавке?

4.Опишите 3 способа наплавки поверхностей вращения , и зарисуйте необходимые схемы наплавки.

5. С какой целью производят термообработку после наплавки?

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

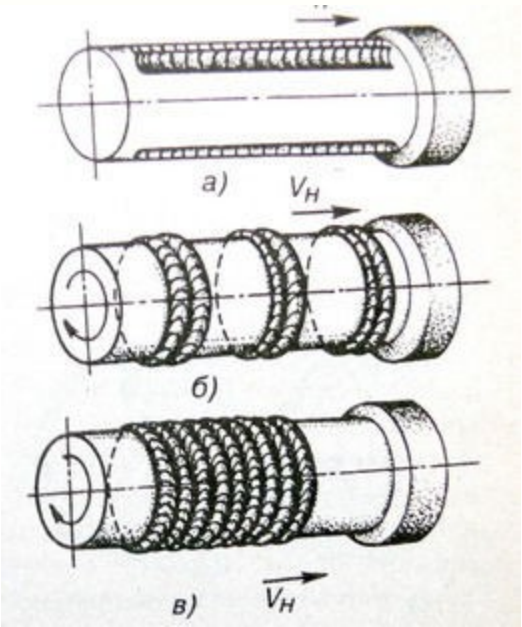


Рис.1 НАПЛАВКА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

Технология наплавки различных поверхностей предусматривает ряд приемов нанесения наплавленного слоя: ниточными валиками с перекрытием один другого на 0,3-0,4 их ширины, широкими валиками, полученными за счет поперечных к направлению оси валика колебаний электрода, электродными лентами и др. Расположение валиков с учетом их взаимного перекрытия характеризуется шагом наплавки (рис.1).

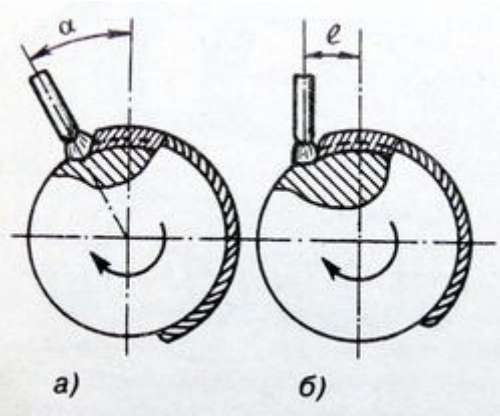


Рис.2 СМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА ПРИ НАПЛАВКЕ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

а - наклонно расположенным электродом
б - вертикально расположенным электродом

Наплавку криволинейных поверхностей тел вращения выполняют тремя способами (рис.1): наплавкой валиков вдоль образующей тела вращения, по окружностям и по винтовой линии. Наплавку по образующей выполняют отдельными валиками так же, как при наплавке плоских поверхностей. Наплавка по окружностям также выполняется отдельными валиками до полного замыкания начального и конечного участков их со смещением на определенный шаг вдоль образующей. При винтовой наплавке деталь вращается непрерывно, при этом источник нагрева перемещается вдоль оси тела со скоростью, при которой одному обороту детали соответствует смещение источника нагрева, равное шагу наплавки. Наплавку по винтовой линии целесообразно применять на деталях небольшого диаметра (менее 100 мм), величина шага (примерно 3—15 мм).

При наплавке тел вращения необходимо учитывать возможность стекания расплавленного металла в направлении вращения детали. В этом случае целесообразно источник нагрева смещать в сторону, противоположную направлению вращения, учитывая при этом длину сварочной ванны и диаметр изделия (рис.2).

Выбор технологических условий наплавки производят, исходя из особенностей материала наплавляемой детали. Наплавку деталей из низкоуглеродистых и низколегированных сталей обычно производят в условиях без нагрева изделий. Наплавка средне- и высокоуглеродистых, легированных и высоколегированных сталей часто выполняется с предварительным нагревом, а также с проведением последующей термообработки с целью снятия внутренних напряжений.

Нередко такую термообработку (отжиг) выполняют после наплавки для снижения твердости перед последующей механической обработкой слоя. Для выполнения наплавки в основном применяют способы дуговой и электрошлаковой сварки. При выборе наиболее рационального способа и технологии наплавки следует учитывать условия эксплуатации наплавленного слоя и экономическую эффективность процесса.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 16

ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить технику и технологию ручной дуговой наплавки различных деталей плавящимся покрытым электродом.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Ответьте на **контрольные вопросы.**

1.Почему при наплавке повехность основной деталь должна расплавляться на малую глубину?

2.Зарисуйте схемы подготовки фасонных деталей к наплавке.

3. В чем особенность челночного способа наплавки?

4.Как можно предотвратить появление напряжений и деформаций при наплавке фасонных повехностей?.

5. Зарисуйте схемы наплавки фасонных деталей.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Наплавку фасонных поверхностей производят отдельными валиками. Перед наплавкой поверхность тщательно очищают от масла, краски, окалины и других загрязнений. Поверхностные дефекты, в том числе и ранее наклепанный слой, удаляют механическим путем или резаком для поверхностной кислородной резки. С целью снижения сварочных напряжений необходимо добиваться равномерной толщины наплавленного слоя. Поверхность, имеющую неравномерную выработку с большими колебаниями по высоте, выравнивают механическим путем на металлорежущем оборудовании.

При подготовке под наплавку поверхностей с локальными износами следует избегать плавных переходов наплавляемого металла к основному (рис. 2.2).

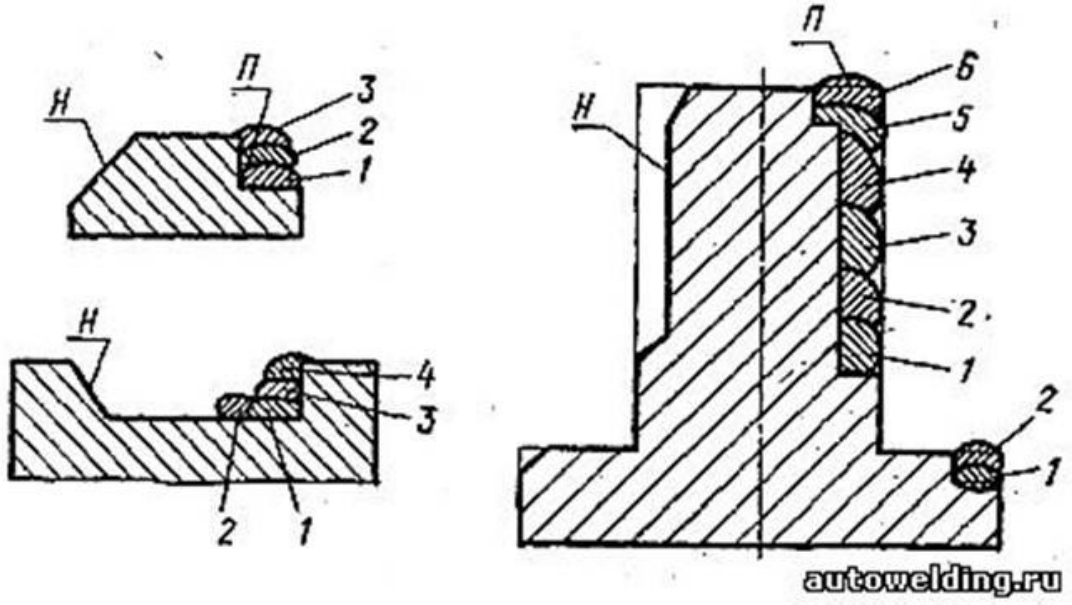


Рис. 2.2 - Правильная (П) и неправильная (Н) подготовка поверхностей под наплавку;1...6 — последовательность наложения валиков

Наплавку плоских и фасонных поверхностей выполняют отдельными валиками (рис. 2.3, а...г) или челночным способом (рис. 2.3, д). При наплавке отдельными валиками каждый из них накладывают на всю длину на расстоянии друг от друга, равном 1/3 ширины валика. После очистки наложенных валиков от шлака заполняют промежутки между ними (см. рис. 2.3, б,д). Применяют и другие способы наплавки валиками, например, как показано на рис. 2.3, а, — с перекрытием 1/3 ширины валика после очистки предыдущего валика от шлака.

Челночный способ используют для наплавки поверхностей шириной 40...80 мм. Особенность способа заключается в том, что шлак на предыдущем валике не успевает затвердеть, а следовательно, отпадает необходимость в удалении шлака с предыдущего валика.

В процессе наплавки в изделии появляются значительные внутренние напряжения, которые приводят к его короблению, а иногда и к разрушению. К мерам, применяемым для предотвращения возникновения напряжений или снятия их в целях уменьшения деформации изделия, относятся:

- предварительный подогрев до 200-400 °С;

- ведение наплавки с погружением изделия в воду без смачивания наплавляемой поверхности;
- ведение наплавки при жестком закреплении изделия в приспособлении;
- предварительный изгиб изделия в направлении, обратном ожидаемому изгибу;
- высокотемпературный отпуск после наплавки с нагревом до 650-680 °С.

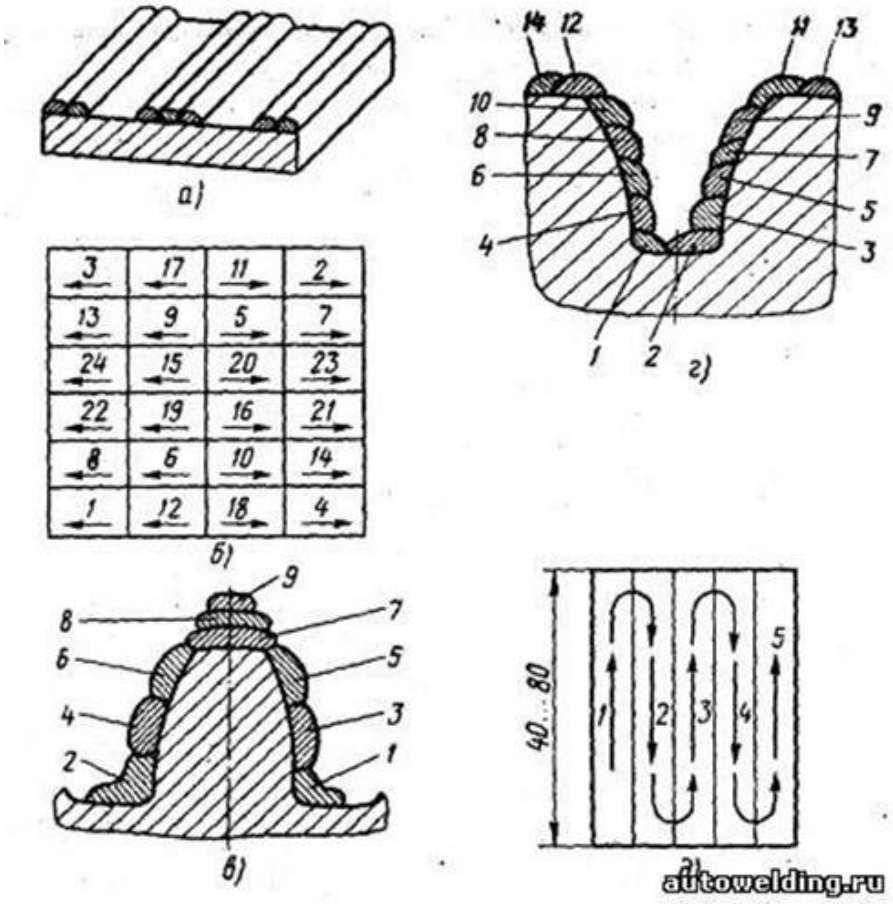


Рис. 2.3. - Схемы наплавки плоских и фасонных поверхностей:а, б — отдельными валиками соответственно маленьких и больших плоских поверхностей, в, г — отдельными валиками соответственно зуба и впадин шестерни, д — челночным способом; 1...24 — последовательность наложения валиков

Контроль качества наплавки имеет целью проверить наличие внешних и внутренних дефектов, твердость, однородность структуры, химический состав слоя и деформацию детали. Результаты контроля сравнивают с техническими требованиями.

Наплавка металлорежущего инструмента и штампов. Металлорежущие инструменты и штампы, работающие при холодной и горячей штамповке, наплавляют электродами ОЗИ-3, ОЗИ-5, ОЗИ-6, ЦС-1, ЦИ-1М и прочие марки. Металл, наплавленный этими электродами, обладает высокой сопротивляемостью к истиранию и смятию при больших удельных нагрузках и высоких температурах - до 650-850°С. Твердость наплавленного слоя без термообработки составляет от 52 HRC (ОЗИ-5) до 61 HRC (ОЗИ-3). Наплавляется 1-3 слоя общей толщиной 2-6 мм. Деталь перед наплавкой подогревают до температуры 300-700°С (в зависимости от марки электрода).

Наплавка ножей

Наплавка деталей, работающих на истирание без ударных нагрузок. Если требуется получить наплавленный металл особо высокой твердости, можно использовать электроды для наплавки Т-590 и Т-620. Они специально предназначены для покрытия деталей, работающих на интенсивное истирание. Их стержень изготовлен из малоуглеродистой стали, зато в покрытия входят феррохром, ферротитан, ферробор, карбид бора и графит. Благодаря этим материалам твердость наплавленного металла может достигать 62-64 единиц по HRC.

Из-за того, что наплавленный металл обладает хрупкостью и склонностью к образованию трещин, изделия, наплавленные электродами Т-590 и Т-620, не предназначены для эксплуатации в условиях значительных ударных нагрузок. Наплавка твердосплавного металла производится в один-два слоя. Если требуется наплавлять большую толщину, нижние слои наплавляются электродами из малоуглеродистой стали и лишь заключительные - твердосплавными.

Наплавка деталей, работающих на истирание с ударными нагрузками. Детали из марганцовистых сталей (110Г13Л и подобные ей), работающие в условиях интенсивного поверхностного износа и высоких ударных нагрузок (в частности, рабочие органы строительного и землеройного оборудования), наплавляют электродами ОМГ-Н, ЦНИИН-4, ОЗН-7М, ОЗН-400М, ОЗН-300М и прочие марки. При их использовании твердость наплавляемого металла во втором слое получается 45-65 HRC при высоких значениях вязкости.

Наплавка деталей (молотков) мельницы

Наплавка шнека

Наплавка нержавеющих сталей. Для наплавки деталей из нержавеющих сталей применяются электроды ЦН-6Л, ЦН-12М-67 и прочие марки. Стержень этих электродов изготовлен из нержавеющей высоколегированной проволоки. Кроме высокой коррозионной стойкости, наплавленный металл имеет еще и устойчивость к задиранию, что позволяет использовать эти электроды для наплавки уплотнительных поверхностей в арматурных изделиях.

При использовании некоторых электродов для наплавки нержавеющих сталей, рекомендуется производить предварительный и сопутствующий подогрев детали до температуры 300-600°С и осуществлять после наплавки термообработку.

Наплавка меди и ее сплавов

Наплавка меди и ее сплавов (бронз) может осуществляться не только на медное или бронзовое основание, но также на сталь и чугун. В этом случае создаются биметаллические изделия, имеющие необходимые эксплуатационные качества (высокую стойкость против коррозии, низкий коэффициент трения и прочие ценные свойства, присущие меди и ее

сплавам) и обладающие при этом гораздо более низкой стоимостью в сравнении с деталями, изготовленными полностью из меди или ее сплавов.
Алюминиевые бронзы, в частности, обладающие высокими антифрикционными свойствами, очень хорошо работают в узлах трения, поэтому их наплавляют на червячные колеса, сухари и другие детали, работающие в условиях трения.
Наплавка деталей из технически чистой меди может производиться электродами "Комсомолец-100" или присадочными прутками из меди или ее сплавов. При наплавке меди на медь применяют предварительный подогрев до температуры 300-500°С.
Наплавленный слой желательно подвергать проковке, при температуре меди выше 500°С.
Если требуется наплавка бронзой, можно использовать электроды ОЗБ-2М, содержащие помимо, составляющей основу, меди также олово, марганец, никель и железо. Изделия, наплавленные электродами ОЗБ-2М, имеют высокую поверхностную износостойкость.
Наплавка меди и ее сплавов производится постоянным током обратной полярности в нижнем положении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17

ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДУГОВОЙ РЕЗКИ»
ЦЕЛИ РАБОТЫ:
Изучить основы дуговой резки.
Изучить причины возникновения дефектов при резке плавящимся покрытым.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответьте на **контрольные вопросы.**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Дуговая резка основана на использовании теплоты электрической дуги для расплавления металла по линии реза. Удаление расплавленного металла осуществляется под действием гравитационных сил и направленного движения газов, при этом применяются специальные электроды для резки, строжки (нарезание пазов) и прошивки отверстий для черных и цветных металлов и разделки трещин при подготовке под сварку. При строжке электрической дугой происходит расплавление и удаление металла вдоль линии по направлению движения.
Электроды для резки и строжки имеют специальное покрытие:

- покрытие изолированное, чтобы предотвратить переход дуги на боковую поверхность;
- создают сосредоточенную мощную дугу;
- стабилизируют дугу и предотвращают гашение дуги;
- создают дутье и выдувают с места реза расплавленный металл и шлак.

Все вышеуказанные критерии тщательно сбалансированы, чтобы позволить сварщику легко управлять процессом резки. Физическая сущность покрытия состоит в том, что материал покрытия плавится медленнее, чем стержень электрода, при этом на конце электрода образуется чаша глубиной 3-5 мм (рис. 1), а выгорающее изнутри покрытие электрода создает газовую струю, выдувающую расплавленный металл и шлак. Нетокопроводящее покрытие гарантирует горение электрода в пределах узкого пространства, даже когда прожигаются дыры ограниченного диаметра или производится строжка узких и глубоких пазов.

Рис. 1. Дуговая резка металла покрытым электродом

Электрическая дуга зажигается у начала реза, на верхней кромке и в процессе реза ее перемещают вниз-вверх в плоскости реза, как при пилении ножовкой. Для увеличения нагрева металла движение вверх производят на длинной дуге. Движение вниз производят на короткой дуге, при этом облегчается вытекание и выдувание расплавленного металла.
Резку тонкого металла можно производить и методом, приведенным на рис. 2, при этом электрод располагается под углом 15° к поверхности металла. Электрод как бы проталкивается через металл. Движение напоминают движение ножовки.

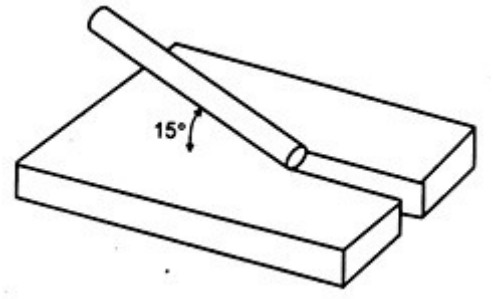


Рис. 2. Резка тонкого металла

Для строжки зажгите дугу и, удерживая электрод под углом 5° к поверхности материала, как бы проталкивайте электрод по верхнему слою металла. Обратите внимание, что угол между электродом и пластиной небольшой (5° или менее). Это облегчает удаление дополнительного металла, получаемого от плавления электрода. При необходимости получения глубоких пазов электродом совершаются возвратно-поступательные движения или строжка производится в несколько проходов. Направление строжки от себя.
Дуговая резка металла покрытым электродом производится на том же самом оборудовании, что и сварка, но сварочный ток при этом должен быть на 30-40% больше, чем при сварке. При больших значениях тока, когда тепловложение в основной металл превышает удаление тепла, зона расплавления металла становится большой и трудноконтролируемой.
Дуговая резка металла покрытым электродом не применяется для подготовки деталей под сварку, так как обычно дает грубый, неровный рез. В некоторых же случаях там, где недоступны другие средства для достижения данной цели или же, например, резка нержавеющей стали, дуговая резка покрытым электродом является единственно доступным способом выполнения работы.
Для прожигания отверстий для болтов и т. п., особенно в закаленных и нержавеющих сталях, используются те же принципы, что и при резке металлов. Для прожигания узких

отверстий желательно использовать специальные электроды, предназначенные для резки и строжки металлов.

Для прожигания отверстия зажечь и установить длинную дугу над точкой, находящейся в центре будущего отверстия. Концом электрода необходимо совершать циклические движения, пока поверхность металла не расплавится. Затем конец электрода с усилием проталкивается через металл. Окончательный размер и форму придают обрезкой кромок отверстия, полученного при проталкивании электрода через металл.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. В чем особенность резки электрической дугой?
2. Какое покрытие имеют электроды для резки?
3. Опишите технологические особенности резки электродами с токонепроводящими покрытиями.
1. Опишите технологические особенности дуговой резки тонкого металла.
2. Объясните правила выбора силы тока при дуговой резке.

6.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ЭБС
2. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ЭБС
3. Гуреева, М. А. Металловедение сварки алюминиевых сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, В. И. Рязанцев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. ЭБС
4. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. ЭБС
5. Банов М.Д., Казаков Ю.В., Козулин М.Г.Сварка и резка материалов [Текст]/ М.Д. Банов, М.Д., Казаков, Ю.В., М.Г. Козулин. – Москва: «Академия»,2009.
6. Герасименко А.И. Основы электросварки [Текст]/ А.И Герасименко- Ростов на Дону «Феникс» 2004г.
7. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для СПО / Р. И. Дедюх. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1.
8. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.
9. Маслов В.И .Сварочные работы. [Текст]/ В.И. Маслов. Уч. пособие для УНПО, -ИЦ Академия, 2000г., 240 стр.
10. Николаев А.И. Герасименко А.И. Электрогазосварщика. [Текст]/ А.И..Николаев, А.И. Герасименко.- М. Ростов на Дону «Феникс» 2005г.
11. Чернышов Г.Г., Полевой Г.В., Выборнов А.П. и др.Справочник электрогазосварщика и газорезчика. [Текст]/ Г. Г. Чернышов, Г.В. Полевой, А.П Выборнов. и др. Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 400 стр.
12. Чернышов Г. Г.Сварочное дело: Сварка и резка металлов. [Текст]/ Г. Г.Чернышов, Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 496 стр.
13. Электронное иллюстрированное пособие по профессии «Сварщик».

Дополнительные источники:

1. Методические пособия «Лабораторные работы. Сварка металлов». – Санкт - Петербург: Центр промышленного оборудования (ЦПО). -2008.
2. Интернет-ресурсы: weldingsite.com.ua «Сварка и все, что с ней связано».
3. info-svarka.ru «Все о сварке, обучающее видео по сварке».
4. osvarke.com "О сварке" - информационный сайт - сварка, резка, сварочное...
5. gost-svarka.ru «ГОСТы по сварке. Все сварочные ГОСТ с текстами».
6. zvar.narod.ru «Сварочные технологи и оборудование».
7. welder.ru › faq/svarka_aljuminija/ «Сварка алюминия: практические советы и рекомендации»
8. prom-tech.ru › page/press/weld/welding_d/ «Дефекты сварки. Устранение, причины, последствия».

9. polybum.com › welding/technologies/t3/ «Выбор режима сварки».
10. techno.x51.ru › index.php… «Газовая сварка. Сварка металлов».
11. shtorm-its.ru › rus/info/svartech/w19.php «Шторм. Технология сварки чугуна».
12. vds-omsk.ru «Сварка онлайн -... применение, безопасность, вред от сварки».
13. nporpk.ru › svar.htm «Сварочное оборудование».
14. www.svarka.net.
15. www.weldering.com.

Нормативные документы:

- ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
- ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
- ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
- ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
- ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.
- ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
Некрасова С.И.
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ МДК.05.03 СВАРЩИК ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г.10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум», высшая квалификационная категория.

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрены на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрены на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласованы на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

1.Паспорт методических рекомендаций для проведения лабораторно–практических работ 4

2.Система оценки лабораторно- практических работ 6

3. Перечень лабораторно- практических работ 8

4. Правила выполнения лабораторно – практических работ 9

5. Методические рекомендации для проведения лабораторно-практических работ 10

6.Информационное обеспечение обучения 40

1. ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО –ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Настоящие методические рекомендации для проведения лабораторно-практических работ по МДК.05.03.

Лабораторно – практические занятия предназначены для студентов по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Лабораторно – практические задания направлены на формирование теоретических знаний, формирование учебных, профессиональных и практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессионально-практической подготовки по освоению МДК.05.03. ОПОП.

Требованиями ФГОС при оценке уровня усвоения профессиональных модулей определяется уровень овладения общими и профессиональными компетенциями и их составляющими: практическим опытом, умениями и знаниями.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

2. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ МДК.05.03

Основными критериями оценки лабораторных и практических работ являются:

1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Аккуратность и соблюдение режима.
3. Умение пользоваться всем инвентарем и оборудованием, используемым при проведении работы.
4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки:

На "5" оценивается работа, если обучающийся имеет системные полные знания и умения по поставленному вопросу. Содержание вопроса обучающийся излагает связно, в краткой форме, раскрывает последовательно изученный материал, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, не допускает терминологических ошибок и фактических неточностей.

На "4" оценивается работа, в которой отсутствуют незначительные элементы содержания или присутствуют все необходимые элементы содержания, но допущены некоторые ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения.

На "3" оценивается работа, в которой отсутствуют значительные элементы содержания или присутствуют все вышеизложенные знания, но допущены существенные ошибки, нелогично, пространно изложено основное содержание вопроса.

На "2" оценивается работа, в которой обучающийся демонстрируют отрывочные, бессистемные знания, неумение выделить главное, существенное в ответе, допускают грубые ошибки.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТПО МДК.05.03

Тема 4.1 Общие сведения об оборудовании для механизированной сварки
Практическая работа №1.
Изучения устройства полуавтомата для сварки в защитном газе
Практическая работа №2.
Изучения устройства баллонов для сварки в защитном газе
Практическая работа №3
Изучения устройства редукторов для сжатых газов
Практическая работа № 4
Изучение конструкции и принципа работы запорного вентиля
Практическая работа № 5
Изучение устройства горелок для полуавтоматической сварки в защитных газах.
Практическая работа № 6
Расшифровка условных обозначений сварочной проволоки- 1час
Практическая работа №7
Выбор сварочной проволоки и защитного газа в зависимости от марки стали 1час -
Практическая работа №8
Отработка практических навыков выбора режима механизированной сварки углеродистой стали в среде защитных газов
Практическая работа № 7
Отработка практических навыков выбора режима механизированной сварки углеродистой стали обыкновенного качества в нижнем положении в среде защитных газов
Практическая работа № 9
Особенности технологии механизированной сварки легированных сталей
Практическая работа № 10
Особенности технологии механизированной сварки цветных металлов
Практическая работа № 11
Особенности процесса механизированной наплавки

4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО – ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лабораторно-практические работы проводятся после изучения обучающимися соответствующих тем теоретического курса и закрепления пройденного материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Отчёт по лабораторно – практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

Все работы выполняются в следующей последовательности: сначала обучающиеся знакомятся с общими сведениями, затем приступают к практической части работы, после этого составляют отчет и отвечают на контрольные вопросы.

Отчет составляется в рабочей тетради.

Отчёт по практической работе должен содержать: номер и название работы, дату выполнения.цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

Текст, формулы в отчете выполняются одной пастой; рисунки, таблицы - карандашом с помощью чертежных принадлежностей. В заключение отчета обучающиеся, на основании полученных результатов, делают краткие выводы.

Полностью оформленный отчет предъявляется преподавателю. Для получения зачета необходимо предъявить правильно оформленный отчет с записями и ответами на контрольные вопросы.

Защита проводится путём индивидуальной беседы или выполнения зачётного задания. Практическая работа считается выполненной (зачёт), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.

Отчёты обучающихся о проделанной работе помогают им лучше усвоить объяснения преподавателя и способствуют более прочному освоению и закреплению теоретического курса.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1
ИЗУЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА ПОЛУАВТОМАТА ДЛЯ СВАРКИ В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ.

1.1 Изучить особенности конструктивного исполнения и устройство сварочного полуавтомата для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом.

1.2 Овладеть навыками технического обслуживания, ремонта и безопасной эксплуатации сварочных полуавтоматов.

1.3 Произвести пуск и настройку сварочного полуавтомата на заданный режим сварки.

2. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ.

2.1 Полуавтомат сварочный Источник питания с устройством подачи сварочной проволоки 135 GMAW, MAG, 136 FCAW: DC. (EVOMIG 350 ProFe).

2.2. 111 SMAW, MMAW Сварочный кабель и держатель для электродов;

2.3. 141 GTAW, TIG Сварочная горелка и аксессуары к ней, контактные наконечники,

2.3. Измерительные приборы.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Ответить на следующие вопросы:

1. Что называется полуавтоматом?
2. Состав полуавтомата**?**
3. Дайте характеристику основным частям полуавтомата.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. Шланговые полуавтоматы, ремонт и наладка блоков управления

Шланговые полуавтоматы для дуговой сварки нашли самое широкое применение на монтаже и при изготовлении металлоконструкций. Это объясняется их высокими производительностью (в 1,5—2,5 раза выше ручной сварки), маневренностью и возможностью сварки во всех пространственных положениях. Полуавтоматы классифицируют: по виду применяемой электродной проволоки, способам защиты зоны дуги, охлаждению горелки, системе подачи электродной проволоки, способам регулирования скорости ее подачи и др.

В шланговый полуавтомат входят: механизм подачи электродной проволоки; кассета для проволоки; блок управления; горелка со шлангом; сварочные кабели и источник питания. При сварке в защитном газе полуавтомат снабжают дополнительно редуктором и аппаратурой для регулирования и измерения расхода газа; подогревателем газа CO_2.

Сварочные горелки изготовляют на определенный номинальный ток, при этом силу тока выбирают из тестированного ряда: 125, 160, 200, 315, 400, 500, 630 А.

Для подвода сварочного тока к электродной проволоке служат токоподводящие наконечники различных конструкций. Качество электрического контакта определяет контактное давление, которое зависит главным образом от жесткости электродной проволоки, ее диаметра и изогнутости мундштука. Проволока, изгибаясь в мундштуке, прижимается к стенке наконечника за счет своих пружинящих свойств.

Электрический контакт электродной проволоки с наконечником играет важную роль в устойчивости процесса сварки. Плохой контакт приводит даже к привариванию электродной проволоки к наконечнику и аварийному прекращению сварки. При наладочных работах устанавливают новый наконечник.

Горелки снабжают шлангами для направления электродной проволоки при ее подаче. Длину шлангов устанавливают от 3 до 5 м. При сварке проволокой из мягких сплавов (например, алюминиевых) шланги изготовляют длиной 1,5—2,0 м. Для проталкивания или протягивания электродной проволоки через шланг подающий механизм развивает тяговое усилие 100—200 Н. При образовании подающим шлангом петли это усилие возрастает в 1,5 раза. Внутреннее загрязнение канала шланга во много раз повышает тяговое усилие на подающий механизм, вплоть до прекращения подачи электродной проволоки. При этом нагрузка на электропривод резко возрастает и может вывести его из строя.

Технологические возможности полуавтомата определяет механизм подачи электродной проволоки. От его конструкции зависят вид и диаметр применяемой электродной проволоки, способ и скорость ее подачи. По способу подачи электродной проволоки существуют системы толкающего, тянущего и тянуще-толкающего типов.

Более широкое распространение получила система толкающего типа, обеспечивающая (при простоте устройства) наименьшую массу горелки, что является наиболее важной характеристикой для сварщика. К недостаткам этой системы можно отнести изгибы проволоки внутри канала шланга, возникающие при ее подаче, что ограничивает длину шланга и повышает тяговые усилия.

По способу изменения скорости подачи электродной проволоки электрические схемы полуавтоматов обеспечивают плавное, плавноступенчатое и ступенчатое регулирования. Наиболее простыми в эксплуатации и безотказными в работе являются полуавтоматы со ступенчатым регулированием скорости подачи электродной проволоки (за счет изменения числа витков первичной обмотки силового сварочного трансформатора).

Плавное регулирование скорости подачи электродной проволоки осуществляется на базе регулируемых тиристорных электроприводов с электродвигателями постоянного тока независимого возбуждения, а также систем регулирования с использованием микроэлектроники. Для повышения производительности процесса и качества сварки используются системы управления сварочными полуавтоматами в виде блоков БУ, БУСП и др. Они обеспечивают плавное регулирование и стабилизацию скорости подачи электродной проволоки и автоматическое выполнение последовательных операций сварки.

Источник питания с устройством подачи сварочной проволоки 135 GMAW, MAG, 136 FCAW: DC. (EVOMIG 350 ProFe).

Сварочные аппараты, обеспечивающие максимальный ток не менее 230А, инверторного типа с высокой частотой, регулируемой частотой и балансом переменного тока (Гц), обеспечивающие режим импульсной TIG сварки, цифровую индикацию режима сварки и плавную регулировку сварочного тока.

- 135 GMAW, MAG, 136 FCAW: DC.

Сварочные аппараты полуавтоматы инверторного типа, обеспечивающие максимальный ток не менее 320 А, с плавной регулировкой сварочного тока (скорости подачи проволоки) и напряжения, возможностью установки катушки сварочной проволоки до 300мм в диаметре, цифровым индикатором сварочных параметров.

Оснастка сварочного оборудования:

- 111 SMAW, MMAW Сварочный кабель и держатель для электродов;
- 141 GTAW, TIG Сварочная горелка и аксессуары к ней, контактные наконечники, диффузоры, аксессуары для защитного газа, регулятор, шланги, ножные или ручные пульты дистанционного управления переменным сварочным током, шланг для поддува защитного газа;
- 135 GMAW, MAG Сварочная горелка и аксессуары к ней, контактные наконечники, диффузоры, аксессуары для защитного газа, регулятор, шланги и т.д.;
- 136 FCAW Сварочная горелка и аксессуары к ней, контактные наконечники, диффузоры, аксессуары для защитного газа, регулятор, шланги и т.д.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ »

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться безошибочно различать газовые редукторы по внешнему виду, соблюдать правила эксплуатации и хранения редукторов.
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
Знать:правила эксплуатациибаллонов;
Уметь:проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки); настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Макет баллона, М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на следующие вопросы:

1. На какие емкости и давления изготавливаются баллоны для хранения и перевозки сжатых газов?
2. В какие цвета окрашиваются баллоны?
3. Расскажите, что Вы знаете о конструкции баллонов?
4. Что необходимо знать о подготовке баллонов к работе?
5. Почему замерзают вентили и что необходимо применять дляихразморозки?
6. Расскажите правила хранения баллонов на сварочном посту.
7. За счет чего сохраняется ацетилен в баллонах?
8. Чем отличается баллон для пропан-бутана от ацетиленового?

3.Нарисовать редуктор обратного действия и составить спецификацию составных частей.
4.Начертить в тетради таблицу и заполнить ее.

Название редуктора	Давление на входе	Давление на выходе	Расход газа	Способ крепления

5.Составить 10 вопросов по теме «Техника безопасности при работе с редукторами.
Задача.Объясните ваши действия по окончании отбора газа из баллона. По окончании отбора газа из баллона необходимо следить за его остаточным давлением. Баллоны для сжатых газов (кислорода) при отправке на завод-наполнитель должны иметь остаточное давление газа не менее 0,05 МПа. Баллоны с растворенным ацетиленом должны иметь остаточное давление не менее 0,05-0,1 МПа (в зависимости от температуры). Это необходимо для того, чтобы проверить, какой газ был в баллоне, во избежание образования взрывоопасных смесей.
Задача. Назовите максимально допустимое рабочее давление, которое может быть при работе с кислородным баллоном, ацетиленовым баллоном, ацетиленовым переносным генератором.

Кислородный баллон рассчитан на рабочее давление 15 МПа, ацетиленовый - максимальное давление 3 МПа, ацетиленовый генератор - низкого давления до 0,02 МПа, среднего - от 0,02 до 0,15 МПа.

6.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Баллоны для сжатых и сжиженных газов (типы, давление, окраска, надписи на баллонах, требования техники безопасности).

Для хранения и транспортировки сжатых, сжиженных и растворенных газов, находящихся под давлением, применяют стальные баллоны. Баллоны имеют различную вместимость - от 0,4 до 55 дм3.

Баллоны представляют собой стальные цилиндрические сосуды, в горловине которых имеется конусное отверстие с резьбой, куда ввертывается запорный вентиль. Для каждого газа разработаны свои конструкции вентилей, что исключает установку кислородных вентилей на ацетиленовый баллон, и наоборот.

На горловину плотно насаживают кольцо с наружной резьбой для навертывания предохранительного колпака, который служит для предохранения вентиля баллонов от возможных ударов при транспортировке.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов изготовляют из бесшовных труб углеродистой и легированной стали. Для сжиженных газов при рабочем давлении не свыше 3 МПа допускается применение сварных баллонов. Требования к баллонам регламентируют правила Гостехнадзора России.

Часть верхней сферической части баллона не окрашивают и выбивают на ней паспортные данные баллона:

-товарный знак завода – изготовителя;

-номер баллона; масса порожнего баллона, кг;

-месяц и год изготовления, год следующего освидетельствования;

-рабочее давление, кгс/см;

-пробное гидравлическое давление, кгс/см;

-вместительность баллона, л;

-клеймо ОТК завода – изготовителя.

В зависимости от рода газа, находящегося в баллоне, баллоны окрашивают снаружи в условные цвета, а также соответствующей каждому газу краской наносят название газа.

Окраску и нанесение надписей на вновь изготовленные баллоны производят заводы – изготовители, а в дальнейшем заводы-наполнители или наполнительные станции (не реже 5 лет).

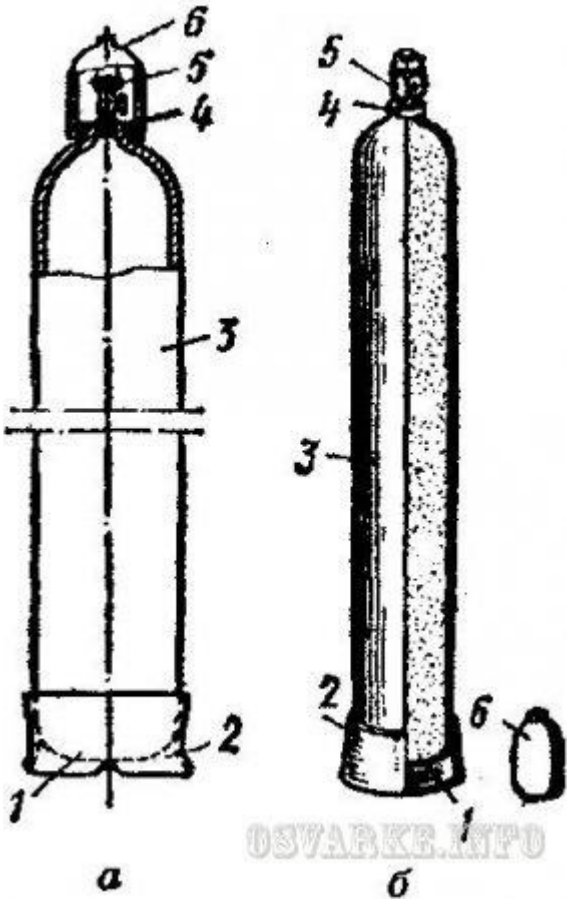
Наименование газа	Окраска баллона	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
Азот	Черная	Азот	Желтый	Коричневый
Аргон сырой		Аргон сырой	Белый	Белый
Аргон технический		Аргон технический	Синий	Синий
Аргон чистый	Серая	Аргон чистый	Зеленый	Зеленый
Водород	Темно-зеленая	Водород	Красный	
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый	
Гелий	Коричневая	Гелий		
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый	
Все другие негорючие газы		Наименование газа		

OSVARKE.INFO

Баллоны периодически через каждые пять лет подвергают осмотру и испытанию.

Кислородные баллоны. Для газовой сварки и резки кислород доставляют в стальных кислородных баллонах.

Кислородный баллон (рис. 1, а) представляет собой стальной цельнотянутый цилиндрический сосуд 3, имеющий выпуклое днище 1, на которое напрессовывается башмак 2. Вверху баллон заканчивается горловиной 4.



OSVARKE.INFO

Рис. 1. Баллоны:

а - кислородный; б - ацетиленовый

В горловине имеется конусное отверстие, куда ввертывается запорный вентиль 5.

На горловину для защиты вентиля навертывается предохранительный колпак 6.

Наибольшее распространение при газовой сварке и резке получили баллоны вместимостью 40 дм3.

Эти баллоны имеют размеры:

• наружный диаметр - 219 мм;

• толщина стенки - 7 мм;

• высота - 1 390 мм;

• масса баллона без газа - 67 кг.

Они рассчитаны на рабочее давление 15 МПа, а испытательное - 22,5 МПа.

На сварочном посту кислородный баллон устанавливают в вертикальном положении и закрепляют цепью или хомутом. Для подготовки кислородного баллона к работе отвертывают колпак и заглушку штуцера, осматривают вентиль, чтобы установить, нет ли на нем жира или масла, осторожно открывают вентиль баллона и продувают его штуцер, после чего перекрывают вентиль, осматривают накидную гайку редуктора, присоединяют редуктор к вентилю баллона, устанавливают рабочее давление кислорода регулировочным винтом редуктора.

По окончании отбора газа из баллона необходимо следить, чтобы остаточное давление в нем было не меньше 0,05-0,1 МПа.

При обращении с кислородными баллонами необходимо строго соблюдать правила эксплуатации и техники безопасности, что обусловлено высокой химической активностью кислорода и высоким давлением.

При транспортировке баллонов к месту сварки необходимо твердо помнить, что запрещается перевозить кислородные баллоны вместе с баллонами горючих газов.

При замерзании вентиля кислородного баллона его надо отогревать ветошью, смоченной в горячей воде.

Причинами взрыва кислородных баллонов могут быть попадание на вентиль жира или масла, падение или удары баллонов, появление искры при слишком большом отборе газа (электризуется горловина, баллона), нагрев баллона каким-либо источником тепла, в результате чего давление газа в баллоне станет выше допустимого.

Ацетиленовые баллоны. Питание постов газовой сварки и резки ацетиленом от ацетиленовых генераторов связано с рядом неудобств, поэтому в настоящее время большое распространение получило питание постов непосредственно от ацетиленовых баллонов.

Они имеют те же размеры, что и кислородный баллон (рис. 1, б).

Ацетиленовый баллон заполняют пористой массой из активированного древесного угля (290-320 г на 1 дм3 вместимости баллона) или смесью угля, пемзы и инфузорной земли. Массу в баллоне пропитывают ацетоном (225-300 г на 1 дм3 вместимости баллона), в котором хорошо растворяется ацетилен.

Ацетилен, растворяясь в ацетоне и находясь в порах пористой массы, становится взрывобезопасным и его можно хранить в баллоне под давлением 2,5-3 МПа. Пористая масса должна иметь максимальную пористость, вести себя инертно по отношению к металлу баллона, ацетилену и ацетону, не давать осадка в процессе эксплуатации. В

настоящее время в качестве пористой массы применяют активированный древесный дробленый уголь (ГОСТ 6217-74) с размером зерен от 1 до 3,5 мм.

Ацетон (химическая формула СН3СОСН3) является одним из лучших растворителей ацетилена, он пропитывает пористую массу и при наполнении баллонов ацетиленом растворяет его. Ацетилен, доставляемый потребителям в баллонах, называется растворенным ацетиленом.

Максимальное давление ацетилена в баллоне составляет 3 МПа. Давление ацетилена в полностью наполненном баллоне изменяется при изменении температуры окружающей среды.

Давление наполненных баллонов не должно превышать при 20ºС 1,9 МПа.

При открывании вентиля баллона ацетилен выделяется из ацетона и в виде газа поступает через редуктор и шланг в горелку или резак. Ацетон остается в порах пористой массы и растворяет новые порции ацетилена при последующих наполнениях баллона газом.

Для уменьшения потерь ацетона во время работы ацетиленовые баллоны необходимо держать в вертикальном положении. При нормальном атмосферном давлении и 20°С в 1 кг (л) ацетона растворяется 28 кг (л) ацетилена. Растворимость ацетилена в ацетоне увеличивается примерно прямо пропорционально с увеличением давления и уменьшается с понижением температуры.

Для полного использования емкости баллона порожние ацетиленовые баллоны рекомендуется хранить в горизонтальном положении, так как это способствует равномерному распределению ацетона по всему объему, и с плотно закрытыми вентилями. При отборе ацетилена из баллона он уносит часть ацетона в виде паров. Это уменьшает количество ацетилена в баллоне при следующих наполнениях. Для уменьшения потерь ацетона из баллона ацетилен необходимо отбирать со скоростью не более 1700 дм3/ч.

Для определения количества ацетилена баллон взвешивают до и после наполнения газом и по разнице определяют количество находящегося в баллоне ацетилена (в кг). Масса пустого ацетиленового баллона складывается из массы самого баллона, пористой массы и ацетона. При отборе ацетилена из баллона вместе с газом расходуется 30-40 г ацетона на 1 м3 ацетилена. При отборе ацетилена из баллона необходимо следить за тем, чтобы в баллоне остаточное давление было не менее 0,05-0,1 МПа.

Использование ацетиленовых баллонов вместо ацетиленовых генераторов дает ряд преимуществ, а именно:

• компактность и простота обслуживания сварочной установки;
• безопасность и улучшение условий работы;
• повышение производительности труда газосварщиков.

Кроме того, растворенный ацетилен содержит меньшее количество посторонних примесей, чем ацетилен, получаемый из ацетиленовых генераторов.

Хранение и транспортировка баллонов.

1. Транспортировка баллонов разрешается только на рессорных транспортных средствах, а также на специальных ручных тележках или носилках.

2. При бесконтейнерной транспортировке баллонов должны соблюдаться следующие требования:

• на всех баллонах должны быть до отказа навернуты предохранительные колпаки;
• кислородные баллоны должны укладываться в деревянные гнезда (разрешается применять металлические подкладки с гнездами, оклеенными резиной или другими мягкими материалами);
• кислородные баллоны должны укладываться только поперек кузова машины так, чтобы предохранительные колпаки были в одной стороне; укладывать баллоны допускается в пределах высоты бортов;
• баллоны должны грузить рабочие, прошедшие специальный инструктаж.

3. Перевозка в вертикальном положении кислородных и ацетиленовых баллонов допускается только в специальных контейнерах.

4. Совместная транспортировка кислородных и ацетиленовых баллонов на всех видах транспорта запрещается, за исключением транспортировки двух баллонов на специальной тележке к рабочему месту.
5. В летнее время баллоны должны быть защищены от солнечных лучей брезентом или другими покрытиями.
6. Баллоны в пределах рабочего места разрешается перемещать кантовкой в наклонном положении.
7. На рабочих местах баллоны должны быть прочно закреплены в вертикальном положении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА№ 3
ТЕМА: ИЗУЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА РЕДУКТОРОВ ДЛЯ СЖАТЫХ ГАЗОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться безошибочно различать газовые редукторы по внешнему виду, соблюдать правила эксплуатации и хранения редукторов.
ЗАДАЧИ РАБОТЫ: **знать:** правила эксплуатации редукторов;
Уметь:проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки); настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Макет баллона. Набор редукторов. Макет кислородного редуктора с разрезами.ключ гаечный 30Х32 (32Х36),М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на следующие вопросы:

1. Что называется редуктором?
2. Каково назначение редуктора?
3. По каким признакам классифицируются редукторы?
4. Как отличить по внешнему виду редуктор кислородный от ацетиленового и пропан-бутанового?
5. Есть ли принципиальные различия в основных деталях редукторов?
6. Можно ли присоединить кислородный редуктор к пропан-бутановому баллону и пропан-бутановый редуктор к кислородному баллону

3.Нарисовать редуктор обратного действия и составить спецификацию составных частей.
4.Начертить в тетради таблицу и заполнить ее.

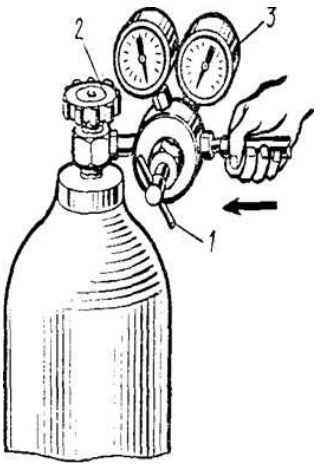
Название редуктора	Давление на входе	Давление на выходе	Расход газа	Способ крепления

5.Составить 10 вопросов по теме «Техника безопасности при работе с редукторами.
6.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

При газовой сварке и резке металлов рабочее давление газов должно быть меньше, чем давление в баллоне или газопроводе. **Для понижения давления газа применяют редукторы**.

Редуктор-прибор, служащий для понижения давления газа, отбираемого из баллона до рабочего и для автоматического поддержания этого давления постоянным, независимо от изменения давления газа в баллоне или газопроводе.



Согласно ГОСТ 13861-89, **редукторы для газопламенной обработки классифицируются**:

- **по принципу действия** - на редукторы прямого и обратного действия;
- **по назначению и месту установки** - баллонный (Б), рамповый (Р), сетевой (С), центральный (Ц), универсальный высокого давления (У);
- **по схемам редуцирования** - одноступенчатый с механической установкой давления (О), двухступенчатый с механической установкой давления (Д), одноступенчатый с пневматической установкой давления (У);
- **по роду редуцируемого газа** - ацетиленовый (А), кислородный (К), пропан-бутановый (П), метановый (М).

Редукторы отличаются друг от друга цветом окраски корпуса и присоединительными устройствами для крепления их к баллону.

Редукторы, за исключением ацетиленовых, присоединяют накидными гайками, резьба которых соответствует резьбе штуцера вентиля.

Цветовая маркировка

По сути своей редуктор — это регулятор давления смеси для сварки. Он в обязательном порядке входит в состав оборудования для сварочного полуавтомата, использующего принцип сварки в защищенной газовой среде. Минимум два редуктора (каждый к своему баллону) используют в установке газовой сварки и резки.

Безусловно, лучшим решением будет выбирать для баллона с определенным газом только специально предназначенный для него редуктор. Существует строгая система цветовой маркировки:

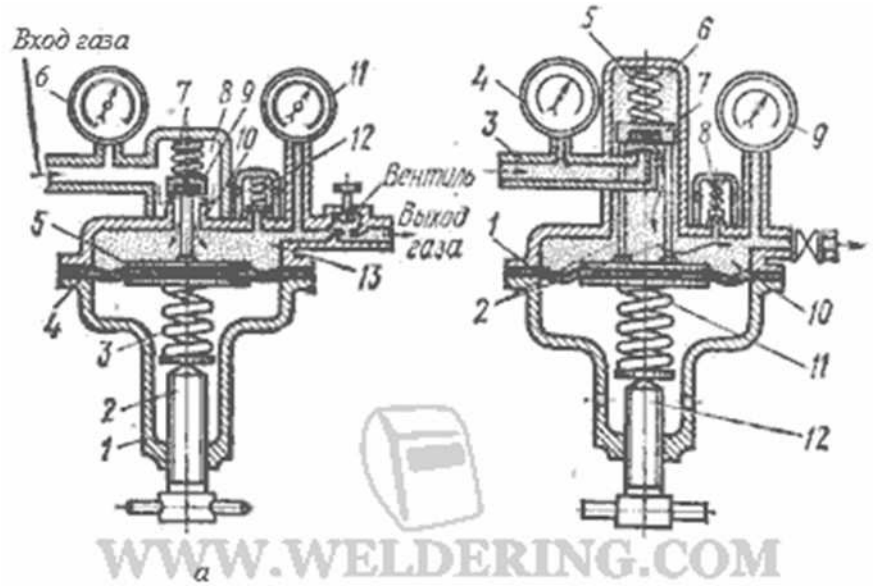
голубой цвет с черной надписью — кислород;
белый с красным текстом — ацетилен;
черный с синей надписью — технический аргон;
черный с белой надписью — сырой аргон;
черный с желтой надписью — углекислота (CO_2).

В зависимости от того, применяется ли вами газовая сварка, аргонодуговая либо сварка в углекислоте, выбирайте соответствующий редуктор.

Принцип действия редуктора

Принцип действия редуктора определяется его характеристикой. У редуктора прямого действия - **падающая характеристика**, т. е. рабочее давление по мере расхода газа из баллона несколько снижается, у редукторов обратного действия - **возрастающая характеристика**, т. е. с уменьшением давления газа в баллоне рабочее давление повышается.

Редукторы различаются по конструкции, принцип действия и основные детали одинаковы для каждого редуктора. Более **удобны в эксплуатации редукторы обратного действия**.



WWW.WELDERING.COM

а - обратного действия, б - прямого действия

Редуктор обратного действия (рис. 1а) работает следующим образом. Сжатый газ из баллона поступает в камеру высокого давления 8 и препятствует открыванию клапана 9. для подачи газа в горелку или резак необходимо вращать по часовой стрелке регулирующий винт 2, который ввертывается в крышку 1. Винт сжимает нажимную пружину 3, которая в свою очередь выгибает гибкую резиновую мембрану 4 вверх. При этом передаточный диск со штоком сжимает обратную пружину 7, поднимая клапан 9, который открывает отверстие для прохода газа в камеру низкого давления 13. Открыванию клапана препятствует не только давление газа в камере высокого давления, но и пружина 7, имеющая меньшую силу, чем пружина 3. Автоматическое поддержание рабочего давления на заданном уровне происходит следующим образом. Если отбор газа в горелку или резак уменьшится, то давление в камере низкого давления повысится, нажимная пружина 3 сожмется и мембрана 4 выправится, а передаточный диск со штоком 5 опустится и редуцирующий клапан 9 под действием пружины 7 прикроет седло клапана 10, уменьшив подачу газа в камеру низкого давления. При увеличении отбора газа процесс будет автоматически повторяться. Давление в камере высокого давления 8 измеряется манометром 6, а в камере низкого давления 13— манометром 11. Если давленые в рабочей камере повысится сверх нормы, то при помощи предохранительного клапана 12 произойдет сброс газа в атмосферу. Помимо однокамерных редукторов применяют двухкамерные, в которых давление газа понижается постепенно в двух камерах редуцирования, расположенных последовательно одна за другой. Двухкамерные (двухступенчатые) редукторы обеспечивают более постоянное рабочее давление и менее склонны к замерзанию, однако они сложнее по конструкции, поэтому двухкамерные (двухступенчатые) редукторы используют тогда, когда необходимо поддерживать рабочее давление с повышенной точностью.

Техника безопасности:

Применять баллоны с кислородом и горючим газом можно только при наличии на них редуктора. Пользоваться редуктором без манометра, с неисправным манометром или с манометром, срок проверки которого истек, запрещается. Редукторы должны иметь предохранительный клапан, установленный в рабочей камере. Клапан не устанавливается, если рабочая камера рассчитана на давление, равное наибольшему входному давлению перед редуктором, который окрашивается в тот же цвет, что и соответствующий баллон. Перед установкой редуктор и рукава необходимо проверить, для какого газа они предназначены. Боковые штуцера на баллонах для горючих газов должны обязательно иметь левую резьбу, а на баллонах, наполненных кислородом, - правую.

Присоединять к кислородному баллону редуктор и рукав, предназначенные для горючего газа, запрещается. Перед работой уплотняющие прокладки в накидной гайке следует осматривать и при необходимости неисправные заменять новыми.

Замерзшие редукторы следует отогревать чистой горячей водой, не имеющей следов масла; использовать для этих целей открытый огонь и электрический подогрев запрещается.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА№ 4
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПРИНЦИПА РАБОТЫ ЗАПОРНОГО ВЕНТИЛЯ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки)
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
Знать:правила эксплуатации запорного вентиля;
Уметь: настраивать сварочное оборудование для сварки (наплавки);
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: плакат, М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на следующие вопросы:
1. Назначение вентилей?
2. Классификация вентилей?

3.Нарисовать устройство кислородного и ацетиленового вентилей и составить спецификацию составных частей.
4. Систематизируйте изученный материал в форме таблицы:

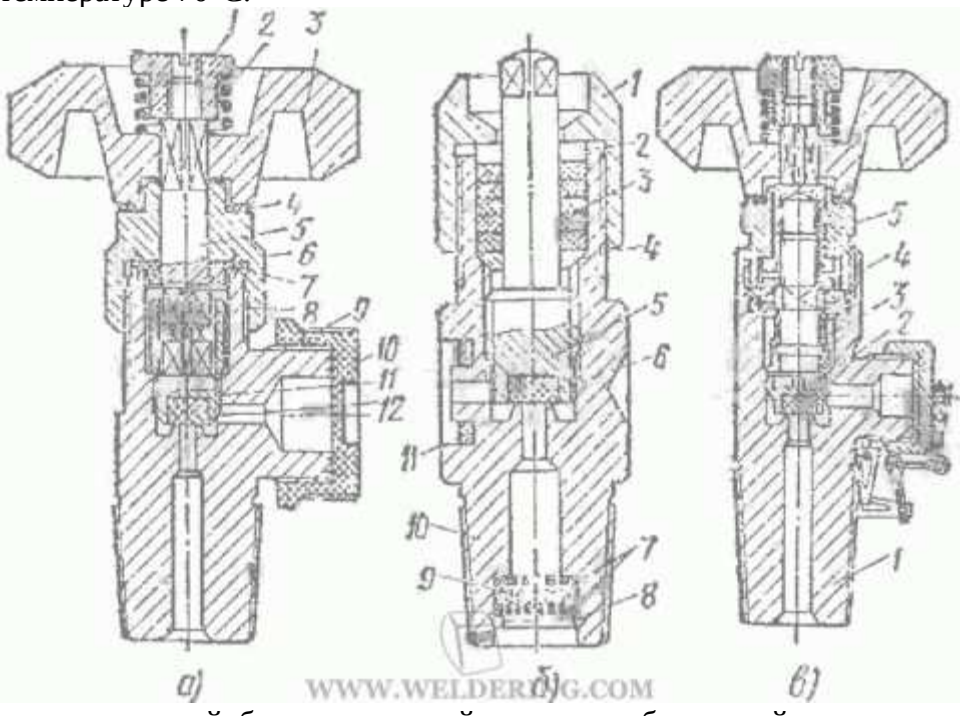
Вентиль	Особенности устройства	Материал	Способ крепления к баллону

Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Вентиль - это запорное устройство, служащее для наполнения баллонов газов, подачи газа в горелку или резак и позволяющее сохранять в баллоне сжатые и сжиженные газы.
Вентили разделяют на баллонные и рамповые.
Принцип работы баллонных вентилей одинаков, однако они различаются между собой материалом, из которого они изготовлены, присоединительной резьбой и способом уплотнения. Вентили разделяют также по роду газа.
Кислородные вентили изготовляют из латуни, так как латунь в отличие от стали не горит в среде сжатого кислорода. Маховики и заглушки можно изготовлять из стали, алюминиевых сплавов и пластмасс.
Устройство кислородного вентиля показано на рисунке 1. Вентиль состоит из корпуса 9 со штуцером. К штуцеру, имеющему правую резьбу, присоединяется накидной гайкой кислородный редуктор. В корпусе находится клапан 11 с уплотнителем 12. На верхнюю часть корпуса навертывается накидная гайка 6, плотно прижимающая фибровую прокладку 7. На выступающую часть шпинделя 5 надевается маховичок 3, который закрепляется с помощью пружины 2 и маховиковой гайки 1 и уплотняется фибровой прокладкой 4.

Вентиль снабжается заглушкой 10. Для того чтобы открыть клапан для выхода кислорода из баллона, необходимо повернуть маховичок 3. Открывается вентиль поворотом маховичка против часовой стрелки, а закрывается вращением по часовой стрелке. Вращение от шпинделя 5 к клапану передается соединительной муфтой 8. Вентиль имеет сальниковое уплотнение в виде фибровой прокладки 7. Для уменьшения трения буртика шпинделя фибровую прокладку ставят после пропитки ее парафином в течение 40 мин при температуре 70°С.



а - кислородный, б - ацетиленовый, в - пропан-бутановый

Рисунок 1 - Запорные вентили

При работе все детали кислородного вентиля должны быть тщательно обезжирены, так как загрязнение их жирами и маслами недопустимо.

Ацетиленовые вентили изготовляют из стали, применение сплавов меди с содержанием ее более 70% недопустимо, так как при контакте с ацетиленом возникает взрывоопасная ацетиленовая медь.

Вентиль ацетиленового баллона состоит из корпуса 10, редуктор к ацетиленовому баллону присоединяется хомутом, снабженным специальным нажимным винтом. Для вращения шпинделя 5 применяют торцовый ключ, надеваемый на выступающий квадратик хвостового шпинделя. Нижняя часть шпинделя имеет уплотнитель 6 из эбонита, который является клапаном. В качестве сальника применяют кожаные прокладки 3, прижимаемые сальниковой гайкой 1 и шайбой 2 к сальниковому кольцу 4. В резьбовой хвостик вентиля вставляется прокладка из войлока 9, которая выполняет роль фильтра. Войлочный фильтр 9 и сетка 7 крепятся стальным кольцом 8. На боковой грани корпуса вентиля имеется кольцевая выточка, в которую вставляется прокладка штуцера 11, изготовляемая из кожи или другого эластичного материала. К этой прокладке прижимается входной штуцер ацетиленового редуктора. Ацетиленовый вентиль имеет отличную от других типов вентилей резьбу, что исключает возможность установки его на другие баллоны.

Вентиль для пропан-бутанового баллона состоит из стального корпуса 1, внутри которого имеется резиновый чулок-ниппель 3. Ниппель надевают на шпиндель 2 и клапан 4 и зажимают сальниковой гайкой 5.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ГОРЕЛОК ДЛЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки)
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
Знать:правила эксплуатации сварочных горелок;
Уметь: настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Макет горелки, планшет «Устройство ацетилено-кислородной горелки», М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на следующие вопросы:
1. Что называется горелкой?
2. По каким признакам классифицируются горелки?

3.Нарисоватьинжекторную и безинжекторную горелки и составить спецификацию составных частей.
4.Изучить справочные таблицы и выполнить контрольное задание.
Задание:
Используя справочные таблицы, необходимо выбрать горелку, номер наконечника, определить номинальное давление ацетилена на входе в горелку и номинальный расход ацетилена и кислорода для сварки низкоуглеродистой стали , толщиной 5,5 мм

Таблица1

Показатель	Номер наконечника					
	0	1	2	3	4	5
Толщина свариваемой стали, мм	0,2-0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-6	6-9
Номинальное давление на входе в горелку ацетилена, кПа	3	30	10	10	10	10

Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочной горелкой называется устройство, служащее для смешивания горючего газа или паров горючих жидкостей с кислородом и получение сварочного кислородом и получение сварочного пламени требуемой тепловой мощности.
Сварочные горелки подразделяют следующим образом:
1.По способу подачи горючего газа и кислорода (инжекторные и безинжекторные).
2.По роду применяемого горючего газа:
-ацетиленовые
-пропан - бутановые
-водородные
-комбинированные.
3.По назначению:
- Универсальные(сварка, резка, пайка);

- Ступанизированные(выполняют одну операцию);

4.По числу пламени:

- однопламенные;
- многопламенные.

5.По мощности пламени:

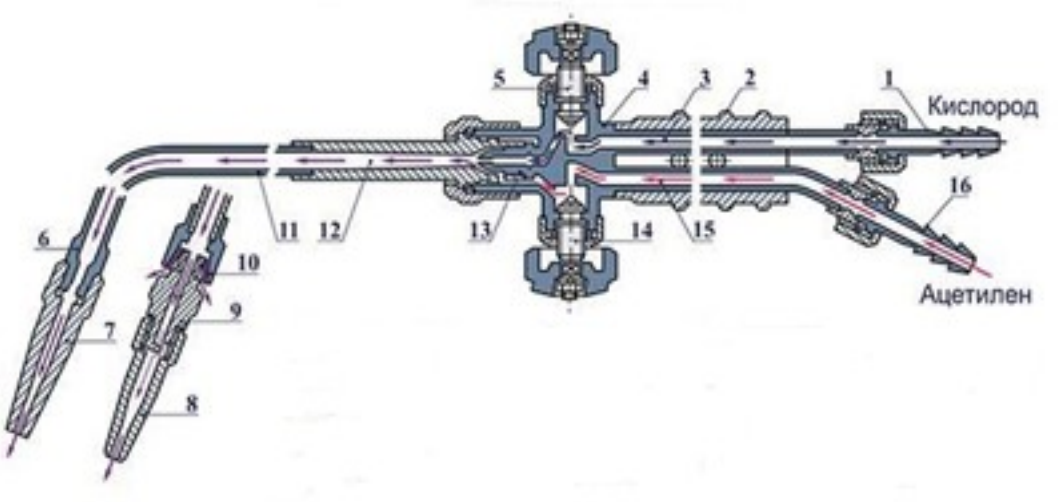
- малой мощности (20-400 дм^3/час).
- Средней мощности(400- 2800 дм^3/час).
- Большой мощности (2800- 7000 дм^3/час).

Газовая горелка состоит из 2-х основных частей. Рукоятки и набор сменных наконечников , соединенных между собой накидной гайкой.

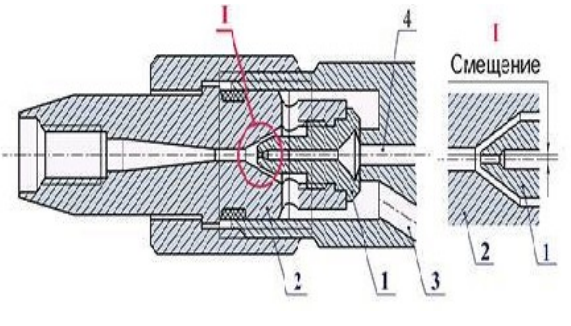
Инжекторная горелка – это горелка, в которой подсос горючего газа в смесительную камеру, происходит за счёт струи кислорода, вытекающего с большой скоростью.

Устройство и принцип работы инжекторной сварочной горелки:

Устройство инжекторной горелки



1, 16 – кислородный и ацетиленовый ниппели
2 – рукоятка
3, 15 – кислородная и ацетиленовая трубки
4 – корпус
5, 14 – кислородный и ацетиленовый вентили
6 – ниппель наконечника
7 – мундштук
8 – мундштук для пропан-бутан-кислородной смеси
9 – штуцер
10 – подогреватель
11 – трубка горючей смеси
12 – смесительная камера
13 - инжектор



Инжекторное устройство

1 – инжектор
2 – смесительная камера
3 – ацетиленовый канал
4 – кислородный канал

В безынжекторных горелках (горелках равного давления) ацетилен и кислород поступают в смесительное устройство под одинаковыми давлениями в пределах 0,5÷1,0 кгс/см^2. Обычно это горелки небольшой мощности, как, например, горелка Г1.

Для ряда процессов газопламенной обработки (нагрев, пайка, сварка пластмасс и т. п.), где не требуется высокой температуры пламени, применяют камерно-вихревые горелки, работающие на пропан-воздушной смеси. В таких горелках вместо мундштука имеется камера сгорания, в которую поступают пропан и воздух. Пропан подается по центральному каналу, а воздух - по многозаходной спирали, что вызывает вихреобразование и смешивание газовой смеси в камере сгорания.

ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ГОРЕЛКАМИ

1. Не допускается эксплуатация неисправных горелок, так как это может привести к взрывам и пожарам, а также ожогам газосварщика.
2. Исправная горелка дает нормальное и устойчивое свариваемое пламя.
3. Для проверки инжектора горелки к кислородному ниппелю подсоединяют рукав от кислородного редуктора, а к корпусу горелки – наконечник. Наконечник затягивают ключом, открывают ацетиленовый вентиль и кислородным редуктором устанавливают необходимое давления кислорода соответственно номеру наконечника. Пускают кислород в горелку, открывая кислородный вентиль. Кислород, проходя через инжектор, создает разрежение в ацетиленовых каналах и ацетиленовом ниппеле, которое можно обнаружить, приставляя палец руки к ацетиленовому ниппелю. При наличии разряжения палец будет присасываться к ниппелю. При отсутствии разряжения необходимо закрыть кислородный вентиль, отвернуть наконечник, вывернуть инжектор и проверить, не засорено ли его отверстие.
4. Величина подсоса зависит от зазора между концом инжектора и входом в смесительную камеру. Если зазор мал, то разрежение в ацетиленовых каналах будет недостаточным, в этом случае следует несколько вывернуть инжектор из смесительной камеры.
5. Вначале немного открывают кислородный вентиль горелки, создавая тем самым разрежение в ацетиленовых каналах. Затем открывают ацетиленовый вентиль и зажигают горючую смесь.
6. Пламя регулируют ацетиленовым вентиле при полностью открытом кислородном.
7. При хлопках сначала перекрывают ацетиленовый, а потом кислородный вентили.
8.Причины хлопков: сильный перегрев горелки; засорение мундштука горелки; если скорость истечения горючей смеси станет меньше скорости ее сгорания, то пламя проникнет в канал мундштука и произойдет обратный удар.
9. В этом случае горелку нужно погасить, охладить ее водой и прочистить мундштук иглой.

Контрольные вопросы

1. Что такое «инжектор»? Объясните принцип его работы.
2. В чем отличие инжекторных горелок от безынжекторных?
3. Сварочные горелки согласно ГОСТ 1077—69 подразделяются …

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

ТЕМА: «РАСШИФРОВКА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений выбора сварочных материалов для сварки различных сталей.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

ЗНАТЬ:основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой; сварочные материалы для газовой сварки.

МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа в парах.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Выполнить расшифровку марки сварочной проволоки по карточке.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочная проволока и другие присадочные материалы

Сварочная проволока относится к основным расходным материалам, которые используются при сварке, когда защитной среды выступают газы. Дело в том, что на ней нет покрытия, поэтому, для обеспечения высокого качества соединения следует обеспечить дополнительную защиту от негативного влияния внешних факторов, в частности, из атмосферы. Естественно, что для работы с каждым видом металла требуются свои виды сварочной проволоки. Здесь требуется учитывать не только основной металл, содержащийся в материале, но и дополнительные примеси, нюансы которых проявляются в маркировке.. Нельзя в качестве присадочных материалов применять случайную проволоку, так как это скажется на качестве сварного соединения.

Присадочные материалы должны отвечать следующим требованиям:

температура их плавления должна быть несколько меньше температуры плавления основного материала

химический состав должен соответствовать химическому составу основного материала

поверхность должна быть ровной и чистой, без окалины, ржавчины, масла и жировых отложений

плавление должно происходить ровно, без разбрызгиваний и испарений после кристаллизации наплавленный металл должен обладать хорошей плотностью без раковин, пор, шлаковых включений и т.д.

Применение в качестве присадочного металла различных полосок недопустимо, так как это влечет за собой неравномерную ширину сварочного шва и его неоднородность, что сказывается на качестве сварного соединения. Вместо сварочной проволоки допускается применение пруткового материала, прошедшего калибровку. При газовой сварке цветных металлов и нержавеющих сталей в виде исключения допускается применение полосок, своим химическим составом сходных с основным металлом.

Стальная проволока, предназначенная для сварки, поставляется в бухтах с обязательной маркировкой в виде бирок, на которых указаны: марка провода, ее диаметр, покрытие и т.д. Низкоуглеродистая и легированная проволока может иметь омедненную поверхность, предназначенную для защиты от атмосферного воздействия.

Маркировка сварочной проволоки

Маркировка сварочной проволоки создается для того, чтобы при выборе можно было понять, с чем именно придется столкнуться. Даже небольшие вкрапления дополнительного металла могут повлиять на свойства присадочного материала. В основном отображается химический состав, как самая важная характеристика. Также может отображаться диаметр, процентное содержание того или иного элемента и прочие вещи, в зависимости от конкретной ситуации. В соответствии с разновидностями существует несколько типов маркировки, так стандартные и порошковые присадочные материалы существенно отличаются друг от друга и маркировка сварочной проволоки у них также будет различной. Все виды маркировки должны соответствовать ГОСТ 2246-70.

Обозначения в маркировке сварочной проволоки

Маркировка сварочной проволоки имеет определенный порядок, который отвечает за данные, которые передаются буквы и цифры, содержащиеся в названии марки. Это сокращает ее длину, делая все компактнее, и помогает лучше раскрыть необходимые нюансы содержания.
Первой цифрой, которая стоит перед всеми буквенными обозначениями .
За цифрой стоит буквенное обозначение, раскрывающее предназначение проволоки. Здесь может быть два варианта. Первым из них является «Нп», что означает наплавочная проволока, вторым «Св» – сварочная. Если возле этих букв стоят еще цифры, то они показывают содержание углерода в составе материала. К примеру если Св2, то содержание углерода в сотых долях будет 0,2%, а если Св06, то содержание углерода – 0,06%.

Пример маркировки сварочной проволоки
После указания типа материала и содержания в нем углерода, могут стоять еще отдельные буквы, которые дают показания чистоты состава по вредным примесям. Зачастую такими примесями становится фосфор и сера. В маркировке это буквы «А» и «АА» Если рассматривать на примере СВ08, то при отсутствии букв допускается 0,04% содержания примеси фосфора и серы, в марке СВ08АА – до 0,02%, а в марке СВ08А – до 0,03%.

Далее идет перечисление легирующих элементов в составе. Существуют следующие обозначения:

М – молибден;
С – кремний;
Н – никель;
Х – хром;
Ц – цирконий;
Д – медь;
Ф – ванадий;
Т – титан;
Г – марганец;
Ю – алюминий.

Не за всеми буквами можно встретить цифры. Здесь есть своеобразная особенность. Если число не стоит, то содержание данного элемента в проволоке составляет всего 1 процент. Если после буквы стоит какое-либо число, то оно показывает процентное соотношение содержания. К примеру, 2 – 2%, а 25 – 25%.

После указания химического состава указывается один их способов выплавки проволоки,

что может быть очень важно при ответственных условиях использования. Существуют такие основные способы обозначения:

ВИ – выплавка в вакуумно-индукционных печах;
ВД – выплавка в вакуумно-дуговых печах;
Ш – выплавка при помощи электрошлакового переплава.

Если такая же проволока может использоваться для производства электродов, то в обозначении ставится буква «Э». Если же она имеет лишь одно применение и используется исключительно для газовой сварки, то дополнительного обозначения не ставится.

Нередко производят проволоку с омедненной поверхностью. В таком случае в конце добавляется буква «О» – омедненная.

В самом конце марки ставится ГОСТ, по которому она изготавливается. Для сокращения многие производители упускают данный момент, но в полной маркировке все это должно обязательно присутствовать.

Расшифровка сварочной проволоки

Для более понятного обозначения, стоит привести несколько примеров, как проводится расшифровка марки сварочной проволоки. К примеру, сварочная проволока 04Х19Н9. Это присадочный материал для сварки, который содержит 0,04% углерода и может содержать до 0,04% примесей серы и фосфора в своем составе. Помимо этого в нем содержится 19% хрома и 9% никеля. Здесь нет омедненной поверхности и материал используется только для сварки в газовой среде.
Маркировка сварочной проволоки 04Х19Н9

Также стоит рассмотреть более подробно, как происходит расшифровка сварочной проволоки СВ06Х19Н10М3Г:

СВ – используется для сварки;
06 – содержание углерода в ней составляет 0,06%;
Х19 – содержание хрома 19%;
Н10 – содержание никеля 10%;
М3 – содержание молибдена 3%;
Г – содержание марганца 1%, так как не стоит ни какой цифры.

Расшифровка порошковой проволоки может иметь некоторые отличия, за счет особенностей ее конструкции. Здесь также лучше рассмотреть на примере ПП-АН3 3,0 ПС44А2Н ГОСТ 26271-84

ПП – проволока порошковая;
АН3 – марка проволоки;
3,0 – диаметр;
ПС – проволока самозащитная;
44 – 440 Мпа предел текучести готового шва, полученного при помощи данного материала;
А – доля элементов в составе достигает фосфор – 0,03%, сера – 0,03%, углерод 0,15%;
2 – 35 Дж/см в квадрате ударная вязкость готового шва;
Н – нижнее пространственное положение во время сварки;
ГОСТ 26271-84 – стандарт производства изделия.

Предусматривается следующая маркировка проволоки на медной основе:
Ml — проволока для сварки неответственных конструкций на основе меди;

М1р, М3р — проволока для газовой сварки медных конструкций общего назначения;
МСрl — для сварки ответственных электротехнических конструкций;
Л63 — для газофлюсовой сварки латуни;
ЛО60-1 — для газофлюсовой сварки латуни, легированной оловом;
ЛКБО62-0,2-0,04-0,5 — для газовой сварки и пайки меди и латуни без применения флюса;
ЛМц58-2, ЛЖМц59-1-1, ЛОК59-1-0,3 — для сварки латуни, пайки меди и меди с латунью.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7
ТЕМА: «ЗАЩИТНЫЕ ГАЗЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВАРКЕ ПЛАВЛЕНИЕМ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений выбора сварочных материалов для сварки различных сталей.
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
ЗНАТЬ: основные группы защитных газов и их характеристики;
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа в парах.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на контрольные вопросы.
2.1. Какие газы применяют для защиты дуги в процессе сварки?
2.2. Дайте краткую характеристику защитных газов: аргона, углекислого газа, кислорода.
2.3. Какие смеси защитных газов применяют при сварочных работах?
2.4. Какие требования предъявляются к условиям хранения и перевозки защитных газов?
2.5. В какие цвета окрашиваются баллоны для хранения аргона, углекислоты и кислорода?
3. Составить и выполнить алгоритм «Подготовка газовых баллонов к выполнению сварочных работ»

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Защитные газы подразделяются на две группы: химически инертные, не взаимодействующие с расплавленными металлами и практически не растворяющиеся в них, и активные, которые защищают зону сварки от воздуха, но при этом вступают в химическое взаимодействие с жидким металлом и могут растворяться в нем.
К химически инертным газам, используемым при сварке, относятся аргон и гелий.
Аргон — бесцветный, нетоксичный и невзрывоопасный газ, без запаха и вкуса. Аргон почти в 1,5 раза тяжелее воздуха и может накапливаться в плохо проветриваемых помещениях у пола, в приямках, вызывая кислородную недостаточность и удушье. Газообразный и жидкий аргон высшего и первого сорта, предназначенный для использования в качестве защитной среды при сварке, резке и плавке активных и редких металлов и сплавов на их основе, алюминия, алюминиевых и магниевых сплавов, нержавеющих хромоникелевых жаропрочных сплавов и легированных сталей различных марок, а также при рафинировании металлов в металлургии, выпускают в соответствии с ГОСТ 10157—79. Аргон высшего сорта содержит объемную долю чистого аргона не менее 99,992 %, аргон первого сорта — не менее 99,987 %. Газообразный аргон поставляют в стальных баллонах серого цвета с соответствующей надписью и полосой зеленого цвета вместимостью 40 $дм^3$под давлением (15 + 0,5) МПа, при температуре 20 "С. В одном баллоне содержится 6200 л газа. При транспортировке и хранении наполненных баллонов при повышенной температуре давление газа в них не должно превышать рабочее давление при температуре 20 °С более чем на 10 %. Жидкий аргон поставляют в специальных транспортных цистернах.
Гелий — бесцветный, нетоксичный и невзрывоопасный газ, без запаха, значительно легче воздуха и аргона. Гелий для сварки поставляется по ТУ 51-689—75 трех марок: А (с объемной долей чистого гелия 99,995 %), Б (99,99 %) и В (99,99 %) в стальных баллонах при

давлении 15 МПа или в сжиженном состоянии при давлении до 0,2 МПа. В баллоне вместимостью 40 дм^3, окрашенном в коричневый цвет, с белой надписью, содержится 6000 л газа. Гелий значительно дороже аргона, поэтому его применяют в особых случаях при сварке химически чистых и активных металлов и сплавов. Для сварки в гелии характерны большая глубина про-плавления (благодаря высокому значению потенциала ионизации) и особая форма шва.

К химически активным газам относят углекислый газ, или диоксид углерода ($C0_2$), и смеси газов, содержащие $C0_2$, кислород и др.

Углекислый газ — это бесцветный газ, хорошо растворяющийся в воде, нетоксичный и невзрывоопасный. Однако его содержание в воздухе более 5 % (92 г/м^3) может вызвать кислородную недостаточность и удушье. Углекислый газ тяжелее воздуха в 1,5 раза и может накапливаться в слабо проветриваемых помещениях у пола и в приямках. Поэтому помещения, где проводится сварка с его использованием, должны быть оборудованы общеобменной при-точно-вытяжной вентиляцией. Диоксид углерода может находиться в газообразном, сжиженном и твердом (в виде сухого льда) состояниях. Для сварки используется диоксид углерода высшего сорта, содержащий не менее 99,8 % объемной доли чистого $C0_2$, и первого сорта, содержащий не менее 99,5 % чистого $C0_2$ по ГОСТ 8050-85.

Углекислый газ поставляют в баллонах вместимостью 40 дм^3, окрашенных в черный цвет, с желтой надписью, или в специальных емкостях. В стандартный баллон заливают 25 кг жидкого углекислого газа под давлением около 0,6 МПа (при этом давлении и комнатной температуре он превращается в жидкость, при испарении которой получается около 12 600 л углекислого газа).

При сварке плавящимся электродом значительное влияние на характер переноса электродного металла, производительность расплавления электрода, разбрызгивание и форму проплавления оказывает состав защитного газа, в котором горит дуга. Хорошие перспективы по улучшению этих показателей обеспечивает применение *смесей газов.*

Применение смеси углекислого газа с 2... 15 % кислорода улучшает перенос электродного металла и позволяет получать более плавную наружную поверхность шва. При сварке сталей широко используется смесь, содержащая 80 % аргона и 20 % углекислого газа. Она обеспечивает мел ко капельный и струйный перенос электродного металла. Применение многокомпонентных смесей, в состав которых входят аргон, углекислый газ, оксид азота, водород и другие газы, позволяет повысить производительность расплавления и наплавки более чем в два раза при благоприятной форме проплавления и высококачественной наружной поверхности шва.

4. Условия хранения и транспортировки сварочных материалов

Защитные газы хранят и транспортируют преимущественно в баллонах емкостью 40-50 дм3 (литров) при давлении 15 МПа, а жидкую углекислоту – до 6 МПа.

Для предохранения от коррозии и быстрого опознания баллоны, согласно требованиям существующих нормативных документов, окрашиваются в различные цвета и имеют соответствующие надписи (табл. 31).

Таблица 31

ГОСТ на газ	Окраска баллонов	Цвет надписи	Цвет полосы
ГОСТ 10157–79 «Аргон газообразный и жидкий. Технические условия»	Серая	Зеленый	Зеленый
ГОСТ 20461–75 «Гелий газообразный. Метод определения доли примесей эмиссионным спектральным анализом»	Коричневая	Белый	–
ГОСТ 9293–74 «Азот газообразный и жидкий. Технические условия»	Черная	Желтый	Коричневый
ГОСТ 8050–85 «Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия»	Черная	Желтый	–
ГОСТ 5583–78 «Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия»	Голубая	Черный	–
ГОСТ 3022–80 «Водород технический Технические условия»	Темно-зеленая	Красный	–

Окраска баллонов для газов и надписи на них

Наряду с баллонным снабжением сварочных постов защитными газами применяют танки-газификаторы для углекислого газа, аргона и кислорода. Газы перекачивают в специальные хранилища, откуда по магистралям газы поступают на рабочие места. Трубопроводы окрашивают в цвета, аналогичные цветам баллонов. Однако там, где не требуется большого расхода газов, применяется традиционная баллонная система питания сварочных постов и для рампового питания небольших цехов или участков. Транспортировка газов производится с соблюдением инструкций, регламентирующих квалификацию спецводителя: ограниченные по времени стоянки; поддержание определенного давления при вынужденных и аварийных остановках и другие специальные условия, связанные с эксплуатацией специальных автоцистерн.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

ТЕМА: «ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ВЫБОРА РЕЖИМА МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений выбора технологии газовой сварки (наплавки) различных сталей;

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

ЗНАТЬ: параметры режимов сварки в среде защитных газов

Правила выбора параметров режимов сварки в среде защитных газов.

МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: индивидуальное задание (Таблица 10)

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте задание и основные сведения по теме.

3.Изучить материал и выполнить контрольное задание.

Контрольное задание:

Выбрать способ разделки кромок и выполнить расчет режимов сварки, используя табличные данные.

При расчете режима ручной газовой сварки определяются:

1. Вид подготовки кромок свариваемого металла.
2. Выбрать режимы сварки заданной марки стали, по толщине металла .

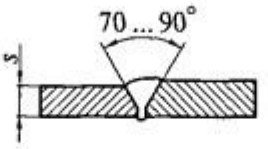
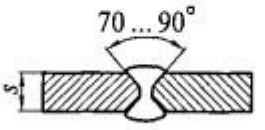
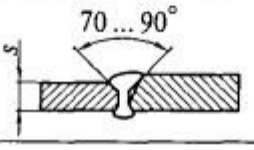
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Режимы сварки в защитных газах имеют такие основные параметры :

- род, сила и полярность тока;
- напряжение сварки,
- диаметр проволоки;
- скорость подачи электродной проволоки;
- вылет, наклон и колебания электрода;
- скорость сварки;
- расход газа;
- Режимы сварки состав газа.
  Режимы сварки в защитных газах выбираются в зависимости от толщины металлас учетом подготовки кромок.

Вид подготовки кромок представлен в таблице1.

Параметры подготовки кромок ***Таблица1***

Виды подготовки кромок	Поперечное сечение шва	Параметры, мм		
		Толщина металла *s*	Зазор *b*	Притупление *c*
С отбортовкой без присадочного материала		0,5 ... 2	—	1 ... 2
Без скоса: односторонний шов		1 ... 4	0,5 ... 2	—
двусторонний шов		4 ... 8	1 ... 2	—
V-образная разделка		5 ... 16	2 ... 4	1,5 ... 3
V-образная разделка при сварке листов разной толщины		5 ... 20	2 ... 4	1,5 ... 3
X-образная разделка		10 ... 25	2 ... 4	2 ... 4
X-образная разделка при сварке листов разной толщины		12 ... 30	3 ... 4	2 ... 4

Разделка кромок — придание кромкам, подлежащим сварке, необходимой формы. Обработка кромок, осуществляемая механической или газотермической резкой, должна обеспечить определенные параметры их скоса и притупления.

Скос кромки — прямолинейный наклонный срез кромки, подлежащий сварке.

Притупление кромки — нескошенная часть торца кромки, подлежащая сварке.

Форма кромок при V-образной разделке показана на рис. 1.

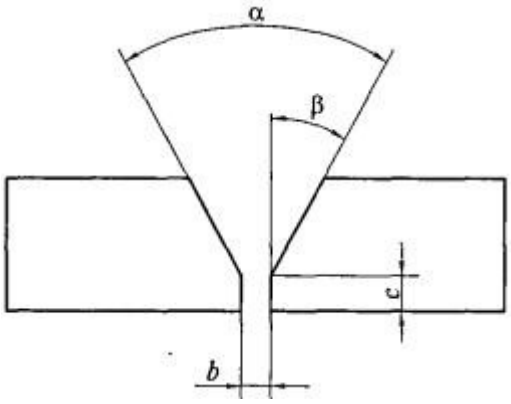


Рис. 1. Параметры V-образной разделки кромок: а — угол разделки кромок; р — угол скоса кромки; b — зазор между свариваемыми частями; с — притупление кромки

Угол разделки кромок α представляет собой угол между скошенными кромками свариваемых частей.

Угол скоса кромки β заключен между плоскостью скоса кромки и плоскостью торца.

Перед сборкой область шириной 20...30 мм, расположенная вблизи свариваемых кромок, должна быть очищена от ржавчины, грязи, краски и окалины.

Режимы сварки в защитных газах имеют такие основные параметры :

- род, сила и полярность тока;
- напряжение сварки,
- диаметр проволоки;
- скорость подачи электродной проволоки;
- вылет, наклон и колебания электрода;
- скорость сварки;
- расход газа;
- состав газа.

Таблица 1. Режимы сварки в в защитных газах (CO_2,$CO_{2+}O_2$ и Ar+25%CO_2) стыковых соединений низкоуглеродистых и низколегированных сталей в нижнем положении проволокой Св-08Г2СА (ток обратной полярности)

Толщина металла, мм	Зазор, мм	Число проходов	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напря-жение сварки, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Ра га л/м
0,5-1	0-1	1	0,5-0,9	30-80	16-18	25-50	8-10	6-
1,5-2	0-1	1	1,0-1,2	80-150	18-23	25-45	10-13	7-
3	0-1,5	1	1,2-1,4	150-200	23-25	25-40	12-15	8-
3-4	0-1,5	2	1,2-1,6	180-250	25-32	25-75	12-30	8-
6	0,5-2	2	1,2-2,0	200-420	25-36	25-60	12-30	10
9-10	0,5-2	2	1,2-2,5	300-450	28-38	20-50	12-35	12
12-20	1-3	2	1,2-2,5	380-550	33-42	15-30	12-25	12

Таблица 2. ***Режимы сварки в в защитных газах*** **(CO_2,смеси Ar+25%CO_2 и Ar+O_2+25%CO_2) поворотрых кольцевых стыковых швов проволокой Св-08Г2СА (ток обратной полярности)**

Диамет	Толщин	Зазор	Смещени	Диаметр	Сила	Напря	Скорост	Вылет	Расхо

р детали, мм	а стенки, мм	, мм	е кромок, мм	проволоки, мм	сварочного тока, А	-жение сварки, В	ь сварки, м/ч	электрода, мм	д газа, л/мин
50*	1-1,5	0-1	0-1	0,8-1,2	100-150	18-19	80-90	10-12	7-8
100-150**	2-2,5	0-1.5	0-1	0,8-1,2	130-180	18-19	70-80	10-13	7-8
200-500**	8-15	0-1	0-1	1-1,2	150-190	19-21	20-30	10-15	7-8
200-400**	30-60	0-1	0-1	2-3	350-450	32-36	25-35	25-60	15-18

где q– тепловая мощность сварочного пламени, л/ч.

Выбор марки стали для выполнения практического задания

Таблица10

№ варианта	Марка стали	S, мм	№ варианта	Марка стали	S, мм
1,15	**10**	**1.2**	**8,22**	**Ст 3**	**1.2**
2,16	**25**	**2**	**9,23**	**Сталь20**	**2**
3,17	**Сталь30**	**1.5**	**1,240**	**Ст1**	**1.5**
4,18	**15**	**3**	**11,25**	**Сталь25**	**3**
5,19	**15 Г**	**2.6**	**12**	**Сталь40**	**2.6**
6,20	**Ст 4**	**4**	**13**	**20**	**4**
7,21	**Сталь 50**	**1**	**14**	**Сталь45**	**1**

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

ТЕМА: «ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умения выбора технологии газовой сварки легированных сталей;

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

ЗНАТЬ: параметры режимов механизированной сварки в защитных газах легированных сталей; Особенности сварки легированных сталей.

МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа в парах

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно основные сведения по теме.

3.Изучить материал и систематизировать в форме таблицы.

Группа	Характерист	Вид	Марка	Марк	Способы

стали	ика свойств	пламени, мощность	присадочной проволоки	и флюса	повышения качества шва

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Механизированная дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа - это разновидность электрической дуговой сварки, при которой электродная проволока подается автоматически с постоянной скоростью, а сварочная горелка перемещается вдоль шва вручную. При этом дуга, вылет электродной проволоки, ванна расплавленного металла и ее застывающая часть защищены от воздействия окружающего воздуха защитным газом, подаваемым в зону сварки.

Сварка низколегированных сталей электродами производится по особой технологии:

1. Необходимо правильно подобрать сварочный материал. Главное требование, чтобы сварочный материал содержал легирующие компоненты, которые соответствуют содержанию этих же элементов в обрабатываемом металле. Такой подход позволяет добиться оптимального баланса содержания легирующих элементов, при этом параметры сварного соединения будут оптимальными.
2. Следует подогреть обрабатываемый материал до и после сварки. Если нужно соединить низколегированную сталь, в обязательном порядке выполняют предварительное и последующее подогревание заготовки. Этот шаг необходим, чтобы исключить появление термических напряжений и растрескивания. Данная манипуляция особенно нужна, если сталь большой толщины либо обработка производится при низкой температуре.
3. Важно контролировать тепловое воздействие, поскольку низколегированные стали остро реагируют на температуру. Необходимо отслеживать тепловой вход в величину сварного тока. Тогда заготовка не перегреется, ее температура будет оптимальной. Если тепловое воздействие производится с ошибками, образуется мартенсит и прочие микроструктуры. В результате изделие получится непрочное, сварное соединение быстро покроется ржавчиной.
4. Нужно охлаждать заготовку между операциями. Если выполняется сварка низколегированных конструкционных сталей, следует удалять переизбыток тепловой энергии, к примеру, при многочасовой работе. Охлаждение осуществляется при помощи активных методов. Также

можно просто дождаться, пока сталь остынет естественным образом, прежде чем приступать к последующему шагу.

5. Следует контролировать процентное соотношение легирующих элементов. Если осуществляется сварка углеродистых сталей низколегированных, содержание легирующих компонентов в шве и околошовной области должно быть оптимальным. Только в этом случае соединение получится прочным и надежным.
6. Необходимо очищать окислы. На поверхности обрабатываемых заготовок не должно быть окислов, жировых пленок и прочих загрязнений. Правильное очищение гарантирует наилучшую адгезию между материалами и сварочным электродом либо проволокой.

Полуавтоматическая сварка осуществляется при помощи электродной проволокой типа Св-08ГА, Св-10ГА или Св-10Г2 под флюсом АН-348-А или ОСЦ-45.

Когда толщина заготовок не более 4 см, разделывать кромки необязательно. Обеспечить равную прочность сварного соединения удается благодаря тому, что легирующие элементы переходят из электродной проволоки в металл шва.

Стали хромокремниемарганцовистые, к примеру хромансиль, являются низколегированными. Сюда можно отнести марки 20ХГСА, 25ХГСА, 30ХГСА и 35ХГСА. Они обеспечивают закалочные структуры, зачастую заготовки растрескиваются. Если кромки тонкие, велика вероятность закалки металла и появление трещин в области около шва.

Сваривать детали можно при помощи электродов НИАТ-3М типов Э70, Э85. Когда требуется выполнить прочное соединение, подойдут электроды со стальными стержнями из проволоки типа Св-18ХГС или Св-18ХМА со специальным покрытием: ЦЛ-18-63, ЦК-18Мо, УОНИИ-13/65, УОНИИ-13/85, УОНИИ-13/НЖ.

Сварка труб из низколегированной стали выполняется в нескольких режимах:

Толщина металла, мм	05–1,5	2–3	4–6	7–10
Сечение электрода, мм	1,5–2,0	2,5–3	3–5	4–6
Сварочный ток, А	20–40	50–90	100–160	200–240

Если нужно соединить заготовки большой толщины, потребуется многослойная сварка с минимальными временными промежутками между созданием последующих слоев. Когда кромки отличаются по толщине, ток для сварки нужно выбирать, ориентируясь на более толстую кромку, именно на нее будет направлена большая часть зоны дуги.

Чтобы устранить закалку и сделать сварное соединение и околошовную область тверже, следует после завершения работы нагреть заготовку до 650–680 градусов Цельсия.

При таком температурном режиме изделие выдерживается определенный временной промежуток в зависимости от толщины стали. Расчет времени производится следующим образом: 1 час на 25 мм. Затем заготовка охлаждается в нагретой жидкости либо на открытом воздухе.

Если сварка осуществляется в защитном газе, плотность тока должна быть свыше 80 ампер на квадратный миллиметр.

Контрольные вопросы:

1. Какие трудности возникают при сварке легированных сталей?
2. Как осуществляется выбор марки проволоки
3. Каким критерием пользуются при выборе силы тока?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10
ТЕМА: «ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Формирование исследовательских умений по выполнению и анализу газовой сварки цветных металлов;
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
ЗНАТЬ :параметры режимов механизированной сваркилегированных сталей;
Особенности техники газовой сварки легированных сталей.
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа в парах
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р., **справочник электрогазосварщика.**

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно основные сведения по теме.

2.ЗАДАНИЕ :Необходимо выполнить газовую сварку цветных металлов (медь, алюминий, титан). Проанализируйте особенности выполнения газовой сварки и данные занесите в таблицу 1.

Таблица 1

Наименование металла	**Толщина металла, *мм.***	**Сила тока, *А.***	**Наклон горелки, °,**	**Присадочная проволока**	**Скорость сварки, *м/с***	**Технология механизированной сварки**
Медь	8					
Медь	15					
Алюминий	6					
Титан	12					

3.Записать в тетрадь особенности технологии цветных металлов.

4.Ответьте письменно на контрольные вопросы.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Каковы особенности сварки цветных металлов и сплавов

1. Как сваривается медь и ее сплавы
2. Как осуществляется сварка алюминия
3. Что необходимо учитывать при сварке бронзы и латуни
4. Каковы особенности сварки титана

На первый взгляд может показаться, что сварка цветных металлов и их сплавов – дело несложное, так как расплавить их не составит особого труда. Но дело в том, что когда цветные металлы вступают в контакт с кислородом, они проявляют повышенную химическую активность. Кроме того, их поверхность покрыта оксидной пленкой, которая препятствует надежному соединению частей конструкции. Обычное нагревание в воздухе приводит к росту химической активности, из-за чего вы получите не ожидаемый ровный шов, а лишь оплавленный участок, покрытый плотным слоем оксида.

Для работы с цветными металлами и сплавами необходимо принять специальные защитные меры. В противном случае негативные процессы усилятся и образуют в месте шва оплавленный оксидный нарост.

Очень важно создать надлежащие условия для выполнения сварки – ограничить доступ кислорода в рабочую зону либо четко регулировать его поступление.

Разновидности цветных металлов, которые востребованы больше всего, трудно отыскать в их естественном виде. Поэтому для того, чтобы получить вещество с нужными химическими свойствами, на производствах обычно используют сплавы – сложные комбинации и сочетания цветных металлов.

Чаще всего мастера сваривают изделия из алюминия, бронзы, дюралюминия (сплав алюминия, меди, магния и марганца), меди, латуни (комбинация цинка и меди), силумина (сочетание кремния и алюминия). Сегодня также изготавливают множество сварных изделий из алюминиево-магниевых и алюминиево-марганцевых сплавов.

Но самые популярные цветные металлы, которые используют в промышленности и на производстве, – это комбинации меди и алюминия с другими металлами (свинцом, цинком, магнием, кремнием и пр.). К таким соединениям относятся:

Алюминиевые сочетания (дюралюминий, авиаль, силумин).
Обычная латунь – сплав цинка и меди, в котором последний элемент занимает до 70 % общей массы. В некоторых случаях для достижения нужной кондиции изделия долю цинка увеличивают до 50 %.
Бронза – классическая комбинация олова и меди (пропорции: 15:85).
Сложные латуни – наряду с цинком и медью в них также содержатся различные наполнители и добавки.
Выбирать подходящую технологию сварки цветных металлов и сплавов нужно с учетом типа материала, с которым вам придется работать.

Известно, что магний, медь и алюминий остывают довольно быстро. Значит, для работы с ними понадобится источник энергии очень высокой мощности и дополнительный прогрев. Со сплавами дело обстоит сложнее. Дело в том, что входящие в их состав элементы могут иметь разную температуру плавления. Поэтому в процессе работы с ними есть риск того, что более легкие вещества испарятся. Но, проведя сварку быстро, вы сможете этого избежать.

Особенности сварки цветных металлов и сплавов также обусловлены их высоким сродством к кислороду. Некоторые из них даже могут выступать в роли раскислителей. Окислы, которые образуются при их плавке – это более тугоплавкие соединения, засоряющие сварочный шов. Если снизить температуру плавления, то на поверхности могут появиться трещины. Очевидно, что это отрицательно скажется на механических свойствах соединения. Вот почему сваривание цветных металлов нередко выполняют под слоем флюса, уменьшающего влияние на них кислорода.

Из-за своей непрочности и хрупкости, некоторые сплавы могут разрушиться при легком ударе или вообще без какого бы то ни было внешнего воздействия. В то же время слишком тяжелые материалы способны своим весом провалить сварочные ванны. Поэтому, работая с ними, нужно быть очень аккуратным.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА№ 11
ТЕМА: «ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА МЕХАНИЗИРОВАННОЙ НАПЛАВКИ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: закрепление знаний , необходимых для формирования ПК 3.3.Выполнять частично механизированную сварку (наплавку) плавлением простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
Знать: наплавочные материалы для механизированной наплавки;
технику и технологию механизированной наплавки различных деталей и конструкций;
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: плакат, М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на следующие вопросы:
1.Назначение наплавки?
2.Какие требования предъявляют к наплавленному металлу?
3. В чем отличие процесса наплавки от сварки?

4. В чем преимущества и недостатки механизированной наплавки перед другими видами?
5.Сущность процесса механизированной наплавки.
6. В чем преимущества и недостатки механизированной наплавки?

3.Нарисовать схему Схема наплавки в среде углекислого газа.

Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Общая характеристика процесса механизированной наплавки

Одной из важных отраслей современной сварочной техники является наплавка – нанесение расплавленного металла на поверхность изделия, нагретую до оплавления или до температуры надежного смачивания жидким наплавленным металлом. Наплавленный металл связан с основным металлом весьма прочно и образует одно целое с изделием. Толщина слоя от 0,5 до 10 мм и более. Это один из наиболее распространенных способов повышения износостойкости и восстановления деталей и конструкций.

Наплавка позволяет создавать биметаллические изделия, у которых высокая прочность и низкая стоимость сочетаются с большой долговечностью в условиях эксплуатации. Многократное повторное восстановление изношенных деталей во много раз уменьшает расход металла для изготовления запасных частей оборудования.

Путем наплавки на рабочей поверхности изделия получаем сплав, обладающий комплексом свойств - износостойкостью, кислотоупорностью, жаростойкостью и т.д. Масса наплавленного металла не превышает нескольких процентов от массы изделия. При ремонте восстанавливаются первоначальные размеры и свойства поверхности деталей.

За последние годы в промышленность широко внедряются различные способы электродуговой сварки и наплавки в среде защитных газов – аргоне, гелии, углекислом газе. Применение этих способов во многих случаях позволяет восстанавливать или упрочнять поверхности изделий, наплавка которых другими способами затруднена. Кроме того, газоэлектрическая сварка создает возможности для автоматизации наплавочных работ там, где применение автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса невозможно. При этом значительно увеличивается производительность труда и снижается себестоимость наплавочных работ.

Разработанный профессорами К.В. Любавским и Н.М. Новожиловым метод сварки плавящимся электродом в атмосфере углекислого газа дал возможность получать плотные швы при сварке малоуглеродистых, низколегированных и высоколегированных аустенитных сталей.

Сущность способа заключается в том, что воздух (кислород, водород, азот, пары воды и др.) оттесняется из зоны сварки струей углекислого газа, а окисление самим углекислым газом расплавленного дугой металла компенсируется за счет повышенного содержания элементов-раскислителей в электродной проволоке (рис. 8).

На качество сварных соединений существенное влияние, особенно при полуавтоматической сварке, оказывает техника сварки. От расстояния, угла наклона и характера движения горелки зависят

надежность газовой защиты зоны сварки от воздуха, скорость охлаждения металла, форма шва, условия удаления газовых пузырей и неметаллических включений из сварочной ванны. Процесс ремонтной сварки и наплавки в углекислом газе необходимо вести на короткой дуге. При сварке на токах 200…250 А длина дуги должна быть в пределах 1,5…4,0 мм, так как увеличение длины дуги повышает разбрызгивание жидкого металла и вызывает угар легирующих элементов. Сварка возможна на постоянном токе, а также на переменном токе с применением осциллятора.

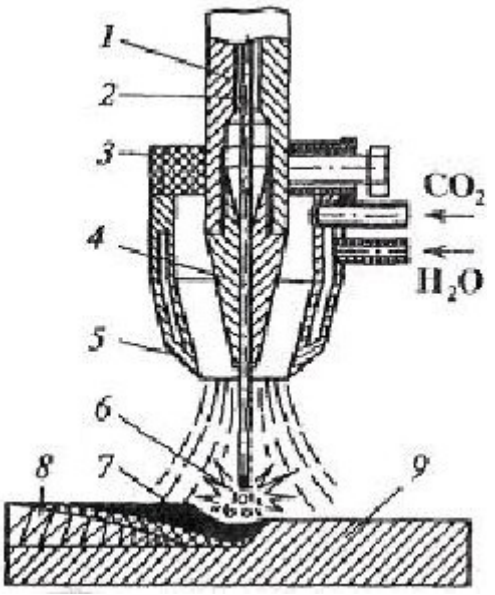


Рис. 8. **Схема наплавки в среде углекислого газа**: 1 – мундштук; 2 – электродная проволока; 3 – горелка; 4 – наконечник; 5 – сопло горелки; 6 – электрическая дуга; 7 – сварочная ванна; 8 – наплавленный валик; 9 – восстанавливаемое изделие

Автоматическая наплавка в защитном газе плавящимся электродом производится подачей проволоки из кассеты к месту наплавки с постоянной скоростью через токоподводящий мундштук. Защитный газ из баллона по шлангу поступает через сопло горелки к месту горения дуги. Эффективность газовой защиты зависит от конструктивных особенностей газоподводящего сопла, расстояния между торцом сопла и поверхностью детали, а также от скорости наплавки, давления защитного газа и движения воздуха в месте наплавки. Наплавка в защитном газе позволяет механизировать процесс работы в любом пространственном положении.

Для наплавки в среде углекислого газа применяется углеродистая и низколегированная проволока диаметром от 0,8 до 3 мм. Проволоку диаметром 0,8…1,6 мм применяют при незначительном износе деталей и для наплавки цилиндрических деталей малых диаметров при любом износе. Наибольшая толщина наплавляемого однопроходного слоя в этом случае составляет 1…2,5 мм.

На поверхности проволоки не должно быть ржавчины и различных загрязнений, которые приводят к образованию пористости и снижают устойчивость горения дуги. Очистка проволоки может проводиться как механическим, так и химическим путем. Химический состав электродной проволоки должен быть таким, чтобы можно было в достаточной степени раскислить ванну расплавленного металла, легировать его и получить плотный наплавленный металл. При наплавке углеродистых и низколегированных сталей в качестве раскислителей используют кремний и марганец.

На процесс окисления в значительной степени влияет и режим наплавки, которым определяется глубина проплавления основного металла, величина сварочной ванны и продолжительность металлургических реакций. При повышении напряжения дуги, увеличении диаметра электродной проволоки и переходе с обратной полярности на прямую окисление элементов сварочной ванны значительно увеличивается.

Для наплавки стальных и чугунных изделий в среде углекислого газа применяется проволока марок Св-12ГС, Св-08Г2С, СвХ13, Св-Х17, Св-06Х19НТ, Св-18ХМА, Св-08Х20Н9Г7Т.

Для сварки в СО2 используется также порошковая проволока марок ПП-18Т, ПП-4Х2В8Т, ПП-Х12ВФТ.

Использование для наплавки проволок марок Св-12ГС, Св- 08ГС, Св-08Г2С дает наплавленный металл не очень высокой твердости и износостойкости. Такие проволоки применяются в основном для восстановления геометрических параметров изделия.

При наплавочных работах нет необходимости получать глубокое проплавление основного металла. Поэтому главными факторами являются устойчивое горение дуги,

производительность и качество наплавочных работ. С точки зрения устойчивости процесса, рекомендуется силу тока принимать в зависимости от диаметра проволоки по следующим данным:

диаметр проволоки (мм) сила тока (А)
0,8 60…120
1,0 80…160
1,2 90…260
1,6 120…350
2,0 200…450
2,5 250…550.

Уменьшение силы тока должно соответствовать снижению скорости подачи электродной проволоки.

Повышение напряжения на дуге приводит к увеличению ширины валика наплавленного металла, росту потерь металла на разбрызгивание, угар и окисление; ухудшается качество наплавки, появляются поры. Поэтому рекомендуется выдерживать определенное напряжение на дуге в зависимости от силы тока:

сила тока (А): 60 100 140 200 250 300 400
напряжение (В): 18 19 20 22 25 28 30.

Наплавка в углекислом газе имеет особенно большие преимущества перед наплавкой под флюсом при восстановлении цилиндрических деталей малых диаметров (10…20 мм).

На устойчивость процесса наплавки весьма большое влияние оказывает вылет электродной проволоки. Большой вылет вызывает чрезмерный нагрев и перегорание проволоки в месте контакта с токоподводящим устройством. Чем больше плотность тока, тем меньше должен быть вылет электрода.

При наплавке в среде СО2 валики должны перекрывать друг друга на 1/3 ширины, что дает более ровную поверхность наплавленного металла.

Наплавку сталей с повышенным содержанием углерода или легирующих примесей необходимо производить с предварительным подогревом детали и с бóльшим подогревом углекислого газа. В противном случае возможна закалка металла в зоне термического влияния, что приведет к появлению микротрещин и ухудшит обрабатываемость металла режущим инструментом.

Для сварки плавящимся электродом в среде углекислого газа используются полуавтоматы и автоматы как российского, так и зарубежного производства.

6.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
2. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.
3. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ;
4. Черепахин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. Чернышов Г. Г.Сварочное дело: Сварка и резка металлов. [Текст]/Г. Г.Чернышов, Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 496 стр.
5. Электронное иллюстрированное пособие по профессии «Сварщик».

Дополнительные источники:

1. info-svarka.ru «Все о сварке, обучающее видео по сварке».
2. osvarke.com "О сварке" - информационный сайт - сварка, резка, сварочное...
3. gost-svarka.ru «ГОСТы по сварке. Все сварочные ГОСТ с текстами».
4. zvar.narod.ru «Сварочные технологи и оборудование».
5. welder.ru › faq/svarka_aljuminija/ «Сварка алюминия: практические советы и рекомендации»
6. prom-tech.ru › page/press/weld/welding_d/ «Дефектысварки. Устранение, причины, последствия».
7. techno.x51.ru › index.php… «Газовая сварка. Сварка металлов».
8. vds-omsk.ru «Сварка онлайн -... применение, безопасность, вред от сварки».
9. nporpk.ru › svar.htm «Сварочное оборудование».
10. www.svarka.net.
11. www.weldering.com.
12. Сайт в интернете «Сварка и сварщик», форма доступа: www.weldering.com.

Нормативные документы:

1. ГОСТ 949-73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на 19,6 МПа (200 кгс/см2). Технические условия.
2. ГОСТ 1077-79 Горелки однопламенные универсальные для ацетиленокислородной сварки, пайки и подогрева. Типы, основные параметры и размеры и общие технические требования.
3. ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия.
4. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий
5. ГОСТ 5191-79 Резаки инжекторные для ручной кислородной резки. Типы, основные параметры и общие технические требования.
6. ГОСТ 6268-78 Редукторы для газопламенной обработки. Типы и основные параметры.
7. ГОСТ 8856-72 Аппаратура для газопламенной обработки. Давление горючих газов.
8. ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавленые. Технические условия.
9. ГОСТ 9356-75 Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов. Технические условия.
10. ГОСТ 10543-98 Проволока стальная наплавочная. Технические условия.
11. ГОСТ 13045-81 Ротаметры общепромышленные. Общие технические условия.

12. ГОСТ 13861-89 Редукторы для газопламенной обработки. Общие технические условия.
13. ГОСТ 17356-89 Горелки на газообразном и жидком топливах. Термины и определения.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.01 ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум», высшая квалификационная категория.

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрена на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрена на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласована на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1.Паспорт методических рекомендаций для проведения лабораторно –практических работ профессионального модуля	4
2.Система оценки лабораторно- практических работ	5
3. Перечень лабораторно- практических работ	6
4. Правила выполнения лабораторно – практических работ	8
5. Методические рекомендации для проведения лабораторно- практических работ	9
6. Информационное обеспечение обучения	128

1. ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01

Настоящие методические рекомендации для проведения практических работ ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций

В состав профессионального модуля входит МДК:

МДК01.01Технология сварочных работ.

МДК 02.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций.

Практические занятия предназначены для студентов по специальности 15.02.19 Сварочное производство.

Практические задания направлены на формирование теоретических знаний, формирование учебных, профессиональных и практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессионально-практической подготовки по освоению МДК01.01Технология сварочных работ.

МДК 02.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций.ОПОП по специальности 22.02.06 Сварочное производство по формированию общих(ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

2.СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ПМ.01 ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Основными критериями оценки практических работ являются:

1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Аккуратность и соблюдение режима.
3. Умение пользоваться всем инвентарем и оборудованием, используемым при проведении работы.
4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

Каждая работа оценивается по пятибалльной системе:

оценка «5» , если работа выполнена на 90-100%
оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%
оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%
оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%.

3.ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПМ.01 ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МДК01.01 Технология сварочных работ

Практическая работа №1 Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений (ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений)	2
Практическая работа №2 Строение сварочной дуги и её технологические свойства	2
Практическая работа №3 Изучение статистической вольт-амперной характеристики сварочной дуги	2
Практическая работа № 4 Выполнение тепловых расчетов при сварке	2
Практическая работа №5 Выполнение расчетов свариваемости сталей	2
Практическая работа № 6 Кристаллизация металла шва и строение сварного соединения	2
Практическая работа № 7 Изображение схемы «Последовательность наложения сварных швов для уменьшения сварочных деформаций».	2
Практическая работа №8 Определение химического состава сварочной проволоки по марке	2
Практическая работа № 9. Чтение условного обозначения покрытых электродов	2
Практическая работа №10 Выбор флюсов, в зависимости от химического состава металла	2
Практическая работа №11 Выбор режима ручной дуговой сварки	2
Практическая работа №12 Определение массы расплавленного электродного металла, массы наплавленного электродного металла, массы потерь, массы израсходованных покрытых электродов при РДС	2
Практическая работа № 13 Сварочные материалы для газовой сварки	2
Практическая работа № 14 Расчет режима газовой сварки углеродистых сталей	2
Практическая работа № 15 Особенности технологии газовой сварки легированных сталей	2
Практическая работа № 16 Особенности технологии газовой сварки цветных металлов	2
Практическая работа № 17 Технологические особенности дуговой резки	2
Практическая работа №18 Технологические особенности процесса наплавки фасонных поверхностей	2
Практическая работа №19 Технологические особенности процесса плазменной резки металлов	2

МДК 2.2 Основное оборудование для производства сварных конструкций

Практическая работа № 1 Организация сварочного поста	2
Практическая работа № 2 Подбор электродержателей в зависимости от силы сварочного тока	2
Практическое занятие3 Применение измерительного и зачистного инструмента при выполнении сварочных работ (стыковое, угловое, тавровое, нахлесточное соединение**)**	4
Практическое занятие 4 Требования к источникам сварочного тока.	2
Практическое занятие 5 Изучение устройства и принципа работы сварочного трансформатора»	2
Практическая работа 6 Изучение устройства и принципа работы сварочного выпрямителя	4
Практическая работа 7 Изучение устройства и настройка на работу сварочного преобразователя и сварочного агрегата.	4
Практическая работа 8 Характеристика вспомогательных устройств для источников питания сварочной дуги	2

Практическая работа 9 .Источник питания с устройством подачи сварочной проволоки 135 GMAW, MAG, 136 FCAW: DC. (EVOMIG 350 ProFe)	**4**
Практическая работа 10 Ознакомление с конструкцией и принципом работы водяного предохранительного затвора	**2**
Практическая работа11 Изучение конструкции газовых баллонов .	**2**
Практическая работа12 Изучение конструкции типовых редукторов для сжатых газов и определение некоторых рабочих характеристик приборов	**2**
Практическая работа № 13 Анализ конструктивных особенностей сварочных горелок (инжекторной и безинжекторной).	**2**
Практическая работа № 14 Универсальные сборочно-сварочные приспособления (УСП)	**2**

4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО – ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лабораторно-практические работы проводятся после изучения обучающимися соответствующих тем теоретического курса и закрепления пройденного материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам.

Отчёт по лабораторно – практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

Все работы выполняются в следующей последовательности: сначала обучающиеся знакомятся с общими сведениями, затем приступают к практической части работы, после этого составляют отчет и отвечают на контрольные вопросы.

Отчет составляется в рабочей тетради.

Отчёт по практической работе должен содержать: номер и название работы, дату выполнения. цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

Текст, формулы в отчете выполняются одной пастой; рисунки, таблицы - карандашом с помощью чертежных принадлежностей. В заключение отчета обучающиеся, на основании полученных результатов, делают краткие выводы.

Полностью оформленный отчет предъявляется преподавателю. Для получения зачета необходимо предъявить правильно оформленный отчет с записями и ответами на контрольные вопросы.

Защита проводится путём индивидуальной беседы или выполнения зачётного задания. Практическая работа считается выполненной (зачёт), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.

Отчёты обучающихся о проделанной работе помогают им лучше усвоить объяснения преподавателя и способствуют более прочному освоению и закреплению теоретического курса.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

ИЗУЧЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕЙ ОБОЗНАЧЕНИЕ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ (ГОСТ 2.312-72 ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ШВОВ СВАРНЫХ

СОЕДИНЕНИЙ) -2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Сварные швы и сварные соединения», необходимого для формирования ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить состав и содержание ГОСТ 2.312-72,

- изучить основные правила обозначения сварных швов на чертеже;

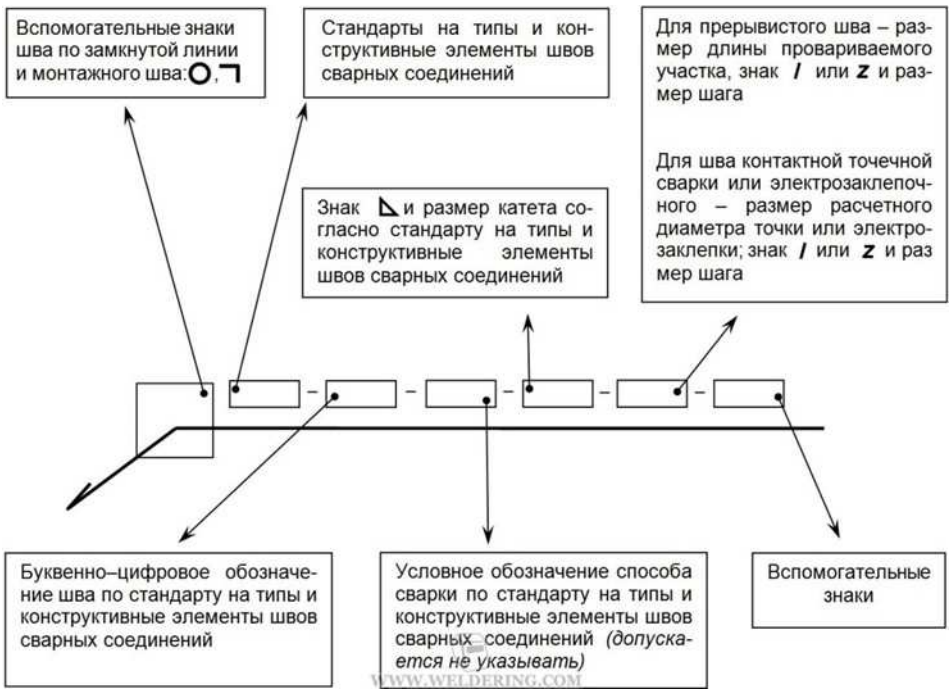
- формировать умение - пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;

- научиться читать условные обозначения сварных швов на чертеже.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ГОСТ 2.312-72, Интернет –ресурсы.;

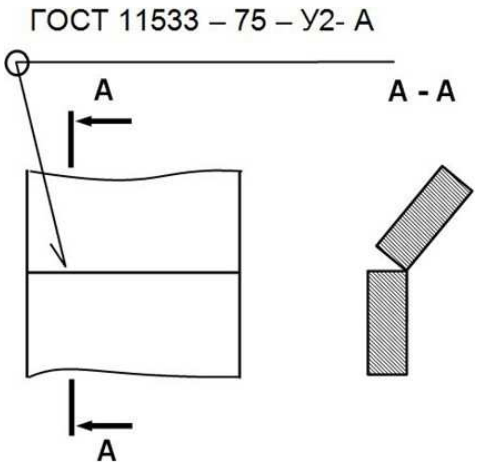
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Воспользуйтесь возможностью телефонов и найдите ГОСТ 2.312-72, -и изучите содержание стандарта .
2. Ответьте письменно на контрольные вопросы:
    1. Как изображается шов сварного соединения на чертеже по ГОСТ 2.312-72
    2. Как изображаются сечения многопроходного шва?
    3. Заполните таблицу « Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов» по ГОСТ 2.312-72.
    4. Зарисуйте схему «Структура условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки»



5. Как изображаются на чертеже швы с лицевой и обратной стороны?
6. Как обозначается шероховатость механически обработанной поверхности шва?
7. Как на чертеже обозначаются одинаковые швы?

3. Зарисуйте сварное соединение(по вариантам) , укажите условное обозначение сварного шва и письменно расшифруйте условное обозначение сварного шва на чертеже.



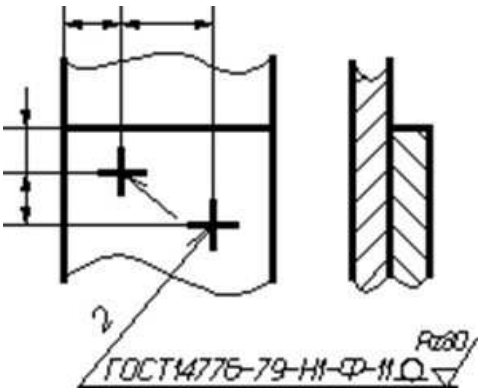


Рисунок 1 – 1вариант

Рисунок 2-

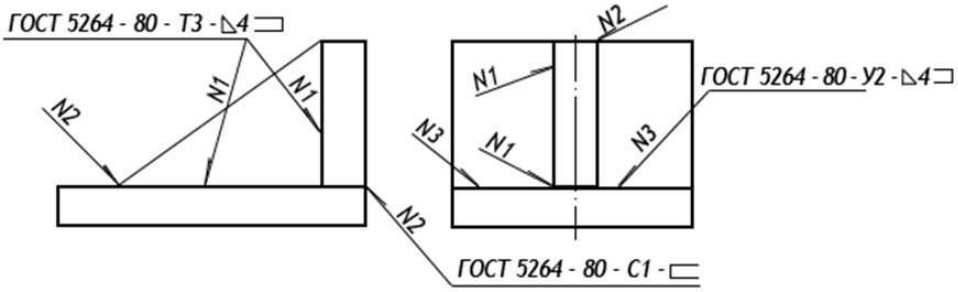


Рисунок 3

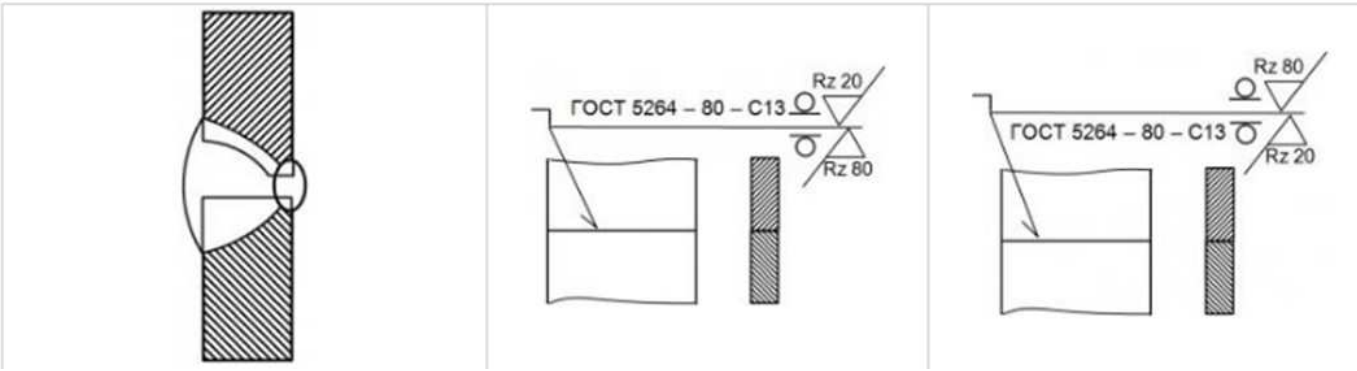
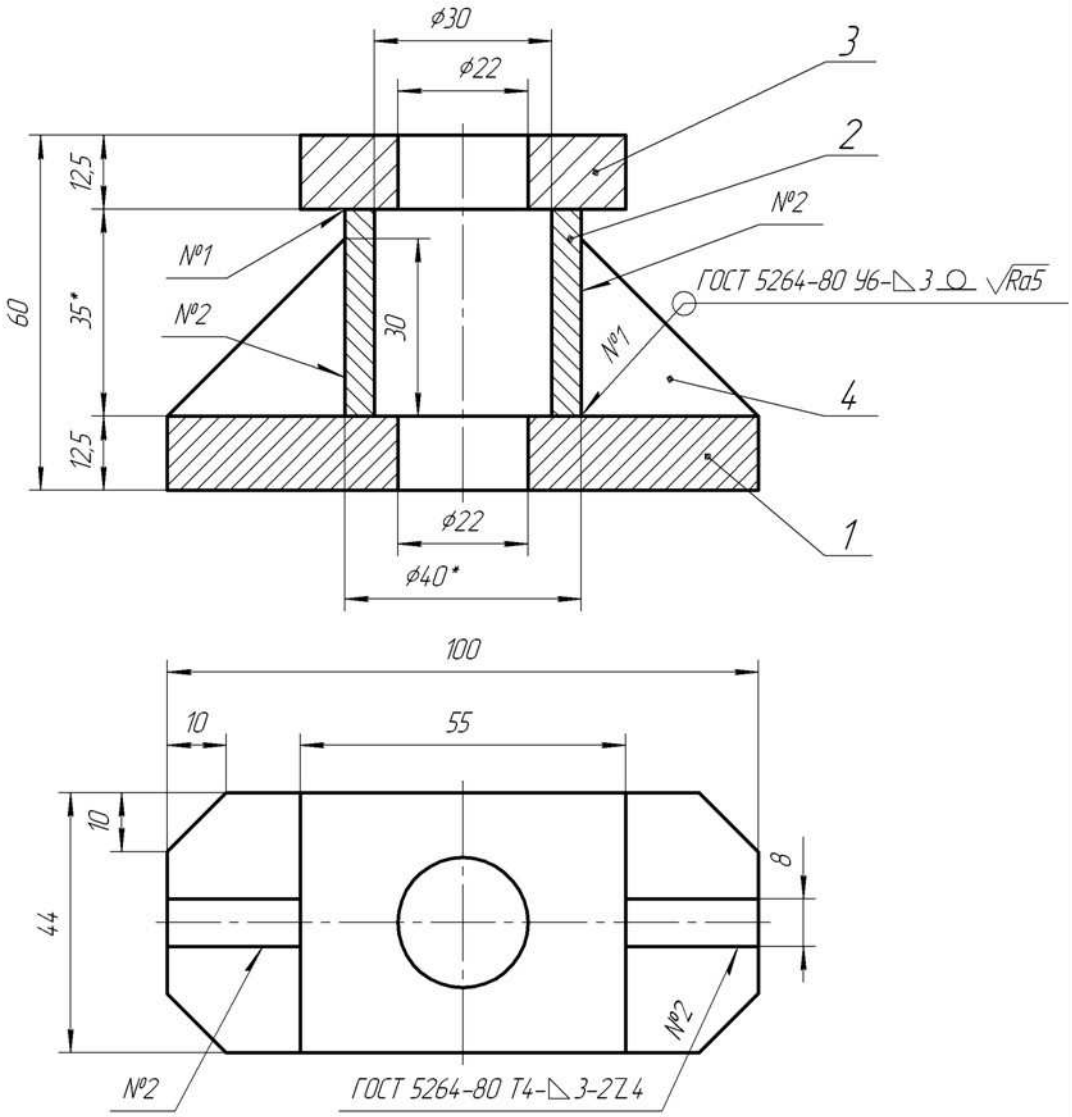
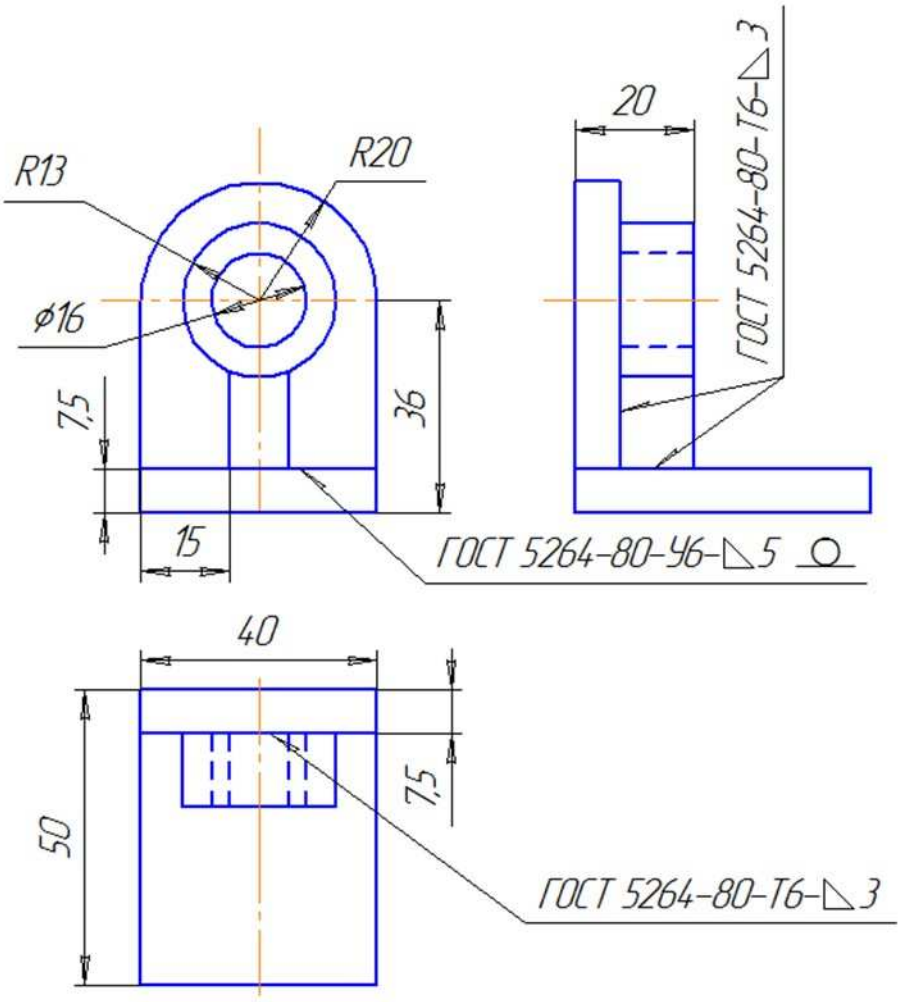


Рисунок 4



1. Электроды Э42 ГОСТ 9467-75
2. * Размеры для справок

					ИГ 03.01.01.00.000 СБ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Сварное соединение	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Пров.								
Т.контр.						Лист	Листов 1	
Н.контр.						ТМ-81		
Утв.								



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				18.11
Пров.		Шестакова ТИ		18.11
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Соединение сварное

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов 1	

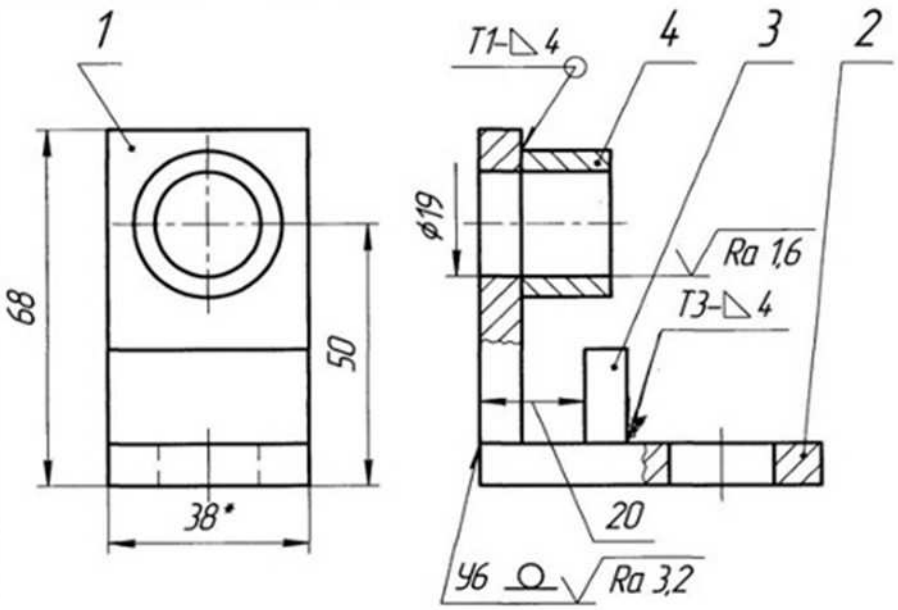
СЭМТ, гр.3-43

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал

Формат А4

ТИГ. 25.07.00



1. Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
2. *Размеры для справок.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
		1	ТИГ. 25.07.01	Стенка	1	
		2	ТИГ. 25.07.02	Плита	1	
		3	ТИГ. 25.07.03	Стойка	1	
		4	ТИГ. 25.07.04	Втулка	1	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Вычужанин		15.04.06
Пров.		Белова		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

ТИГ. 25.07.00

Кронштейн

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов 1	

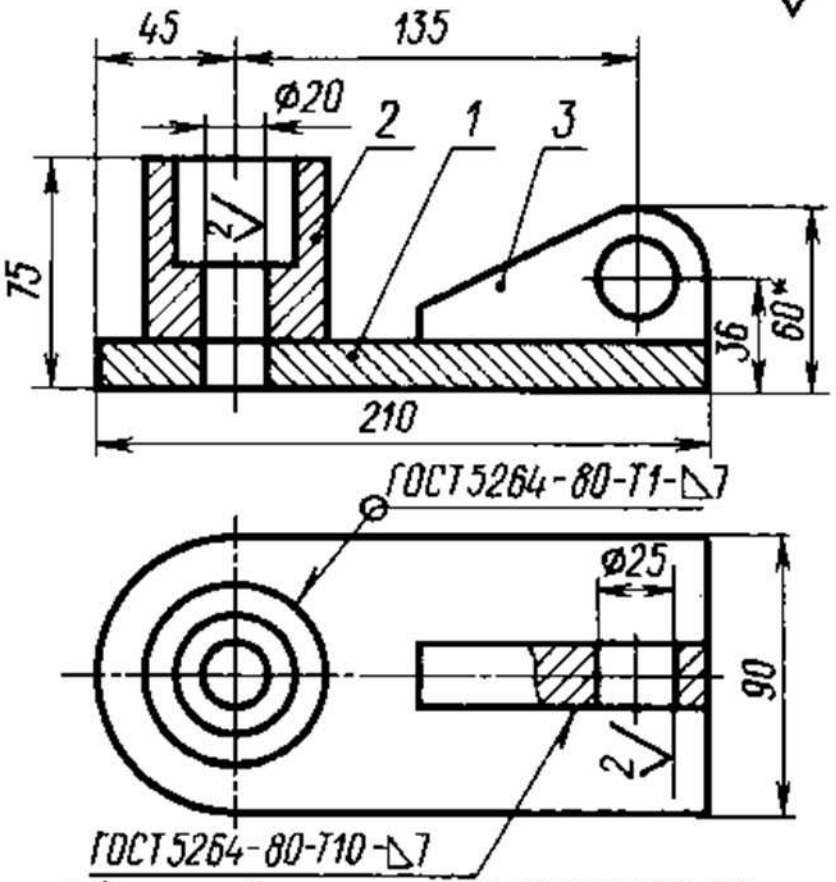
гр. Т-04-9

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А4

МЧ00.03.01.00

Rz40 (√)



1. Электроды марки Э42 ГОСТ 9467-75
2.* Размеры для справок

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
А4		1	МЧ.00.03.01.01	Плита	1	
А4		2	МЧ.00.03.01.02	Цилиндр	1	
А4		3	МЧ.00.03.01.03	Ушко	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Проект.					Опора	Лит. У	Масса	Масштаб 1:2
Консульт.								
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

МЧ00.03.01.00

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА№ 2

ТЕМА: «СТРОЕНИЕ СВАРОЧНОЙ ДУГИ И ЕЁ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА»-2 часа.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
1 Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Строение сварочной дуги и её технологические свойства» , необходимого для формирования ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

1. Изучить строение дуги и характеристику ее зон.
2. Изучить классификацию сварочной дуги.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Составьте конспект вопроса Классификация сварочной дуги.
3. Систематизируйте изученный материал по теме «Строение сварочной дуги и её технологические свойства» в форме таблицы :

Зона дуги	Характеристика зоны	Температура Зоны дуги	

Вывод по работе

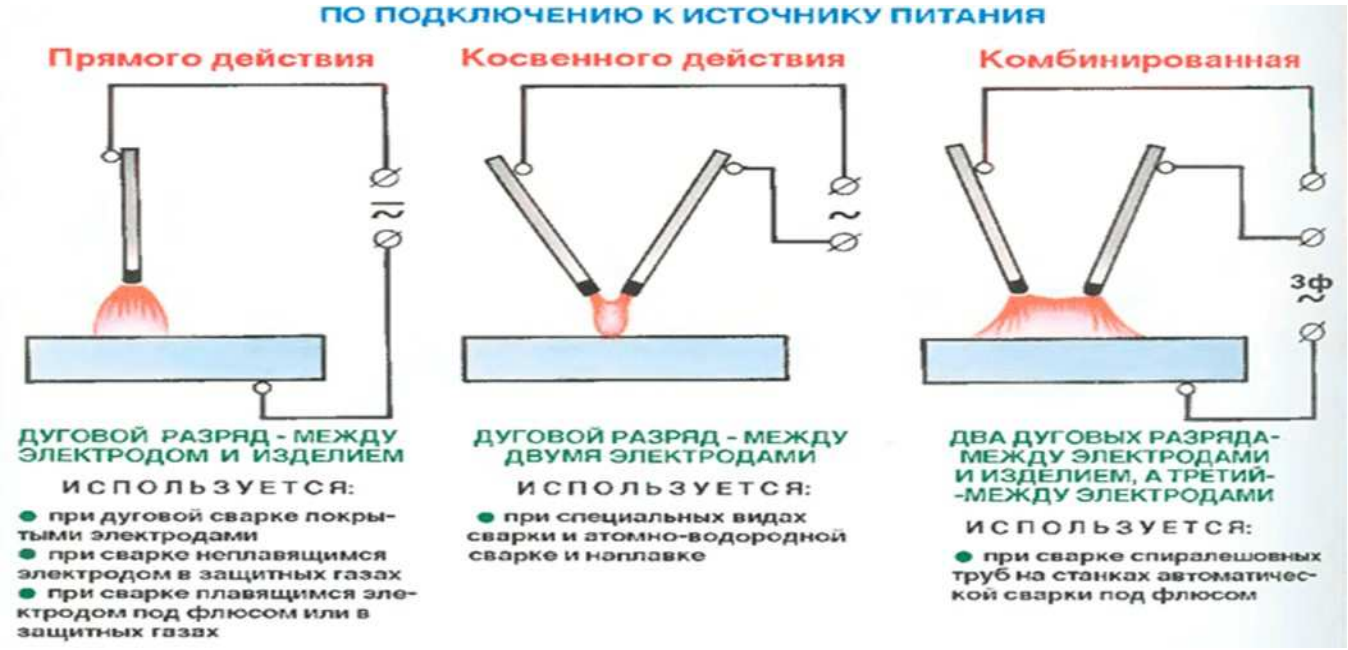
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Сварочная дуга — длительный разряд электрического тока, горящий между сварочным электродом и сварочной конструкцией в ионизированной среде газов и паров металлов.

Обязательным условием горения дуги является наличие заряженных частичек (электронов и ионов) в промежутке газов между электродом и металлом. При обычной среде газы не проводят электрический ток. Для того чтобы зажечь дугу необходимо замкнуть электрод касанием об изделие, после чего выделяется значительный потенциал тепла, который ускоряет движение свободных электронов в цепи. Когда конец электрода отрывается, находясь под воздействием электрического поля вылетают в межэлектродное пространство. Самостоятельный выход электронов с катода в газовое пространство называется электронной эмиссией. Источник питания сварной дуги постоянно поставляет новые электроны и дуга горит постоянно.

Различают следующие виды дуги:

- прямого действия — дуга горящая между металлическим сварочным электродом и сварной конструкцией;
- непрямого действия — горение дуги происходит между двумя электродами, а основной металл не включается в электрическую цепь;
- трехфазная дуга — подведено по одной фазе на два сварочных электрода, а третья к сварочной конструкции;
- плазменная дуга — дуга сжатая газами.



Техника зажигания дуги при ручной дуговой сварке

Современное сварочное оборудование позволяет выполнять зажигание дуги бесконтактным методом — не касаясь электродом об изделие. Выполняется это при помощи использования генератора высокочастотных колебаний — осциллятора.

Строение сварочной дуги

Катодное пятно является источником и местом выхода электронов. Этот участок электрической дуги разогревается до температуры 2400-2600°С при использовании покрытых электродов, а количество тепла выделенного тепла на этом участке равняется 38% от общего. На этом участке дуги теряется 12-17 В напряжения сосредоточенных на разгон электродов и их эмиссию.

Столб дуги в отличии от катодного и анодного пятна является нейтральным участком дуги, где одновременно находится одинаковое количество позитивно и негативного заряженных частиц. Столб дуги выделяет приблизительно 20% от общего количества тепла. Потеря напряжения на этом участке сварочной дуги зависит от ее длины и становит 2-12 В. Температура столба дуги самая высокая 6000-8000°С.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3
ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАРОЧНОЙ ДУГИ-2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
1 Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Вольт-амперная характеристика сварочной дуги», необходимого для формирования ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку
Задачи работы:
1. Изучить зоны ВАХ дуги и характеристику ее зон.
2. Изучить классификацию сварочной дуги.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Начертите в тетради график зависимости напряжения дуги от силы сварочного тока.
3. Заполните таблицу:

Зона ВАХ	Характеристика зоны	Применение

4.Составьте конспект вопросов:
- Что такое ВАХ сварочной дуги?
- Применение тока обратной полярности
- Особенности горения сварочной дуги на переменном токе.
- Как повысить стабильность горения сварочной дуги при питании от источника переменного тока?

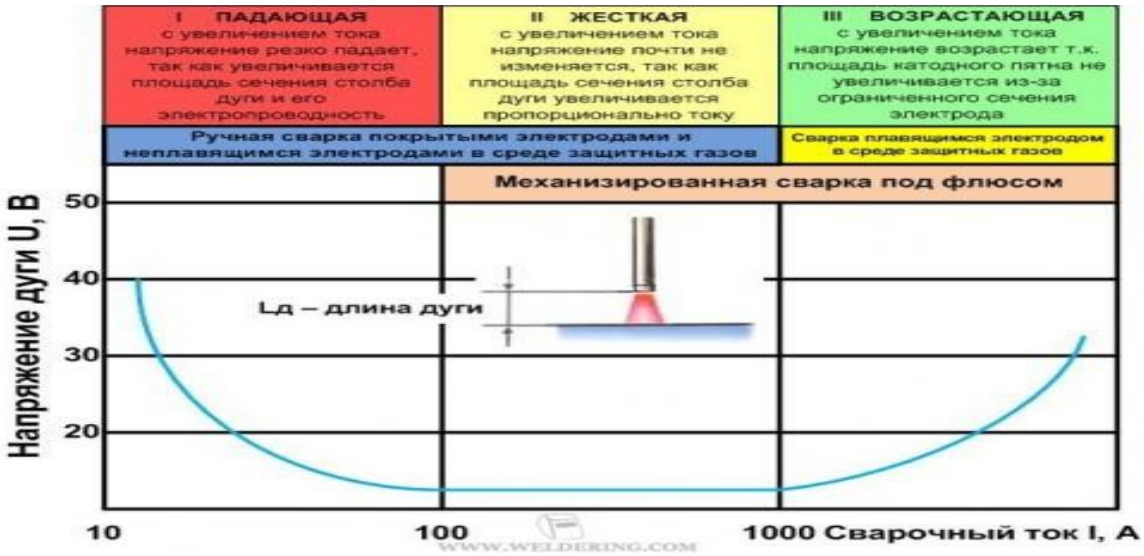
5.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Сварочная дуга используется в ручной электродуговой сварке. В ручной сварке используются плавкие электроды с покрытием. В процессе сварки материал стержня плавится, формируя материал шва, а покрытие при сгорании выделяет облако газов, защищающих сварочную ванну от воздействия кислорода.

График, выражающий, как напряжение зависит от изменения тока, называют вольтамперной характеристикой дуги.

Статическая вольт-амперная характеристика дуги показывает зависимость между установившимися значениями тока и напряжения дуги при постоянной ее длине.



Характеристика имеет три области

Первая область I характеризуется резким падением напряжения Uд на дуге с увеличением тока сварки Iсв. Такая характеристика называется падающей и вызвана тем, что при увеличении тока сварки происходит увеличение площади, а следовательно, и электропроводности столба дуги.

Во второй области II характеристики увеличения тока сварки не вызывают изменения напряжения дуги. Характеристика дуги на этом участке называется жесткой. Такое положение характеристики на этом участке происходит за счет увеличения сечения столба дуги, анодного и катодного пятен пропорционально величине сварочного тока. При этом плотность тока и падение напряжения на протяжении всего участка не зависят от изменения тока и остаются почти постоянными.

В третьей области III с увеличением сварочного тока возрастает напряжение на дуге Uд. Такая характеристика называется возрастающей. При работе на этой характеристике плотность тока на электроде увеличивается без увеличения катодного пятна, при этом возрастает сопротивление столба дуги и напряжение на дуге увеличивается.

Род тока при сварке - постоянный или переменный, полярность на постоянном токе может быть прямой (минус от источника на электроде), или обратной (минус от источника присоединяется к детали).

Ток обратной полярности применяют при сварке тонкого металла легкоплавких сплавов, легированных, специальных и высокоуглеродистых сталей, чувствительных к перегреву, при полуавтоматической сварке арматуры и металлоконструкций легированной проволокой сплошного сечения, при сварке электродами с фтористо-кальциевым покрытием.

При сварке на переменном токе полярность электродов и условия существования дуги периодически изменяются в соответствии с частотой тока.

В каждом полупериоде ток и напряжение меняют полярности при переходе синусоиды через нулевое значение. Дуга при этом угасает, температура активных пятен и дугового промежутка снижается. Повторное зажигание дуги в новом полупериоде происходит при повышенном напряжении - пике зажигания, которое выше напряжения на дуге.

Для повышения устойчивости дуги переменного тока добавляют в покрытия электродов и сварочные флюсы такие материалы, как мел, мрамор, полевой шпат и др., содержащие калий, натрий, кальций и другие элементы.

Газы, вводимые в зону горения дуги для защиты расплавленного металла, оказывают влияние на зажигание дуги переменного тока. При сварке с инертными газами (гелий, аргон) зажигание дуги затруднено, но возбужденная дуга горит устойчиво.

При сварке вольфрамовым электродом в среде аргона происходит испарение частиц металла с поверхности сварочной ванны и ближайших холодных зон, вместе с которыми удаляются и окисные пленки, что улучшает условия сварки и качество шва.

Углекислый газ при сварке на переменном токе действует отрицательно, поэтому сварка в углекислом газе применяется преимущественно на постоянном токе обратной полярности.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ РАСЧЕТОВ ПРИ СВАРКЕ - 2 ЧАСА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- изучение методики расчета тепловой мощности дуги в зависимости от режимов сварки

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: МР для практических работ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. Выполните задание в тетради.

3. Письменно ответьте на контрольные вопросы.

З**адание**

1. Рассчитать тепловую мощность дуги при сварке стали Ст3сп электродами Э45 на режимах

$I_{св}$ = 280 А, $U_Д$ = 28 В, $V_{СВ}$ = 22 м/ч.

2. Рассчитать тепловую мощность дуги стали Ст3сп на режимах $I_{св}$ = 780 А, $U_Д$ = 38 В,

$V_{СВ}$ = 52 м/ч и сделать вывод о способе сварки.

3. Рассчитать тепловую мощность дуги для каждого способа сварки и сделать вывод о тепловложении в металл при каждом способе сварки

№	Вид сварки	**Iсв**, А	**Uд**, В	**Vсв**, см/с
1	**РДС**	250	30	0,1
2	**РДС**	200	29	0,15
3	**РДС**	170	29	0,1
4	**РДС**	220	30	0,17
5	**РДС**	130	28	0,15
6	**РДС**	270	31	0,12
7	**АФ**	300	30	0,8
8	**АФ**	300	30	1,2
9	**АФ**	400	25	1,8
10	**АФ**	400	30	1,1
11	**АФ**	550	30	1,5

12	**АФ**	780	38	1,3
13	**ЗГуглекис.**	200	23	1,3
14	**ЗГуглекис.**	300	25	1,2
15	**ЗГуглекисл.**	350	32	2
16	**ЗГуглекисл.**	420	36	1,5
17	**ЗГуглекисл.**	450	38	1,4
18	**ЗГарг.W эл-д**	250	12	0,8
19	**ЗГаргW эл-д**	200	11	0,7
20	**ЗГарг.W эл-д**	300	13	0,9
21	**ЗГарг.W эл-д**	180	11	1
22	**ЗГарг.плав. эл-д**	260	20	1
23	**ЗГарг.плав.э-д**	275	22	1,1
24	**ЗГарг.плав.эл-д**	320	25	0,4
25	**ЗГарг.плав.эл-д**	400	26	0,4

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Энергия мощных потоков заряженных частиц, бомбардирующих катод и анод, превращается в тепловую энергию электрической дуги. *Полная тепловая мощность дуги Q* (Дж/сек), выделяемое дугой на катоде, аноде и столбе дуги, определяется по формуле:

$$Q = I_{св}\ U_{д},\ (1.1)$$

где $I_{св}$ — сварочный ток, А; $U_{д}$ — напряжение дуги, В.

При питании дуги постоянным током наибольшее количество теплоты выделяется в зоне анода (42—43%). Это объясняется тем, что анод подвергается более мощной бомбардировке заряженными частицами, чем катод, а при столкновении частиц в столбе дуги выделяется меньшая доля общего количества теплоты.

При сварке угольным электродом температура в катодной зоне достигает 3200°С, в анодной — 3900°С, а в столбе дуги среднее значение температуры составляет 6000°С. При сварке металлическим электродом температура катодной зоны составляет около 2400°С, а анодной — 2600°С.

Разная температура катодной и анодной зон, а также и разное количество теплоты, выделяющееся в этих зонах, используются при решении технологических задач. При сварке деталей, требующих большого подвода теплоты для прогрева кромок, применяют прямую полярность, при которой анод (плюсовая клемма источника тока) подсоединяют к детали, а катод (минусовая клемма источника тока) — к электроду. При сварке тонкостенных изделий, тонколистовых конструкций, а также сталей, не допускающих перегрева (нержавеющие, жаропрочные, высокоуглеродистые и др.), применяют сварку постоянным током обратной полярности. В этом случае катод подсоединяют к свариваемой детали, а анод — к электроду. При этом не только обеспечивается относительно меньший нагрев свариваемой детали, но и ускоряется процесс расплавления электродного материала за счет

более высокой температуры анодной зоны и большего подвода теплоты. Полярность клемм источника постоянного тока может быть определена с помощью раствора поваренной соли (половина чайной ложки соли на стакан воды). Если в такой раствор опустить провода от клемм источника тока, то у отрицательного провода будет происходить бурное выделение пузырьков водорода.

При питании дуги переменным током различие температур катодной и анодной зон и распределение теплоты сглаживаются вследствие периодической смены катодного и анодного пятен с частотой, равной частоте тока.

Практика показывает, что в среднем при ручной сварке только 60—70% теплоты дуги используется на нагревание и плавление металла. Остальная часть теплоты рассеивается в окружающую среду через излучение и конвекцию.

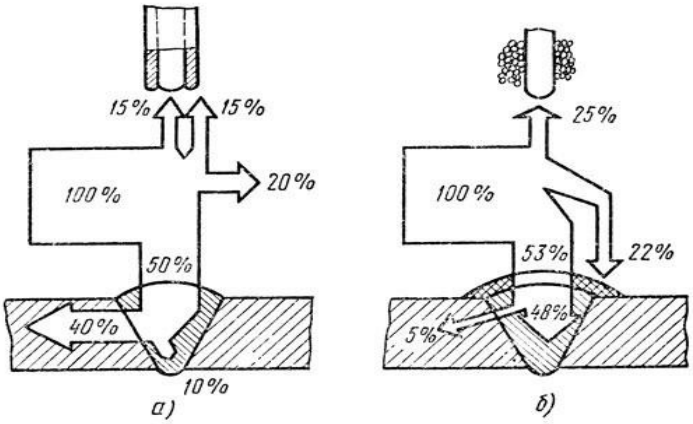


Рисунок 1. Тепловой баланс сварочной дуги при ручной сварке

покрытым электродом (а) и автоматической сварке под флюсом (б)

Количество теплоты, используемое на нагрев и плавку свариваемого металла в единицу времени, называется *эффективной тепловой мощностью дуги q (Дж/сек).* Она меньше полной тепловой мощности дуги и складывается из следующего: тепла, выделяющегося в пятне дуги на свариваемом металле; тепла, вводимого в металл за счет теплообмена со столбом дуги и ее пятном на свариваемом металле; тепла, вносимого в свариваемый металл с каплями расплавленного металла электрода, электродного покрытия и флюса. Эффективную тепловую мощность дуги q

можно подсчитать по формуле

$$q = I_{св} U_д \eta, \quad (1.2)$$

где $I_{св}$ — величина сварочного тока, А;

$U_д$ — напряжение дуги, В;

η - эффективный коэффициент полезного действия нагрева дугой.

Коэффициент полезного действия η зависит от способа сварки, материала электрода, состава электродного покрытия и других факторов. При ручной дуговой сварке электродом с тонким покрытием или угольным электродом он составляет 0,5—0,65; а при сварке электродом с толстым покрытием — 0,7—0,85. При сварке неплавящимся электродом в

защитных газах (аргонодуговая) потери теплоты значительны и составляют 0,5—0,6. Наиболее полно используется теплота при сварке под флюсом - η равен 0,8 - 0,95.

Тепловой режим сварки характеризуется количеством тепла, вводимого в металл на единицу длины шва. Эта величина называется *погонной энергией сварки* и выражается отношением:

$$q^1 = I_{св}\, U_д,\ \eta / v_{св} \quad (1.3)$$

где $v_{св}$ — скорость сварки, см/с.

Величина погонной энергии необходима для определения рационального режима легированных термообрабатываемых сталей.

Примерные балансы использования тепла сварочных дуг:

показатели	Затраты тепла, % от полной тепловой мощности дуги	
	покрытым металлическим электродом	под флюсом
Эффективная тепловая мощность	75	81
Потери в окружающую среду	20	-
Потери на разбрызгивание	5	1
Потери на плавление флюса	-	18
Итого полная тепловая мощность дуги	100	100

Из таблицы видно, что при сварке под флюсом тепло дуги используется более полно, т.к. эффективная мощность дуги выше.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1.Что называется электрической дугой?

2.Назовите основные участки электрической дуги.

3. В результате каких явлений происходит ионизация воздушного промежутка между электродом и изделием?

4.Что называется погонной энергией?

5. Чем характеризуется тепловой режим сварки?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СВАРИВАЕМОСТИ СТАЛЕЙ - 2 ЧАСА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- приобретение навыков в расчете эквивалента углерода для различных марок сталей при определении свариваемости.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: МР для практических работ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Изучить методику расчета эквивалента углерода для различных марок сталей при определении свариваемости.
2. Выписать химический состав данной стали.
3. Рассчитать $C_{экв}$ для каждой марки стали и дать заключение о свариваемости.
4. Составить отчет.
5. Сделать выводы о работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Свариваемость — свойство металла или сочетания металлов образовывать при установленной технологии сварки соединение, отвечающее требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделия.

Сложность понятия свариваемости материалов объясняется тем, что при оценке свариваемости должна учитываться взаимосвязь сварочных материалов Важными показателями свариваемости металлов являются возможность избежания в сварных соединениях закаленных участков, трещин и других дефектов, отрицательно влияющих на работу сварного изделия, материалов и конструкции изделия с технологией сварки. Показателей свариваемости много.

Свариваемость металла зависит от состава металла, его физических свойств, технологии сварки (выбор присадочного материала, режима сварки и др.), формы и размеров изделия, условий эксплуатации. Единого показателя свариваемости металлов нет. Свариваемость металлов носит комплексный характер, зависящий от ряда показателей и прежде всего от свойств свариваемого металла.

При сварке разнородных металлов показателем свариваемости является возможность образования в соединении межатомных связей. Металлы однородные соединяются сваркой без затруднений, тогда как некоторые пары из разнородных металлов совершенно не образуют в соединении межатомных связей, например не сваривается медь со свинцом, затруднена сварка железа со свинцом, титана с углеродистой сталью, медью и г. д.

Все это показывает, что свариваемость металла зависит от состава металла, его физических свойств, технологии сварки (выбор присадочного материала, режима сварки и др.), формы и размеров изделия, условий эксплуатации. Единого показателя свариваемости металлов нет. Свариваемость металлов носит комплексный характер, зависящий от ряда показателей и прежде всего от свойств свариваемого металла.

При проектировании сварного изделия применяют различные методики и технологические пробы с целью определения свариваемости и проверки стойкости металла против образования трещин, перехода в хрупкое состояние, коррозии, износа и др.

Свариваемость сталей оценивается по четырехклассной системе:

ХС – хорошая свариваемость;

УС – удовлетворительная свариваемость;

ОС – ограниченная свариваемость;

ПС – плохая свариваемость.

Хорошая (при значении $C_{экв} \geq 0{,}25\%$): для низкоуглеродистых стальных деталей; не зависит от толщины изделия, погодных условий, наличия подготовительных работ.

Удовлетворительная ($0{,}25\% \leq C_{экв} \leq 0{,}35\%$): присутствуют ограничения к условиям окружающей среды и диаметру свариваемой конструкции (температура воздуха до -5, в безветренную погоду, толщина до 20 мм).

Ограниченная (0,35%≤Сэкв≤0,45%): для образования качественного шва необходим предыдущий подогрев. Он способствует «плавным» аустенитным преобразованиям, формированию устойчивых структур (ферритно-перлитные, бейнитные).
Плохая (Сэкв≥0,45%): формирование механически стабильного сварного соединения невозможно без предыдущей температурной подготовки кромок металла, а также последующей термической обработки сваренной конструкции. Для образования нужной микроструктуры необходимы дополнительные подогревы и плавные охлаждения.
Существует целый ряд методик оценки свариваемости. Одна из них: оценка свариваемости по эквиваленту углерода.
Определение свариваемости стали с учетом ее химического состава определяется по формуле:
Сэ = С + Мп/6 + (Cr +Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15, где С, Mn, Ni, Cr, Mo, V - %-ое содержание компонентов в стали.
Этой формулой лучше пользоваться для металлов толщиной менее 15мм. Для более толстого металла учитывают его толщину:

Сэ = С = Мп/6 + (Cr +Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/6 + 0,025'Sm
Рассчитанные по этим формулам Сэ для конкретной марки стали сравниваются с ее критическим значением:

а) Для углеродистой стали <0,15 температура определяется по следующей формуле:

Тп - 350 • V Сэ' 0,25

Сэ = С + Mn/20 + Ni/15 + (Cr +Mo + V)/10 + 0,025'Sm

С учетом толщины металла поправка к эквиваленту углерода рассчитывается по формуле:

$N = 0{,}005 \cdot S \cdot C_э$, (2)

где N – поправка к эквиваленту углерода;
S – толщина свариваемого металла;
$C_э$ – эквивалент углерода;
0,005 – коэффициент толщины.

Полный эквивалент углерода рассчитывается по формуле:

$C_{экв} = C_э(1 + 0{,}005 \cdot S)$, (3)

Стали, у которых $C_э$ = 0,2...0,45%, хорошо свариваются, не требуют предварительного подогрева и последующей термообработки.

Предварительный подогрев в случае необходимости может определяться по формуле:
$T_{под} = 350 * \sqrt{C_э - 0.25}$, (4)
Таблица 1 – Химический состав сталей

Марка стали	ГОСТ	Содержание элементов, %						
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	Другие элементы
Ст3пс	380-94	0,14-0,22	0,05-0,17	0,40-0,85				
09Г2	19281-		0,17-	1,40-				

	89		0,38	1,80				
14Г2	19281-89	0,12-0,18	0,17-0,37	1,20-1,60				
17ГС	19281-89	0,14-0,20	0,40-0,60	1,0-1,40				
09Г2С	19281-89	0,12	0,50-0,80	1,30-1,70				
10ХСНД	19281-89	0,12	0,80-1,10	0,50-0,80	0,6-0,9	0,5-0,8	0,4-0,6	
10ХНДП	19281-89	0,12	0,17-0,37	0,30-0,60	0,5-0,8	0,3-0,6	0,3-0,5	Фосфор 0,070-0,012

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как оценивается свариваемость по эквиваленту углерода?
2. Оцените свариваемость заданных сталей.
3. Чему равно предельное содержание эквивалента углерода для хорошо свариваемых сталей?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6
ТЕМА: КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛА ШВА И СТРОЕНИЕ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1 Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Сварочные материалы», необходимого для формирования ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- изучить процесс кристаллизации при электрической дуговой сварке;
- научиться характеризовать ЗТВ.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

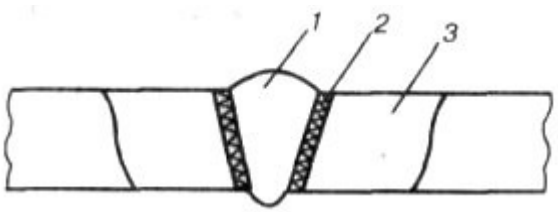
2. Ответьте на контрольные вопросы:

1. Что такое сварочная ванна?
2. Почему на поверхности шва образуется чешуйчатость?
3. Что такое первичная кристаллизация?
4. Что такое вторичная кристаллизация?
5. Какое строение имеет металл шва в результате первичной кристаллизации
6. Как влияет гранулярная структура сварного шва на механические свойства сварного соединения?
7. Нарисуйте схему кристаллизации сварочной ванны.
8. Что такое ЗТВ?

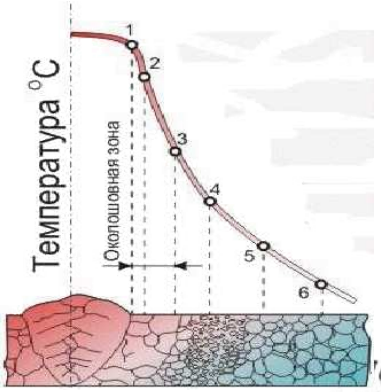
Заполните таблицу:

Участок ЗТВ	Температура участка ЗТВ	Строение участка ЗТВ	Механические свойства участка ЗТВ.

9. Зарисуйте схему строения сварного соединения. Сделайте основные обозначения



10. Произведите сравнительный анализ структуры зон термического влияния 1-2 и 4-5.



ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Объем расплавленного металла, образующийся при сварке плавлением под воздействием источника тепла, называют сварочной ванной.

Кристаллизация металла в зоне сварки

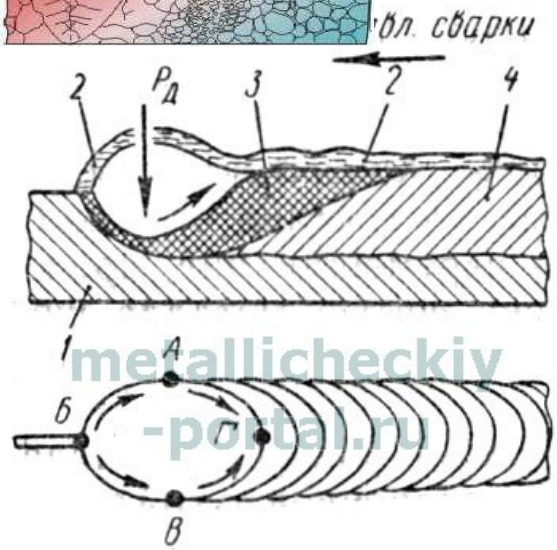


Рис. 32. Сварочная ванна:

1 — основной металл, 2 — шлак, 3 — жидкий металл шва, 4 — затвердевший металл шва

Сварочная ванна представляет собой участок расплавленного метала, перемещающийся вместе со сварочной дугой вдоль шва со скоростью сварки. Она имеет в продольном сечении форму, показанную на рисунок справа. В головной части ванна глубже, так как здесь жидкий металл находится под давлением дуги $P_Д$, обусловленным давлением газов, ударами заряженных частиц о поверхность металла и электромагнитным дутьем дуги. Глубина ванны зависит от плотности тока и скорости сварки, возрастая с повышением плотности и уменьшением скорости.

Жидкий металл ванны находится в непрерывном движении и перемешивании. Давлением дуги он вытесняется со дна ванны на ее боковые поверхности, образуя кратер.

Жидкий металл откладывается отдельными порциями и давление дуги периодически изменяется, отчего при затвердевании металла шва на его поверхности образуются волны (чешуйки). Чем толще слой шлака над расплавленным металлом шва, тем чешуйки будут тоньше, а поверхность шва — более ровной и чистой. Особенно чистой поверхность шва получается при автоматической сварке под флюсом.

При ручной дуговой сварке размеры ванны примерно следующие, мм: длина = 20-30, ширина = 8-12, глубина = 2-3 мм

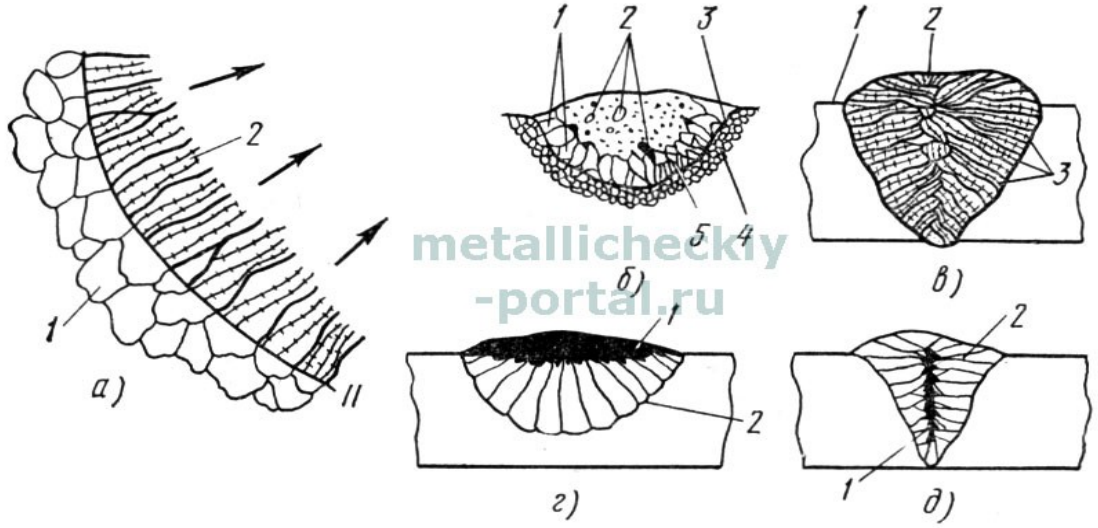
При сварке под флюсом размеры ванны примерно следующие, мм: длина = 80-120, ширина = 20-30, глубина = 15-20.

Время, в течение которого металл ванны находится в жидком состоянии, зависит от способа и скорости сварки. Например, при ручной сварке током 150—200 А со скоростью от 3 до 11 м/ч это время составляет от 24 до 6,5 сек при автоматической под флюсом со скоростью 50 м/ч — 4,4 сек.

По линии АБВ ванны (см. рис. 32) протекает процесс плавления основного металла, а по линии ВГА — кристаллизации металла шва.

metallicheckiy-portal.ru

Кристаллизацией называется процесс образования зерен (кристаллитов) расплавленного металла при переходе его из жидкого состояния в твердое. Это, так называемая, первичная кристаллизация. Существует еще вторичная кристаллизация, при которой происходит изменение структуры уже затвердевшего металла. Первичная кристаллизация металла шва начинается в результате его охлаждения при отводе тепла в толщу твердого металла, окружающего сварочную ванну. Сначала возникают отдельные центры кристаллизации, а от них начинают расти уже сами кристаллы, образующие зерна металла.



metallicheskiy-portal.ru

Рис. 33. Схемы кристаллизации и строения металла шва:

а — образование кристаллов на границе расплавления (линия *I* — *II*): *1* — основной металл, *2* — металл шва; *б* — схема кристаллизации металла шва при ручной сварке покрытыми электродами: *1* — кристаллы с большой скоростью роста, *2* — неметаллические включения (шлаки), *3* — линия расплавления, *4* — основной нерасплавленный металл, *5* — кристаллы с малой скоростью роста; *в* — схема столбчатой (дендритной) структуры сварного шва при сварке под флюсом: *1* — основной металл, *2* — металл шва, *3* — зерна дендритов; *г* — направление роста кристаллов в широком шве: *1* — неметаллические включения, *2* — зерна металла; *д* — направление роста кристаллов в узком шве: *1* — основной металл, *2* — зерна металла

Первичная кристаллизация зарождается в первую очередь по линии сплавления I—II (рис. 33, а), на границах частично оплавленных зерен твердого металла, так как именно здесь начинается охлаждение ванны. Кристаллы растут в сторону толщи металла шва, как показано стрелкой, перпендикулярно плоскости отвода тепла. Количество, форма и расположение зерен зависят от места зарождения центров кристаллизации, скорости роста зерен, скорости охлаждения и направления отвода тепла, а также от наличия в расплавленном металле посторонних включений. При затвердевании металла сварочной ванны (рис. 33, б) сначала возникают быстрорастущие кристаллы вследствие интенсивного отвода тепла в основной металл. Между ними появляются более мелкие и медленнее растущие кристаллы, поскольку от них тепло отводится не так быстро. Затем зерна смыкаются и из них продолжают расти только те, которые расположены перпендикулярно поверхности раздела между твердым и жидким металлом. При уменьшении скорости охлаждения центры кристаллизации возникают более равномерно по всему объему металла, а зерна растут во все стороны. Первичная кристаллизация металла шва протекает периодически и при специальном травлении в нем можно различить слоистое строение.

Металл шва в результате первичной кристаллизации получает или гранулярную (зернистую) структуру, при которой зерна не имеют определенной ориентировки, а по форме напоминают многогранники, или столбчатую и дендритную структуру, при которой зерна вытянуты в одном направлении (рис. 33, в). При столбчатой структуре зерна имеют компактную вытянутую форму, при дендритной — ветвистую, напоминающую дерево. Дендриты обычно располагаются в столбчатых зернах, являясь их основой.

Чем быстрее охлаждение металла, тем больше образуется центров кристаллизации и тем мельче будут зерна. При медленном охлаждении в процессе затвердевания металл приобретает крупнозернистое строение. Столбчато-дендритная структура с крупными зернами (см. рис. 33, в) характерна для сварки под флюсом, где охлаждение металла шва происходит медленнее, чем при ручной сварке. Гранулярная структура присуща сварке покрытыми электродами. Она может быть крупной и мелкой, в зависимости от условий охлаждения и кристаллизации. Мелкозернистая гранулярная структура повышает механические свойства наплавленного металла.

Зерна основного металла отличаются по форме от зерен металла шва тем, что они деформированы и вытянуты в направлении прокатки.

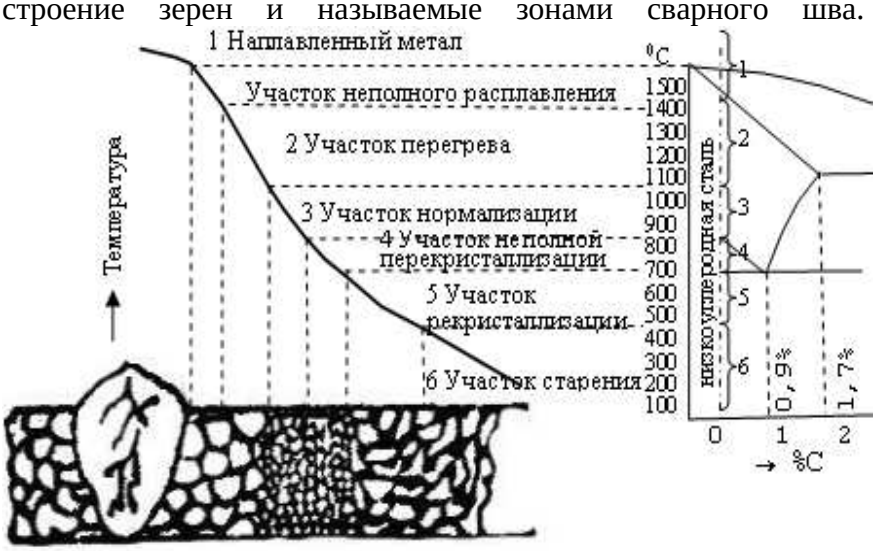
Находящиеся в жидком металле примеси и загрязнения (окислы, шлаки и др.) имеют более низкую температуру затвердевания, чем металл, и при застывании располагаются по границам зерен, ухудшая их сцепление между собой. Это снижает прочность и пластичность наплавленного металла. Чем чище наплавленный металл, тем выше его механические свойства.

Форма шва имеет значение для направления кристаллизации и расположения неметаллических включений. При широких швах (рис. 33, г) эти включения вытесняются наверх и могут быть легко удалены; при узких швах (рис. 33, д) включения часто остаются в середине шва между зернами.

Строение сварного шва

Рассмотрим вопрос о строении сварного шва на примере сварки низкоуглеродистой стали, имеющей наибольшее применение в сварных конструкциях.

На тщательно отшлифованной поверхности разреза сварного шва, протравленной специальным раствором, можно ясно видеть отдельные участки, имеющие различное строение зерен и называемые зонами сварного шва. Эти зоны следующие.



Основной металл, который в процессе сварки нагревается и частично расплавляется. Чем выше температура нагрева, тем большие изменения будет претерпевать металл. В той зоне основного металла, где температура нагрева углеродистой стали не превышает 720° С, сталь сохраняет те же свойства, которыми она обладала до сварки.

Металл шва образуется в результате кристаллизации расплавленных основного и электродного (присадочного) металла. Доля электродного металла шва составляет при ручной дуговой сварке от 50 до 70%, при сварке под флюсом от 30 до 40%. Химический состав металла шва может значительно отличаться от состава основного металла вследствие химических реакций и перемешивания, происходящих в сварочной ванне. На химический состав металла шва влияет также состав покрытия, флюса, режим сварки, защита дуги от окружающей атмосферы и пр.

Зона сплавления, расположенная на границе между основным и наплавленным металлом. Если зерна основного и наплавленного металла хорошо срослись и как бы проникают друг в друга, то такие швы обладают наибольшей прочностью.

Зона сплавления имеет очень малую ширину и трудно различима, так как сливается с границей шва. Если между зернами основного металла и металла шва имеется пленка окислов, то в этом месте шов обладает пониженной прочностью из-за нарушения сцепления частиц основного и наплавленного металла.

Зона влияния. За зоной сплавления располагается участок основного металла, где он не изменяет своего первоначального химического состава. Однако структура основного металла, на этом участке меняется под влиянием нагревания при сварке. Этот участок носит название зоны термического (теплового) влияния или просто зоны влияния.

Строение зоны влияния при ручной дуговой сварке низкоуглеродистой стали схематически показано на рис. 34, а. Рядом с металлом шва расположена зона сплавления, с которой граничит участок перегрева. Здесь основной металл уже не нагревается до температуры плавления, хотя температура его достаточно высока и лежит в пределах 1100—1500° С, что вызывает значительный рост зерен на данном участке, и почти всегда сопровождается образованием игольчатой (видманштеттовой) структуры. Эта часть шва обычно является наиболее слабым местом и металл здесь обладает наибольшей хрупкостью, хотя это существенно не влияет на прочность сварного соединения в делом, за исключением тех случаев, когда перегрев значителен.

По мере удаления от оси шва температура металла понижается. В пределах температур 900—1100°С находится участок нормализации, характеризующийся наиболее мелкозернистым строением, так как здесь температура нагрева лишь незначительно превышает критическую* температуру. На участке нормализации металл сварного соединения обладает наибольшей прочностью и пластичностью.

Следующий участок основного металла, лежащий в пределах температур 720—900° С, подвержен лишь частичному изменению структуры и потому называется участком неполной перекристаллизации. В нем наряду с довольно крупными зернами имеются скопления мелких зерен. В этой части металла подведенного тепла уже оказалось недостаточно для перекристаллизации и измельчения всех зерен.

Участок, соответствующий нагреву от 500 до 720°С, называется участком рекристаллизации; в нем структура стали не изменяется, а происходит лишь восстановление прежней формы и размеров зерен, разрушенных и деформированных при прокатке металла. При дальнейшем понижении температуры от 500° С и ниже нельзя заметить признаков теплового воздействия на основной металл.

Наименьшую ширину (около 2,5 мм) зона термического влияния имеет при ручной дуговой сварке голыми и тонкопокрытыми электродами. При ручной сварке толстопокрытыми' электродами зона влияния больше и составляет 5—6 мм. При газовой сварке она наибольшая и достигает 25—27 мм. Ширина зоны влияния зависит от основных условий процесса сварки, определяемых толщиной и видом свариваемого металла (величины тока, скорости сварки, условий отвода тепла от места сварки). Так, например, при автоматической сварке низкоуглеродистой стали толщиной 40 мм, со скоростью 10—12 м/ч, током 2000—2500 а ширина зоны влияния достигает 8—10 мм; при автоматической сварке этой же стали толщиной 2 мм, током 1200—1400 а, при скорости 360 м/ч ширина зоны влияния всего 0,5—0,7 мм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

ТЕМА: «ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАЛОЖЕНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Напряжения и деформации при сварке», необходимого для формирования ПК 1.5.Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить причины возникновения напряжений и деформаций при сварке;

- научиться определять причины появления деформаций в сварных конструкциях;

- правильно выбирать способы их предупреждения и устранения;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы сварных соединений

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. На образце сварного соединения определить сварочные деформации и причины их появления. Перечислить их в отчёте

3.Зарисовать схематично образец и показать на схеме предполагаемые порядок и направление наложения сварных швов, которые привели к деформациям образца.

4. Зарисовать схематично образец и показать на схеме порядок и направление наложения сварных швов, места воздействия для устранения деформаций.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

1. Деформации сварных соединений

При сварке металлической конструкции в ней возникают внутренние деформации.

Под термином «сварочные деформации» понимаются перемещения различных точек свариваемого изделия, такие как укорочение, изгиб, поворот сечений, потеря устойчивости листовых элементов и др.

В условиях эксплуатации пластические деформации металла могут способствовать хрупкому и усталостному разрушению, уменьшению коррозионной стойкости, изменению жесткости или точности сварной конструкции. Между тем, правильное построение технологического процесса сборки и сварки, а также выбор рациональных режимов сварки, как правило, позволяют уменьшить уровень остаточных напряжений и деформаций.

Различают напряжения и деформации *временные и остаточные*. *Временные* напряжения и деформации возникают в конструкциях в момент сварки при изменении температуры. *Остаточные* напряжения и деформации остаются в сварной конструкции после окончания сварки и полного её остывания. К остаточным деформациям относятся, как правило, необратимые пластические деформации, возникающие в локальных участках напряжённой конструкции, когда величина напряжений в них превышает предел текучести материала конструкции.

2. Причины возникновения деформаций при сварке

Основные причины возникновения внутренних напряжений и остаточных деформаций в сварных соединениях и конструкциях следующие:

1. Неравномерное нагревание металла. Все металлы при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Процессы сварки плавлением характеризуются местным нагревом металла и последующим охлаждением с образованием неравномерного температурного поля в сварном соединении. Следовательно, в свариваемой детали возникают сжимающие и (или) растягивающие термические внутренние напряжения. Их величина зависит от физических свойств металла, размеров нагретой зоны и градиента температуры. При сварке конструкции возможность её свободного перемещения в процессе нагрева и охлаждения ограничена, что увеличивает уровень термических напряжений, величина которых может

значительно превышать уровень напряжений, возникающих при нагревании свободно изменяющей размеры конструкции. При этом в процессе расширения нагревающейся жёстко закреплённой конструкции возникают сжимающие внутренние напряжения, при последующем охлаждении в процессе укорочения её возникают растягивающие напряжения. Если величина внутренних напряжений превысит предел текучести металла т, в конструкции произойдет изменение формы, то есть появятся остаточные деформации.

2. Литейная усадка наплавленного металла. При охлаждении и затвердевании жидкого металла сварочной ванны происходит его усадка, вследствие чего в основном металле, противодействующем этой усадке, возникают продольные и поперечные внутренние напряжения, вызывающие соответствующие деформации сварного соединения. За счет продольной усадки возникает деформация соединения в продольном направлении относительно оси шва, а поперечная, как правило, вызывает угловые деформации.

3. Способы предупреждения деформаций при сварке

1. Рациональное конструирование сварных узлов

Рабочие чертежи сварных конструкций следует разрабатывать с учетом мероприятий по уменьшению сварочных деформаций.

К таким мероприятиям относятся:

1) применение минимального количества швов с их минимальными размерами;

2) уменьшение пересекающихся швов и швов разной толщины;

3) избегание резких переходов сечений в сварных элементах;

4) минимизация объёма наплавленного металла.

5) необходимо избегать расположения сварных швов в наиболее напряженных зонах при эксплуатации изделия.

2. Рациональный выбор способа сборки и технологии сварки

Выбор способа сварки определяется свариваемостью материала конструкции, величиной погонной энергии сварки и режимом сварки. Режим сварки должен быть выбран таким, чтобы ширина активной зоны сварки была возможно меньше.

Для этого следует повышать скорость сварки, увеличивая тепловую мощность. Для равномерного нагрева металла по толщине целесообразно повышать плотность тока, чтобы провар металла был глубоким. Глубокий провар поясных швов тавровых и стыковых соединений ведет к выравниванию поперечной усадки по толщине шва и уменьшению угловой деформации.

Чтобы уменьшить остаточные деформации и напряжения конструкций и изделий *при сборке* следует придерживаться следующих требований:

1) по возможности не допускать скрепления узлов и деталей прихватками, которые создают жесткое закрепление;

2) для обеспечения подвижного состояния закрепленных деталей необходимо использовать зажимы, клиновые центровочные и другие сборочные приспособления. Причем характер их действия должен обеспечивать свободное перемещение деталей в их плоскости по направлению поперечной усадки и задерживать повороты деталей, т. е. препятствовать угловой деформации;

3) для уменьшения деформаций в стыковых швах можно заготовки перед сваркой располагать так, чтобы при сварке и последующем охлаждении создать деформацию, обратную по знаку по отношению к той, которая может возникнуть при сварке (рис. 4, *а*).

4) Для уменьшения перегрева металла и величины термических напряжений применять предварительный подогрев всего свариваемого изделия.

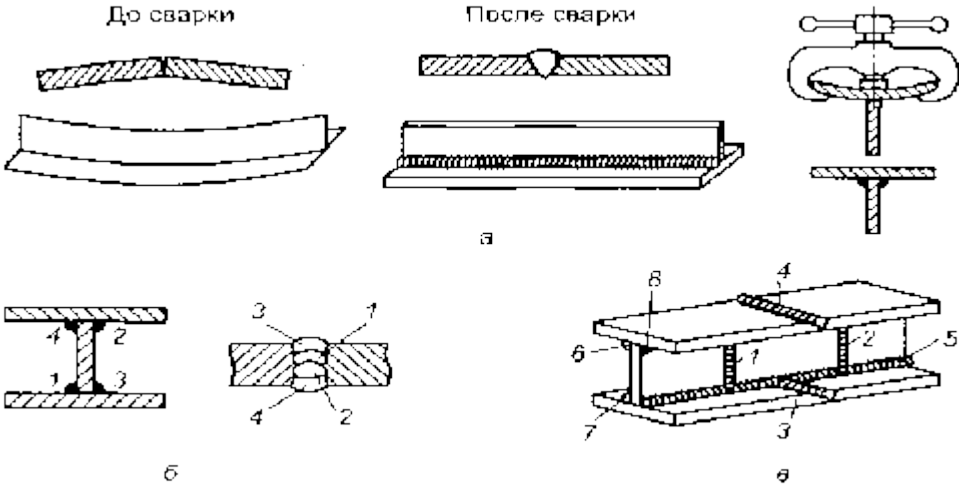


Рис. 4. Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций: *а* – сборка деталей с учетом возможных деформаций; *б* и *в* – рациональная последовательность наложения швов

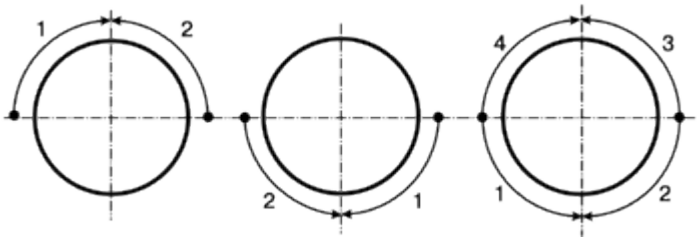


Рис. 5. Сварка в поворотном стыке труб корневого шва в два поворота двумя сварщиками: *1– 4* – последовательность выполнения шва после поворота

Для уменьшения остаточных деформаций и напряжений в сварных конструкциях необходимо использовать следующие приёмы:

1) устанавливать такую последовательность наложения швов, при которой происходит уравновешивание напряжений и деформаций (рис. 4 и 5);

2) применять такие способы и последовательность наложения сварных швов, которые не приводили бы к значительному перегреву и усадке металла и уравновешивали внутренние напряжения относительно центра тяжести свариваемой конструкции

3) укладывать швы так, чтобы обеспечивалась возможно большая свобода перемещения свариваемых элементов в процессе сварки. Например, при сварке двутавровых балок вначале выполняют сварку стенок и полок, а затем сварку поясов угловыми швами (рис. 4, *в*);

4) для уменьшения деформации возможно применение проковки в процессе сварки. Проковка деформирует шов путем расплющивания остывающего слоя наплавки и в результате

уменьшает действие усадки шва. Последний облицовочный слой шва проковывать не рекомендуется, чтобы не вызвать появления трещин на поверхности шва.

4.Способы устранения сварочных деформаций

Изменение размеров и формы сварной конструкции в некоторых случаях снижает ее работоспособность и портит ее внешний вид. Если остаточные деформации достигают заметной величины, они могут привести к неисправимому браку.

Деформации, приводящие к изменению размеров всего изделия, искривлению его геометрических осей, называют *общими*. А деформации, относящиеся к отдельным участкам его, называют *местными*.

В зависимости от характера, формы и размеров свариваемых деталей различают деформацию в плоскости, которая проявляется в уменьшении размеров конструкции, и

деформацию из плоскости соединяемых элементов (угловая деформация), которая проявляется в образовании выпучин («хлопунов»), местном изгибе листов, в так называемом грибовидном изгибе пояса при сварке элементов тавровых и двутавровых сечений, а также в других изменениях формы изделий.

Для устранения деформаций применяют различные способы правки путём приложения статического силового либо динамического ударного воздействия. *Правка* конструкции является весьма трудоемкой операцией, требует высокой квалификации рабочих, и ее так же, как и снятие сварочных напряжений, следует проводить *только в случае действительной необходимости,* когда остаточные деформации выходят за пределы допустимых. Любая правка снижает надёжность сварной конструкции.

В зависимости от конструкции изделия, величины деформации, типа материала и его термического состояния используют три основных вида правки:

1. Термическая правка с местным нагревом

Она основана на развитии пластического деформирования сжатием растянутых участков конструкции. При правке этим методом обычно нагревают растянутую часть деформированной детали. Нагрев производят в отдельных участках (рис. 12). При этом расширению металла препятствуют окружающие его холодные части детали. В этих участках металл испытывает пластическую деформацию сжатия и укорочения растянутых волокон металла. При последующем охлаждении эти участки, сокращаясь, выпрямляют изделие.

Термическую правку применяют в основном для устранения деформаций коробления листовых конструкций и ликвидации изгиба балочных конструкций.

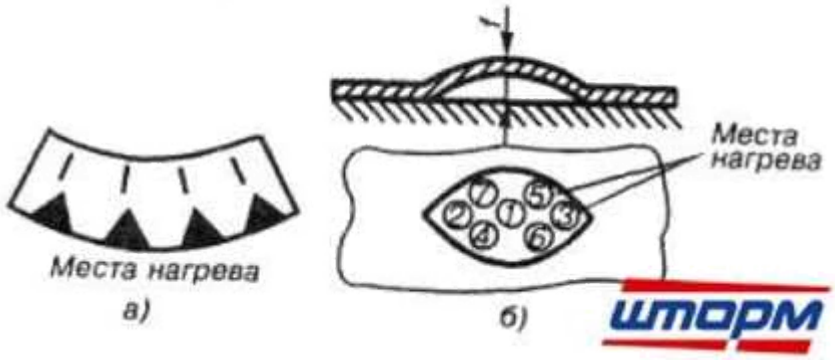


Рис. 12. Правка местным нагревом: *а* – по ребру, *б* – по плоскости

После охлаждения диаметр нагреваемой окружности уменьшается, что и приводит к исчезновению выпучины. Нагрев можно производить газовой горелкой, электрической дугой, угольным электродом, на машинах для точечной сварки. Правка убыстряется при сочетании местного нагрева с приложением статических нагрузок при использовании специальных правочных приспособлений.

Схемы правки определённых конструкций представлены в прил. 2.

Приложение 2

Схемы исправления деформированных сварных изделий и приспособления для правки

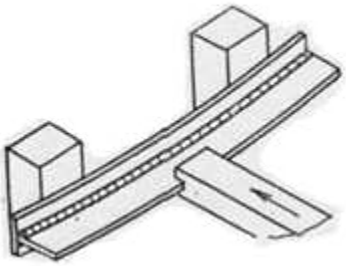


Схема исправления сварной тавровой балки путем приложения статической нагрузки

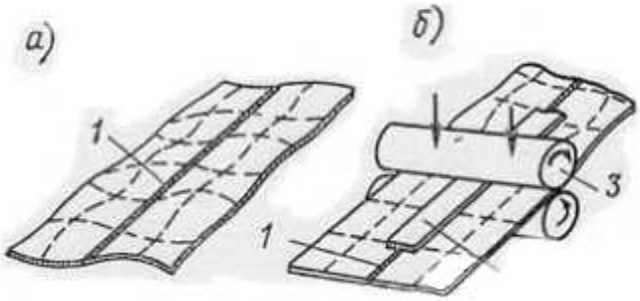
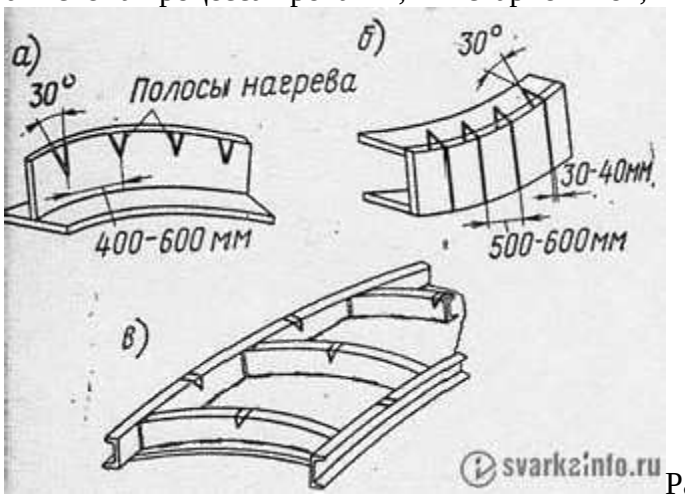


Схема исправления деформированных изделий из тонколистового металла *а* – листы после сварки до прокатки, *б* – схема процесса прокатки, *1* – сварной шов, *2* – накладка, *3* – прокатные валки



Расположение участков нагрева при термической правке *а* – тавровой балки, *б* – балки швеллерного сечения, *в* – рамы из швеллеров

2. Термическая правка с общим нагревом (отжиг)

Её производят также в специальных правочных приспособлениях, в которых конструкция фиксируется в нужном положении с предварительным натягом в жёстком приспособлении. Затем приспособление с изделием загружается в печь и подвергается общему нагреву. Нагретый металл пластически деформируется в приспособлении и при последующем охлаждении сохраняет приданную ему форму. Такую правку можно сочетать с операцией общей термической обработки конструкции.

Однако этот метод требует применения дорогостоящих приспособлений из дефицитных материалов, поэтому применяется, как правило, в тех случаях, когда изделие сварено из высокопрочного материала, избавиться от деформаций очень трудно.

3. Холодная механическая правка

Её производят с приложением статических, безударных нагрузок. Для этой же цели используют ручные прессы, специальные правочные приспособления, стальные пуансоны для обжатия на механизированных прессах, а также прокатку на трехвалковых станах или растяжение на специальных станках

Для правки крупногабаритных сварных узлов применяют гидравлические правильные прессы и специализированные правильные машины.

Для тонкостенных сосудов применяют прокатку и проковку сварных швов на специализированных станках. Прокатка осуществляется роликами, а проковка – высокоскоростным ударным пневматическим устройством. При этом металл шва осаживается по толщине, в результате чего происходит его раздача в продольном и поперечном направлениях. Это приводит к небольшому устранению поперечной усадки и существенному или полном устранению продольных деформаций укорочения зоны сварки (рис. 15). Таким же образом удается устранять выпучины в листовых деталях, производя проковку с краев детали и перемещаясь к ее центру.

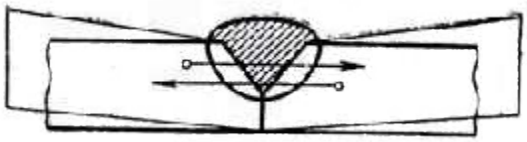


Рис. 15. Устранение угловых деформаций прокаткой и проковкой

4. Термомеханическая правка

Она заключается в сочетании местного нагрева с приложением статической нагрузки, изгибающей исправляемый элемент конструкции в нужном направлении. Эта нагрузка может создаваться домкратами, прессами или другими устройствами. Применение дополнительного нагрева способствует снижению усилий, необходимых для устранения деформаций.

Такой способ правки обычно применяют для жёстких сварных узлов.

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
ТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ ПО МАРКЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Приобрести практические навыки при расшифровке условные обозначения сварочной проволоки для сварки различных сталей,

формирование компетенции: ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным *контекстам;*

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: МР для практических работ;

ПК, мультимедийный проектор, раздаточный материал, образцы сварочной проволоки

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. .Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Изучить условное обозначение сварочной проволоки для сварки и наплавки углеродистых, низколегированных и легированных сталей.

3. Расшифровать условное обозначение сварочной проволоки (1 марку проволоки для низкоуглеродистой стали и по2 марки легированной и высоколегированной стали любые из таблицы 1) Все одинаковые зачту только первому обучающемуся.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Таблица 1 — Марки сварочной проволоки

Тип стали	Марки сварочной проволоки
Низкоуглеродистая	Св-08, Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2
Легированная	Св-08ГС, Св-12ГС, Св-08Г2С, Св-10ГН, Св-08ГСМТ, Св-15ГСТЮЦА, Св-20ГСТЮА, Св-18ХГС, Св-10НМА, Св-08МХ, Св-08ХМ, Св-18ХМА, Св-08ХНМ, Св-08ХМФА, Св-10ХМФТ, Св-08ХГ2С, Св-08ХГСМА, Св-10ХГ2СМА, Св-08ХГСМФА, Св-04Х2МА, Св-13Х2МФТ, Св-08Х3Г2СМ, Св-08ХМНФБА, Св-08ХН2М, Св-10ХН2ГМТ, Св-08ХН2ГМТА, Св-08ХН2ГМЮ, Св-08ХН2Г2СМЮ, Св-06Н3, Св-10Х5М
Высоколегированная	Св-12Х11НМФ, Св-10Х11НВМФ, Св-12Х13, Св-20Х13, Св-06Х14, Св-08Х14ГНТ, Св-10Х17Т, Св-13Х25Т, Св-01Х19Н9, Св-04Х19Н9, Св-08Х16Н8М2, Св-08Х18Н8Г2Б, Св-07Х18Н9ТЮ, Св-06Х19Н9Т, Св-04Х19Н9С2, Св-08Х19Н9Ф2С2, Св-05Х19Н9Ф3С2, Св-07Х19Н10Б, Св-06Х19Н10М3Т, Св-08Х19Н10М3Б, Св-04Х19Н11М3, Св-05Х20Н9ФБС, Св-06Х20Н11М3ТБ, Св-10Х20Н15, Св-07Х25Н12Г2Т, Св-08Х21Н10Г6, Св-30Х25Н16Г7, Св-10Х16Н25АМ6, Св-09Х16Н25М6АФ, Св-01Х23Н28М3Д3Т, Св-30Х15Н35В3Б3Т, Св-08Н50, Св-06Х15Н60М15

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Сварочными называют материалы, обеспечивающие возможность протекания сварочных процессов и получения качественных сварных соединений.

К ним относят:

- присадочные металлы,
- покрытые электроды,
- флюсы,
- защитные газы.

Большинство швов при сварке выполняют с применением присадочных материалов. Присадочный металл вводят в сварочную ванну в дополнение к расплавленному основному металлу с целью заполнения зазора, разделки кромок, получения шва с необходимыми геометрическими размерами и обеспечения высоких эксплуатационных характеристик при минимальной склонности к образованию дефектов.

Присадочные материалы (металлы). В большинстве случаев состав присадочного материала мало отличается от химического состава свариваемого металла. При разработке присадочного металла учитывают методы сварки, марку свариваемого металла, условия эксплуатации конструкции. Присадочный металл должен быть более чистым по примесям, содержать меньшее количество газов и шлаковых включений.

Присадочные металлы используют в виде:

- металлической проволоки сплошного сечения,
- металлической проволоки с порошковым сердечником,
- прутков,
- пластин,
- лент.

К сварочной проволоке предъявляют высокие требования по состоянию поверхности, предельным отклонениям по диаметру, овальности и др. показателям.

Проволока стальная сварочная и наплавочная.

Для дуговой сварки и наплавки применяют специальные сварочные и наплавочные проволоки. Холоднокатаную стальную **сварочную проволоку** сплошного сечения выпускают по **ГОСТ 2246-70*,** где она классифицируется по группам и маркам стали. ГОСТ предусматривает **77** марок разного химического состава.

Сварочную проволоку разделяют на 3 группы:

1. **6** марок из низкоуглеродистой стали с содержанием легирующих элементов **до 2,5% – Св-08, Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2А;**
2. **30** марок из легированной стали с содержанием легирующих элементов **от 2,5 до 10% - Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-18ХГС** и др.;
3. **41** марку из высоколегированной стали с содержанием легирующих элементов **более 10% - Св-12Х11НМФ, Св-10Х17НТ, Св-06Х18Н9Т.**

Обозначение марок проволок состоит из сочетания букв и цифр и расшифровывается следующим образом:
Св – сварочная; цифра после Св – содержание углерода в сотых долях процента (например **08** означает 0,08% углерода);
А – повышенная чистота металла по содержанию серы и фосфора;
АА – более пониженное содержание серы и фосфора по сравнению с проволокой Св-08А; последующие буквы – условное обозначение легирующих элементов; цифры после буквенных обозначений - среднее содержание легирующих элементов в процентах (при содержании легирующего элемента менее 1% цифра не ставится).

Химические элементы в сталях условно обозначают следующим образом:

Пример обозначения проволоки диаметром 4 мм из легированной стали, содержащей 0,06 -0,10 % С; 0,45-00,70 % Si; 1,15-1,45 % Мп; 0,85-1,15 % Сг; не более 0,3 % Ni; 0,40-0,60 % Mo; не более 0,025 % Р, обозначается :

Проволока 4Св-08ХГСМА ГОСТ 2246-70.

Проволоку различают по назначению:
- Для сварки (наплавки) и для изготовления электродов (условное обозначение **– Э**).
- Низкоуглеродистую и легированную проволоку выпускают неомеднѐнной и омеднѐнной (условное обозначение – **О**) для предохранения еѐ поверхности от коррозии. Омеднѐнную поставляют по особому требованию заказчика.

Кроме того, **по особому требованию заказчика** изготавливают проволоку из стали, **выплавленной**:
- электрошлаковым (**Ш**),
- вакуумно-дуговым (**ВД**) или
- вакуумно-индукционным (**ВИ**) методами (переплавом).

При этом оговариваются дополнительные требования к металлу проволоки с точки зрения допустимого содержания в нем вредных примесей и газов.

Пример:

1. **Проволока 3Св - 08А - О ГОСТ 2246-70 -** сварочная проволока диаметром 3 мм, марки Св-08А с омеднѐнной поверхностью.
2. **Проволока 2,5 Св-08ХГСМФА-ВИ-Э ГОСТ2246-70 –** сварочная проволока диаметром 2,5 м, марки Св-08ХГСМФА из стали, выполненной в вакуумно-индукционной печи, предназначенная для изготовления электродов.

Стальная **наплавочная проволока** по **ГОСТ 10543-98** изготавливается диаметром от 0,3 до 8,0 мм, по химическому составу разделяется на три группы:

1. **9** марок из углеродистой стали – Нп-25, Нп-30 и т.д.;
2. **11** марок из легированной стали – Нп-10Г, Нп-50Г, Нп-30ХГС и др.;
3. **11** марок из высоколегированной стали – Нп-20Х14, Нп-30Х10Г10Т и др.

Проволока используется для наплавки под флюсом, в защитных газах, при электрошлаковой наплавке и для изготовления покрытых электродов. Марку проволоки выбирают в зависимости от назначения и требуемой твѐрдости металла наплавленного слоя. Используемая для наплавки обрезная холоднокатанная лента имеет толщину от 0,4 до 1,0 мм при ширине от 20 до 100 мм. Ленту поставляют в рулонах

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие материалы называют сварочными?
2. Как выбирают присадочные материалы?
3. Какие виды присадочных материалов вы знаете?
4. Перечислите требования, предъявляемые к сварочной проволоке.
5. В каком виде поставляется сварочная проволока?
6. Что содержит сертификат, сопровождающий партию сварочной проволоки?
7. Как очищают присадочный материал?
8. Назовите ГОСТ, по которому выпускают сварочную проволоку?
9. Как классифицируется сварочная проволока по химическому составу?
10. Для чего предназначена сварочная проволока марки Св-18ХГС, Св-08А.
11. Как обозначают проволоку для сварки (наплавки) и для изготовления электродов?
12. Какую проволоку выпускают по требованию заказчика?
13. Какой диаметр имеет стальная наплавочная проволока?
14. Как классифицируют наплавочную проволоку по химическому составу?
15. Для чего используют стальную наплавочную проволоку?
16. Как выбирают стальную наплавочную проволоку?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9
ТЕМА: ЧТЕНИЕ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОКРЫТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1 Приобрести практические навыки при расшифровке условные обозначения сварочных электродов,

формирование компетенции : ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- изучить маркировку сварочных материалов, применяемых при электрической дуговой сварке;
- научиться выбирать материалы для сварки различных сталей

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал образцы электродов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме и составьте конспект.

2. .Расшифровать условное обозначение электродов (варианты – по номеру в журнале):

1. Э42 - УОНИ-13/45 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 41 2(5) - Б10

2. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 12Г2СМ – 0 - Б20
3. Э42 - ВСЦ-4 - 3,0 - УС2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 41 0 (3)-Ц14

4. Э85 – НИАТ-3М - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г1ХМ – 0 - Б20
5. Э46-АНО-4-3,0-УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 2 (3)-Р21
6. Э60 - ВСЦ-60 - 2,0 - ЛС3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 11ГНМ – 3 – Ц14
7. Э46 - ОЗС-4 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 (3) - Р25
8. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г2СМ – 0 - Б20
9. Э46 - ОЗС-6 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 – РЖ23

10. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г2СМ – 0 - Б20

11. Э46 - ОЗС-12 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 (3) - Р12

12. Э85 - УОНИ-13/85 - 2,0 – ЛМ1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 12Г2СМ – 2 – БР46
13. Э46 - МР-3 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 1 (3) – РБ23

14. Э85 - НИАТ-3М - 4,0 – ЛД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г1ХМ – 0 - Б20

15. Э46А - УОНИ-13/55К - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 3 – Б20

16. Э60 - ВСЦ-60 - 4,0 – ЛС2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 11ГНМ – 3 – Ц14

17. Э46А - ОЗС-22Р - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 2 (3) - БРЖ14

18. Э85 - УОНИ-13/85 - 4,0 - ЛД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 12Г2СМ – 0 - Б20

19. Э50А - ТМУ-21У - 3,0 – УД3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 43 0 – Б20

20. Э85 – НИАТ-3М - 5,0 – ЛД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 13Г1ХМ – 0 - Б20

21. Э50А – ЦУ-5 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 51 3 (0) – Б20

22. Э60 - ВСЦ-60 - 4,0 - ЛС3 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 11ГНМ – 3 – Ц14

23. Э50А - УОНИ-13/55 - 3,0 – УД1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 51 7 – Б20

24. Э85-УОНИ-13/85-4,0-ЛД1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е - 12Г2СМ - 0 - Б20

25. Э50А – ОЗС-18 - 3,0 - УД2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е 51 0 – Б20

4.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочными называют материалы, обеспечивающие возможность протекания сварочных процессов и получения качественных сварных соединений.

К ним относят:

- присадочные металлы,
- покрытые электроды,
- флюсы,
- защитные газы.

Большинство швов при сварке выполняют с применением присадочных материалов. Присадочный металл вводят в сварочную ванну в дополнение к расплавленному основному металлу с целью заполнения зазора, разделки кромок, получения шва с необходимыми геометрическими размерами и обеспечения высоких эксплуатационных характеристик при минимальной склонности к образованию дефектов.

Плавящиеся электроды представляют собой металлический стержень, на поверхность которого методом окунания или опрессовкой под давлением наносится покрытие определенного состава и толщины. Покрытие должно обеспечить получение металла шва требуемых химического состава и свойств.

Условное обозначение электродов для сварки углеродистых, низколегированных и легированных сталей

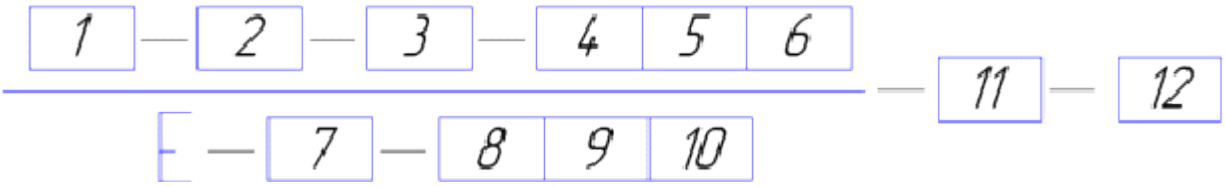


Рис. 1 ***Структурная схема условного обозначения металлического электрода***

Обозначение электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву до 600 МПа и электродов для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву более 600 МПа.

А) <u>Э46А-УОНИ-13/45-3,0-УС2</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е432(5)-Б10

Б) <u>Э85-УОНИ-13/85-2,0-ЛД3</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е-13Г2СМ-0-Б20

А)- обозначение электрода для сварки углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву менее 600 МПа;
Б)- обозначение электродов для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву более 600МПа

В наименовании типа электрода содержится буква Э, после которой приведено временное сопротивление разрыва, кгс/мм^2 (например, Э38, Э42, Э50). У некоторых типов электродов после цифр поставлена буква А, что указывает на более высокие характеристики пластичности наплавленного металла. У электродов этих типов регламентированы механические характеристики (*временное сопротивление разрыву, относительное удлинение, коэффициент наплавки и угол изгиба*), а также содержание*серы и фосфора* в наплавленном металле.

Согласно требованиям **ГОСТ 9466-75** в условном обозначении электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву менее 600 МПа в знаменателе ***(рис.1и рис. 2, А)*** группа индексов, относящаяся к показателям наплавленного металла, должна быть записана следующим образом: первые два индекса указывают минимальное значение временного сопротивления разрыву (**σв, кг/мм^2**), а третий индекс характеризует одновременно минимальные значения относительного удлинения (**δs, %)** и температуры (***Тх*,°С**), при которой определяется ударная вязкость.

В условном обозначении электродов (***рис. 2, Б***) для сварки сталей с временным сопротивлением разрыву более 600 МПа группа индексов, обозначающих характеристики наплавленного металла и металла шва, указывают среднее содержание основных химических элементов в наплавленном металле и минимальную температуру, при которой ударная вязкость не менее 35 Дж/см2.
Эта запись (**13Г2СМ-0**) включает: **а)** ***первый индекс*** – двузначное число, соответствующее среднему ***содержанию углерода в сотых долях процента***;
б) ***последующие индексы***, каждый из которых состоит из буквенного обозначения соответствующего химического элемента и расположенного за ним числа, показывающего среднее ***содержание элемента в наплавленном металле*** (с погрешностью до 1

%); **в)*последний индекс,*** характеризующий ***минимальную температуру***, при которой ударная вязкость составляет не менее 35 Дж/см2

Условное обозначение электродов для сварки теплоустойчивых, высоколегированных сталей и цветных металлов

Обозначение электродов для сварки теплоустойчивых сталей.
ГОСТ 9467-75 предусматривает **9 типов** электродов для сварки теплоустойчивых сталей. В основу классификации электродов положены химический состав наплавленного металла и его механические свойства – временное сопротивление разрыву, относительное удлинение и ударная вязкость. Обозначение типов электродов состоит из индекса **Э** (электроды для дуговой сварки) и следующих за ним цифр и букв. ***Две первые цифры*** соответствуют среднему ***содержанию углерода в наплавленном металле в сотых долях процента***.Среднее содержание основных ***химических элементов*** указано в процентах после буквенных обозначений химических элементов. У электродов для сварки теплоустойчивых сталей вводится ***дополнительный индекс***, указывающий максимальную температуру *T*х, 0С, при которой нормированы показатели длительной прочности наплавленного металла и металла шва
Например, электроды типа ***Э-09Х1МФ*** для сварки теплоустойчивых сталей согласно ГОСТ 9466-75 имеют маркировку:

<u>Э-09Х1МФ - ЦЛ-20 - 4,0 - ТДЗ</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е-27 - Б10

Марка покрытия (**ЦЛ-20**), диаметр электрода **(4 мм**), вид свариваемых сталей (**Т** - теплоустойчивые), обозначение толщины покрытия (**Д** – толстое), группа электродов по качеству **(3**). В знаменателе: первый индекс (2), аналогичный третьему индексу (0, см. выше, пример Б), для легированных конструкционных сталей с σв > 600 МПа и характеризует минимальную температуру *T*х = 00, следующий индекс, равный **7** - температура эксплуатации 570…5850 С вид электродного покрытия (**Б** – основное). Сварка выполняется во всех пространственных положениях (**1**) на постоянном токе обратной полярности (**0**).

Обозначение электродов для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами.

ГОСТ 10052-75 устанавливает **49 типов** электродов для сварки хромистых и хромоникелевых сталей, коррозионно-стойких, жаропрочных и жаростойких легированных сталей мартенсито-ферритного, ферритного, аустенито-ферритного и аустенитного классов. В основу классификации электродов положены химический состав и механические свойства наплавленного металла. Для некоторых типов электродов нормируется также содержание в структуре металла шва ферритной фазы, его стойкость к межкристаллитной коррозии и максимальная температура, при ко торой регламентированы показатели длительной прочности металла шва.

<u>Э-10Х25Н13ГБ - ЦЛ-9 - 5,0 - ВД1</u> ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10052-75
Е-2075 - Б30

Обозначение таких электродов отличается только группой индексов (**2075**), характеризующих наплавленный металл и металл шва: **2 -** стойкость против межкристаллитной коррозии при **0** – требования в отношении максимальной рабочей

температуры наплавленного металла и металла шва **7** – максимальная рабочая температура сварных соединений, при которой допускается применение электродов при сварке жаростойких сталей, составляет 910…1000ºС **5** – содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2…10 % Если структура металла не двухфазная (А + Ф), то числовой индекс, характеризующий наплавленный металл, будет содержать только три цифры.

Обозначение электродов для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.
ГОСТ 10051-75 регламентирует **44 типа** электродов для наплавочных работ.

Э-10ГЗ - ОЗН-300У - 4,0 - НД1 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10051-75
Е-300/2-1 - Б40

Принцип обозначения химического состава прежний. В группе индексов характеризующих наплавленный металл (**300/2-1**) ***первый индекс*** (**300**) указывает среднюю твердость наплавленного металла по Виккерсу; ***первая цифра*** после косой черты (**2**) характеризует твердость HRC. ***Вторая цифра*** (**1**) показывает условия получения регламентируемой твердости: 1 – непосредственно после наплавки; 2 – после термообработки.

Международные и национальные системы обозначения электродов.

В разных странах используют различные системы обозначения электродов. Классификация электродов может быть по ***международному*** **ISO**; ***европейскому*** **EN**; ***американскому*** **AWS** и***немецкому*** **DIN** стан дартам.

Пример: классификация электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей в соответствии с ISO 2560

Е 432 RR 160 4 6

Е 432 предел прочности **430…510** МПа, минимальное относительное удлинение **20 %,**минимальная температура для обеспечения ударной вязкости **28 Дж/см^2** , 0С - **20**; **RR** – рутиловое покрытие большой толщины; **160** – производительность (переход металла в шов) –**155-165 %; 4** – нижнее положение (стыковые и угловые швы); **6** – обратная полярность, напряжение холостого хода источника питания 70 В.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10
ВЫБОР ФЛЮСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЕТАЛЛА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Тема 01. 06. Сварочные материалы», необходимого для формирования компетенций :ПК 1.6. Выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей при ремонте автотранспорта
ПК 1.7. Выполнять газовую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов при ремонте автотранспорта
ЗАДАЧИ РАБОТЫ: *формирование компетенций ПК1.4,ПК1.5.ПК1.1*
-изучить состав и назначение материалов для газовой сварки;
- научиться выбирать марки флюсов в зависимости от химического состава металла .

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ПК, мультимедийный проектор, раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Дайте определение сварочным флюсам.
3. Опишите требования к сварочным флюсам.
4. Систематизируйте изученный материал в форме таблицы.

№п/п	Основной материал	Марки и состав флюсов
1.	Сталь	
2.	Чугун	
3.	Алюминий и его сплавы	
4.	Медь и ее сплавы	

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочный флюс — материал, применяемый при сварке для химической очистки соединяемых поверхностей и улучшения качества шва.

Необходимость использования флюсов при сварке цветных металлов и сплавов, легированных сталей и чугуна продиктована тем, что при нагревании металлов до высокой температуры на их поверхности образуется пленка оксида, которая при расплавлении переходит в сварочную ванну и препятствует образованию высококачественного сварного шва.

Флюсы обеспечивают раскисление расплавленного металла сварочной ванны, а также удаление из него образовавшихся оксидов и неметаллических включений. Шлаки, всплывающие на поверхность сварочной ванны, предохраняют металл шва от воздействия атмосферного воздуха.

При сварке углеродистых сталей флюсы, как правило, не применяют.

Требования к флюсам:

- флюс должен быть более легкоплавким, чем основной и присадочный металлы;
- необходимо, чтобы расплавленный флюс обладал высокой жидкотекучестью;
- флюс должен активно раскислять оксиды, переводя их в шлаки;
- флюс не должен выделять вредные газы и вещества;
- необходимо, чтобы образовавшийся шлак хорошо отделялся;
- плотность флюса должна быть меньше плотности основного и присадочного металлов;
- необходимо, чтобы флюс сохранял свои свойства на протяжении всего процесса сварки.

Флюсы для сварки сталей. При создании сварных соединений на основе углеродистых сталей флюс используют при сварке сталей только высокоуглеродистых марок (с содержанием углерода более 0,6 %). Как правило, флюсом служит бура (тетраборат натрия — натриевая соль борной кислоты).

Что касается легированных сталей, то флюс применяют лишь при сварке хромистых и хромоникелевых сталей марок 03Х18Н9Т и 06Х15Т толщиной до 2 мм. **Составы флюсов:**

- 80 % плавикового шпата и 20 % ферротитана;
- 80 % буры и 20 % оксида кремния.

Флюс разводят в воде и в виде пасты наносят на кромки и обратную сторону шва за 15...20 мин до сварки.

Флюсы для сварки чугуна. Горячая сварка чугуна предполагает обязательное использование флюсов, действие которых тройственно. Во-первых, они предотвращают окисление кромок твердого металла, во-вторых, извлекают оксиды и неметаллические

включения из расплавленного металла, а в-третьих, способствуют образованию пленки, защищающей сварочную ванну от воздействия газов пламени и воздуха.
Обычно применяют порошковые кислые флюсы, в состав которых входят боросодержащие вещества (табл.1).

Таблица 1

Содержание, %, компонентов флюсов для горячей и холодной сварки чугуна

Компонент	Номера флюсов						
	1	2	3	4	5	6	7*
Плавленая бура	100	—	—	—	—	23	—
Прокаленная бура	—	100	—	56	—	—	50
Техническая бура	—	—	100	—	50	—	—
Карбонат натрия	—	—	—	22	—	27	—
Карбонат калия	—	—	—	22	—	—	—
Гидрокарбонат натрия	—	—	—	—	50	—	—
Натриевая селитра	—	—	—	—	—	50	50

При низкотемпературной сварке чугуна с помощью чугунных прутков и латунных припоев, а также при пайко-сварке используют флюсы, характеристики которых приведены в табл..2.

Таблица 2

Флюсы для низкотемпературной сварки и пайко-сварки чугуна

Марка флюса	Состав флюса		Рабочая температура процесса, °С	Назначение
	Компонент	Содержание, %		
ФСЧ-1	Карбонат калия Прокаленная бура Нитрат натрия	30 50 20	900...950	Газовая сварка чугунными прутками
ФСЧ-2	Нитрат натрия Карбонат натрия Прокаленная бура Карбонат лития	50 26,5 23 0,5	900...950	Пайко-сварка чугунными прутками
ФПСН-1	Карбонат лития Кальцинированная сода Борная кислота	25 25 50	650...750	Низкотемпературная пайко-сварка латунными припоями
ФПСН-2	Карбонат лития Кальцинированная сода Борная кислота Солевая лигатура	22,5 22,5 45 10	650...750	Низкотемпературная пайко-сварка кремнистыми латунями и сплавом ЛОМНА
МАФ-1	Плавленая бура Кальцинированная сода Натриевая селитра Оксид кобальта Фторид натрия Фторцирконат калия	33 12 27 7 12,5 8,5	750...800	Низкотемпературная пайко-сварка чугунными прутками и сплавами на медной основе
БМ-1 (газообразный флюс)	Метилборат Метанол	70 30	650...750	Пайко-сварка чугуна

Снижение температуры при низкотемпературной газовой сварке чугуна до 670...750 °С достигается применением специальных флюсов, в то время как процессы пайко-сварки чугуна протекают при температуре 750...950°С.

Флюсы для сварки алюминия. При газовой сварке алюминия и его сплавов важное значение имеет состав флюса, поскольку он должен перевести тугоплавкую оксидную пленку (Al_2O_3) на поверхности алюминия в легкоплавкие шлаковые включения, которые образуют корку, защищающую шов. Марки и состав флюсов для сварки приведены в табл. 3.

Таблица 3

Содержание, %, компонентов флюсов для газовой сварки алюминия и его сплавов

Компонент	Марки флюсов						
	АФ-4А	АН-А201	ВАМИ	КМ-1	№ 1	№ 2	№ 3
Хлорид натрия	28	—	50	20	33	19	41
Хлорид калия	50	—	50	45	45	29	51
Хлорид лития	14	15	—	—	15	—	—
Хлорид бария	—	70	—	20	—	48	—
Фторид натрия	8	—	—	15	—	—	8
Фторид кальция	—	—	—	—	—	4	—
Фторид лития	—	15	—	—	—	—	—
Фторид калия	—	—	—	—	7	—	—

Флюсы для сварки меди. При газовой сварке медь окисляется с образованием на поверхности слоя Cu_2O, который вызывает снижение механической прочности и пластичности сварного соединения, а также образование мелких трещин. Поэтому при газовой сварке меди необходимо использовать флюсы.

Рекомендуемые составы флюсов для сварки меди приведены в табл. 4.

Таблица 4

Содержание, %, компонентов флюсов для газовой сварки меди и ее сплавов

Компонент	Номера флюсов							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Борная кислота	100	—	50	25	35	—	10	—
Прокаленная бура	—	100	50	75	50	50	70	56
Гидроортофосфат натрия (безводный)	—	—	—	—	15	15	—	—
Карбонат калия (поташ)	—	—	—	—	—	15	—	22
Хлорид натрия	—	—	—	—	—	20	20	22

Роль флюсов заключается в растворении образующихся оксидов, в том числе оксида меди, переводе их в легкоплавкие шлаки и предотвращении окисления расплавленного металла.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ РАБОТА № 11

ВЫБОР РЕЖИМА РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Определить процесс сварки как совокупность параметров: по виду тока, диаметру электрода, напряжения и значения сварочного тока, скорости перемещения электрода.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект, калькулятор, схема зажигания сварочной дуги, схема перемещения электрода в трёх направлениях.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Обычно работа источника питания сварочной дуги происходит с периодическими включениями и выключениями нагрузки (например, во время смены электрода, при очистки шва от шлаков и т.д). Для характеристики режима работы источника питания применяют такие показатели, как продолжительность работы (ПР) и продолжительность включения (ПВ). Обе эти величины выражаются в процентах: $ПР=t_{св}/ t_{св}+ t_{хх}*100\%$, $ПВ=t_{св}/ t_{св}+ t_{п}*100\%$, где $t_{св}$ – время (продолжительность) сварки, $t_{хх}$ – время холостого хода, $t_{п}$ – время паузы.

Различие между ПР и ПВ заключается в том, что в первом случае во время паузы источник питания не отключается от сети и работает на холостом ходу, а во втором случае источник питания полностью отключается от сети.

В паспорте любого источника питания указываются величина номинального сварочного тока и номинальное значение продолжительности работы $ПР_{н}$ (или же $ПВ_{н}$). Номинальный (расчетный) ток определяется максимальным допустимым нагревом деталей источника питания. Максимально допустимый сварочный ток можно определить по формуле $I_{д} =I_{н}\sqrt{ ПР_{н}/ ПР_{д}}$, где $ПР_{д}$ – допустимое значение ПР.

ХОД РАБОТЫ

1 По выбранному диаметру электрода установить значение сварочного тока.

2 Приведите формулу расчёта определения сварочного тока.

3 Объясните корректировку сварочного тока с учётом толщины металла и положения свариваемого шва.

4 Объясните способы и приёмы возбуждения сварочной дуги.

5 Объясните влияние дуги на качество сварки.

6 Объясните влияние скорости перемещения на качество сварки.

7 Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1 Пользуясь конспектом определить зависимость напряжения дуги от тока в сварочной цепи.

2 Построить схему сварочной дуги и падения напряжения в ней с указанием самого электрода, изделия, анодного пятна, анодной области дуги, столба дуги, катодной области дуги, катодного пятна.

3 Охарактеризовать три области вольтамперной характеристики и зависимость напряжения дуги от тока в сварочной цепи.

4 Определить напряжение для установившийся сварочной дуги по формуле

U=a+b Ħ l

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. Как определить значение сварочного тока?
2. В каких случаях корректируют значения сварочного тока?
3. Как возбуждают сварочную дугу?
4. Как влияет длина дуги на качество сварки?
5. Какая должна быть скорость перемещения электрода?

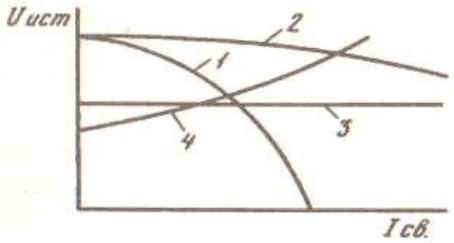


Рис. 97. Виды внешних вольт-амперных характеристик источников питания дуги: 1 — крутопадающая, 2 — пологопадающая, 3 — жесткая, 4 — возрастающая

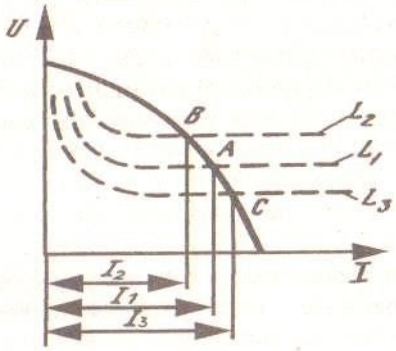


Рис. 98. Статистические характеристики дуги длиною L_1, L_2 и L_3:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ РАСПЛАВЛЕННОГО ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА, МАССЫ НАПЛАВЛЕННОГО ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА, МАССЫ ПОТЕРЬ, МАССЫ ИЗРАСХОДОВАННЫХ ПОКРЫТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ПРИ РДС

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- научить использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов

ЗАДАЧИ РАБОТЫ: формирование компетенций ПК1.1,ПК1.2.

-научиться определять количество расплавленного электродного металла, коэффициент расплавления , коэффициент потерь ψ,и другие технологические параметры дуговой сварки.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: методические рекомендации для ПР.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Внимательно прочитайте теоретические сведения по теме.
2. Выполните задание : в соответствии со своим вариантом произведите расчеты. Результаты оформите в виде таблицы 1.
3. Данные для расчета приведены в таблице 2.

Таблица 1 Результаты расчета

Марка покрытого электрода (сварочной проволоки)	$\alpha_р$, г/А ч	Gн, г/ч	Gр, г/ч	Gэл или Gпр, г

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Количество электродного металла, расплавленного за определенное время, подсчитывают по формуле :

$G_р = \alpha_р I_{св} t$, (1)

где $G_р$ - количество расплавленного металла электрода, г;

$\alpha_р$ - коэффициент расплавления, г/Ач;

$I_{св}$ - величина сварочного тока, А;

t - время горения дуги, ч.

Из формулы видно, что чем больше ток и длительнее горит дуга, тем большее количество металла будет расплавлено.

При сварке металла шов образуется вследствие расплавления присадочного и проплавления основного металла.

2. Коэффициентом расплавления $\alpha_р$ называется количество расплавленного электродного металла в граммах в течение одного часа, приходящееся на 1 А сварочного тока и рассчитываемого по формуле:

$\alpha_р = G_р / I_{св} t$ (2)

Коэффициент расплавления зависит от материала электродного стержня (состава проволоки), состава покрытия, а также от рода и полярности тока.

3. Коэффициент наплавки αн

При сварке, вследствие частичного окисления, испарения и разбрызгивания, часть жидкого электродного металла теряется и не переходит в наплавленный металл.

$\alpha_н = G_н / I_{св} t$ (3)

где αн - коэффициент наплавки, г/А ч ,

Iсв – сила тока, А

Коэффициент наплавки зависит от рода и полярности тока, типа покрытия и состава проволоки, а также от пространственного положения, в котором выполняют сварку.

4. Коэффициент потерь ψ

Коэффициент наплавки меньше коэффициента расплавления на величину потерь электродного металла при сварке. Эти потери выражаются коэффициентом потерь, представляющим отношение разности количеств расплавленного и наплавленного электродного металла к количеству расплавленного. Коэффициент потерь обозначают буквой ψ и выражают в процентах, определяя по формуле:

$\psi = 100\% (\alpha_р - \alpha_н) / \alpha_р$ (.4)

Коэффициент потерь зависит не только от состава проволоки и покрытия электрода, но также от режима сварки и типа сварного соединения. Коэффициент потерь возрастает от при увеличении плотности тока и длины дуги. Величина коэффициента потерь составляет в %: при сварке электродами 5-10, в защитных газах - 3-6, под флюсом 1-3.

5. Производительность сварки определятся количеством наплавленного металла.

Для подсчета количества наплавленного металла используют формулу

$G_н = \alpha н \cdot I_{св} t$, (г/ч), (5)

где αн - коэффициент наплавки, г/А ч ,

Iсв – сила тока, А;

t - время , ч

Чем больше сварочный ток, тем больше производительность. Однако при значительном увеличении сварочного тока электрод быстро нагревается, что резко понизит качество

сварного шва, т.к металл шва зона сплавления основного металла будут перегреты. Перегрев металла резко увеличивает разбразгивание металла.

6. Подсчет массы израсходованных для сварки электродов и проволоки

Масса израсходованных покрытых электродов или сварочной проволоки при сварке определяется по формуле:

$G_{эл}=K\cdot G_н$, (г) (6)

где К –коэффициент, учитывающий массу покрытия электродов, массу

огарков и массу электродного металла, идущего на разбрызгивание, окисление, испарение

во время сварки

Для АФ: К=1,05

Для 3Гаргон плав.эл-д и 3 Гаргон Wэл-д :К=1,05

Для 3Гуглекис. :К=1,1

Таблица 2 Исходные данные для расчета по вариантам:

№	Марка покрытого элетрода (св.проволоки)	αн ,г/А ч	ψ	Iсв,А	t,ч	К
1	ТМУ-21У	9,5	*	130	0,5	1,5
2	АНО-4	8,5	*	250	0,8	1,7
3	ОЗЛ-25	14,0	*	170	1,5	1,4
4	УОНИ 13/45	9,5	*	220	1	1,6
5	ЦЛ-20	10,0	*	250	0,8	1,7
6	ЦН-6Л	14,0	*	300	0,5	1,4
7	МР-3	7,5	*	230	1,1	1,7
8	ОЗС-6	10,5	*	210	2	1,6
9	УОНИ 13/55	9,5	*	150	0,7	1,7
10	ИТС-4с	10,0	*	270	1,3	1,8
11	УОНИ 13/65	9,5	*	350	0,5	1,6
12	ЦЛ-14	10,5	*	260	1,1	1,7
13	ОЗЛ-8	13,0	*	190	2,2	1,6
14	ЭА-400/10У	12,0	*	140	2,1	1,6
15	ЦЛ-17	10,5	*	175	1,8	1,7
16	Св-08	9,5	0,05	250	0,8	1,14
17	Св-08Г2	10	0,05	300	1,2	1,14
18	Св-08ГА	10,5	0,05	350	0,5	1,14

19	Св-08ГС	11,1	0,1	300	1,4	1,14
20	Св-08Г2С	15,6	0,1	450	1,8	1,14
21	Св-18ХГС	12	0,05	500	2,1	1,14
22	Св-08МХ	12,5	0,05	550	0,65	1,14
23	Св-08ХНМ	13	0,05	600	1,3	1,14
24	Св-08ХМФА	17,8	0,1	500	0,4	1,14
25	Св-10ХМФТ	14	0,05	700	2,4	1,14

* -коэффициент потерь на разбрызгивание, испарение и окисление металла покрытых электродов. Точных данных нет.

Принимать одинаковым для всех – 0,1.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13
ТЕМА: «СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГАЗОВОЙ СВАРКИ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений выбора сварочных материалов для газовой сварки различных сталей.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

ЗНАТЬ:основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой; сварочные материалы для газовой сварки.

МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа в парах.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Необходимо ответить письменно на следующие вопросы:

A. Какие материалы используются для газовой сварки??
B. По каким признакам классифицируются горелки?

3.Изучить справочные таблицы и выполнить контрольное задание.

Задание:

4.1. Дать характеристику марке стали (по вариантам), выбрать сварочные материалы для газовой сварки данной стали

4.2.Охарактеризуйте свойства кислорода и ацетилена, для этого вставьте пропущенные фразы в предложения

Ацетилен (C_2H_2).

Ацетилен - _____газ, с _____запахом, при попадании в легкие вызывает_____.

Поэтому баллоны с ацетиленом необходимо хранить в _____помещении, соблюдая предельную осторожность , т.к. он _____

Ацетилен получают из природного газа и в _____ при взаимодействии _____-(H_2O) и _____ (CaC_2) по реакции $CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$

Ацетиленовые баллоны имеют внутри _____и _____, которые исключают аварийность при хранении, эксплуатации и транспортировке ацетиленовых баллонов.

Растворение _____ в _____ позволяет поместить _____в малом объеме. Раствор _____ в _____ значительно менее взрывоопасен, чем газообразный ацетилен.
Промышленное использование растворенного ацетилена осуществляется следующим образом: стальной баллон плотно, до самого _____, заполняют _____. В баллон заливают _____, пропитывающий _____с учетом возможности увеличений его объема при растворении _____. В промышленности применяется _____состоящая из гранулированного _____ _____в зернах размером _____ мм.

Кислород(O_2).
Кислород - газ без_____и _____.
Технический кислород получают из_____. К месту сварки кислород подается в _____ состоянии в стальных _____ с толщиной стенки около _____ мм, ёмкость баллона _____литров (по воде), давление _____ МПа.
Так как некоторые вещества _____ в среде сжатого кислорода способны самовоспламеняться, при работе с кислородными баллонами необходимо соблюдать _____. По конструкции все цельнотянутые баллоны одинаковы. Они имеют сферические поверхности в нижней и верхней частях. Наверху имеется коническое _____для установки _____ _____.

Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Для производства газовой сварки и резки необходимо иметь горючий газ, кислород, присадочный материал, флюсы.
В качестве горючих газов при газовой сварке и резке используются ацетилен, водород, природный газ, пары бензина и керосина и т. п. Широкое применение в газовой сварке получил газ ацетилен. Он имеет температуру сварочного пламени 3000—3150°С и применяется для сварки стали, чугуна и цветных металлов.

Технический ацетилен — это бесцветный газ с резким характерным запахом. Длительное вдыхание ацетилена вызывает головокружение, тошноту, а иногда и сильное отравление. Ацетилен легче воздуха. Смесь ацетилена с воздухом (от 2,3 до 80,7% ацетилена по объему) и с кислородом (от 2,3 до 93%) —взрывоопасна. Поэтому при использовании этого газа необходимо строго выполнять правила техники безопасности.
Обычно ацетилен получают непосредственно на месте сварочных работ из карбида кальция в ацетиленовых генераторах.
Карбид кальция представляет собой твердое вещество темно-серого или коричневого цвета. Он получается в электрических печах путем отекания кокса с негашеной известью при температуре 1900—2300°С. Полученный карбид кальция дробят и сортируют на куски определенных размеров, после чего упаковывают в жестяные герметически закрытые барабаны емкостью 100— 130 кг.
Водород, природный газ, пары бензина и керосина не пригодны для обычной сварка стали вследствие недостаточной температуры сварочного пламени (1900— 2300°С), Поэтому их применяют при сварке металлов, имеющих температуру плавления ниже, чем у стали, я для резки металлов (в том числе и стали). Газ пропан можно применять для сварки стали толщиной 5—6 мм.

Кислород при нормальной температуре представляет собой газ, не имеющий цвета и запаха. Он несколько тяжелее воздуха. Сгорание горючих газов в чистом кислороде происходит очень интенсивно. Технический кислород получают путем электролиза воды или из атмосферного воздуха.

Присадочный материал необходим для заполнения металлом образовавшейся жидкой ванны при сварке. Обычно в качестве присадочного материала используется проволока диаметром от 1 до 6 мм с химическим составом, близким к составу свариваемого металла. Поверхность проволоки должна быть чистой, без окалины, ржавчины, масла и прочих загрязнений. Если нет подходящей проволоки, то для сварки цветных металлов можно применять полоски, нарезанные излистовою металла той же марки, что и свариваемый металл.

Сварочная проволока и другие присадочные материалы

В качестве присадочных материалов при газопламенной сварке применяют сварочную проволоку или литые прутки, которые по своему химическому составу должны быть близкими к основному материалу. Нельзя в качестве присадочных материалов применять случайную проволоку, так как это скажется на качестве сварного соединения.

Присадочные материалы должны отвечать следующим требованиям:

температура их плавления должна быть несколько меньше температуры плавления основного материала

химический состав должен соответствовать химическому составу основного материала

поверхность должна быть ровной и чистой, без окалины, ржавчины, масла и жировых отложений

плавление должно происходить ровно, без разбрызгиваний и испарений после кристаллизации наплавленный металл должен обладать хорошей плотностью без раковин, пор, шлаковых включений и т.д.

Применение в качестве присадочного металла различных полосок недопустимо, так как это влечет за собой неравномерную ширину сварочного шва и его неоднородность, что сказывается на качестве сварного соединения. Вместо сварочной проволоки допускается применение пруткового материала, прошедшего калибровку. При газовой сварке цветных металлов и нержавеющих сталей в виде исключения допускается применение полосок, своим химическим составом сходных с основным металлом.

Стальная проволока, предназначенная для сварки, поставляется в бухтах с обязательной маркировкой в виде бирок, на которых указаны: марка провода, ее диаметр, покрытие и т.д. Низкоуглеродистая и легированная проволока может иметь омедненную поверхность, предназначенную для защиты от атмосферного воздействия.

Предусматривается следующая маркировка проволоки на медной основе:

Ml — проволока для сварки неответственных конструкций на основе меди;

M1p, M3p — проволока для газовой сварки медных конструкций общего назначения;

MCpl — для сварки ответственных электротехнических конструкций;

JI63 — для газофлюсовой сварки латуни;

JIO60-1 — для газофлюсовой сварки латуни, легированной оловом;

ЛКБО62-0,2-0,04-0,5 — для газовой сварки и пайки меди и латуни без применения флюса;

ЛМц58-2, ЛЖМц59-1-1, ЛОК59-1-0,3 — для сварки латуни, пайки меди и меди с латунью.

Флюсами пользуются для защиты расплавленного металла от окисления и удаления образовавшихся в сварочном шве окислов. Состав флюса выбирают в зависимости от состава и свойств свариваемого металла. Флюс должен плавиться раньше металла, хорошо растекаться по шву и не оказывать вредного действия на металл шва.

При сварке обычной углеродистой стали флюсы не применяют, так как сварочное пламя хорошо защищает расплавленный металл от окисления.

При сварке чугуна, высоколегированных сталей, меди и ее сплавов, алюминия и его сплавов, магниевых сплавов необходимо применять флюс для удаления тугоплавких окислов свариваемых металлов. Флюс можно использовать для легирования шва.

Флюсы - в газопламенной сварке и пайке используют для раскисления расплавленного металла и удаления из сварочной ванны образующихся окислов и неметаллических включений. Под действием высоких температур флюсы связывают оксиды химическим путем с образованием легкоплавких соединений или растворяют их в сварочной ванне, а образующиеся при этом шлаки всплывают. Образовавшаяся на поверхности сварочной ванны шлаковая пленка защищает металл от окисления при контакте с атмосферным кислородом.

Состав флюсов подбирают в зависимости от химических реакций, преобладающих в сварочной ванне. Так, если в сварочной ванне преобладают основные оксиды, то используют кислые флюсы. Если же реакция сварочной ванны кислая (SiO, и др.), то флюс должен быть основным.

Флюсы вводят в сварочную ванну рукой, ложкой, составляют в виде паст, которые наносят на свариваемые кромки в виде газов, вводимых непосредственно в сварочное пламя и т.д.

Выбор марки стали для выполнения практического задания

№ варианта	Марка стали	№ варианта	Марка стали	№ варианта	Марка стали	№ варианта	Марка стали
1	10	8	16 ХГН	15	Х17Н2	22	15 ХМ
2	10ХГН1	9	18М	16	25	23	45

3	14 ХН3 М	10	17 ХН3	17	15 ХМ	24	Х17Н2
4	15	11	18 ХМ	18	45	25	35
5	15 Г	12	18 Х2 Н2 М	19	30	26	12 Х1МФ
6	16 ХГ	13	20	20	1Х18Н9Т	27	1Х13
7	Сталь 50	14	20 ХМ	21	25		

Основные параметры газовой сварки сталей

Стали	Присадочные материалы (флюсы)	Мощность Пламени (л/час)	Примечание Техника и трудности сварки
Низкоуглеродные	Св-0,8 Св-0,8А Св-12ГС Св-0,8Г2С Св-0,8ГС	80-90 (при левом способе сварки) 100-200 (при правом способе сварки)	Пламя нормальное. Сварка при положительных температурах. Номер наконечника выбирается из расчёта 90 л/час.
Среднеуглеродные	То же	75-90 (при правом способе сварки)	Пламя слегка окислительное.Сварка только при положительных температурах.
Молибденовые и хромолибденовые стали 15М; 12ХМ; 15ХМ; 12Х1МФ	Св-0,8МХ Св-0,8ХМ Св-0,8ХМФА	75-100	Пламя нормальное. При толщине более 10мм необходим предварительный подогрев 250-300°С и последующая термообработка (нормализация)
Хромистые стали 1Х13; 2Х13; Х14	Св-0,1Х19Н9 Св-0,6Х19Н9Т Флюс – паста Борная кислота-55% Окись кремния-10% Ферромарганец-10% Феррохром-10% Ферротитан-5% Титановая руда-6%	70	Пламя нормальное. При толщине более 10мм необходим предварительный подогрев 250-300°С и последующая термообработка (нормализация)
Хромоникелевые стали 1Х18Н9Т Х17Н2	Св-0,4Х19Х9 Св-0,6Х19Н9Т Флюс – сухой порошок Плавиковый шпат-80% Двуокись кремния-20% Или Бура-50% Борная кислота-50%	75	Сварку вести быстро, без задержки горелки и без подогрева. После сварки необходимо охлаждение водой или сжатым воздухом. Околошовная зона защищается накладками из мокрого асбеста.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

ВПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

«РАСЧЕТ РЕЖИМА ГАЗОВОЙ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений выбора технологии газовой сварки (наплавки) различных сталей;

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

ЗНАТЬ :параметры режимов газовой сварки;
Правила выбора параметров режимов газовой сварки .
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: индивидуальное задание (Таблица 10)
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте задание и основные сведения по теме.
3.Изучить материал и выполнить контрольное задание.
Контрольное задание:
Выполнить расчет режимов газовой сварки, используя предложенную методику расчета.

При расчете режима ручной газовой сварки определяются:

1. Вид подготовки кромок свариваемого металла.
2. Способ сварки.
3. Диаметр присадочного прутка.
4. Скорость сварки.
5. Число проходов.
6. Мощность пламени.
7. Тип горелки и номер ее наконечника.
8. Основное время сварки.
9. Потребное количество ацетилена.
10. Потребное количество кислорода.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Источником нагрева при газовой сварке служит пламя сварочной горелки, получаемое сжиганием горючего вещества в смеси с технически чистым кислородом. Газовую сварку выполняют как с применением присадочной проволоки, так и без нее, если формирование шва возможно за счет расплавления кромок основного металла.

Вид подготовки кромок представлен в таблице1.

Параметры подготовки кромок **Таблица1**

Виды подготовки кромок	Поперечное сечение шва	Параметры, мм		
		Толщина металла *s*	Зазор *b*	Притупление *c*
С отбортовкой без присадочного материала		0,5 ... 2	—	1 ... 2
Без скоса: односторонний шов		1 ... 4	0,5 ... 2	—
двусторонний шов		4 ... 8	1 ... 2	—
V-образная разделка		5 ... 16	2 ... 4	1,5 ... 3
V-образная разделка при сварке листов разной толщины	70 ... 90°	5 ... 20	2 ... 4	1,5 ... 3
X-образная разделка	70 ... 90°	10 ... 25	2 ... 4	2 ... 4
X-образная разделка при сварке листов разной толщины	70 ... 90°	12 ... 30	3 ... 4	2 ... 4

Разделка кромок — придание кромкам, подлежащим сварке, необходимой формы. Обработка кромок, осуществляемая механической или газотермической резкой, должна обеспечить определенные параметры их скоса и притупления.

Скос кромки — прямолинейный наклонный срез кромки, подлежащий сварке.

Притупление кромки — нескошенная часть торца кромки, подлежащая сварке.

Форма кромок при V-образной разделке показана на рис. 1.

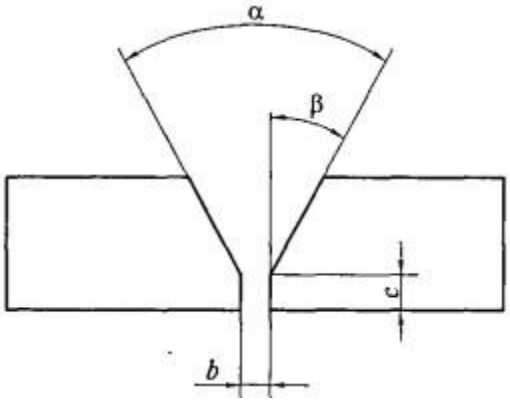


Рис. 1. Параметры V-образной разделки кромок: a — угол разделки кромок; p — угол скоса кромки; b — зазор между свариваемыми частями; c — притупление кромки

Угол разделки кромок α представляет собой угол между скошенными кромками свариваемых частей.

Угол скоса кромки β заключен между плоскостью скоса кромки и плоскостью торца.

Перед сборкой область шириной 20...30 мм, расположенная вблизи свариваемых кромок, должна быть очищена от ржавчины, грязи, краски и окалины.

Качественный сварной шов обеспечивается правильным подбором тепловой мощности сварочного пламени, видом пламени, способом сварки, углом наклона горелки, применением соответствующего при- садочного материала и флюса.

Тепловая мощность сварочного пламени оценивается по расходу ацетилена (л/ч) и определяется по формуле

$q = A \cdot S$,

где A – коэффициент тепловой мощности (для малоуглеродистой стали

A = 100…130 л/ч· **на 1 мм свариваемой толщины металла.**

S– толщина свариваемого металла, мм.

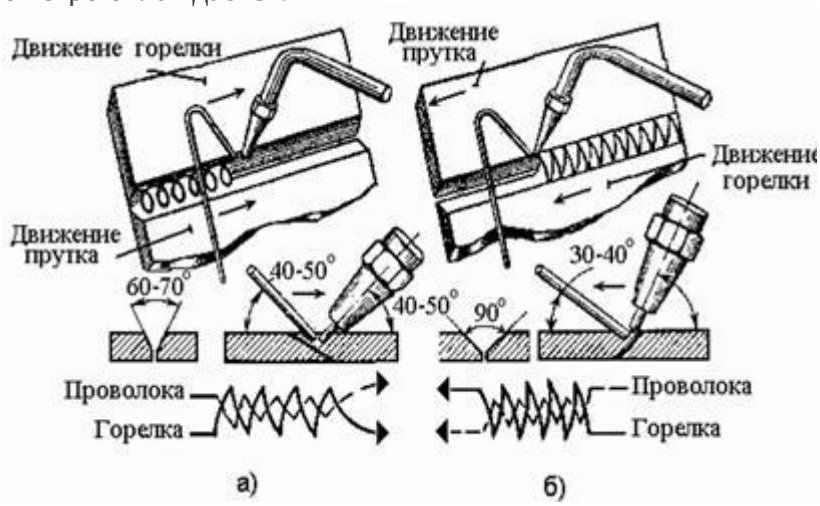
По мощности пламени определяют номер наконечника горелки.

При использовании газовой сварки для изготовления металлических изделий предпочтительным типом соединения является стыковое. Соединение внахлест и тавровое соединения, вследствие возникновения в изделии значительных собственных напряжений, нежелательны, а при сварке изделий большой толщины недопустимы.

Сварка сталей толщиной до 2 мм осуществляется без скоса кромок и без зазора между листами или с отбортовкой кромок без присадочного металла. При толщине листа 2…5 мм соединение встык выполняют без скоса кромок, но с соответствующим зазором. Сталь толщиной более 5 мм сваривают только встык с применением одностороннего или двухстороннего скоса кромок.

При толщине металла более 5 мм применяют правый способ сварки, при котором горелка движется впереди сварочной проволоки слева направо (рисунок 4 а). Пламя направлено на наплавленный металл, что способствует более качественному формированию шва, увеличивает производительность, уменьшает расход ацетилена, но при малых толщинах может привести к прожогу металла.

При толщине металла до 5 мм применяют левый способ сварки (рисунок 4 б), при котором горелка движется справа налево. Присадочный пруток находится слева от горелки и передвигается впереди пламени, направленного от наплавленного металла в сторону основного металла, на нагрев которого расходуется значительная часть тепла, в результате чего наплавленный металл быстро охлаждается.



а – правый; б – левый
Рисунок 4 - Способы газовой сварки
Угол наклона горелки к свариваемой поверхности зависит от толщины металла. При её увеличении нужна большая концентрация тепла и соответственно большой угол наклона горелки (рисунок 5).

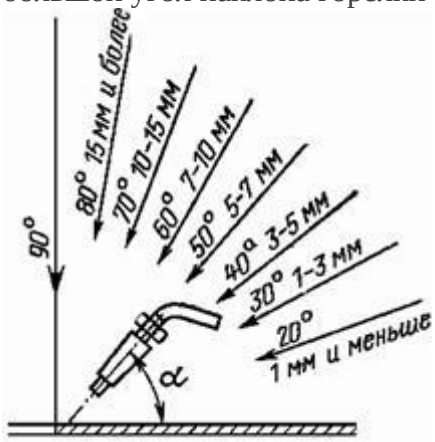


Рисунок 5 - Изменение угла наклона горелки в зависимости от толщины свариваемого металла
Диаметр присадочной проволоки d (мм) определяют в зависимости от выбранного способа сварки и толщины свариваемого металла S (мм) по следующим формулам:
$d = S / 2 + 1$ – при левом способе;
$d = S / 2$ – при правом способе.
После расчета выбирается ближайшее значение, из следующего ряда стандартных диаметров: 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10 и 12. При сварке изделия толщиной более 15 мм диаметр проволоки принимают не более 6…8 мм.

В качестве присадочного материала следует применять проволоку или прутки, близкие по химическому составу к металлу свариваемых изделий. Для сварки чугуна применяют специальные литые чугунные стержни; для наплавки износостойких покрытий – литые стержни из твердых сплавов.

Для сварки цветных металлов и некоторых специальных сплавов используют флюсы, которые могут быть в виде порошков и паст; для сварки меди и её сплавов – кислые флюсы (буру, буру с борной кислотой); для сварки алюминиевых сплавов – бескислородные флюсы на основе фтористых, хлористых солей лития, калия, натрия и кальция.
Роль флюса состоит в растворении оксидов и образовании шлаков, легко всплывающих на поверхность сварочной ванны, а также предохранении расплавленного металла от дальнейшего окисления в процессе сварки, покрывая его тонкой пленкой. Во флюсы можно вводить элементы, раскисляющие и легирующие наплавленный металл.

Скорость сварки V (м/ч) определяется глубинной проплавления и зависит от свойств металла:
$V = C / S$,
где C – коэффициент скорости сварки, м · мм/ч (для углеродистых сталей C = 12…15);
S– толщина металла, мм.

Время сварки t (ч) : $t = L / V$,
где L – длина шва, м.

Полный расход горючего газа Q (л) :
$Q = q \cdot t$,

где q– тепловая мощность сварочного пламени, л/ч.

Выбор марки стали для выполнения практического задания

Таблица10

№ варианта	Марка стали	S, мм	№ варианта	Марка стали	S, мм
1,15	10	1.2	8,22	Ст 3	1.2
2,16	25	2	9,23	Сталь20	2
3,17	Сталь30	1.5	1,240	Ст1	1.5
4,18	15	3	11,25	Сталь25	3
5,19	15 Г	2.6	12	Сталь40	2.6
6,20	Ст 4	4	13	20	4
7,21	Сталь 50	1	14	Сталь45	1

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15

ТЕМА: «ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗОВОЙ СВАРКИ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умения выбора технологии газовой сварки легированных сталей;
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
ЗНАТЬ:параметры режимов газовой сварки легированных сталей;
Особенности техники газовой сварки легированных сталей.
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа в парах
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно основные сведения по теме.
3.Изучить материал и систематизировать в форме таблицы.

Группа стали	Характеристика свойств	Вид пламени, мощность	Марка присадочной проволоки	Марки флюса	Способы повышения качества шва

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Свариваемость легированных сталей определяется их составом. Большинство легирующих добавок понижает теплопроводность стали, вследствие чего увеличивается склонность к короблению. При газовой сварке легированных сталей происходит также частичное выгорание легирующих примесей, поэтому металл шва по своим свойствам отличается от основного металла. Для предупреждения перегрева наплавленного металла и появления деформаций легированные стали сваривают горелками меньшей мощности. Для уменьшения выгорания легирующих элементов пламя выбирают нормальное или с небольшим избытком ацетилена. Некоторые легированные стали закаливаются на воздухе, поэтому при сварке таких сталей применяют предварительный подогрев и последующую термообработку.

Низколегированные стали содержат легирующих элементов до 2,5%. Для строительных конструкций применяют низколегированные стали 10ХСНД и 15ХСНД, которые хорошо свариваются газовой сваркой. При сварке применяется нормальное пламя. Мощность сварочного пламени выбирается из расчета расхода ацетилена 75-100 дм3/ч при левом способе и 100-130 дм3/ч при правом способе на 1 мм толщины свариваемого металла. В качестве присадки используется сварочная проволока Св-08, Св-08А, Св-10Г2. Сварка осуществляется без применения флюса. Для повышения механических свойств металла шов проковывают при светлокрасном калении (800-850°С) с последующей нормализацией.

Низколегированные теплоустойчивые молибденовые (12М, 15М, 20М и 25МЛ) и хромомолибденовые (12ХМ, 15ХМ, 20ХМ, 30ХМ) стали применяют для изготовления паровых котлов и труб высокого давления. Газовую сварку этих сталей выполняют нормальным ацетиленокислородным пламенем. Мощность сварочного пламени выбирают из расчета расхода ацетилена 100 дм3/ч на 1 мм толщины свариваемого металла. В качестве присадочной используют сварочную проволоку марок Св-08ХНМ, Св-10ХНМА, Св-18ХМА, Св-08ХМ, Св-10ХМ. Сварку этих сталей ведут обратноступенчатым способом небольшими участками длиной 16-25 мм. В связи с тем что эти стали способны к закалке на воздухе, рекомендуется сваривать их с предварительным подогревом до 250-300°С. При сварке применяют как левый, так и правый способы сварки. Кромки свариваемого металла перед сваркой зачищают до металлического блеска. При толщине металла до 5 мм сварку проводят за один проход, при большей толщине применяют многослойную сварку. Сварку рекомендуется вести с наименьшим числом перерывов. При возобновлении сварки после перерыва необходимо подогреть весь стык до 250-300°С. После окончания сварки пламя горелки медленно отводят вверх, что способствует более полному выделению газов из расплавленного металла. При сварке необходимо следить за тем, чтобы переход от усиления шва к основному металлу был плавным по всей длине шва. Хромомолибденовые стали свариваются хуже, чем молибденовые, что обусловливается наличием хрома, который образует тугоплавкие оксиды. Сварные изделия из хромомолибденовой и молибденовой стали после сварки подвергают термообработке. Сварные изделия из молибденовой стали нагревают горелкой до 900-930°С, изделия из хромомолибденовой стали - до 930-950°С. Ширина нагрева должна в пять раз превышать ширину шва. После нагрева до указанных температур изделия охлаждают на воздухе. Указанные мероприятия обеспечивают получение сварного соединения, близкого по прочности к основному металлу.

Низколегированные хромокремнемарганцовистые стали марок 20ХГС, 25ХГС, 30ХГС, 30ХГСА и 35ХГС обладают хорошей прочностью, упругостью, хорошо выдерживают вибрационные нагрузки, но менее теплоустойчивы, чем хромомолибденовые стали. Эти стали содержат 0,17-0,4% С, 0,9-1,2% Si, 0,8-1,1% Mn и Si. При газовой сварке этих сталей хром и кремний частично выгорают, что может привести к появлению в сварном шве оксидов, шлаков и непроваров. Для предупреждения окисления легирующих добавок сварку проводят нормальным пламенем. Мощность сварочного пламени выбирают из расчета расхода ацетилена 75-100 дм3/ч на 1 мм толщины свариваемого металла. В качестве присадочного металла для неответственные конструкций применяют низкоуглеродистую сварочную проволоку Св-08 и Св-08А, а для ответственных конструкций- сварочную проволоку, Св-18ХГСА, Св-10ХГС, Св-13ХМА и Св-19ХМА. Диаметр присадочной проволоки выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла и способа сварки. Кромки свариваемых деталей должны быть тщательно очищены от загрязнений и подогнаны под сварку так, чтобы зазор по всей длине шва был одинаковым.

Перед газовой сваркой свариваемые детали скрепляют прихватками через 20-30 мм при толщине металла -0,5-1,5 мм, через 40-60 мм при большей толщине металла. Сварку подготовленных деталей необходимо вести без перерывов, не задерживая пламя горелки на одном месте, чтобы не перегревать металл сварочной ванны. Для уменьшения коробления сварку проводят от середины шва к краям и обратноступенчатым способом в зависимости от длины свариваемых швов. Учитывая склонность этих сталей к закалке, для устранения образования трещин в металле шва и околошовной зоне после сварки проводят медленное охлаждение свариваемой детали. После сварки ответственных деталей из этих сталей их подвергают закалке и отпуску. Закалку проводят при температуре 500-650°С с выдержкой при этой температуре и последующим нагревом до температуры 880°С и охлаждением в масле. Отпуск состоит в нагреве до температуры 400-600° и последующем охлаждении в горячей воде.

Хромистые стали обладают повышенной кислото- и жаростойкостью и применяются для изготовления деталей и оборудования, работающего в агрессивных средах при высоких температурах. Хромистые стали содержат 0,13-0,9% С и 4-30% Cr. Хромистые стали склонны к образованию закалочных структур при охлаждении на воздухе, и результате чего после сварки могут образоваться трещины в сварном шве и околошовной зоне. Чем выше содержание углерода в хромистых сталях, тем хуже они свариваются и тем выше склонность их к короблению при остывании шва. При сварке хромистых сталей применяют нормальное пламя. С целью предупреждения коробления свариваемых деталей газовую сварку ведут на пониженной мощности пламени из расчета расхода ацетилена 70 дм3/ч на 1 мм толщины свариваемого металла. Для уменьшения коробления сварку хромистых сталей, содержащих до 14% Cr, выполняют с предварительным подогревом до 150-200°С, содержащих свыше 14% Cr - до 200-250°С. В качестве присадочной применяют сварочную проволоку Св-02Х19Н9, Св-04ХН19Н9, Св-06Х19Н9Т. Диаметр присадочной проволоки выбирают в зависимости от толщины свариваемого металла и способа газовой сварки. Газовая сварка должна выполняться с максимально допустимой скоростью, без перерывов и повторного нагрева одного и того же места шва. Газовую сварку выполняют в один слой, при сварке деталей толщиной до 3 мм применяют левый способ, толщиной более 3 мм - правый способ. Для предохранения выгорания хрома и удаления из сварочной ванны оксидов хрома применяют флюс следующего состава:

борной кислоты - 55%
оксида кремния -10%
ферромарганца - 10%

феррохрома - 10%
ферротитана - 5%
титановой руды 5%
плавикового шпата - 5%

После сварки проводится термообработка по режиму, предусмотренному для данной марки стали.

Хромоникелевыеаустенитные стали обладают высокими механическими свойствами, коррозионной стойкостью, жаропрочностью, они нашли широкое применение в химической промышленности и других отраслях народного хозяйства. Газовой сваркой сваривают сталь толщиной не более 3 мм. Сварка выполняется строго нормальным пламенем. Мощность сварочного пламени выбирают из расчета расхода ацетилена 75 дм3/ч на 1 мм толщины свариваемого металла. Для сварки применяют присадочную проволоку марок Св-0Х18Н9, Св-0Х18Н9С2, Св-1Х18Н9Т, Св-Х18Н9Б, Св-1Х18Н11М. Основная трудность при сварке этих сталей состоит в том, что при нагревании до 400- 900°С происходит выпадение карбидов хрома, из-за чего сталь теряет устойчивость против коррозии. Сварку нержавеющих хромоникелевых сталей ведут с максимальной скоростью, конец присадочной проволоки все время должен находиться в сварочной ванне. Диаметр присадочной проволоки выбирают в зависимости от толщины свариваемого металла и способа сварки. Сварку можно выполнять как левым, так и правым способами, а при наложении длинных швов - обратноступенчатым способом. Для удаления оксидов при сварке применяют флюс НЖ-8, который содержит 28% мрамора, 30 фарфора, 10 ферромарганца, 6 ферросилиция, 6 ферротитана и 20% двуоксида титана. Флюс применяют в виде пасты, которую наносят на свариваемые кромки за 15-20 мин до начала сварки. Остатки флюса после сварки удаляют тщательной промывкой швов горячей водой. Для улучшения механических свойств, устранения межкристаллитной коррозии и деформаций рекомендуется сваренные детали подвергать термообработке с нагревом до температуры 1050-1100°С с последующим охлаждением в воде.

Контрольные вопросы:

1. Какие трудности возникают при сварке легированных сталей?
2. Как осуществляется выбор номера флюса?
3. Каким критерием пользуются при выборе сварочной проволоки?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16
ТЕМА: «ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Формирование исследовательских умений по выполнению и анализу газовой сварки цветных металлов;
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
ЗНАТЬ: параметры режимов газовой сварки легированных сталей;
Особенности техники газовой сварки легированных сталей.
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа в парах
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: М.Р.**, справочник электрогазосварщика.**
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно основные сведения по теме.
2.ЗАДАНИЕ :Необходимо выполнить газовую сварку цветных металлов (медь, алюминий, титан). Проанализируйте особенности выполнения газовой сварки и данные занесите в таблицу 1.

Таблица 1

Наименование металла	**Толщина металла,** ***мм.***	**Мощность пламени,** ***дм³/ч.***	**Наклон горелки, ˚,**	**Присадочная проволока**	**Скорость сварки,** ***м/с***	**Способ сварки**
Медь	8					
Медь	15					
Алюминий	6					
Титан	12					

3.Записать в тетрадь особенности технологии цветных металлов.
4.Ответьте письменно на контрольные вопросы.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

К техническим цветным металлам относятся медь и ее сплавы – латунь и бронза, алюминий и его сплавы, титан.

Особенность сварки цветных металлов обусловлена их свойствами, которые необходимо учитывать при сварке. Основной трудностью при сварке цветных металлов, является их способность интенсивно окисляться в процессе сварки. Образующиеся окислы препятствуют сцеплению кристаллов, понижая прочность и пластичность шва. В связи с ним цветные металлы сваривают с применением флюсов, которые раскисляют металл сварочной ванны, растворяют образующиеся окислы, переводят их в более легкие и легкоплавкие шлаки, предохраняющие расплавленный металл от дальнейшего окисления Большинство цветных металлов следует сваривать строго нормальным пламенем. Другой трудностью сварки цветных металлов является склонность жидкого металла поглощать газы, что приводит к пористости шва.

Газовая сварка меди.

Учитывая большую жидко текучесть меди, сварку встык тонких листов производят без зазора, а листы толщиной свыше 6 – 8 мм сваривают на графитовых или угольных подкладках. Для уменьшения отвода теплоты изделие закрывают листовым асбестом.

Пламя используют строго нормальное. Избыток ацетилена вызывает образование пор и трещин,приводит к водородной болезни меди.а избыток кислорода ведет к окислению металла шва.

Требует повышенной мощности пламени. Для листов толщиной до 10 мм мощность пламени 150 дм³/ч на 1 мм толщины металла, а свыше 10 мм – 200 дм³/ч.

Нагрев и плавка меди производится восстановительной зоной.

Наклон горелки – 80-90˚. Сварку ведут быстро, без перерывов, за один проход.

Присадочная проволока – чистая медь или медь с раскислителем.

Диаметр проволоки от 1,5 до 8 мм, в зависимости от толщины металла.

В процессе сварки подогретый конец присадочного прута периодически обмакивают во флюс, так его переносят в сварочную ванну. В качестве флюса применяют прокаленную буру.

Для получения мелкозернистой структуры металл проковывают: при большой толщине – в горячем состоянии (200-300˚). После производят отжиг при температуре до 550˚С и охлаждают в воде. При этом шов получается более пластичным.

Газовая сварка латуни.

Латунь – это сплав меди с цинком. Сваривается тем же способом, что и медь. Основное затруднение при сварке латуни связано с кипением и интенсивным испарением цинка, пары которого в воздухе образуют ядовитые окислы.

При газовой сварке нормальным пламенем выделяются пары цинка, в результате чего шов получается пористым. Поэтому применяют пламя окислительное. Избыток кислорода окисляет часть цинка, и образующая на поверхности сварочной ванны оксидная пленка защищает расплавленный металл от дальнейшего окисления.

Газовая сварка бронзы.

Бронзой называется сплав меди с любым из металлов, кроме цинка. Сваривается так же, как медь.

Газовая сварка алюминия и его сплавов.

Алюминий обладает малой плотностью, высокой тепло- и электропроводностью. Газовую сварку выполняю как и сварку меди, но используют прутки с алюминиевой основой и сварочную проволоку на основе алюминия (СвА97, СвАМц). Сварку выполняют левым способом.

Газовая сварка титановых сплавов не применяется, так как невозможно обеспечить высокое качество сварных соединений из-за слишком большой активности титана к кислороду, азоту и водороду.

А**. Практическое ознакомление с технологией сварки меди.**

1. Собрать и прихватить две медные пластины встык.
2. Уложить собранные пластины на графитовую подкладку.
3. Нанести на кромки и поверхность присадочной проволоки тонкий слой прокаленной буры.
4. Сварить стык и быстро охладить сварное соединение в воде.
5. Осмотреть шов и оценить его качество по внешнему виду.
6. Сломать образец на прессе и оценить качество шва по излому.

Б. Практическое ознакомление с технологией сварки алюминия.

1. Зачистить свариваемые кромки алюминиевых пластин до металлического блеска.
2. Собрать пластины встык на графитовой подкладке и прихватить их в двух местах.
3. Нанести слой флюса и произвести сварку стыка.
4. Охладить соединение на воздухе.
5. Промыть шов 2%-ным раствором азотной кислоты, смыть остатки кислоты водой и просушить.
6. Осмотреть шов и оценить его качество по внешнему виду.
7. Сломать образец на прессе и оценить качество шва по излому.

Контрольные вопросы:

1. Каковы особенности газовой сварки меди и алюминия?
2. За счет чего можно восполнить выгорание элементов при газовой сварке цветных металлов и сплавов?
3. Какова роль флюса при газовой сварке алюминия?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17

ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДУГОВОЙ РЕЗКИ»

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

Изучить основы дуговой резки.

Изучить причины возникновения дефектов при резке плавящимся покрытым.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Ответьте на **контрольные вопросы.**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Дуговая резка основана на использовании теплоты электрической дуги для расплавления металла по линии реза. Удаление расплавленного металла осуществляется под действием гравитационных сил и направленного движения газов, при этом применяются специальные электроды для резки, строжки (нарезание пазов) и прошивки отверстий для черных и цветных металлов и разделки трещин при подготовке под сварку. При строжке электрической дугой происходит расплавление и удаление металла вдоль линии по направлению движения.

Электроды для резки и строжки имеют специальное покрытие:

- покрытие изолированное, чтобы предотвратить переход дуги на боковую поверхность;
- создают сосредоточенную мощную дугу;
- стабилизируют дугу и предотвращают гашение дуги;
- создают дутье и выдувают с места реза расплавленный металл и шлак.

Все вышеуказанные критерии тщательно сбалансированы, чтобы позволить сварщику легко управлять процессом резки. Физическая сущность покрытия состоит в том, что материал покрытия плавится медленнее, чем стержень электрода, при этом на конце электрода образуется чаша глубиной 3-5 мм (рис. 1), а выгорающее изнутри покрытие электрода создает газовую струю, выдувающую расплавленный металл и шлак. Нетокопроводящее покрытие гарантирует горение электрода в пределах узкого пространства, даже когда прожигаются дыры ограниченного диаметра или производится строжка узких и глубоких пазов.

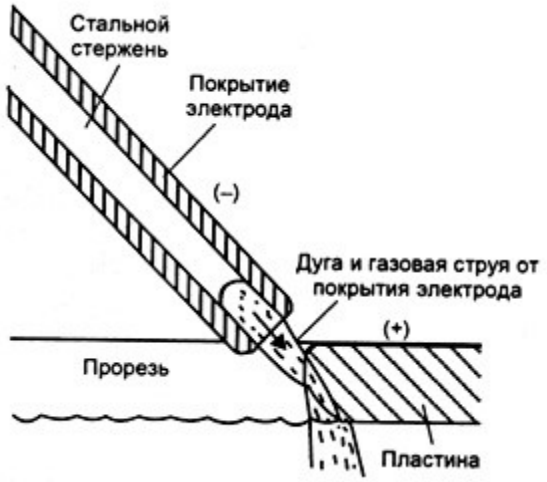


Рис. 1. Дуговая резка металла покрытым электродом

Электрическая дуга зажигается у начала реза, на верхней кромке и в процессе реза ее перемещают вниз-вверх в плоскости реза, как при пилении ножовкой. Для увеличения нагрева металла движение вверх производят на длинной дуге. Движение вниз производят на короткой дуге, при этом облегчается вытекание и выдувание расплавленного металла.

Резку тонкого металла можно производить и методом, приведенным на рис. 2, при этом электрод располагается под углом 15° к поверхности металла. Электрод как бы проталкивается через металл. Движение напоминают движение ножовки.

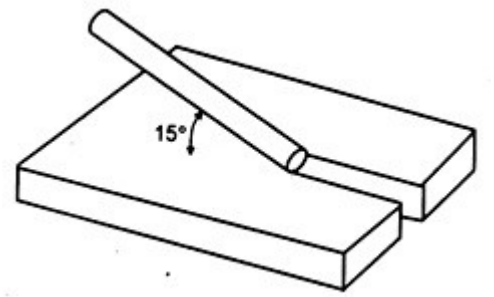


Рис. 2. Резка тонкого металла

Для строжки зажгите дугу и, удерживая электрод под углом 5° к поверхности материала, как бы проталкивайте электрод по верхнему слою металла. Обратите внимание, что угол между электродом и пластиной небольшой (5° или менее). Это облегчает удаление дополнительного металла, получаемого от плавления электрода. При необходимости получения глубоких пазов электродом совершаются возвратно-поступательные движения или строжка производится в несколько проходов. Направление строжки от себя.

Дуговая резка металла покрытым электродом производится на том же самом оборудовании, что и сварка, но сварочный ток при этом должен быть на 30-40% больше, чем при сварке. При больших значениях тока, когда тепловложение в основной металл превышает удаление тепла, зона расплавления металла становится большой и трудноконтролируемой.

Дуговая резка металла покрытым электродом не применяется для подготовки деталей под сварку, так как обычно дает грубый, неровный рез. В некоторых же случаях там, где недоступны другие средства для достижения данной цели или же, например, резка нержавеющей стали, дуговая резка покрытым электродом является единственно доступным способом выполнения работы.

Для прожигания отверстий для болтов и т. п., особенно в закаленных и нержавеющих сталях, используются те же принципы, что и при резке металлов. Для прожигания узких отверстий желательно использовать специальные электроды, предназначенные для резки и строжки металлов.

Для прожигания отверстия зажечь и установить длинную дугу над точкой, находящейся в центре будущего отверстия. Концом электрода необходимо совершать циклические движения, пока поверхность металла не расплавится. Затем конец электрода с усилием проталкивается через металл. Окончательный размер и форму придают обрезкой кромок отверстия, полученного при проталкивании электрода через металл.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. В чем особенность резки электрической дугой?
2. Какое покрытие имеют электроды для резки?
3. Опишите технологические особенности резки электродами с токонепроводящими покрытиями.
1. Опишите технологические особенности дуговой резки тонкого металла.
2. Объясните правила выбора силы тока при дуговой резке.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 18

ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить технику и технологию ручной дуговой наплавки различных деталей плавящимся покрытым электродом.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, образцы деталей.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Ответьте на **контрольные вопросы.**

1.Почему при наплавке повехность основной деталь должна расплавляться на малую глубину?

2.Зарисуйте схемы подготовки фасонных деталей к наплавке.

3. В чем особенность челночного способа наплавки?

4.Как можно предотвратить появление напряжений и деформаций при наплавке фасонных повехностей?.

5. Зарисуйте схемы наплавки фасонных деталей.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Наплавку фасонных поверхностей производят отдельными валиками. Перед наплавкой поверхность тщательно очищают от масла, краски, окалины и других загрязнений. Поверхностные дефекты, в том числе и ранее наклепанный слой, удаляют механическим путем или резаком для поверхностной кислородной резки. С целью снижения сварочных напряжений необходимо добиваться равномерной толщины наплавленного слоя. Поверхность, имеющую неравномерную выработку с большими колебаниями по высоте, выравнивают механическим путем на металлорежущем оборудовании.

При подготовке под наплавку поверхностей с локальными износами следует избегать плавных переходов наплавляемого металла к основному (рис. 2.2).

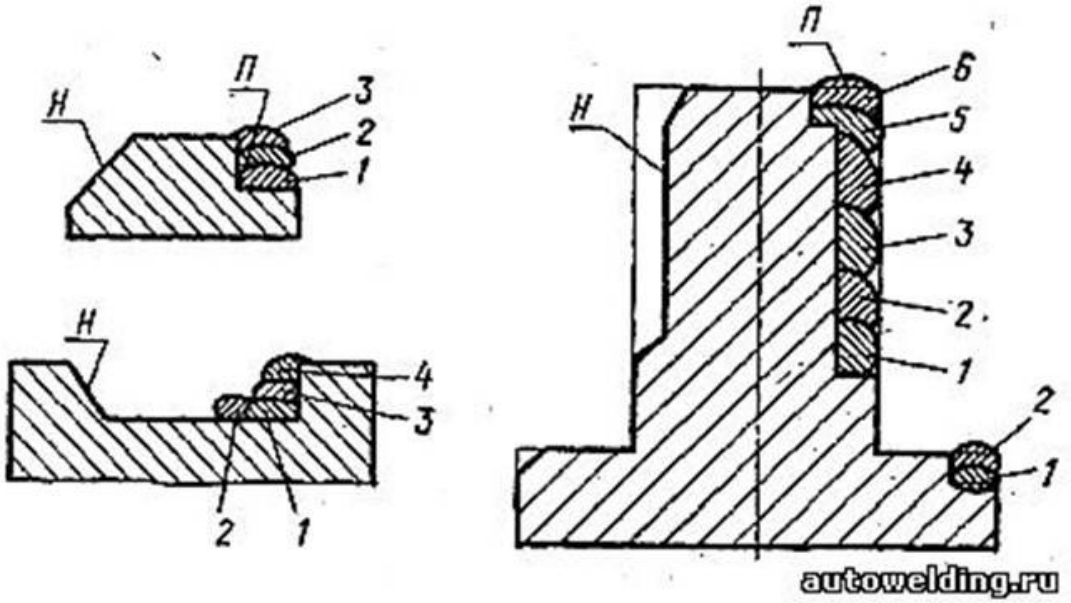


Рис. 2.2 - Правильная (П) и неправильная (Н) подготовка поверхностей под наплавку;1...6 — последовательность наложения валиков

Наплавку плоских и фасонных поверхностей выполняют отдельными валиками (рис. 2.3, а...г) или челночным способом (рис. 2.3, д). При наплавке отдельными валиками каждый из

них накладывают на всю длину на расстоянии друг от друга, равном 1/3 ширины валика. После очистки наложенных валиков от шлака заполняют промежутки между ними (см. рис. 2.3, б,д). Применяют и другие способы наплавки валиками, например, как показано на рис. 2.3, а, — с перекрытием 1/3 ширины валика после очистки предыдущего валика от шлака.

Челночный способ используют для наплавки поверхностей шириной 40...80 мм. Особенность способа заключается в том, что шлак на предыдущем валике не успевает затвердеть, а следовательно, отпадает необходимость в удалении шлака с предыдущего валика.

В процессе наплавки в изделии появляются значительные внутренние напряжения, которые приводят к его короблению, а иногда и к разрушению. К мерам, применяемым для предотвращения возникновения напряжений или снятия их в целях уменьшения деформации изделия, относятся:

- предварительный подогрев до 200-400 °С;
- ведение наплавки с погружением изделия в воду без смачивания наплавляемой поверхности;
- ведение наплавки при жестком закреплении изделия в приспособлении;
- предварительный изгиб изделия в направлении, обратном ожидаемому изгибу;
- высокотемпературный отпуск после наплавки с нагревом до 650-680 °С.

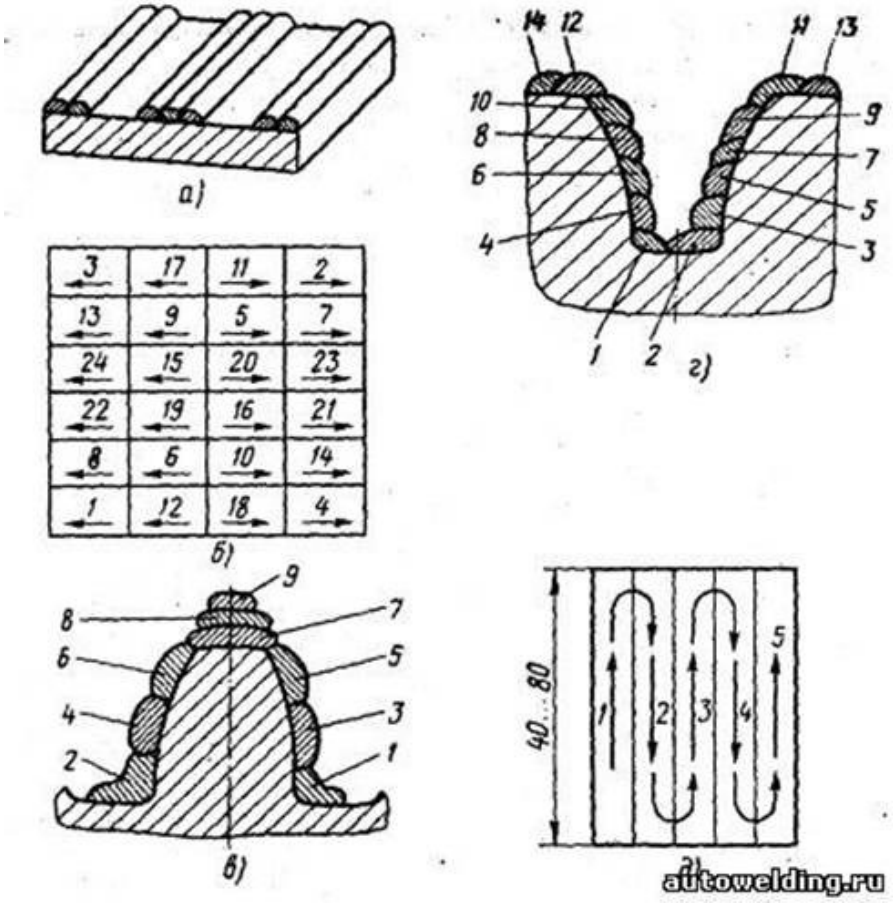


Рис. 2.3. - Схемы наплавки плоских и фасонных поверхностей:а, б — отдельными валиками соответственно маленьких и больших плоских поверхностей, в, г — отдельными валиками соответственно зуба и впадин шестерни, д — челночным способом; 1...24 — последовательность наложения валиков

Контроль качества наплавки имеет целью проверить наличие внешних и внутренних дефектов, твердость, однородность структуры, химический состав слоя и деформацию детали. Результаты контроля сравнивают с техническими требованиями.

Наплавка металлорежущего инструмента и штампов. Металлорежущие инструменты и штампы, работающие при холодной и горячей штамповке, наплавляют электродами ОЗИ-3, ОЗИ-5, ОЗИ-6, ЦС-1, ЦИ-1М и прочие марки. Металл, наплавленный этими электродами, обладает высокой сопротивляемостью к истиранию и смятию при больших удельных нагрузках и высоких температурах - до 650-850°С. Твердость наплавленного слоя без термообработки составляет от 52 HRC (ОЗИ-5) до 61 HRC (ОЗИ-3). Наплавляется 1-3 слоя общей толщиной 2-6 мм. Деталь перед наплавкой подогревают до температуры 300-700°С (в зависимости от марки электрода).

Наплавка ножей

Наплавка деталей, работающих на истирание без ударных нагрузок. Если требуется получить наплавленный металл особо высокой твердости, можно использовать электроды для наплавки Т-590 и Т-620. Они специально предназначены для покрытия деталей, работающих на интенсивное истирание. Их стержень изготовлен из малоуглеродистой стали, зато в покрытия входят феррохром, ферротитан, ферробор, карбид бора и графит. Благодаря этим материалам твердость наплавленного металла может достигать 62-64 единиц по HRC.

Из-за того, что наплавленный металл обладает хрупкостью и склонностью к образованию трещин, изделия, наплавленные электродами Т-590 и Т-620, не предназначены для эксплуатации в условиях значительных ударных нагрузок. Наплавка твердосплавного металла производится в один-два слоя. Если требуется наплавлять большую толщину, нижние слои наплавляются электродами из малоуглеродистой стали и лишь заключительные - твердосплавными.

Наплавка деталей, работающих на истирание с ударными нагрузками. Детали из марганцовистых сталей (110Г13Л и подобные ей), работающие в условиях интенсивного поверхностного износа и высоких ударных нагрузок (в частности, рабочие органы строительного и землеройного оборудования), наплавляют электродами ОМГ-Н, ЦНИИН-4, ОЗН-7М, ОЗН-400М, ОЗН-300М и прочие марки. При их использовании

твердость наплавляемого металла во втором слое получается 45-65 HRC при высоких значениях вязкости.

Наплавка деталей (молотков) мельницы

Наплавка шнека

Наплавка нержавеющих сталей. Для наплавки деталей из нержавеющих сталей применяются электроды ЦН-6Л, ЦН-12М-67 и прочие марки. Стержень этих электродов изготовлен из нержавеющей высоколегированной проволоки. Кроме высокой коррозионной стойкости, наплавленный металл имеет еще и устойчивость к задиранию, что позволяет использовать эти электроды для наплавки уплотнительных поверхностей в арматурных изделиях.

При использовании некоторых электродов для наплавки нержавеющих сталей, рекомендуется производить предварительный и сопутствующий подогрев детали до температуры 300-600°С и осуществлять после наплавки термообработку.

Наплавка меди и ее сплавов

Наплавка меди и ее сплавов (бронз) может осуществляться не только на медное или бронзовое основание, но также на сталь и чугун. В этом случае создаются биметаллические изделия, имеющие необходимые эксплуатационные качества (высокую стойкость против коррозии, низкий коэффициент трения и прочие ценные свойства, присущие меди и ее

сплавам) и обладающие при этом гораздо более низкой стоимостью в сравнении с деталями, изготовленными полностью из меди или ее сплавов.
Алюминиевые бронзы, в частности, обладающие высокими антифрикционными свойствами, очень хорошо работают в узлах трения, поэтому их наплавляют на червячные колеса, сухари и другие детали, работающие в условиях трения.
Наплавка деталей из технически чистой меди может производиться электродами "Комсомолец-100" или присадочными прутками из меди или ее сплавов. При наплавке меди на медь применяют предварительный подогрев до температуры 300-500°С.
Наплавленный слой желательно подвергать проковке, при температуре меди выше 500°С.
Если требуется наплавка бронзой, можно использовать электроды ОЗБ-2М, содержащие помимо, составляющей основу, меди также олово, марганец, никель и железо. Изделия, наплавленные электродами ОЗБ-2М, имеют высокую поверхностную износостойкость.
Наплавка меди и ее сплавов производится постоянным током обратной полярности в нижнем положении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №19

ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ»
ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Ознакомиться со схемой плазменной резки, изучить суть плазменно-дуговой резки.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические указания по выполнению практической работы.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Составьте конспект темы.
3. Зарисуйте принципиальную схема плазменно-дуговой резки
резки
4.Ответьте на **контрольные вопросы.**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

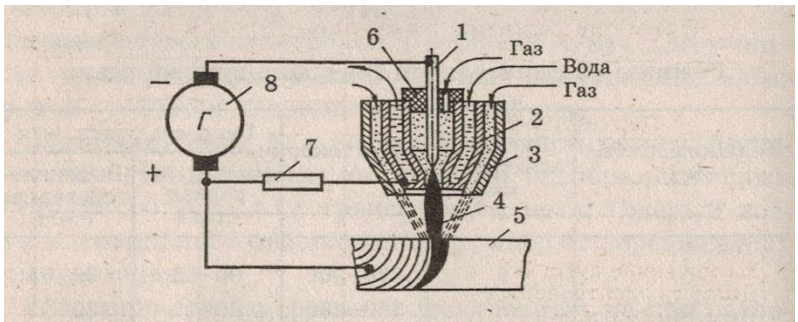


Рис. 94. Принципиальная схема процесса плазменно-дуговой резки: *1* — вольфрамовый электрод, *2* — медное водоохлаждаемое сопло, *3* — наружное сопло, *4* — плазменная струя, *5* — разрезаемый металл, *6* — изоляционная шайба, *7* — балластное сопротивление, *8* — источник питания

Наиболее распространен обеспечивающий высокое качество и производительность труда способ плазменной резки (резки сжатой дугой). В отличие от сварки сжатой дугой при плазменной резке решается обратная задача: надо не удерживать металл в сварочной ванне, а вытолкнуть его оттуда через отверстие, образуемое в дне ванны, - нужен сплошной прожог,

который и является резом. Разделительная плазменная резка производится на постоянном токе прямой полярности. Хорошие результаты дает при резке трехфазная сжатая дуга. Поверхностная плазменная резка применяется редко. Плазменную резку используют для обработки конструкционных и коррозионностойких сталей, а также чугуна толщиной 50...60 мм. При увеличении толщины теряется основное преимущество плазменной резки перед кислородной - высокая производительность. Для цветных металлов, и в первую очередь алюминия, плазменная резка - один из лучших способов. Металл малой толщины и неэлектропроводные материалы можно резать сжатой дугой косвенного действия-плазменной струей. Однако сжатая дуга прямого действия (плазменная дуга) эффективнее во всех случаях. В качестве плазмообразующих газов при резке используют азот, водород, азотоаргоновую, азотоводородную, азотокислородную, аргоноводородную смеси, сжатый воздух. Двухатомные газы (H2, N2) предпочтительны, так как при диссоциации (разложении) в плазмотроне они поглощают теплоту, которую затем отдают у поверхности реза, ассоциируя там в молекулы. Газовые смеси, содержащие кислород, используют преимущественно для резки черных металлов, а неактивные газы и их смеси - при резке цветных металлов и их сплавов.

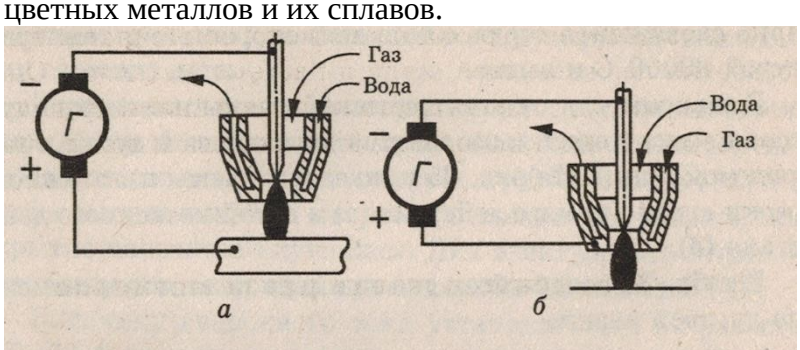


Рис. 95. Принципиальная схема процесса плазменно-дуговой резки: *а* — прямого действия, *б* — косвенного действия

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое плазма?
2. Расскажите суть плазменно-дуговой резки?
3. Перечислите газы применяемые при плазменной резке?

МДК 1.2 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ТЕМА: «Организация сварочного поста»
ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Ознакомиться с требованиями организации рабочего места сварщика.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Методические указания по выполнению практической работы.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Составьте конспект темы.
3. Выполните контрольные задания по вариантам**.**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Места проведения сварочных работ разделяют на постоянные и временные. Постоянные (стационарные) места предназначены для работ, которые выполняются в специально оборудованных цехах, мастерских и т.д. Устанавливают сварочный аппарат в защищенном от атмосферных воздействий, хорошо проветриваемом помещении площадью не менее 3 м². Лучше всего, если пол бетонный, а стены помещения не должны отражать сварочные блики, что может представлять опасность для глаз. В идеале рабочее место сварщика должно располагаться в специальной кабине, примерная компоновка которой представлена на рис.3.1.

Такое рабочее место может быть оборудовано для сварки малогабаритных предметов. Каркас кабины можно сделать из металла, а стены — из различных огнестойких материалов. Дверной проем кабины закрывают брезентовым занавесом, подвешенным на кольцах. В кабине устанавливают источник сварочного тока, металлический стол с решеткой и вытяжным зонтом, стул с подъемным винтовым сидением, стеллажи для сварочной проволоки, электродов и других необходимых инструментов и материалов. Если сварка выполняется в среде защитного газа, то должно быть предусмотрено место для баллонов. Правильная организация рабочего места - залог качественной сварки и высокой производительности труда. Сварочные работы на постоянных сварочных постах следует выполнять только при наличии работающей вентиляции (рис. 1) . В процессе работы следует применять передвижные воздухоотсосы.

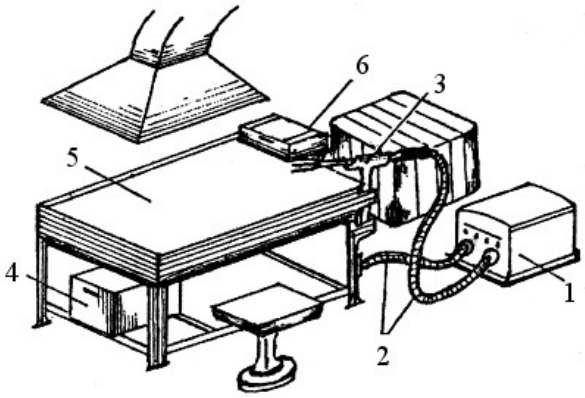


Рис. 1. Сварочная кабина: 1 — источник *Рис. 2. Постоянный сварочный пост: 1 —*

тока; 2 — стол; 3 — стул; 4 — тумба; 5 — шкафчик; б — стеллаж; 7 — баллон с защитным газом

источник электропитания; 2 — кабели; 3 — электродержатель; 4 — ящик для электродов; 5 — стол; 6 — ящик для инструментов

Временные рабочие места сварщика применяют для работ, которые выполняются непосредственно на оборудовании или установках, которые невозможно переместить к сварочному посту. Такие места должны быть отгорожены огнестойкими ширмами, щитами и обеспечены средствами первичного пожаротушения и огнетушителями. Тип, емкость и количество огнетушителей определяют в зависимости от их производительности, площади действия, класса помещения и т.д. Кроме огнетушителя рабочее место сварщика оборудуется ящиком с песком, ведром и другими средствами пожаротушения.

Сварочный пост комплектуется источником питания, электрододержателями, сварочными проводами необходимой длины, зажимами для токопроводящего провода, сварочным щитком с защитными светофильтрами.

При необходимости рабочее место может быть оборудовано средствами малой механизации, что облегчит не только сварку, но и погрузочно-разгрузочные работы. В любом случае нельзя забывать о средствах противопожарной защиты, так как сварка является пожароопасной работой. Не следует загромождать рабочее место ненужными вещами и оборудованием, так как это будет не только мешать работе, но и представлять опасность.

При выполнении сварочных работ в монтажных условиях на открытом воздухе рабочее место сварщика и оборудование обязательно должно быть защищено от атмосферных воздействий. Для этих целей применяют палатки, навесы или переносные тенты и т.д.

Применение сварочного оборудования на монтажных площадках создает ряд трудностей по его хранению. Каждый раз после окончания работы нужно перемещать аппарат к месту хранения. Лучше всего, если сварочный аппарат содержится закрытом помещении, а к рабочему месту протягивают только сварочные кабели. Если это невозможно, то лучше всего сварочный аппарат установить на передвижную тележку, что значительно облегчит его транспортировку.

Рабочий инструмент сварщика должен комплектоваться, учитывая специфику работы. Не существует определенный перечень инструмент без которого обойтись невозможно. Каждый электросварщик должен иметь защитный щиток или маску, рукавицы, молоток, зубило или крейцмессель для отбивки шлака, стальную щетку. Сварщик, работающий с неплавящимся электродом, должен иметь набор заточенных вольфрамовых электродов, комплект гаечных ключей, пассатижи или кусачки. На стационарном рабочем месте инструмент хранится в специальном ящике, а для работы на монтажной площадке у сварщика должна быть специальная сумка, предназначенная для хранения инструмента. Это может быть один из портативных ящиков для инструмента, изготовлением которых занимаются многие фирмы. Правильно подобранный и исправный инструмент экономит время и способствует производительному труду.

Оборудование рабочих мест сварщиков, приспособления, инструмент, спецодежда

Для защиты окружающих рабочих от излучения дуги на стационарных рабочих местах устанавливают для каждого сварщика отдельную кабину размером 2 х 2,5 м. На нестационарных рабочих местах зона сварки отгораживается от окружающего пространства светозащитными щитами. Стенки кабины и щиты могут быть изготовлены из тонкой жести, огнестойких фанеры или брезента. Пол, где производится сварка, должен быть из огнестойкого материала (кирпич, бетон, цемент или другие материалы).

Освещенность места сварки должна быть не менее 80 - 100 лк. Стенки кабины или щитов должны бить окрашены в светло-серый цвет красками, которые хорошо поглощают ультрафиолетовые лучи (цинковые или титановые белила, желтый крон и др.)

Вентиляция рабочих мест сварщиков

Как правило, все сварочные цеха оборудуются общецеховой вентиляцией. Вместе с тем каждое рабочее место сварщика также оборудуется своей местной вентиляцией с выбросом газов за пределы цеха. Воздухообмен устройств местной вентиляции должен составлять 40 куб. метров воздуха в час на каждого рабочего сварщика.

Стационарные рабочие места сварщиков, как правило, оборудуются стационарными газоотсосами, нестационарные рабочие места – переносными газоотсосами.

Спецодежда сварщика

Для выполнения сварки сварщик обеспечивается специальной одеждой, приспособлениями, инструментом и другими принадлежностями. Сварщик должен быть одет в специальную одежду (сварочные костюмы) из огнестойкого материала.

Несмотря на разнообразие форм этих костюмов, все они подчиняются единым требованиям, установленным на основании условий выполнения сварочных работ.

Одежда сварщиков должна быть без манжет. Брюки заправлены поверх ботинок, чтобы в них не попадали брызги расплавленного металла. Опыт показывает, что куртка и брюки удобнее, чем комбинезон.

Для защиты головы сварщика от попадания брызг во время сварки используется головной убор. Для защиты рук от брызг и теплового излучения - брезентовые или кожаные рукавицы.

При работе сварщиков на открытых площадках зимой при низких, температурах применяются специальные костюмы с электроподогревом. В таких костюмах подогревающим устройством служит электропроводная подкладка. Питание энергией костюма осуществляется, от гальванического элемента или непосредственно от сети через подающий напряжение трансформатор.

Разработаны также специальные костюмы с принудительным охлаждением для работы сварщиков в зоне высоких температур (до 250°С), где по условиям технологии сварки свариваемому изделию дается предварительный подогрев.

Щитки и шлемы сварщика

Для защиты лица сварщика от воздействия лучей сварочной дуги и брызг расплавленного металла применяют щитки, шлемы (маски). Щитки и шлемы изготавливаются из фибры или специально обработанной фанеры. Вес их не должен превышать 0,6 кг. В щиток или маску вставляются светофильтры, удерживаемые рамкой размером 120 х 60 мм.

Защитные светофильтры имеют различную плотность. Наиболее темное стекло имеет марку ЭС-500 и применяется при сварке на токах до 500 А, среднее ЭС-ЭОО - для сварки на токах до 300 А, более светлое стекло ЭС-100 для сварки на токах 100 А и менее. Снаружи светофильтр защищен от брызг прозрачным стеклом, которое обычно сменяют 3-4 раза в месяц.

Электродержатели сварщика

Электродержатели предназначены для закрепления штучного электрода и подвода к нему сварочного тока при ручной сварке. Токоведущие части электродержателей, как правило, надежно изолированы. Сопротивление изоляции составляет не менее 5 Мом. Она должна

выдерживать без пробоя в течение 1 мин испытательное напряжение 1500 В при частоте тока 50 гц. При номинальной работе температура наружной поверхности рукоятки держателя не должна превышать 55°С. Поперечное сечение рукоятки на длине, охватываемой ладонью сварщика, должно быть не более 40 мм. К держателю должен подсоединяться гибкий сварочный кабель марки ПРГ или ПРГН длиной 2-3 метра, который облегчает ведение процесса сварки.

Сечение сварочного провода выбирается в зависимости от величины сварочного тока с учетом допустимого нагрева провода не более 80°С. Провод длиной более 30 м к держателю подсоединять не рекомендуется, так как это вызывает значительное падение напряжения в проводах, ухудшает процесс сварки.

Инструмент сварщика

Для выполнения вспомогательных операций при сварке сварщику выдается инструмент:

молоток, металлическая щетка, зубило, клеймо. Для транспортировки и хранения электродов, защиты их от влаги, брызг, ударов и других повреждений каждый сварщик имеет пенал диаметром 70 - 100 мм и длиной 300 - 350 мм.

Рабочий стол сварщика

На рабочем столе сварщика имеются универсальные сборочные приспособления, пригодные для сварки наиболее массовых изделий, которые часто встречаются в промышленности. Для сварки других изделий стол позволяет установить на нем всевозможные специальные приспособления

ВАРИАНТ 1

ЗАДАНИЕ № 1 По рисунку 1 указать принадлежности сварочного поста

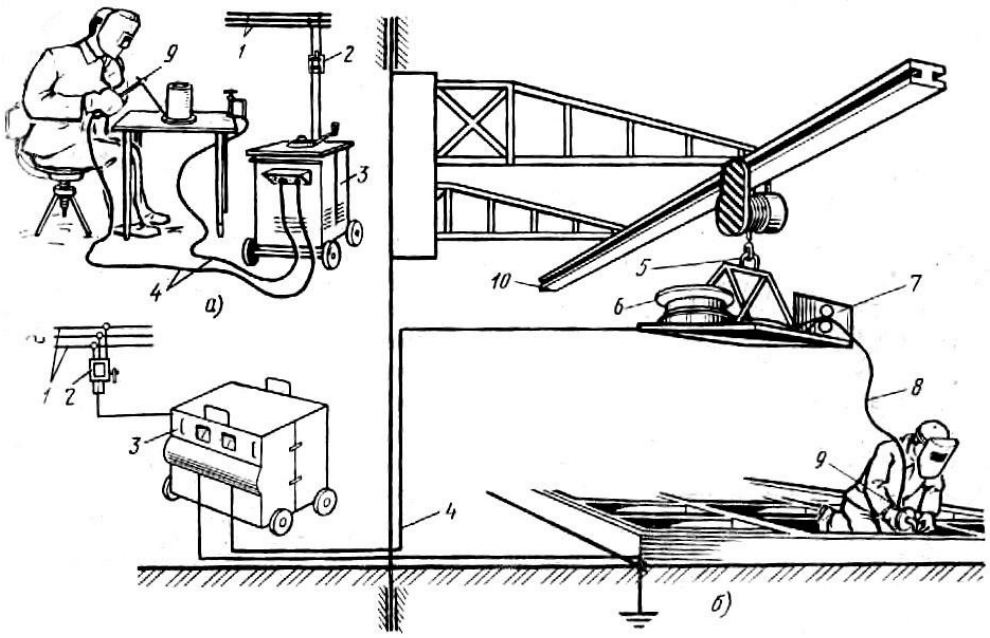


Рисунок 1Сварочные посты

Рисунок 1а	*Рисунок* 1б

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Размер кабины -	

ЗАДАНИЕ № 2 Пользуясь теоретическим материалом укомплектовать сварочные посты указанные на рисунке 1 *а* и *б* необходимыми инструментами и приспособлениями

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

ВАРИАНТ 2

ЗАДАНИЕ № 1 По рисунку 2 указать принадлежности сварочного поста

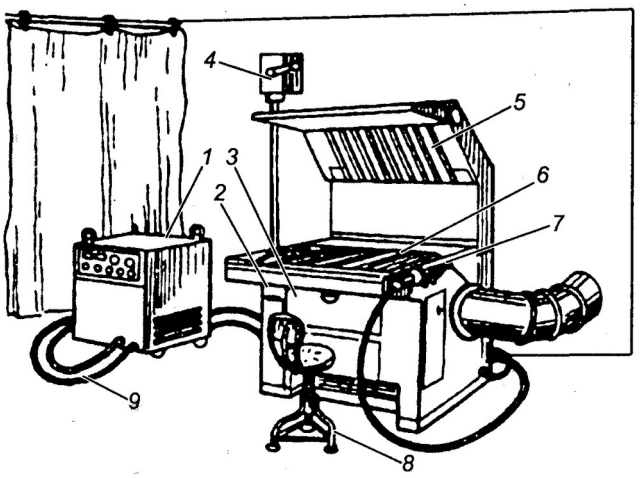


рисунок 2 Сварочный пост

	наименование
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
	Размеры кабины -

ЗАДАНИЕ № 2 Пользуясь теоретическим материалом укомплектовать сварочные посты указанные на рисунке 2 необходимыми инструментами и приспособлениями_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

ВАРИАНТ 3

ЗАДАНИЕ № 1 По рисунку 3 указать принадлежности сварочного поста

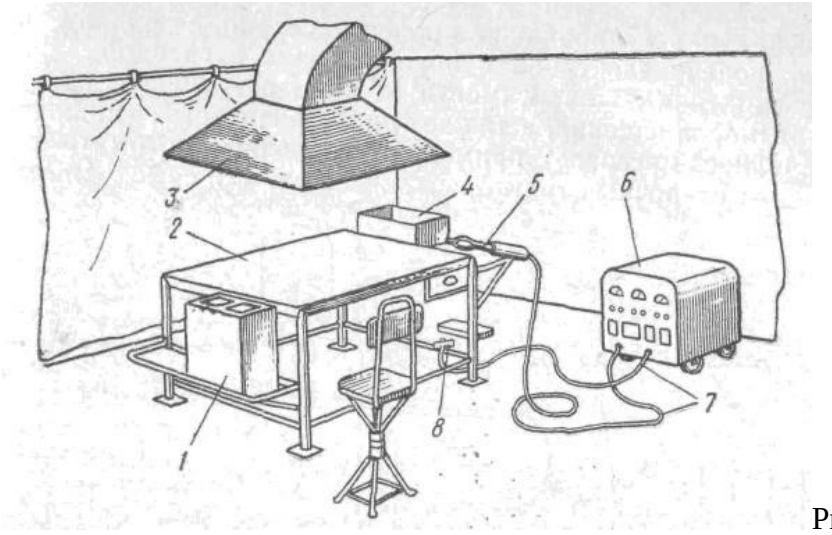


Рисунок 3 Сварочный пост

	наименование
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
	Размеры кабины -

ЗАДАНИЕ № 2 Пользуясь теоретическим материалом укомплектовать сварочные посты указанные на рисунке 3 необходимыми инструментами и приспособлениями

_____
_____
_____
_____
_____
_____

ВАРИАНТ 4

ЗАДАНИЕ № 1 По рисунку 4 указать принадлежности сварочного поста

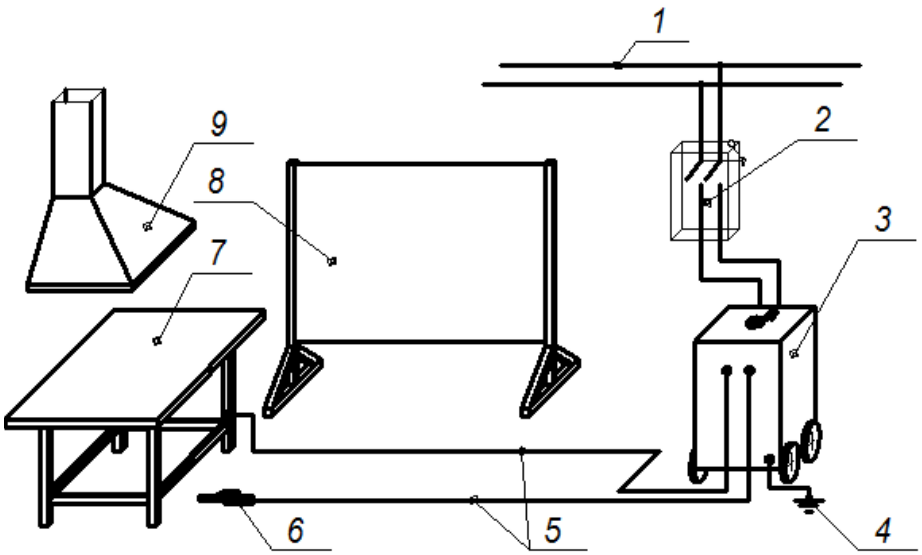


рисунок 4 Сварочный пост

	наименование
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
	Размеры кабины -

ЗАДАНИЕ № 2 Пользуясь теоретическим материалом укомплектовать сварочные посты указанные на рисунке 4 необходимыми инструментами и приспособлениями

_____
_____
_____
_____
_____
_____

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2
ПОДБОР ЭЛЕКТРОДЕРЖАТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИЛЫ СВАРОЧНОГО ТОКА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить типы электродержателей в зависимости от силы сварочного тока.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект, конструктивные схемы электродержателей для ручной дуговой сварки.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Электрододержатели служат для зажатия электродов и подвода к ним сварочного тока. Электрододержатель должен удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечение быстрого и надежного закрепления электрода;
- небольшая масса(до 0,5 кг.);
- удобство в работе;
- надежность изоляции от электрического тока;
- надежность изоляции от нагревания;
- обеспечение наиболее полного расплавления электродов;
- обеспечение прочного присоединения сварочного провода и надёжного электрического контакта.

Существует несколько типов электрододержателей для ручной дуговой сварки(3рис.18): вилочные, пружинные, зажимные и т.д. В некоторых элетродержателях для повышения безопасности работы предусмотрено ручное или автоматическое отключение тока в момент прекращения процесса сварки. Электрододержателей, помимо разделения на типы по конструктивной схеме, подразделяются на 3 группы в зависимости от силы сварочного тока:

I тип - для силы тока до 125 А;

II тип – 125-315 А;

III тип – от 315 до 500 А.

Электрододержатель должен выдерживать без ремонта расход 8000 электродов.

Время смены электрода не должно составлять более 4 сек.

ХОД РАБОТЫ

1 Определить цель и назначение электродержателей.

2 Охарактеризовать требования предъявляемые к электродержателям.

3 Указать типы электродержателей для ручной дуговой сварки.

4 Вставить электрод в электродержатель.

5 Произвести хронометраж времени при смене электродов в электродержателе. 6 Подключить электродержатель к токопроводящему проводу. Изучить конструкцию электродержателей.

7 Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1 Изучить конструкцию электродержателей.

2 Перечислить основные требования к конструкции электродержателя.

3 Дать характеристику вилочных, пружинных и зажимных электродержателей.

4 Указать применение электродержателей в зависимости от силы электрического тока.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1.Для чего применяют электродержатели?

2.Сколько зажимов электродов должен выдерживать один электродержатель?

3.Какое сопротивление изоляции электродержателя должно быть?

4.Сколько типов электродержателей существует для ручной электродуговой сварки?

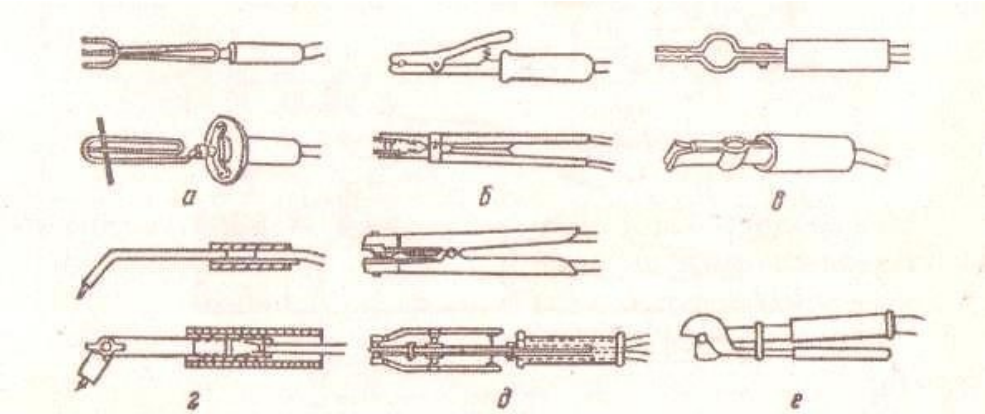


Рис. 18. Конструктивные схемы электродержателей для ручной дуговой сварки:
а — вилочные, *б* — пружинные, *в* — зажимные, *г* — безогарковые, *д* — двухэлектродные, *е* — со стопорным кольцом

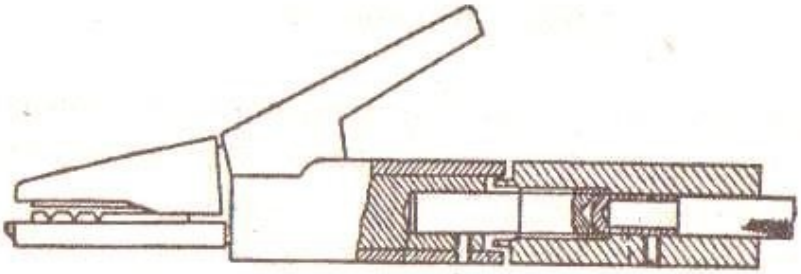


Рис. 19. Электродержатель, оборудованный системой ручного отключения тока

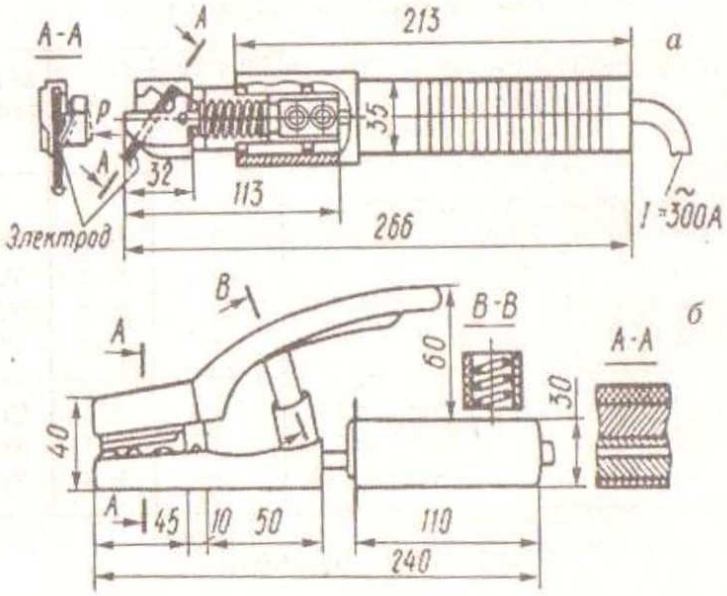


Рис. 20. Типы электродержателей:
а — с продольной пружиной, *d* — диаметр пружины, *P* — сила зажима электрода, *d* = 3мм, держатель закрыт с двух сторон текстолитовыми накладками; *б* — с поперечной пружиной

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ИСТОЧНИКАМ ПИТАНИЯ ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Требования к источникам питания для ручной дуговой сварки».
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ , ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:
ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
иметь практический опыт: эксплуатирования оборудования для сварки;
УМЕНИЯ: - проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;
ЗНАНИЯ: - устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
-
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал,
.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. На рисунке изображен источник питания сварочной дуги. Охарактеризуйте его назначение, объясните принцип действия данного источника тока, и способы регулировки сварочного тока, начертите конструктивную схему трансформатора, схему магнитных полей и функциональную схему трансформатора.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Электродуговая сварка плавлением классифицируется по следующим основным признакам:

1. По роду тока сварки - на переменном и постоянном токе.
2. По виду полярности при сварке на постоянном токе - сварка на прямой полярности ("плюс" на свариваемой детали) и на обратной полярности ("плюс" на электроде).
3. По типу используемых электродов - плавящимися металлическими и неплавящимися (вольфрамовыми или угольными) электродами.
4. По способу защиты зоны сварки - штучными плавящимися электродами с покрытием (защита парами минеральных покрытий электродов), под флюсом, в среде защитных газов (инертных или активных), самозащитными порошковыми проволоками.
5. По степени механизации - ручная, механизированная (полуавтоматическая), автоматическая.

В технической литературе часто встречаются общепризнанные аббревиатуры, обозначающие различные способы сварки. Приведѐм некоторые из них:

- ✓ **MMA** *(Manual Metal Arc)* - ручная дуговая сварка штучными металлическими плавящимися электродами с покрытием;
- ✓ **MIG/MAG** *(Mechanical Inert / Active Gas)* - механизированная

(полуавтоматическая) сварка в среде защитных газов (инертных или активных);

- ✓ **TIG** *(Tungsten Inert Gas)* - сварка неплавящимся (вольфрамовым) электродом в среде инертных защитных газов, например, так называемая аргоно-дуговая сварка.

Источники питания сварочной дуги должны:

- ✓ обеспечивать легкое зажигание и стабильное горение сварочной дуги в период сварки;
- ✓ обеспечивать необходимые для выполняемого технологического процесса сварки силу сварочного тока и напряжение на дуге;
- ✓ иметь необходимый вид внешней вольт-амперной характеристики;
- ✓ иметь динамические свойства - способность восстанавливать напряжение на дуге после момента короткого замыкания (в этот момент напряжение равно нулю); иметь устройства для регулирования силы сварочного тока.

Для обеспечения нормального зажигания и стабильного горения сварочной дуги напряжение холостого хода (сварочная цепь разомкнута) должно быть в 2-3 раза больше напряжения на дуге, что способствует ее легкому возбуждению. Обычно напряжение на дуге равно 18-35В. Одновременно с этим напряжение на зажимах источника при нормальных условиях работы электросварщика должно быть для него безопасным, обычно это напряжение равно 50-80В. Динамические свойства источника питания, т. е. время восстановления напряжения должно быть не более 0,05 с. Наличие регулирующего устройства в трансформаторе не всегда позволяет плавно регулировать силу сварочного тока. Поэтому в ряде случаев последовательно в сварочную цепь включают балластные реостаты. Балластные реостаты дают возможность плавно регулировать силу сварочного тока и улучшают вольт-амперную характеристику источника питания для ручной дуговой сварки.

Важными параметрами процесса сварки являются вольт-амперная характеристика сварочной дуги (ВАХ) и внешняя характеристика источника питания. От их согласования во многом зависят устойчивость горения дуги и стабильность протекания процесса сварки.

На рис.1 показаны вольт-амперные характеристики дуги, представляющие собой зависимость между напряжением $U_Д$ и током $I_Д$ при различной длине дуги l ($l_2>l_1$).

При малых токах (примерно до 100А) с его увеличением интенсивно возрастают степень ионизации и число заряженных частиц. Сопротивление столба дуги уменьшается, и для поддержания тока необходимо меньшее напряжение.

При возрастании тока увеличение степени ионизации происходит медленнее, рост количества носителей заряда уменьшается, и напряжение дуги становится мало зависящим от тока.

При больших плотностях тока степень ионизации высокая, дуга не расширяется, так как ограничена диаметром электрода, и ее сопротивление становится постоянным. На этом участке она подчиняется закону Ома - ток и напряжение прямопропорциональны.

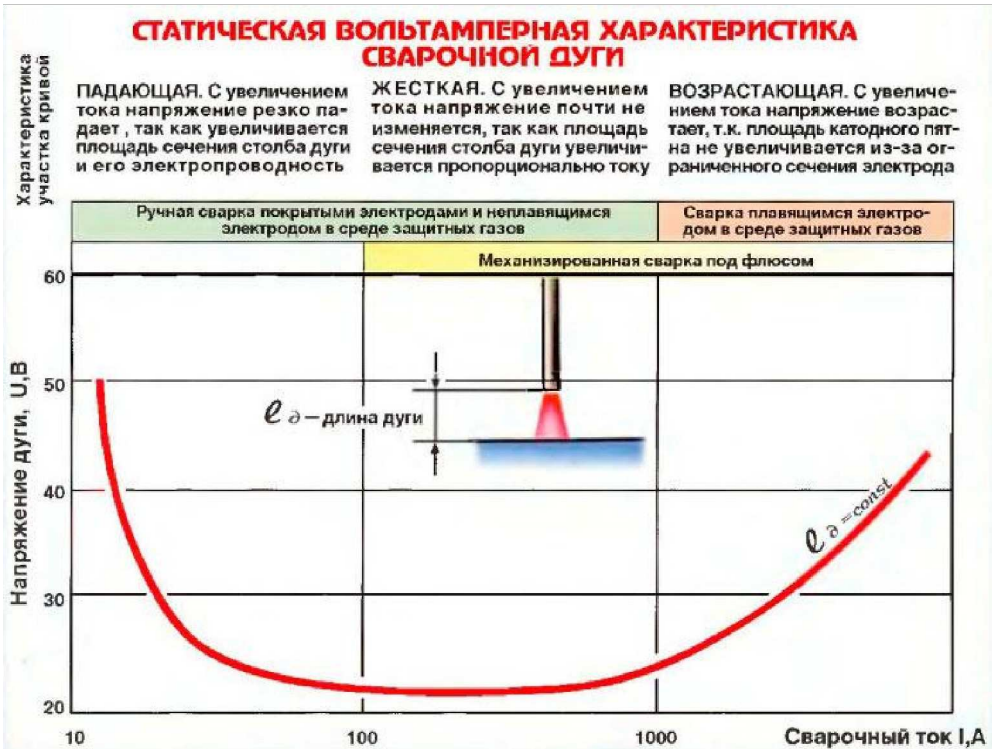


Рис.1 - Вольт-амперные характеристики дуги

Для каждого способа сварки наиболее характерен свой участок характеристики дуги. Например, при ручной сварке покрытыми электродами и неплавящимся электродом в среде аргона сила тока относительно невелика, а диаметр электрода значителен. Эти условия соответствуют падающему участку характеристики дуги. При сварке под флюсом сила тока больше, чем при ручной сварке, поэтому характеристика переходит на пологий и частично на возрастающий участок. Сварка в углекислом газе характеризуется применением проволок малого диаметра, что пропорционально квадрату диаметра увеличивает плотность тока. Характеристика дуги становится возрастающей.

Одна из основных особенностей ручной сварки - частое изменение длины дуги. Оно связано с манипуляцией сварщиком электродом, его плавлением и необходимостью подачи электрода вниз, а также выполнением швов в неудобных и труднодоступных местах. Особенно частые колебания длины дуги возникают при недостаточной квалификации сварщика. Для обеспечения стабильности процесса сварки, требуемой глубины проплавления и хорошего качества шва необходимо, чтобы сила тока при колебаниях длины дуги изменялась минимально.

Если при ручной дуговой сварке использовать источник питания с пологопадающей характеристикой, то при удлинении дуги возможен ее обрыв из-за малого тока, а при укорочении дуги возможен прожог из-за чрезмерно большой силы тока. Поэтому при ручной сварке применяются источники питания с крутопадающей характеристикой, обеспечивающей максимальную стабильность процесса сварки.

Ход работы:

1. Прочитать теоретические материалы, изучить классификацию методов сварки.

2. Изучить вольт-амперные характеристики сварочной дуги для разных видов сварки. Изобразить в тетради вольт-амперную траекторию характеристики для трех видов сварки:

2.1. Ручная дуговая сварка покрытым электродом

2.2. Полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа 2.3. Ручная сварка неплавящимся электродом в среде аргона Данные взять в таблице:

Наименование метода сварки	Характеристики
1. Ручная дуговая сварка покрытым электродом	Uxx=80В, Uкз=30В, Uд=35В; Jxx=200А, Jкз=280А,Jсв= 360А
2. Полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа.	Uxx=34В, Uкз=30В, Uд=32В; Jxx=120А, Jкз=280А,Jсв= 160А
3. Ручная сварка неплавящимся электродом в среде аргона	Uxx=24В, Uкз=42В, Uд=32В Jxx=140А, Jкз=290А,Jсв= 170А

Рекомендации:

Для изображения вольт-амперной траектории нужно отметить на графике Y три точки Uxx, Uкз, Uд, по линии X - три точки Jxx, Jкз,Jсв и провести линию между этими точками. Затем определить вид сварочной характеристики для каждого вида сварки.

3. Изучить требования, предъявляемые к источникам питания для сварочной дуги, составить алгоритм регулировки сварочного аппарата.

4. Дать краткие письменные ответы на контрольные вопросы:

- Что такое вольт-амперная характеристика дуги?
- Какая характеристика соответствует ручной дуговой и механизированной сварке?
- Какой вид сварки соответствует MMA и TIG?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ СВАРОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки».

ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ , ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:
ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
иметь практический опыт: эксплуатирования оборудования для сварки;
УМЕНИЯ: - проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;
ЗНАНИЯ: - устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования и материалов;
- основные принципы работы источников питания для сварки;
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, технические описания различных типов трансформаторов, паспорта или руководства по эксплуатации трансформаторов.
.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2. На рисунке изображен источник питания сварочной дуги. Охарактеризуйте его назначение, объясните принцип действия данного источника тока, и способы регулировки сварочного тока, начертите конструктивную схему трансформатора, схему магнитных полей и функциональную схему трансформатора.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочный трансформатор- это источник питания сварочной дуги переменным током и служит для понижения сетевого напряжения 220 или 380В до значений, необходимых для сварки (менее 100 В). Все сварочные трансформаторы являются трансформаторами напряжения.
Главным достоинством трансформаторов является их низкая стоимость: они в 2—4 раза дешевле выпрямителей и в 6—10 раз дешевле сварочных агрегатов аналогичной мощности. Трансформаторы также дешевле в эксплуатации, имеют сравнительно высокий коэффициент полезного действия (примерно 0,7…0,9) и низкий удельный расход электроэнергии (примерно 2…4 кВт · ч на 1 кг **Классификация сварочных трансформаторов**
Классификацию сварочных трансформаторов можно провести по следующим признакам:

1. **По назначению:**

1. для ручной дуговой сварки;
2. для автоматической сварки под флюсом;
3. для электрошлаковой сварки.

2. **По виду внешней ВАХ:**

1. с крутопадающей внешней ВАХ;

2. с крутопадающей и пологопадающей внешними ВАХ;
3. с жесткой внешней ВАХ.

3. **По режиму работы:**
1. ПН = 20% (работа-1 мин, пауза-4 мин, трансформаторы бытовые и для монтажных работ);
2. ПН = 60% (работа-3 мин, пауза-2 мин, трансформаторы стационарные и для продолжительных работ);
3. ПН = 100% (работа-непрерывная до окончания цикла сварки, трансформаторы для автоматической сварки).

4. **По способу создания индуктивного сопротивления сварочной цепи:**
1. с повышенным магнитным рассеянием (далее - ПМР);
2. с нормальным магнитным рассеянием (далее-НМР).

Трансформаторы с нормальным рассеянием

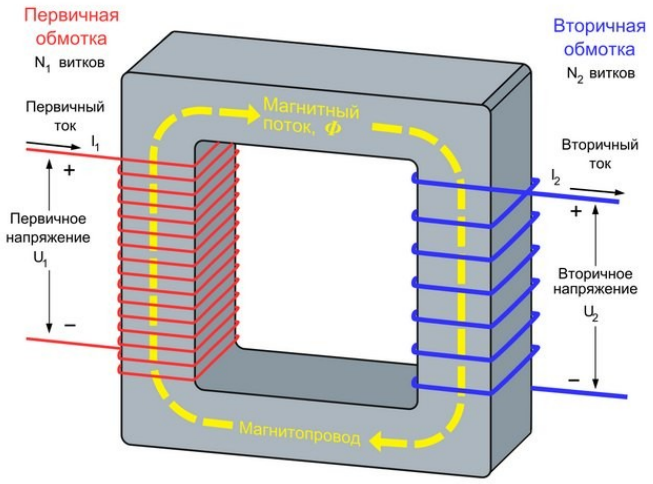
Действие таких трансформаторов основывается на явлении электромагнитной индукции, которое заключается в том, что при изменении магнитного потока внутри контура, охваченного проводником, в этом проводнике возникает электродвижущая сила (ЭДС), а при замыкании проводника в нем появляется ток.

Сварочные трансформаторы являются специальными понижающими трансформаторами, имеющими требуемую внешнюю ВАХ, обеспечивающими стабильно горение дуги и регулирование сварочного тока.

Сварочные трансформаторы **для ручной дуговой сва**рки, как правило, формируют ***крутопадающую внешнюю ВАХ в диапазоне малых токов и пологопадающую внешнюю ВАХ в диапазоне больших токов.***

Трансформаторы с повышенным магнитным рассеянием

Наиболее широко в сварочном производстве распространены трансформаторы с **ПМР.** Такие трансформаторы относятся к стержневому типу.

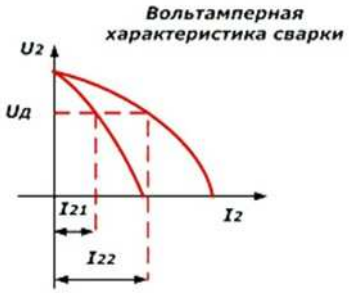


Переменный ток, проходя через первичную обмотку трансформатора, намагничивает сердечник, создавая в нем переменный магнитный поток. Переменный ток, проходя через первичную обмотку трансформатора, намагничивает сердечник, создавая в нем переменный магнитный поток.

Магнитный поток, пересекая витки вторичной обмотки, индуктирует в ней переменный ток пониженного напряжения, величина которого зависит от числа витков вторичной обмотки.. Эти потоки наводят во вторичной обмотке трансформатора реактивную ЭДС. Возникшая ЭДС, в свою очередь, определяет индуктивное сопротивление сварочной цепи трансформатора, обеспечивающее создание требуемой внешней ВАХ.

Для плавной регулировки сварочного тока вторичные обмотки перемещаются по сердечнику. Перемещение вторичной обмотки осуществляется с помощью вертикального винта с ленточной резьбой, предназначенного для перемещения ходовой гайки вдоль магнитного сердечника. Ходовая гайка прикреплена к вторичной обмотке трансформатора. Механизм перемещения вторичной обмотки приводится в движение с помощью рукоятки. Токоведущие провода крепятся к зажимам. В трансформаторах с увеличенным магнитным рассеянием используется увеличенное магнитное рассеяние, т.е. при нагрузке трансформатора не все силовые линии проходят через магнитопровод и пронизывают обе обмотки трансформатора. Часть магнитного потока замыкается через воздушное пространство, образуя поток рассеяния.

С увеличением силы сварочного тока увеличиваются магнитные потоки рассеяния вследствие возрастания индуктивного сопротивления обмоток, что создает падающую внешнюю характеристику трансформатора. Чем дальше обмотки отстоят одна от другой, тем большее число магнитных силовых линий будет замыкаться через воздушное пространство, не охватывая вторичные обмотки, тем круче будет падать внешняя характеристика.



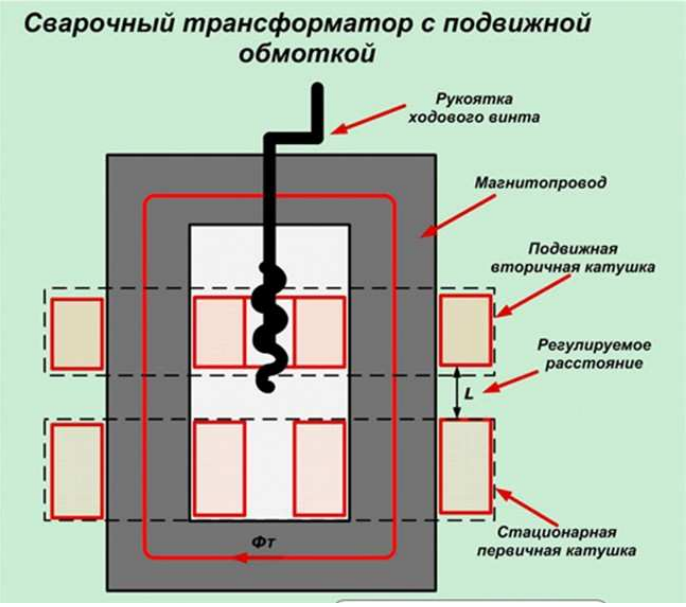
Сварочный ток регулируется расстоянием между обмотками. При сближении обмоток магнитный поток рассеяния уменьшается, а сварочный ток увеличивается. Минимальный сварочный ток соответствует наибольшему расстоянию между обмотками.

Существуют следующие типы трансформаторов с ПМР:

1. С подвижными (раздвижными) катушками **;**
2. С подвижным магнитным шунтом **.**

Трансформаторы с подвижными катушками (ТД): в настоящее время выпускаются массово и имеют, в сравнении с другими, определенные достоинства по диапазонам регулирования тока, качественной динамике управления, плавности регулирования сварочного тока. На рисунке изображено устройство сварочного трансформатора с ПМР.

Для расширения пределов регулирования сварочного тока в трансформаторах предусмотрено переключение на режимы малых или больших токов(грубая регулировка сварочного тока). Параллельное соединение катушек вторичной обмотки обеспечивает работу в режиме больших токов. Последовательное соединение катушек вторичной обмотки обеспечивает работу в режиме малых токов. В пределах каждого режима возможно плавное регулирование сварочного тока.



Трансформатор с подвижным магнитным шунтом СТШ-, состоит из катушек первичной и вторичной обмотки, которые расположены на замкнутом магнитопроводе. Внутри магнитопровода между первичными обмотками и вторичными обмотками установлен перемещающийся ***магнитный шунт***, представляющий собой два пакета из пластин электротехнической стали. С помощью шунта в трансформаторе изменяют магнитные потоки рассеяния. При введении шунта между обмотками и уменьшении зазора часть магнитного потока будет замыкаться через шунт, магнитная связь между первичной и вторичной обмоткой будет ослабевать, а следовательно, будет уменьшаться и сварочный ток. При выведении шунта и увеличении зазора большая часть магнитного потока будет проходить по магнитопроводу, магнитная связь между обмотками возрастет, что приведет к увеличению сварочного тока.

Преимущества сварочных трансформаторов

- дешевизна изготовления (сварочный трансформатор примерно в 2–4 раза дешевле сварочного выпрямителя и в 6–10 раз дешевле сварочного агрегата аналогичной мощности);
- высокий КПД (обычно 70–90%);
- сравнительно низкий расход электроэнергии;
- простота эксплуатации и ремонта.

Недостатки сварочных трансформаторов

- для качественной сварки обычно требуются специальные электроды для переменного тока, обладающие повышенными стабилизирующими свойствами;
- низкая стабильность горения дуги (при отсутствии встроенного стабилизатора горения дуги);

в простых трансформаторах – зависимость от колебаний сетевого напряжения.

Технические характеристики сварочных трансформаторов

Совокупность параметров трансформатора, описывающих его служебные свойства, а так же параметры его работы и питания называют техническими характеристиками.

Технические характеристики популярных моделей

Параметры	ТД-102 У2	ТД-306 У2	ТДМ-317У2	ТДМ-401 У2	ТДМ-50 3У
Ток номинальный, А	160	250	315	400	500
Рабочее напряжение	26	30	32,6	36	40

номинальное, В					
Время беспрерывной работы, %	20	25	60	60	60
Пределы регулировки по току, А	60- 175	100- 300	60- 360	80- 460	90- 560
Максимальное напряжение холостого хода, В	80	80	80	80	80
Коэффициент полезного действия, %	88	85	86	86	88
Вес, кг	38	67	130	145	170

Пример условного обозначения сварочного трансформатора.
ТДМ 252У2 -однофазный сварочный трансформатор предназначен для питания одного сварочного поста переменным током, частотой 50 Гц, при ручной дуговой сварке (резке или наплавке) покрытыми электродами на переменном токе малоуглеродистых и низколегированных сталей.
Трансформатор работает в следующих условиях:
- интервал температур от – 450 С до + 450 С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при + 200 С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м.
Предусмотрено использование штучных сварочных электродов диаметром 2...6 мм всех марокКаждый трансформатор выполняются только на одно напряжение сети а) 220 В, 50 Гц, б) 380 В, 50 Гц
Климатическое исполнение «У», категория «2» по ГОСТ 15150-69.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
1.Что такое сварочный трансформатор?
2. Как классифицируются сварочные трансформаторы?
3. Преимущества сварочных трансформаторов перед другими источниками сварочного тока.
4. Опишите принцип работы трансформаторов, которые широко распространены в сварочном производстве.
5. Из каких основных узлов состоит сварочный трансформатор типа ТД?
6. Как регулируется сила сварочного тока в трансформаторах с подвижными обмотками?
7. Какой должна быть внешняя характеристика трансформатора для ручной дуговой сварки?
8. Что прочитать обозначение трансформатора ТДМ-401У2?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6
ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ СВАРОЧНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки».
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ , ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:

ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
иметь практический опыт: эксплуатирования оборудования для сварки;
УМЕНИЯ: - проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;
ЗНАНИЯ: - устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования и материалов;
- основные принципы работы источников питания для сварки;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: МР по данной теме, технические описания различных марок тиристорных выпрямителей, паспорта или руководства по эксплуатации тиристорных выпрямителей.

.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
Задание:
1. Выполнить описание принципа работы сварочного тиристорного выпрямителя и особенностей его конструкции.
2. Составить перечень основных конструктивных узлов сварочного тиристорного выпрямителя.
3. Разработать конструктивную схему сварочного тиристорного выпрямителя.
4. Разработать схему выпрямления, используемую в тиристорном выпрямителе.
5. Используя интернет-ресурсы, определить технические характеристики для заданной марки выпрямителя (по вариантам).
6. Выполнить отчет в письменном виде.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:
Вариант 1. ВД – 303
Вариант 2 ВДУ – 506
Вариант 3 ВДГ – 306

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочный выпрямитель – это аппарат, преобразующий переменный ток сети в постоянный ток для сварки.

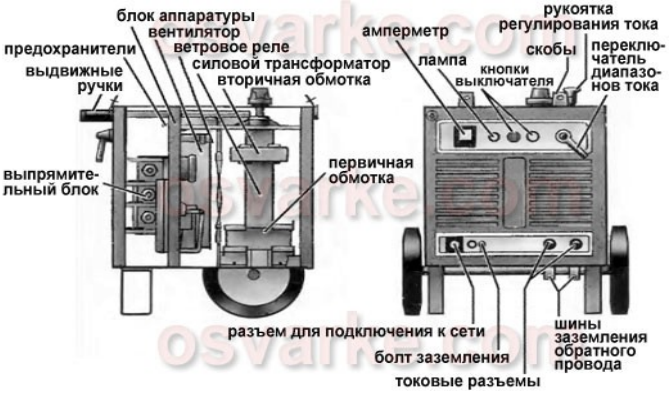


Рисунок. Устройство сварочного выпрямителя (с трансформатором с подвижными обмотками)

Сварочный выпрямитель для дуговой сварки, как правило, состоит из силового трансформатора, выпрямительного блока, пускорегулирующей, измерительной и защитной аппаратуры.

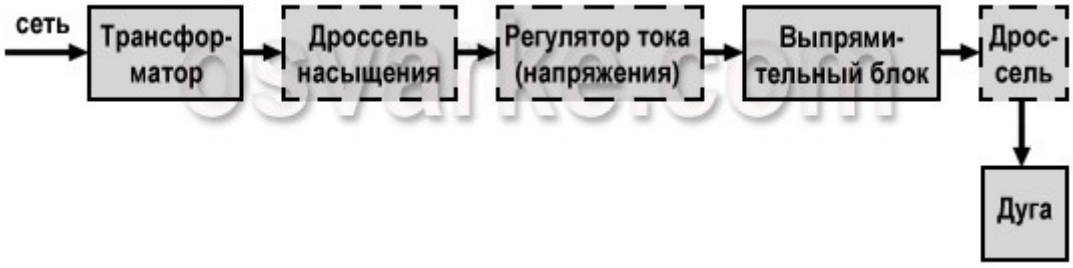


Рисунок. Типовая функциональная блок-схема выпрямителя для сварки плавящимся электродом

Силовой трансформатор преобразует энергию силовой сети в энергию, необходимую для сварки, а также согласует значения напряжений сети с выходным напряжением. В однопостовых выпрямителях используют преимущественно трехфазные трансформаторы, поскольку однофазные одно- и двухполупериодные схемы выпрямления приводят к существенным пульсациям выходного напряжения, которые ухудшают качество сварных соединений.

Регуляторы тока (или регуляторы напряжения) используются для формирования жесткой или падающей внешней характеристики. Они позволяют установить режим сварки и соответствующее значение сварочного тока.

Выпрямительный блок в основном собирают по трехфазной мостовой схеме, реже – по однофазной мостовой двухполупериодного выпрямления. При трехфазной мостовой схеме обеспечивается более равномерная загрузка трехфазной силовой сети и достигаются высокие технико-экономические показатели. В качестве полупроводников применяются селеновые или кремниевые вентили.

Виды сварочных выпрямителей

В зависимости от конструкции силовой части сварочные выпрямители подразделяют на следующие виды:

- регулируемые трансформатором;
- с дросселем насыщения;
- тиристорные;
- с транзисторным регулятором;
- инверторные.

Сварочные выпрямители также классифицируют по типу формируемых вольт-амперных характеристик.

При механизированной сварке под флюсом или в защитном газе в сварочных аппаратах с саморегулированием дуги используют однопостовые выпрямители с жесткими внешними характеристиками. Обычно в таких выпрямителях применяется трансформатор с нормальным магнитным рассеянием.

Возможные способы регулирования сварочного напряжения:

- витковое регулирование – в сварочном выпрямителе с трансформатором с секционированными обмотками;
- магнитное регулирование – в выпрямителе с трансформатором с магнитной коммутацией или дросселем насыщения;
- фазовое регулирование – в тиристорном выпрямителе;
- импульсное регулирование – широтное, частотное и амплитудное регулирование в выпрямителе с транзисторным регулятором и инверторном выпрямителе.

Наиболее известные выпрямители с жесткими (естественно пологопадающими) внешними характеристиками для механизированной дуговой сварки:

- серий ВС (ВС-200, ВС-300, ВС-400, ВС-500, ВС-600, ВС-632), ВДГ (ВДГ-301, ВДГ-302, ВДГ-303, ВДГ-603) и ВСЖ (ВСЖ-303);
- а также сварочные выпрямители ВС-1000 и ВС-1000-2 для механизированной сварки в аргоне, гелии, углекислом газе, под флюсом.

При ручной дуговой сварке применяют выпрямители с падающими внешними характеристиками. В конструкциях российских аппаратов используют следующие способы формирования характеристик:

- повышение сопротивления трансформатора – в сварочном выпрямителе с трансформатором с подвижными обмотками, с магнитным шунтом либо с разнесенными обмотками;
- применение обратной связи по току – в тиристорном, транзисторном или инверторном выпрямителях.

Наиболее распространенные выпрямители для ручной дуговой сварки: серии ВД (ВД-101, ВД-102, ВД-201, ВД-301, ВД-302, ВД-303, ВД-306, ВД-401), типов ВСС-120-4, ВСС-300-3, а также аппараты ВД-502 и ВКС-500, предназначенные для автоматической сварки под флюсом.

Весьма популярны и универсальные сварочные выпрямители, формирующие как падающие, так и жесткие характеристики. Наиболее известные типы:

- серии ВСК (ВСК-150, ВСК-300, ВСК-500) для ручной дуговой сварки покрытыми электродами, полуавтоматической и автоматической сварки в защитных газах;
- серий ВСУ (ВСУ-300, ВСУ-500) и ВДУ (ВДУ-504, ВДУ-305, ВДУ-1201, ВДУ-1601) для ручной сварки покрытыми электродами, механизированной сварки плавящейся электродной проволокой под флюсом, в защитных газах, порошковой проволокой.

Сварочные выпрямители с крутопадающими характеристиками и регулируемые трансформатором

Силовая часть выпрямителя состоит из трансформатора и выпрямительного блока с силовыми диодами.

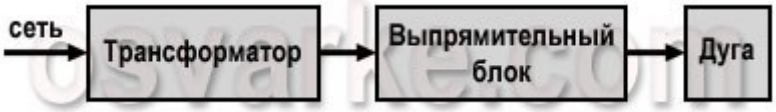


Рисунок. Функциональная блок-схема сварочного выпрямителя с крутопадающими характеристиками, регулируемого трансформатором

В таких выпрямителях обычно используются трехфазные трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием – с подвижными обмотками или магнитными шунтами.

Рисунок. Трехфазные трансформаторы с подвижными обмотками и магнитными шунтами

Режимы сварки регулируются комбинированно: ступенчато за счет переключения обмоток трансформатора со «звезды» на «треугольник» и плавно, например, в результате изменения зазора между обмотками трансформатора.

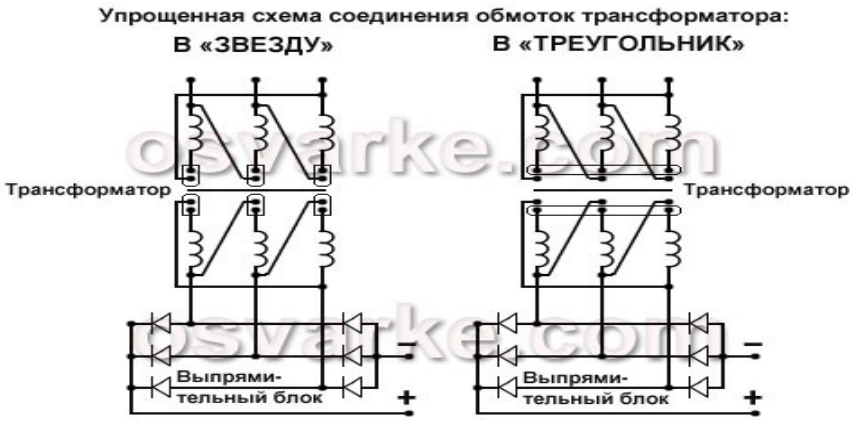


Рисунок. Упрощенные схемы соединения обмоток трансформатора в сварочном выпрямителе – в «звезду» и в «треугольник»

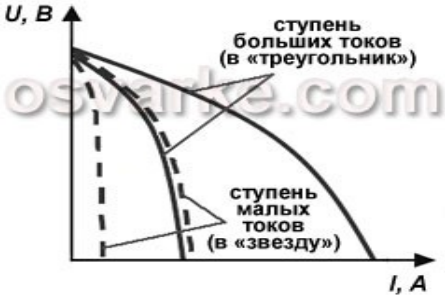


Рисунок. Вольт-амперные характеристики сварочных выпрямителей типа ВД

Рисунок. Регулирование вольт-амперных характеристик в сварочном выпрямителе ВДГ-302

Плавное регулирование в пределах каждой ступени выполняется трехфазным симметричным дросселем насыщения, выполненным на шести попарно объединенных ленточных сердечниках. Первая ступень регулирования напряжения соответствует соединению фаз первичной обмотки «треугольником» с применением отводов, вторая ступень регулирования – соединению фаз обмоток «треугольником» без отводов, третья ступень регулирования – соединению фаз обмоток с применением отводов «звездой».

Выпрямительный блок имеет трехфазную мостовую схему с неуправляемыми вентилями.

Многопостовые сварочные выпрямители питают несколько сварочных постов. Для получения падающих характеристик и регулирования сварочного тока на каждом посту используют реостат.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И НАСТРОЙКА НА РАБОТУ СВАРОЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И СВАРОЧНОГО АГРЕГАТА.»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки», необходимого для формирования ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;

- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, технические описания различных марок преобразователей, паспорта или руководства по эксплуатации тиристорных выпрямителей.

.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Изучить конструкцию сварочных преобразователей по паспортам и каталогам.
3. Зарисовать схему и дать описание устройства преобразователя (по выбору преподавателя).
4. Описать отличия сварочных агрегатов от сварочных преобразователей
5. Начертить таблицу: «Технические характеристики сварочного преобразователя»
6. Ответить на контрольные вопросы.
7. Выполнить отчет в письменном виде.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:

Вариант 1. ПСО-500
Вариант 2 ПСО-ЗОО
Вариант 3 ПСГ-500

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочные генераторы — широко применяются для сварки конструкций.
Они обладают следующими **преимуществами по сравнению с источниками переменного тока:**

- дуга постоянного тока горит более устойчиво из-за отсутствия затуханий, связанных с изменениями полярности переменного синусоидального тока;
- ввиду высокой стабильности дуги постоянного тока обеспечивается высокое качество сварки (отсутствие непроваров, включений и других дефектов);
- при сварке постоянным током возможно применение всех выпускаемых промышленностью марок электродовтродов, в то время - как электроды некоторых марок непригодны для сварки переменным током;
- источники питания постоянным током менее чувствительны к колебаниям напряжения в сети, чем трансформаторы;
- источники постоянного тока — сварочные генераторы, вырабатывающие постоянный ток, — удобны для использования в комплекте с двигателями внутреннего сгорания при монтажных работах в местах, где отсутствует электроэнергия.

Наряду с указанными выше преимуществами сварочные генераторы постоянного тока имеют следующие **недостатки:**

- генераторы имеют движущиеся (вращающиеся) с большой скоростью части, за которыми должно быть установлено постоянное техническое наблюдение и обслуживание;
- токосъемные устройства генераторов должны подвергаться периодическому ремонту или замене;
- коэффициент полезного действия их ниже, чем, у трансформаторов;
- они более сложны и трудоемки в изготовлении, поэтому их стоимость более высокая;
- расход электроэнергии и другие технико-экономические показатели у генераторов хуже, чем у трансформаторов.

Классификация сварочных преобразователей:

1. **По количеству одновременно подключенных постов:**

- однопостовые, предназначенные для питания одной сварочной дуги;
- многопостовые, питающие одновременно несколько сварочных дуг;

2. **По способу установки**:
- стационарные, устанавливаемые неподвижно на фундаментах;
- передвижные, монтируемые на тележках;
3. **По роду двигателей, приводящих генератор во вращение:**
- машины с электрическим приводом;
- машины с двигателем внутреннего сгорания (бензиновым или дизельным);
4. **По способу выполнения:**
- однокорпусные, в которых генератор и двигатель вмонтированы в единый корпус;
- раздельные, в которых генератор и двигатель установлены в единой рамке, а привод осуществляется через специальную соединительную муфту.

Однопостовые сварочные преобразователи состоят: из генератора и электродвигателя или двигателя внутреннего сгорания.

Сварочные генераторы изготовляют по электромагнитным схемам, которые обеспечивают падающую внешнюю характеристику и ограничение тока короткого замыкания.

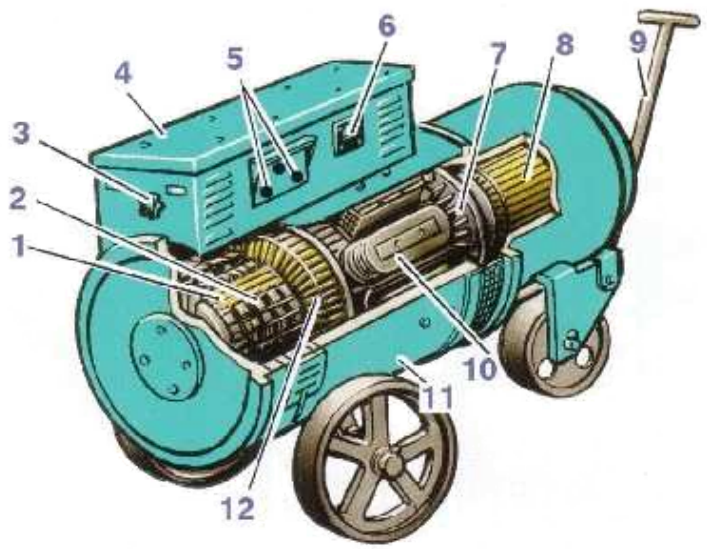


Рис.1 . Внешний вид сварочного преобразователя:
1 – медные пластинки корректора; 2 – щетки генератора; 3 – регулировочный реостат; 4 – распределительное устройство; 5 – зажимы; 6 – вольтметр; 7 – вентилятор; 8 – трехфазный асинхронный двигатель; 9 – тяга; 10 – магнитные полюсы;11 – корпус; 12 – якорь

Сварочные генераторы - это специальные генераторы постоянного тока, внешняя характеристика которых позволяет получать устойчивое горение дуги, что достигается изменением магнитного потока генератора в зависимости от сварочного тока.Сварочный генератор постоянного тока **состоит** из статора с магнитными полюсами и якоря с обмоткой и коллекторами. При работе генератора якорь вращается в магнитном поле, создаваемом полюсами статора. Обмотка якоря пересекает магнитные линии полюсов генератора, и поэтому в витках обмотки возникает переменный ток, который с помощью коллектора преобразуется в постоянный. Вращение якоря сварочного генератора обеспечивается в сварочных преобразователях электродвигателем, а в сварочных агрегатах – двигателем внутреннего сгорания. К коллектору прижаты угольные щетки (токосъемники), через которые постоянный ток подводится к зажимам. К этим зажимам присоединяют сварочные провода, идущие к электрододержателю и изделию. Сварочный ток регулируется реостатом (маховичком), включенным в обмотку магнитных полюсов. На валу между

электродвигателем и генератором находится вентилятор, предназначенный для охлаждения генератора во время работы.

Сварочные генераторы с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой

Сварочный генератор Г (рис. 1, а) имеет две обмотки возбуждения: обмотку независимого возбуждения НО, питаемую от отдельного источника через сеть переменного тока и полупроводниковый выпрямитель, и последовательную размагничивающую обмотку РО, включенную последовательно с обмоткой якоря. Ток в цепи независимого возбуждения регулируется реостатом Р. Магнитный ток Фн, создаваемый обмоткой независимого возбуждения, противоположен по своему направлению магнитному потоку Фр размагничивающей обмотки. При холостом ходе, т. е. когда сварочная цепь разомкнута, э. д. с. генератора определяется по формуле

Е = С · Фн,

где Е — э. д. с. (электродвижущая сила); С—постоянная составляющая генератора; Фн — магнитный поток обмотки независимого возбуждения.

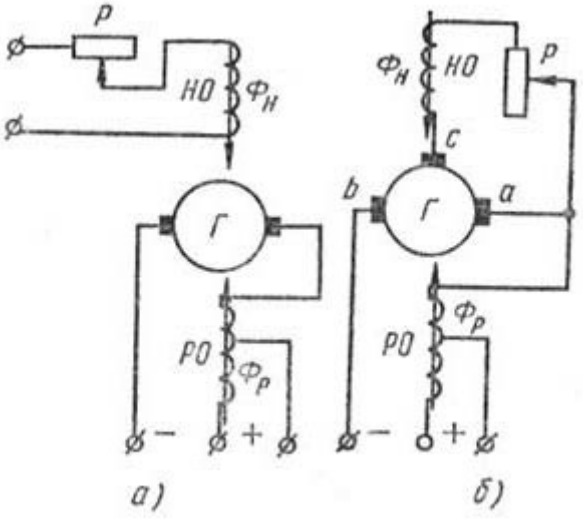


Рис.2.. Принципиальная электрическая схема сварочного генератора*: а — с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой; б — с намагничивающей параллельной и размагничивающей последовательной обмоткой; Г — генератор, Р — реостат, НО — обмотка независимого возбуждения, РО — размагничивающая обмотка*

При замкнутой цепи сварочный ток проходит через последовательную обмотку РО, создавая магнитный поток Фр, противоположно направленный магнитному потоку Фн. Результирующий поток Фрез представляет разность потоков:

Фрез = Фн— Фр.

С увеличением тока в сварочной цепи Фр будет увеличиваться, а Фрез, э. д. с. и напряжение на зажимах генератора —падать, создавая падающую внешнюю характеристику генератора. Сварочный ток в генераторах этой системы регулируется реостатами Р и секционированием последовательной обмотки, т. е. изменением числа ампер-витков.

Отечественной промышленностью выпущены сварочные преобразователи ПСО-120, ПСО-500, ПСО-315М, ГД-502, укомплектованные генераторами с независимым возбуждением и последовательной размагничивающей обмоткой ГСО-120, ГСО-500, ГСО-800 и ГС-1000-ll.

Основные технические данные преобразователей с генераторами, работающими по данной схеме, приведены в табл. 1.

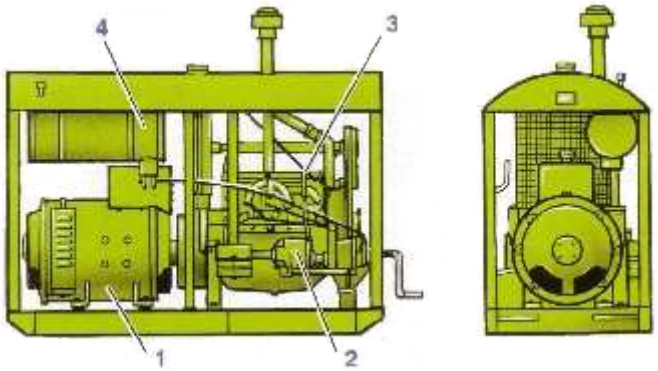
Таблица 1. **Технические характеристики преобразователей**

Технические характеристики сварочных преобразователей

Показатели	ВСМ-1000	ПСО-500	ПСГ-500	ПСУ-500		ПС-500	ПС-300
	ж*	п*	ж	п	ж	п	п
Тип генератора	СГ-1000	ГСО-500	ГСГ-500	ГСУ-500		ГС-500	СГ-300
Тип приводного двигателя	АФ-91/4	АВ2-71/2	АВ-71/2	АВ2-92/2		А-72/4	А-64/2
Мощность приводного двигателя, кВт	75	30	30	30		28	14
КПД, %	74	54	54	63		55	57
Частота вращения, об/мин	1460	2930	2930	2930		1450	1450
Коэффициент мощности	0,89	0,89	0,87	0,63	0,75	0,88	0,87
Номинальный сварочный ток, А	1000	500	500	350	500	500	300
Пределы регулирования тока, А	120—1200	120—600	60—500	50—350	100—500	140—600	75—340
Напряжение, В:							
сети	220, 380	220; 380	220; 380	220; 380		220, 380	220; 380
номинальное	60	40	35	40		40	30
холостого хода	60	58—86	16—40	25—40		60—90	50—76
ПР, %	60	—	65	—	—	—	65
Габариты, м:							
длина	1520	1075	1050	1075		1400	1200
ширина	820	650	590	1085		770	755
высота	910	1085	870	650		1140	1170
Масса, кг	1600	540	460	545		940	570

* Обозначение характеристики: ж—жесткая; п—падающая.

Сварочные агрегаты



Для выполнения сварочных работ при отсутствии электроэнергии (на новостройках, на монтажных работах в полевых условиях, при сварке газонефтепроводов, при установке мачт электропередач высокого напряжения и других работах) применяют подвижные **сварочные агрегаты**, состоящие из сварочного генератора и двигателя внутреннего сгорания.

Рис. Внешний вид сварочного агрегата:
1 – генератор; 2 – двигатель; 3 – регулятор скорости вращения; 4 – бак с горючим

Многопостовые сварочные преобразователи

Многопостовые преобразователи предназначены для одновременного питания током нескольких сварочных постов. При этом используется мощный преобразователь с жесткой внешней характеристикой. Чтобы получить падающую характеристику на каждом из сварочных постов, сварочная дуга включается последовательно через балластный реостат. Количество сварочных постов, которые можно подключить к многопостовому преобразователю N, можно определить по формуле. Основным недостатком многопостовых преобразователей является низкий к.п.д. сварочных постов. К преимуществам многопостовых преобразователей относятся: простота обслуживания, низкая стоимость оборудования, небольшая площадь для размещения оборудования и высокая надежность в эксплуатации.

Техника безопасности

При использовании преобразователей нужно соблюдать требования по технике безопасности для электроустановок:

корпус обязательно должен быть заземлен; работы, связанные с подключением агрегата к электросети, должен производить исключительно профессиональный электрик;

учитывая, что оборудование подключается к источнику питания с напряжением 220/380 В, двигательная клеммная коробка должна быть закрыта и надежно изолирована.

Несмотря на то, что сварочные преобразователи расходуют больше электрической энергии из-за низкого КПД, наличия механических связей, сварочный ток всегда стабильный независимо от перепадов сетевого напряжения. Это предоставляет возможность выполнять сварные швы высокого качества.

Также необходимо соблюдать в процессе работы со сварочным преобразователем следующие требования:

обязательное заземление корпуса установки;

на клеммах двигателя напряжение в 380/220 В считается опасным, они обязательно должны быть надежно изолированы, прикрыты. Соединительные работы осуществляются опытным электриком, у которого есть допуск к работам с высоким напряжением;

на клеммах генератора при нагрузке напряжение составляет 40 В, на холостом ходу напряжение генератора марки ГСО-500 может увеличиваться до 85 В. В процессе эксплуатации оборудования в закрытых помещениях с повышенной влажностью, при наличии пыли, на открытом воздухе, при повышенных температурах окружающей среды (более 30 градусов), токопроводящем половом основании, выполнении сварки материалов на конструкциях, сделанных из металла, напряжение более 12 В представляет опасность для человеческой жизни.

Контрольные вопросы:

1. Преимущества сварочных преобразователей по сравнению с источниками переменного тока
2. Недостатки сварочных преобразователей по сравнению с источниками переменного тока

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
ТЕМА: «ХАРАКТЕРИСТИКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ СВАРОЧНОЙ ДУГИ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки», необходимого для формирования ПК 1.3.Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

-изучить устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;

- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал, технические описания различных марок преобразователей, паспорта или руководства по эксплуатации тиристорных выпрямителей.

.**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:**

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Изучить принцип действия и назначение сварочного стабилизатора.
3. Зарисовать схему стабилизатора.
4. Изучить назначение возбудителя-стабилизатора ВСД-01.
5. Изучить принцип действия, виды, устройство и назначение осциллятора.

6. Выполнить отчет в письменном виде.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Стабилизаторы. Назначение. Работа и применение.

Стабилизаторы поддерживают устойчивое горение сварочной дуги при сварке переменным током плавящимся электродом путем подачи на дугу в начале каждого периода повышенного импульса напряжения, фактически повторно зажигая дугу в моменты перехода тока через нулевое значение.

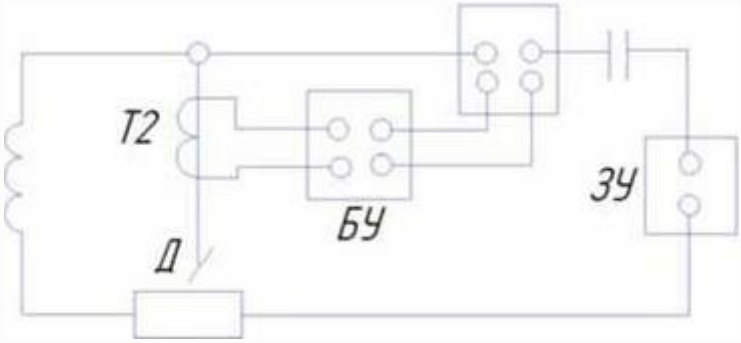


Рис.1 Схема включения стабилизатора дуги СД-2

Стабилизатор СД-2 (рис. 9.17) состоит из зарядного устройства (ЗУ), конденсатора (С), трансформатора тока (Т2), контактора (К) и блока управления (БУ). Конденсатор заряжается от зарядного устройства и в момент перехода сварочного тока через нулевое значение разряжается на дуговой промежуток (Д), стабилизируя дуговой разряд. Стабилизатор представляет собой отдельный блок и подключается к вторичной обмотке сварочного трансформатора (Т1).

Для возбуждения и стабилизации горения дуги при ручной аргонодуговой сварке алюминия и его сплавов неплавящимся электродом на переменном токе применяется также возбудитель-стабилизатор ВСД-01. Он обеспечивает стабильное горение дуги при длине дугового промежутка до 6 мм и устойчивое возбуждение дуги при зазоре между электродом и изделием 2 мм. В источниках питания дуги широко используют регуляторы плавного снижения сварочного тока в конце сварки. Это необходимо для заварки кратера сварного шва при его завершении.

Осцилляторы. Виды и устройство. Работа и применение.

Осциллятором называют систему, в которой периодически совершается повторение какого-либо показателя

Сварочные осцилляторы

Чтобы облегчить поджигание дуги во время сварки и для ее устойчивости используют так называемые сварочные устройства. Это генераторы повышенной частоты, служащие для эксплуатации с обычными источниками напряжения. Сварочный осциллятор выполнен в виде искрового генератора колебаний на основе повышающего трансформатора низкой частоты с разностью потенциалов на вторичной обмотке до 3000 вольт.
В схеме также имеется блокировочный конденсатор, обмотка связи, контур колебаний, разрядник. С помощью контура колебаний, являющимся основной частью осциллятора, действует трансформатор высокой частоты.

Колебания ВЧ проходят по трансформатору, и ВЧ напряжение поступает на дуговой зазор. Блокировочная емкость предохраняет шунтирование источника напряжения дуги. В цепь сварки также входит дроссель для качественной изоляции обмотки.
Сварочный осциллятор до 0,3 кВт выдает импульсы в несколько мс. Этого хватает для быстрого поджигания электрической дуги. Ток ВЧ и высокого напряжения накладывается на действующую сварочную цепь.

Виды сварочных осцилляторов
Постоянные.
Импульсные.

Многие специализированные источники питания дуги для сварки на переменном и постоянном токе комплектуют устройствами, облегчающими зажигание дуги. Наибольшее распространение получили маломощные (100-300 Вт) высокочастотные искровые генераторы, называемые осцилляторами, создающими токи высокого напряжения (2-5 кВ) и высокой частоты (150-250 кГц). Питание сварочной дуги токами высокой частоты и высокого напряжения параллельно с основным источником сварочного тока повышает устойчивость горения дуги и облегчает ее зажигание. Зажигание дуги обеспечивается даже без соприкосновения электрода с изделием, что особенно необходимо при сварке вольфрамовым электродом в защитном газе. При подаче импульсов тока от осциллятора на промежуток между изделием и электродом происходит пробой промежутка и появление в нем свободных электронов, создавая условия для горения дуги, питаемой от основного источника тока. Ток высокой частоты и напряжения безопасен для человека. Устройства постоянного действия функционируют без перерыва при сварке, образуя дугу наложением дополнительного тока ВЧ и напряжения до 6 кВ. Возбуждение электрической дуги осуществляется с помощью наложения высокой частоты на токоведущие части. Дуга может возникать без касания электрода со свариваемыми деталями. Такой ток не причиняет вреда работнику, если соблюдены все требования охраны труда. Электрическая дуга ВЧ тока горит ровным пламенем даже при незначительном токе.

С источниками питания постоянного тока осцилляторы применяют для первоначального возбуждения дуги, а переменного — как для первоначального возбуждения дуги, так и для ее возобновления после смены полярности (после перехода синусоиды тока через нуль), т. е. для поддержания устойчивого горения дуги. Осцилляторы в основном используют при сварке дугой малой мощности, при аргонодуговой сварке, при сварке тонколистового металла, при пониженном напряжении холостого хода источника сварочного тока.

Большей эффективностью обладают сварочные аппараты при последовательной схеме включения, так как при этом нет необходимости в высоковольтной защите. В процессе эксплуатации от разрядника слышны легкие потрескивания по промежутку до двух миллиметров. Этот зазор настраивают перед началом сварки специальным регулировочным винтом, при отключенном питании.

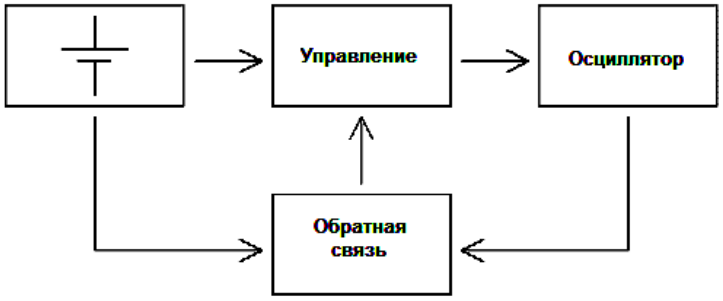
При работе на сварочном аппарате от переменного тока применяют импульсные устройства, которые способны поджечь электрическую дугу при изменении полярности тока. Это такие аппараты, которые предназначены для подачи синхронных импульсов в тот

момент, когда меняется полярность. Вследствие этого намного упрощается повторное образование электрической дуги.

Это дает возможность уменьшить напряжение холостой работы трансформатора до 40 вольт. Импульсные устройства используют только для сварки с применением защитных газов неплавящимися электродами. Импульсные сварочные устройства имеют повышенную устойчивость в работе, по сравнению с обычными осцилляторами. Они не образуют радиопомех, однако, из-за нехватки напряжения не могут обеспечить дугу без осциллятора на первоначального розжига и импульсного возбудителя.

Принцип действия

Основной процесс действия электрического осциллятора можно показать на примере контура колебаний, который состоит из конденсатора C и индуктивности L. После подключения выводов заряженного конденсатора с катушкой, он начинает разряжаться. Вследствие чего энергия конденсатора медленно модифицируется в электромагнитное поле.



После полного разряда емкости, энергия переходит в катушку. После этого заряд продолжает перемещаться по катушке, и снова заряжает конденсатор в обратной полярности, какая была сначала.

Затем конденсатор снова начинает разряжаться на катушку. И так все периоды колебаний этот процесс будет иметь повторения, до тех пор, пока не затухнут колебания вследствие рассеивания энергии в диэлектрике между пластинами емкости, на сопротивлении обмотки катушки.

В этом примере контур колебаний — наиболее простой осциллятор. В нем происходят изменения показателей: индукции, тока, напряженности, напряжения между пластинами емкости, заряда емкости. При этом существуют затухающие свободные колебания.

Для того, чтобы сделать колебания незатухающими, требуется восполнение рассеивания электрической энергии. При восполнении энергии необходимо следить за тем, чтобы амплитуда колебаний оставалась постоянной, и не выходила за пределы заданной величины. Чтобы достигнуть выполнения этой задачи в схему включают цепь обратной связи.

В результате осциллятор становится схемой усилителя с обратной связью. В этой схеме часть выходного сигнала поступает на активный элемент управляющей схемы. Итогом ее действия в колебательном контуре возникают синусоидальные колебания, которые имеют неизменную частоту и амплитуду. Другими словами синусоидальные осцилляторы функционируют благодаря притоку энергии, поступающей от активных элементов к пассивным. При этом процесс поддерживается с помощью цепи обратной связи. Форма колебаний изменяется незначительно.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ С УСТРОЙСТВОМ ПОДАЧИ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ 135 GMAW, MAG, 136 FCAW: DC. (EVOMIG 350 PROFE)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучение устройства и настройка на работу оборудования для полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические рекомендации по выполнению практической работы, калькулятор, схема полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Установка состоит из следующих основных узлов:

- источника питания дуги и электромотора полуавтомата;

- сварочной горелки;

- подающего механизма сварочной проволоки;

- гибкого шланга для подачи проволоки; - газовой аппаратуры.

Существуют 3 типа подающих механизмов сварочной проволоки: тянущего, толкающего и универсального (тянуще-толкающего). Подающий механизм включает электромотор, подающие ролики и коробку скоростей. Гибкий шланг состоит из проволочной спирали с оплеткой и резиновой оболочкой. По внутреннему каналу этой оболочки проходит электродная проволока. Как правило, сварочный ток, защитный газ и охлаждающая вода подаются отдельно. Существуют также комбинированные шланги, в которых кроме электродной проволоки в одной оболочке проходят токопроводящий провод, защитный газ и охлаждающая вода. Имеются также провода цепи управления полуавтоматом. Рабочим органом сварочного полуавтомата является сварочная горелка, с помощью которой в сварочную зону подается электродная проволока, флюс или защитный газ. На рукоятке горелки имеется кнопка включения механизма подачи проволоки .Этой же кнопкой обычно включается газовый клапан. Вылет сварочной проволоки (то есть расстояние между изделием и точкой подвода электрического тока) имеет важное

значение. Если вылет сварочной проволоки больше необходимого, увеличивается разбрызгивание электродного металла и нарушается процесс сварки. При слишком малом вылете проволоки подгорает наконечник сварочной горелки для обеспечения постоянства вылета сварочной проволоки и надежности работы наконечника имеет один или два сапожка.В изогнутых наконечниках используется один контактный сапожок, в прямых наконечниках-2. Для сварки в среде защитных газов сварочный пост обеспечивается также набором газовой аппаратуры, который включает:

-баллон с защитным газом, инертным газом или несколько баллонов, если используется смесь газов;

- осушитель ;
- подогреватель;
- смеситель газов;
- редукторы с манометрами для точного дозирования каждого газа; - отсекатель газа.

ХОД РАБОТЫ

1 Указать особенности процесса полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

2 Изучить устройство источник питания с устройством подачи сварочной проволоки 135 GMAW, MAG, 136 FCAW: DC. (EVOMIG 350 ProFe).

3 Перечислить преимущества полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

4 Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1 Указать каким образом производится полуавтоматическая сварка в среде защитных газов

2.Обьяснитьь 3.устройство источник питания с устройством подачи сварочной проволоки 135 GMAW, MAG, 136 FCAW: DC. (EVOMIG 350 ProFe).
3. Перечислить преимущества полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

Сделать вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1.Из каких основных узлов состоит установка для сварки в защитном газе? 2.Какие типы подающих механизмов сварочной проволоки существуют в сварочном производстве?

3.Что является рабочим органом сварочного полуавтомата?

4.Как влияет вылет сварочной проволоки на процесс сварки?

5.Какой набор газовой аппаратуры необходим на сварочном посту для с варке в среде защитных газов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 10

ТЕМА: ОЗНАКОМЛЕНИЕ С КОНСТРУКЦИЕЙ И ПРИНЦИПОМ РАБОТЫ ВОДЯНОГО ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО ЗАТВОРА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить схему работы водяного затвора среднего давления закрытого типа.

ОБОРУДОВАНИЕ: Схема водяного затвора среднего давления закрытого типа.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Затвор через наливной штуцер заполняют водой до уровня контрольного крана. При нормальной работе ацетилен проходит по трубе через обратный клапан через слой воды и через ниппель уходит к газовой горелке. В случае обратного удара ударная волна давит на воду, обратный клапан закрывается и не допускает воду и обратную волну в газоподводящую трубку. Одновременно с этим ударная волна гасится, проходя узкий зазор между стенкой корпуса и диском-отражателем. После каждого обратного удара необходимо проверить уровень воды в затворе и в случае необходимости доливать его водой. Слив воды из затвора осуществляется через штуцер. Для газов-заменителей ацетилена применяют водяные затворы только закрытого типа или же обратные предохранительные клапаны.

ХОД РАБОТЫ

1 Указать требования предъявляемые к работе водяного затвора.

2 Указать типы существующих предохранительных затворов.

3 Указать разновидности предохранительных затворов.

4 Указать какие затворы получили наибольшее распространение.

5 Описать схему работы водяного затвора среднего давления.

6 Описать схему работы водяного затвора среднего давления при обратном ударе. 7 Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1 Указать схему распространения обратных ударов и методы предохранения. 2 Указать принцип действия водяных затворов открытого и закрытого типов.

3 Указать последовательность операций при подготовке работы предохранительного затвора.

4 Объяснить с какой целью устанавливается шланговый обратный клапан у газоподводящих штуцеров горелки.

5 Укажите схему воздействия ударной волны при возникновении обратного удара.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. В каком случае возникают обратные удары?
2. Каких типов затворы бывают в эксплуатации?
3. Как работает водяной затвор?
4. Какие конструкции предохранительных клапанов существуют в эксплуатации?

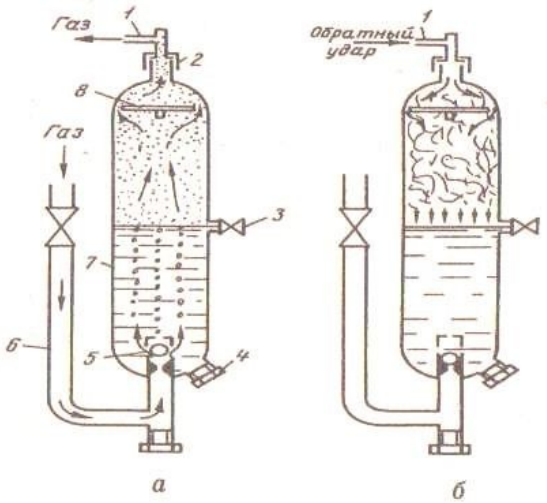


Рис. 57. Схема водяного затвора среднего давления закрытого типа:
а — нормальная работа, *б* — обратный удар

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 11

ТЕМА: «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ »

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться безошибочно различать газовые редукторы по внешнему виду, соблюдать правила эксплуатации и хранения редукторов.
ЗАДАЧИ РАБОТЫ:
Знать:правила эксплуатациибаллонов;
Уметь:проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки); настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Макет баллона, М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на следующие вопросы:

1. На какие емкости и давления изготавливаются баллоны для хранения и перевозки сжатых газов?
2. В какие цвета окрашиваются баллоны?
3. Расскажите, что Вы знаете о конструкции баллонов?
4. Что необходимо знать о подготовке баллонов к работе?
5. Почему замерзают вентили и что необходимо применять дляихразморозки?
6. Расскажите правила хранения баллонов на сварочном посту.
7. За счет чего сохраняется ацетилен в баллонах?
8. Чем отличается баллон для пропан-бутана от ацетиленового?

3.Нарисовать редуктор обратного действия и составить спецификацию составных частей.
4.Начертить в тетради таблицу и заполнить ее.

Название редуктора	Давление на входе	Давление на выходе	Расход газа	Способ крепления

5.Составить 10 вопросов по теме «Техника безопасности при работе с редукторами.
Задача.Объясните ваши действия по окончании отбора газа из баллона.
По окончании отбора газа из баллона необходимо следить за его остаточным давлением. Баллоны для сжатых газов (кислорода) при отправке на завод-наполнитель должны иметь остаточное давление газа не менее 0,05 МПа.
Баллоны с растворенным ацетиленом должны иметь остаточное давление не менее 0,05-0,1 МПа (в зависимости от температуры). Это необходимо для того, чтобы проверить, какой газ был в баллоне, во избежание образования взрывоопасных смесей.
Задача. Назовите максимально допустимое рабочее давление, которое может быть при работе с кислородным баллоном, ацетиленовым баллоном, ацетиленовым переносным генератором.
Кислородный баллон рассчитан на рабочее давление 15 МПа, ацетиленовый - максимальное давление 3 МПа, ацетиленовый генератор - низкого давления до 0,02 МПа, среднего - от 0,02 до 0,15 МПа.
6.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Баллоны для сжатых и сжиженных газов (типы, давление, окраска, надписи на баллонах, требования техники безопасности).

Для хранения и транспортировки сжатых, сжиженных и растворенных газов, находящихся под давлением, применяют стальные баллоны. Баллоны имеют различную вместимость - от 0,4 до 55 дм3.

Баллоны представляют собой стальные цилиндрические сосуды, в горловине которых имеется конусное отверстие с резьбой, куда ввертывается запорный вентиль. Для каждого газа разработаны свои конструкции вентилей, что исключает установку кислородных вентилей на ацетиленовый баллон, и наоборот.

На горловину плотно насаживают кольцо с наружной резьбой для навертывания предохранительного колпака, который служит для предохранения вентиля баллонов от возможных ударов при транспортировке.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов изготовляют из бесшовных труб углеродистой и легированной стали. Для сжиженных газов при рабочем давлении не свыше 3 МПа допускается применение сварных баллонов. Требования к баллонам регламентируют правила Гостехнадзора России.

Часть верхней сферической части баллона не окрашивают и выбивают на ней паспортные данные баллона:

-товарный знак завода – изготовителя;

-номер баллона; масса порожнего баллона, кг;

-месяц и год изготовления, год следующего освидетельствования;

-рабочее давление, кгс/см;

-пробное гидравлическое давление, кгс/см;

-вместительность баллона, л;

-клеймо ОТК завода – изготовителя.

В зависимости от рода газа, находящегося в баллоне, баллоны окрашивают снаружи в условные цвета, а также соответствующей каждому газу краской наносят название газа.

Окраску и нанесение надписей на вновь изготовленные баллоны производят заводы – изготовители, а в дальнейшем заводы-наполнители или наполнительные станции (не реже 5 лет).

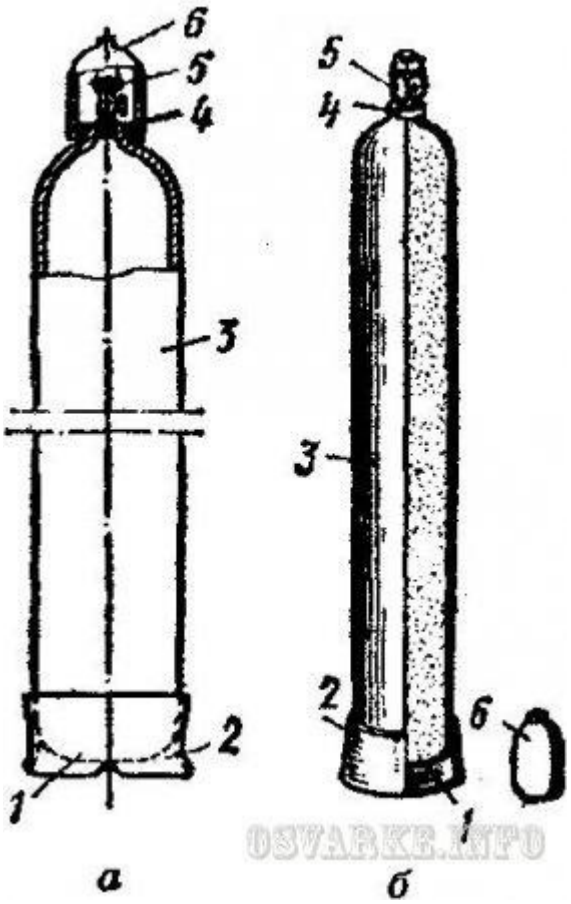
Наименование газа	Окраска баллона	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
Азот	Черная	Азот	Желтый	Коричневый
Аргон сырой		Аргон сырой	Белый	Белый
Аргон технический		Аргон технический	Синий	Синий
Аргон чистый	Серая	Аргон чистый	Зеленый	Зеленый
Водород	Темно-зеленая	Водород	Красный	
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый	
Гелий	Коричневая	Гелий		
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый	
Все другие негорючие газы		Наименование газа		

OSVARKE.INFO

Баллоны периодически через каждые пять лет подвергают осмотру и испытанию.

Кислородные баллоны. Для газовой сварки и резки кислород доставляют в стальных кислородных баллонах.

Кислородный баллон (рис. 1, а) представляет собой стальной цельнотянутый цилиндрический сосуд 3, имеющий выпуклое днище 1, на которое напрессовывается башмак 2. Вверху баллон заканчивается горловиной 4.



OSVARKE.INFO

Рис. 1. Баллоны:

а - кислородный; б - ацетиленовый

В горловине имеется конусное отверстие, куда ввертывается запорный вентиль 5.

На горловину для защиты вентиля навертывается предохранительный колпак 6.

Наибольшее распространение при газовой сварке и резке получили баллоны вместимостью 40 дм3.

Эти баллоны имеют размеры:

• наружный диаметр - 219 мм;

• толщина стенки - 7 мм;

• высота - 1 390 мм;

• масса баллона без газа - 67 кг.

Они рассчитаны на рабочее давление 15 МПа, а испытательное - 22,5 МПа.

На сварочном посту кислородный баллон устанавливают в вертикальном положении и закрепляют цепью или хомутом. Для подготовки кислородного баллона к работе отвертывают колпак и заглушку штуцера, осматривают вентиль, чтобы установить, нет ли на нем жира или масла, осторожно открывают вентиль баллона и продувают его штуцер, после чего перекрывают вентиль, осматривают накидную гайку редуктора, присоединяют редуктор к вентилю баллона, устанавливают рабочее давление кислорода регулировочным винтом редуктора.

По окончании отбора газа из баллона необходимо следить, чтобы остаточное давление в нем было не меньше 0,05-0,1 МПа.

При обращении с кислородными баллонами необходимо строго соблюдать правила эксплуатации и техники безопасности, что обусловлено высокой химической активностью кислорода и высоким давлением.

При транспортировке баллонов к месту сварки необходимо твердо помнить, что запрещается перевозить кислородные баллоны вместе с баллонами горючих газов.

При замерзании вентиля кислородного баллона его надо отогревать ветошью, смоченной в горячей воде.

Причинами взрыва кислородных баллонов могут быть попадание на вентиль жира или масла, падение или удары баллонов, появление искры при слишком большом отборе газа (электризуется горловина, баллона), нагрев баллона каким-либо источником тепла, в результате чего давление газа в баллоне станет выше допустимого.

Ацетиленовые баллоны. Питание постов газовой сварки и резки ацетиленом от ацетиленовых генераторов связано с рядом неудобств, поэтому в настоящее время большое распространение получило питание постов непосредственно от ацетиленовых баллонов.

Они имеют те же размеры, что и кислородный баллон (рис. 1, б).

Ацетиленовый баллон заполняют пористой массой из активированного древесного угля (290-320 г на 1 дм3 вместимости баллона) или смесью угля, пемзы и инфузорной земли.

Массу в баллоне пропитывают ацетоном (225-300 г на 1 дм3 вместимости баллона), в котором хорошо растворяется ацетилен.

Ацетилен, растворяясь в ацетоне и находясь в порах пористой массы, становится взрывобезопасным и его можно хранить в баллоне под давлением 2,5-3 МПа. Пористая масса должна иметь максимальную пористость, вести себя инертно по отношению к металлу баллона, ацетилену и ацетону, не давать осадка в процессе эксплуатации. В настоящее время в качестве пористой массы применяют активированный древесный дробленый уголь (ГОСТ 6217-74) с размером зерен от 1 до 3,5 мм.

Ацетон (химическая формула СН3СОСН3) является одним из лучших растворителей ацетилена, он пропитывает пористую массу и при наполнении баллонов ацетиленом растворяет его. Ацетилен, доставляемый потребителям в баллонах, называется растворенным ацетиленом.
Максимальное давление ацетилена в баллоне составляет 3 МПа. Давление ацетилена в полностью наполненном баллоне изменяется при изменении температуры окружающей среды.
Давление наполненных баллонов не должно превышать при 20ºС 1,9 МПа.
При открывании вентиля баллона ацетилен выделяется из ацетона и в виде газа поступает через редуктор и шланг в горелку или резак. Ацетон остается в порах пористой массы и растворяет новые порции ацетилена при последующих наполнениях баллона газом.
Для уменьшения потерь ацетона во время работы ацетиленовые баллоны необходимо держать в вертикальном положении. При нормальном атмосферном давлении и 20°С в 1 кг (л) ацетона растворяется 28 кг (л) ацетилена. Растворимость ацетилена в ацетоне увеличивается примерно прямо пропорционально с увеличением давления и уменьшается с понижением температуры.
Для полного использования емкости баллона порожние ацетиленовые баллоны рекомендуется хранить в горизонтальном положении, так как это способствует равномерному распределению ацетона по всему объему, и с плотно закрытыми вентилями. При отборе ацетилена из баллона он уносит часть ацетона в виде паров. Это уменьшает количество ацетилена в баллоне при следующих наполнениях. Для уменьшения потерь ацетона из баллона ацетилен необходимо отбирать со скоростью не более 1700 дм3/ч.
Для определения количества ацетилена баллон взвешивают до и после наполнения газом и по разнице определяют количество находящегося в баллоне ацетилена (в кг). Масса пустого ацетиленового баллона складывается из массы самого баллона, пористой массы и ацетона. При отборе ацетилена из баллона вместе с газом расходуется 30-40 г ацетона на 1 м3 ацетилена. При отборе ацетилена из баллона необходимо следить за тем, чтобы в баллоне остаточное давление было не менее 0,05-0,1 МПа.
Использование ацетиленовых баллонов вместо ацетиленовых генераторов дает ряд преимуществ, а именно:
• компактность и простота обслуживания сварочной установки;
• безопасность и улучшение условий работы;
• повышение производительности труда газосварщиков.
Кроме того, растворенный ацетилен содержит меньшее количество посторонних примесей, чем ацетилен, получаемый из ацетиленовых генераторов.
Хранение и транспортировка баллонов.
1. Транспортировка баллонов разрешается только на рессорных транспортных средствах, а также на специальных ручных тележках или носилках.
2. При бесконтейнерной транспортировке баллонов должны соблюдаться следующие требования:
• на всех баллонах должны быть до отказа навернуты предохранительные колпаки;

• кислородные баллоны должны укладываться в деревянные гнезда (разрешается применять металлические подкладки с гнездами, оклеенными резиной или другими мягкими материалами);
• кислородные баллоны должны укладываться только поперек кузова машины так, чтобы предохранительные колпаки были в одной стороне; укладывать баллоны допускается в пределах высоты бортов;
• баллоны должны грузить рабочие, прошедшие специальный инструктаж.
3. Перевозка в вертикальном положении кислородных и ацетиленовых баллонов допускается только в специальных контейнерах.
4. Совместная транспортировка кислородных и ацетиленовых баллонов на всех видах транспорта запрещается, за исключением транспортировки двух баллонов на специальной тележке к рабочему месту.
5. В летнее время баллоны должны быть защищены от солнечных лучей брезентом или другими покрытиями.
6. Баллоны в пределах рабочего места разрешается перемещать кантовкой в наклонном положении.
7. На рабочих местах баллоны должны быть прочно закреплены в вертикальном положении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА12

ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТИПОВЫХ РЕДУКТОРОВ ДЛЯ СЖАТЫХ ГАЗОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИБОРОВ »

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться безошибочно различать газовые редукторы по внешнему виду, соблюдать правила эксплуатации и хранения редукторов.
ЗАДАЧИ РАБОТЫ: **знать**правила эксплуатации редукторов;
Уметьпроверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки); настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);
МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Макет баллона. Набор редукторов. Макет кислородного редуктора с разрезами.ключ гаечный 30Х32 (32Х36),М.Р.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответить на следующие вопросы:
1. Что называется редуктором?
2. Каково назначение редуктора?
3. По каким признакам классифицируются редукторы?
4. Как отличить по внешнему виду редуктор кислородный от ацетиленового и пропан-бутанового?
5. Есть ли принципиальные различия в основных деталях редукторов?
6. Можно ли присоединить кислородный редуктор к пропан-бутановому баллону и пропан-бутановый редуктор к кислородному баллону

3.Нарисовать редуктор обратного действия и составить спецификацию составных частей.
4.Начертить в тетради таблицу и заполнить ее.

Название	Давление на	Давление на	Расход газа	Способ

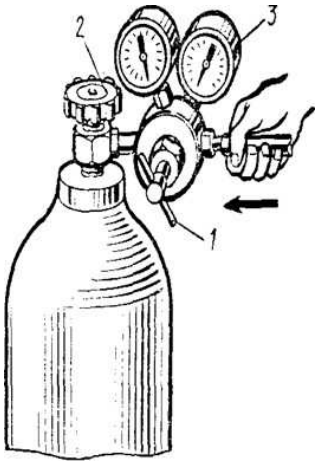
редуктора	входе	выходе		крепления

5.Составить 10 вопросов по теме «Техника безопасности при работе с редукторами.
6.Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

При газовой сварке и резке металлов рабочее давление газов должно быть меньше, чем давление в баллоне или газопроводе. **Для понижения давления газа применяют редукторы**.

Редуктор-прибор, служащий для понижения давления газа, отбираемого из баллона до рабочего и для автоматического поддержания этого давления постоянным, независимо от изменения давления газа в баллоне или газопроводе.



Согласно ГОСТ 13861-89, **редукторы для газопламенной обработки классифицируются**:

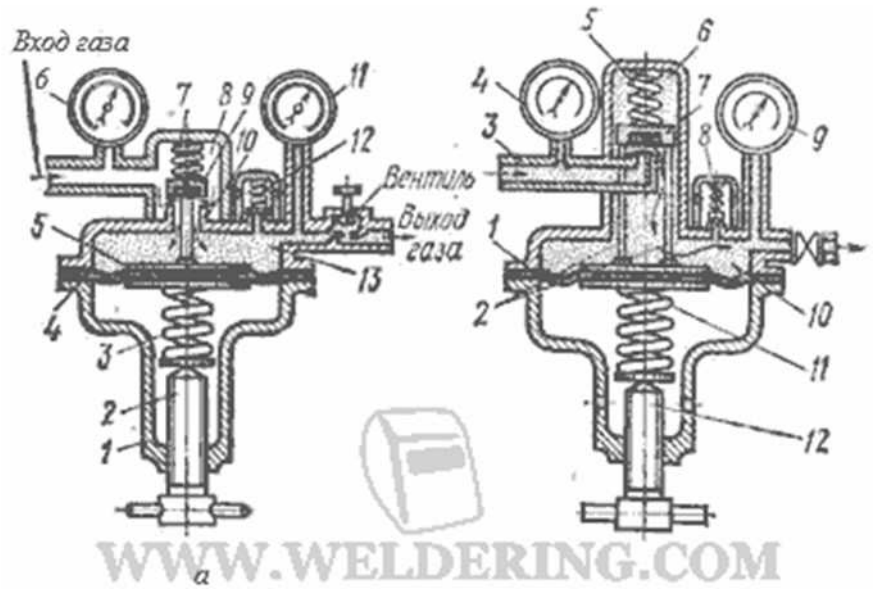
- **по принципу действия** - на редукторы прямого и обратного действия;
- **по назначению и месту установки** - баллонный (Б), рамповый (Р), сетевой (С), центральный (Ц), универсальный высокого давления (У);
- **по схемам редуцирования** - одноступенчатый с механической установкой давления (О), двухступенчатый с механической установкой давления (Д), одноступенчатый с пневматической установкой давления (У);
- **по роду редуцируемого газа** - ацетиленовый (А), кислородный (К), пропан-бутановый (П), метановый (М).

Редукторы отличаются друг от друга цветом окраски корпуса и присоединительными устройствами для крепления их к баллону. Редукторы, за исключением ацетиленовых, присоединяют накидными гайками, резьба которых соответствует резьбе штуцера вентиля. Ацетиленовые редукторы крепят к баллонам хомутом с упорным винтом.

Рисунок 1 - Редукторы для сжатых газов

Принцип действия редуктора определяется его характеристикой. У редуктора прямого действия - **падающая характеристика**, т. е. рабочее давление по мере расхода газа из баллона несколько снижается, у редукторов обратного действия - **возрастающая характеристика**, т. е. с уменьшением давления газа в баллоне рабочее давление повышается.

Редукторы различаются по конструкции, принцип действия и основные детали одинаковы для каждого редуктора. Более **удобны в эксплуатации редукторы обратного действия**.



а - обратного действия, б - прямого действия

Редуктор обратного действия (рис. 1а) работает следующим образом. Сжатый газ из баллона поступает в камеру высокого давления 8 и препятствует открыванию клапана 9. для подачи газа в горелку или резак необходимо вращать по часовой стрелке регулирующий винт 2, который ввертывается в крышку 1. Винт сжимает нажимную пружину 3, которая в свою очередь выгибает гибкую резиновую мембрану 4 вверх. При этом передаточный диск со штоком сжимает обратную пружину 7, поднимая клапан 9, который открывает отверстие для прохода газа в камеру низкого давления 13. Открыванию клапана препятствует не только давление газа в камере высокого давления, но и пружина 7, имеющая меньшую силу, чем пружина 3. Автоматическое поддержание рабочего давления на заданном уровне происходит следующим образом. Если отбор газа в горелку или резак уменьшится, то давление в камере низкого давления повысится, нажимная пружина 3 сожмется и мембрана 4 выправится, а передаточный диск со штоком 5 опустится и редуцирующий клапан 9 под действием пружины 7 прикроет седло клапана 10, уменьшив подачу газа в камеру низкого давления. При увеличении отбора газа процесс будет автоматически повторяться. Давление в камере высокого давления 8 измеряется манометром 6, а в камере низкого давления 13— манометром 11. Если давленые в рабочей камере повысится сверх нормы, то при помощи предохранительного клапана 12 произойдет сброс газа в атмосферу. Помимо однокамерных редукторов применяют двухкамерные, в которых давление газа понижается постепенно в двух камерах редуцирования, расположенных последовательно одна за другой. Двухкамерные (двухступенчатые) редукторы обеспечивают более постоянное рабочее давление и менее склонны к замерзанию, однако они сложнее по конструкции, поэтому двухкамерные (двухступенчатые) редукторы используют тогда, когда необходимо поддерживать рабочее давление с повышенной точностью.

Виды редукторов:

Кислородные – ДКП-1-65, ДКД- 8-65 (двухступенчатый);

Ацетиленовые - ДАП – 1 – 65, ДАД – 1 – 65(двухступенчатый);

Водородные - ДВП - 1 - 65;

Пропан-бутановые – ДПП – 1 – 65.

<u>Кислородные редукторы.</u>

Кислородные редукторы, применяемые при газовой сварке и резке металлов, окрашивают в голубой цвет и крепят к вентилям баллонов накидными гайками.

Наибольшее допустимое давление газа на входе в редуктор 20 МПа, наименьшее - 3 МПа, наибольшее рабочее давление 1,5 МПа, наименьшее - 0,1 МПа. При наибольшем рабочем

давлении расход газа составляет 60 м /ч, при наименьшем - 17,5 м/ч, Масса редуктора 2,25 кг.

Предохранительный клапан отрегулирован на давление в интервале 17,5-21,6 кгс/см^2. Давление в баллоне и рабочей камеры контролируют манометрами.

Отбор газа Осуществляется через ниппель. Присоединяется редуктор к баллону накидной гайкой с резьбой М – 6х1,5.

Рамповые редуктора ДКР – 250, ДКР – 500 служат для централизованного снабжения кислородом несколько постов.

Ацетиленовые редукторы.

Служат для понижения давления газа в баллоне до рабочего.

Рассчитаны на наибольшее давление 30 кгс/см^2 на выходе и наибольшее рабочее давление 1,2 кгс/см^2. Расход газа наибольшего давления 5 м^3/ч и наименьшего 0,1м^3 расход газа = 3 м^3/ч.

Редуктор присоединяется к вентилю хомутом.

Пропан-бутановый редуктор служит для понижения давления газа с баллона до рабочего. Максимальное давление газа 25 кгс/см^2. Наибольшее рабочее давление 0,1 кгс/см^2, при этом расход газа 3 м^3/ч. Масса редуктора - 2 кг.

Техника безопасности: Применять баллоны с кислородом и горючим газом можно только при наличии на них редуктора. Пользоваться редуктором без манометра, с неисправным манометром или с манометром, срок проверки которого истек, запрещается. Редукторы должны иметь предохранительный клапан, установленный в рабочей камере. Клапан не устанавливается, если рабочая камера рассчитана на давление, равное наибольшему входному давлению перед редуктором, который окрашивается в тот же цвет, что и соответствующий баллон. Перед установкой редуктор и рукава необходимо проверить, для какого газа они предназначены. Боковые штуцера на баллонах для горючих газов должны обязательно иметь левую резьбу, а на баллонах, наполненных кислородом, - правую.

Присоединять к кислородному баллону редуктор и рукав, предназначенные для горючего газа, запрещается. Перед работой уплотняющие прокладки в накидной гайке следует осматривать и при необходимости неисправные заменять новыми.

Замерзшие редукторы следует отогревать чистой горячей водой, не имеющей следов масла; использовать для этих целей открытый огонь и электрический подогрев запрещается.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13
ТЕМА: «АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СВАРОЧНЫХ ГОРЕЛОК (ИНЖЕКТОРНОЙ И БЕЗИНЖЕКТОРНОЙ.»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: формирование умений проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки)

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

Знать:правила эксплуатации сварочных горелок;

Уметь: настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки);

МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ: работа группами.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Макет горелки, планшет «Устройство ацетилено-кислородной горелки», М.Р.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

2.Ответить на следующие вопросы:

1. Что называется горелкой?

2. По каким признакам классифицируются горелки?

3.Нарисоватьинжекторную и безинжекторную горелки и составить спецификацию составных частей.

4.Изучить справочные таблицы и выполнить контрольное задание.

Задание:

Используя справочные таблицы, необходимо выбрать горелку, номер наконечника, определить номинальное давление ацетилена на входе в горелку и номинальный расход ацетилена и кислорода для сварки низкоуглеродистой стали , толщиной 5,5 мм

Таблица1

Показатель	Номер наконечника					
	0	1	2	3	4	5
Толщина свариваемой стали, мм	0,2-0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-6	6-9
Номинальное давление на входе в горелку ацетилена, кПа	3	30	10	10	10	10

Вывод по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Сварочной горелкой называется устройство, служащее для смешивания горючего газа или паров горючих жидкостей с кислородом и получение сварочного кислородом и получение сварочного пламени требуемой тепловой мощности.

Сварочные горелки подразделяют следующим образом:

1.По способу подачи горючего газа и кислорода (инжекторные и безинжекторные).

2.По роду применяемого горючего газа:

-ацетиленовые

-пропан - бутановые

-водородные

-комбинированные.

3.По назначению:

- Универсальные(сварка, резка, пайка);
- Ступанизированные(выполняют одну операцию);

4.По числу пламени:

- однопламенные;
- многопламенные.

5.По мощности пламени:

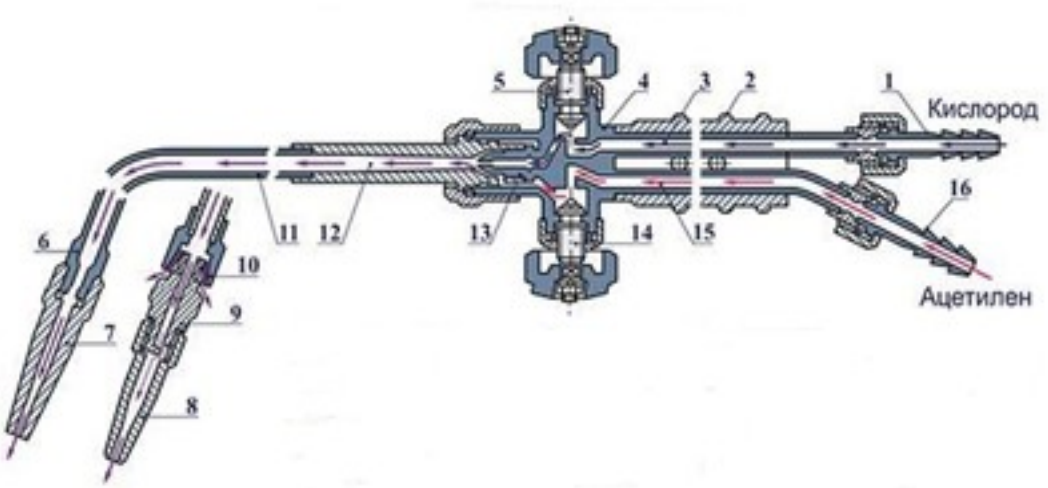
- малой мощности (20-400 дм^3/час).
- Средней мощности(400- 2800 дм^3/час).
- Большой мощности (2800- 7000 дм^3/час).

Газовая горелка состоит из 2-х основных частей. Рукоятки и набор сменных наконечников , соединенных между собой накидной гайкой.

Инжекторная горелка – это горелка, в которой подсос горючего газа в смесительную камеру, происходит за счёт струи кислорода, вытекающего с большой скоростью.

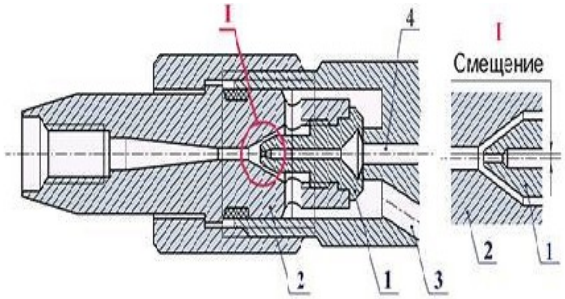
Устройство и принцип работы инжекторной сварочной горелки:

Устройство инжекторной горелки



1, 16 – кислородный и ацетиленовый ниппели
2 – рукоятка
3, 15 – кислородная и ацетиленовая трубки
4 – корпус
5, 14 – кислородный и ацетиленовый вентили
6 – ниппель наконечника
7 – мундштук
8 – мундштук для пропан-бутан-кислородной смеси
9 – штуцер
10 – подогреватель
11 – трубка горючей смеси
12 – смесительная камера
13 - инжектор

Инжекторное устройство



1 – инжектор
2 – смесительная камера
3 – ацетиленовый канал
4 – кислородный канал

В безынжекторных горелках (горелках равного давления) ацетилен и кислород поступают в смесительное устройство под одинаковыми давлениями в пределах 0,5÷1,0 кгс/см^2. Обычно это горелки небольшой мощности, как, например, горелка Г1.

Для ряда процессов газопламенной обработки (нагрев, пайка, сварка пластмасс и т. п.), где не требуется высокой температуры пламени, применяют камерно-вихревые горелки, работающие на пропан-воздушной смеси. В таких горелках вместо мундштука имеется камера сгорания, в которую поступают пропан и воздух. Пропан подается по

центральному каналу, а воздух - по многозаходной спирали, что вызывает вихреобразование и смешивание газовой смеси в камере сгорания.

Согласно ГОСТ 1077-69, универсальные однопламенные горелки для ацетилено-кислородной сварки, пайки и подогрева выпускаются четырех типов (табл. 2). Этим же стандартом установлено 12 номеров сменных наконечников с различным расходом ацетилена и кислорода (табл. 3).

15. Типы и основные параметры одноплеменных универсальных ацетилено-кислородных горелок (ГОСТ 1077-69).Таблица2

Типы	Наименование	Расход, л/ч				Давление на входе в горелку, кгс/см2				Нормальнаякомплектовка горелки наконечниками номеров	Принцип действия
		ацетилена		кислорода		ацетилена		кислорода			
		наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.		
Г1	Горелка микромощности	5	60	6	65	0,10	1,00	0,1	1,0	000, 00, 0	Безынжекторный
Г2	Горелка малой мощности	25	430	28	440	0,01	0,35	0,5	4,0	0, 1, 2, 3	Инжекторный
Г3	Горелка средней мощности	50	2800	55	3100	0,100,01	0,35	1,0	4,0	1,2,3.4.5.6.7	То же
Г4	Горелка большой мощности	2800	7000	3100	8000	0,35	1,20	2,0	4,0	8,9	»

Таблица3

Номера наконечников горелок	Расход газа, л/ч	
	ацетилена	кислорода
000	От 5 до 10	От 6 до 11
00	Св. 10 » 25	Св. 11 » 28
0	» 24 » 60	» 28 » 65
1	» 50 » 125	» 55 » 135
2	» 120 » 240	» 130 » 260
3	» 230 » 430	» 250 » 440
4	» 400 » 700	» 430 » 750
5	» 660 » 1100	» 740 » 1200
6	» 1030 » 1750	» 1150 » 1950
7	» 1700 » 2800	» 1900 » 3100
8	» 2800 » 4500	» 3100 » 5000
9	» 4500 »	» 4700 »

	7000	8000

ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ГОРЕЛКАМИ

1. Не допускается эксплуатация неисправных горелок, так как это может привести к взрывам и пожарам, а также ожогам газосварщика.
2. Исправная горелка дает нормальное и устойчивое свариваемое пламя.
3. Для проверки инжектора горелки к кислородному ниппелю подсоединяют рукав от кислородного редуктора, а к корпусу горелки – наконечник. Наконечник затягивают ключом, открывают ацетиленовый вентиль и кислородным редуктором устанавливают необходимое давления кислорода соответственно номеру наконечника. Пускают кислород в горелку, открывая кислородный вентиль. Кислород, проходя через инжектор, создает разрежение в ацетиленовых каналах и ацетиленовом ниппеле, которое можно обнаружить, приставляя палец руки к ацетиленовому ниппелю. При наличии разряжения палец будет присасываться к ниппелю. При отсутствии разряжения необходимо закрыть кислородный вентиль, отвернуть наконечник, вывернуть инжектор и проверить, не засорено ли его отверстие.
4. Величина подсоса зависит от зазора между концом инжектора и входом в смесительную камеру. Если зазор мал, то разрежение в ацетиленовых каналах будет недостаточным, в этом случае следует несколько вывернуть инжектор из смесительной камеры.
5. Вначале немного открывают кислородный вентиль горелки, создавая тем самым разрежение в ацетиленовых каналах. Затем открывают ацетиленовый вентиль и зажигают горючую смесь.
6. Пламя регулируют ацетиленовым вентиле при полностью открытом кислородном.
7. При хлопках сначала перекрывают ацетиленовый, а потом кислородный вентили.
8.Причины хлопков: сильный перегрев горелки; засорение мундштука горелки; если скорость истечения горючей смеси станет меньше скорости ее сгорания, то пламя проникнет в канал мундштука и произойдет обратный удар.
9. В этом случае горелку нужно погасить, охладить ее водой и прочистить мундштук иглой.

Контрольные вопросы

1. Что такое «инжектор»? Объясните принцип его работы.
2. В чем отличие инжекторных горелок от безынжекторных?
3. Сварочные горелки согласно ГОСТ 1077—69 подразделяются …

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СБОРОЧНО-СВАРОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (УСП) - 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Сформировать умение применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: МР, приспособление для сварки труб.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2.Ответьте письменно на контрольные вопросы.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Универсальное сборочно-сварочное приспособление

В настоящее время до 70% трудозатрат в технологической подготовке производства приходится на проектирование и изготовление приспособлений. Стала актуальной проблема изыскания путей их удешевления для условий как серийного, так и мелкосерийного производства.

Наиболее эффективными методами, ускоряющими и удешевляющими проектирование и изготовление приспособлений, являются унификация, нормализация, стандартизация деталей и элементов приспособлений и установок.

Универсально – сборные приспособления для сварки (УСПС) эффективно применяются как при сварке изделий, так и при их сборке. При сварке они особенно эффективны, если недопустимы деформации свариваемого изделия.

Комплект УСПС состоит из следующих элементов:

• Базовых (плит, угольников, планшайб, и др.)
• Корпусных и опорных (призм, угольников, подкладок и др.)
• Установочных (шпонок, пальцев, валиков, втулок, центров и др.)
• Направляющих (втулок, планок, колонок и др.)
• Прижимных (прихватов и прижимов различных типов)
• Крепежных (винтов, болтов, гаек)
• Узлов (самоустанавливающихся опор, пневмоцилиндров, поворотных головок)
• Вспомогательных (рукоятки, пружины и др.)

Обычно комплект элементов УСПС включает 2200 – 3400 деталей и узлов, из которых может быть собрано несколько десятков приспособлений. Благодаря универсальности и взаимозаменяемости элементов УСПС продолжительность сборки и разборки приспособления не превышает 1-8 часов в зависимости от его сложности. Масса собираемых изделий от 50 до 2500 кг, диаметр крепежных болтов от 8 до 16 мм, точность сборки изделий от 0,2 до 0,8 мм для различных типов УСПС.

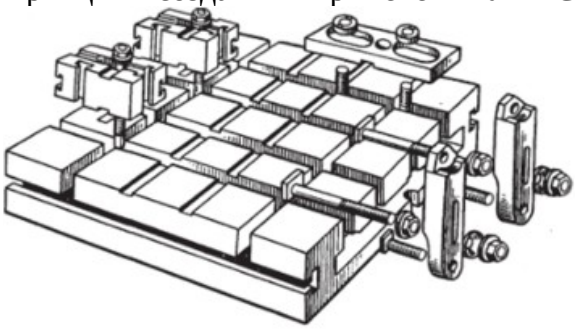
Применение УСПС значительно сокращает и удешевляет ТПП, повышает коэффициент его технической оснащенности. Это достигается благодаря тому, кто комплекты нормализованных и стандартных деталей и механизмов обратимы, взаимозаменяемы и могут использоваться многократно для различных приспособлений.

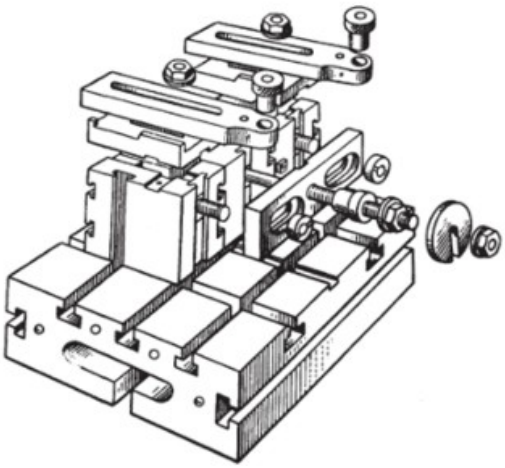
Проектирование УСПС сводится лишь к разработке принципиальной компоновочной схемы приспособления, а изготовление – к сборке приспособления из готовых элементов и наладке. После сборки и сварки партии изделий УСПС разбирают на составляющие их элементы, которые в дальнейшем используются для компоновки новых приспособлений.

УСПС применяются на предприятиях с индивидуальным и мелкосерийным характером производства в период освоения выпуска новой продукции с последующей заменой их

специальными приспособлениями. УСПС целесообразно использовать также на ремонтных предприятиях и сборки приспособлений – дублеров при ремонте основной оснастки.

Универсально – наладочные приспособления сварочного производства (УНПС) отличаются от универсально – сборных приспособлений УСПС лишь тем, что имеют механизмы и устройства, позволяющие быстро, без разборки приспособления перестроить (наладить) его для сборки и сварки однотипных изделий другого размера. Принципы создания и применения УНПС и УСПС аналогичны.





Переносные приспособления

Переносные универсальные и специализированные сборочные приспособления применяются в единичном, мелкосерийном и серийном производствах, а также при монтаже сварных изделий.

Универсальные переносные приспособления могут использоваться для сборки различных конструкций, а специализированные для сборки определенных конструкций.

К универсальным приспособлениям для сборки относятся струбцины, стяжные устройства, прижимы рычажные, распорки (стяжки) винтовые, стяжные приспособления (хомуты).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1.Назначение универсально – сборного приспособления.

2. Состав УССП.

3. В чем преимущества сборки с применением УССП?

4.В чем отличие универсальных приспособлений от специализированных?

5. Приведите примеры УССП.

Приведите примеры сварных конструкций, для сварки которых можно использовать УССП.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Овчинников, В.В. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением в защитном газе : учебник / Овчинников В.В. — Москва : КноРус, 2021. — 195 с. — ISBN 978-5-406-02465-2. — URL: https://book.ru/book/936112 (дата обращения: 07.10.2021). — Текст : электронный.

2. Овчинников, В.В. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой : учебник / Овчинников В.В. — Москва : КноРус, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-406-02950-3. — URL: https://book.ru/book/936295 (дата обращения: 07.10.2021). — Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1. Банов М.Д., Казаков Ю.В., Козулин М.Г.Сварка и резка материалов [Текст]/ М.Д. Банов, М.Д., Казаков, Ю.В., М.Г. Козулин. – Москва: «Академия»,2009.
2. Герасименко А.И. Основы электросварки [Текст]/ А.И Герасименко- Ростов на Дону «Феникс» 2004г.
3. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для СПО / Р. И. Дедюх. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1.
4. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.
5. Маслов В.И .Сварочные работы. [Текст]/ В.И. Маслов. Уч. пособие для УНПО, -ИЦ Академия, 2000г., 240 стр.
6. Николаев А.И. Герасименко А.И. Электрогазосварщика. [Текст]/ А.И. Николаев, А.И. Герасименко.- М. Ростов на Дону «Феникс» 2005г.
7. Чернышов Г.Г., Полевой Г.В., Выборнов А.П. и др.Справочник электрогазосварщика и газорезчика. [Текст]/ Г. Г. Чернышов, Г.В. Полевой, А.П Выборнов. и др. Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 400 стр.
8. Чернышов Г. Г.Сварочное дело: Сварка и резка металлов. [Текст]/ Г. Г.Чернышов, Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 496 стр.
9. Электронная обучающая программа по курсу МДК 02.03.«Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах»;
10. Электронное иллюстрированное пособие по профессии «Сварщик».
11. Методические пособия «Лабораторные работы. Сварка металлов». – Санкт - Петербург: Центр промышленного оборудования (ЦПО). -2008.
12. Интернет-ресурсы: weldingsite.com.ua «Сварка и все, что с ней связано».
13. info-svarka.ru «Все о сварке, обучающее видео по сварке».
14. osvarke.com "О сварке" - информационный сайт - сварка, резка, сварочное...
15. gost-svarka.ru «ГОСТы по сварке. Все сварочные ГОСТ с текстами».
16. zvar.narod.ru «Сварочные технологи и оборудование».
17. welder.ru › faq/svarka_aljuminija/ «Сварка алюминия: практические советы и рекомендации»
18. prom-tech.ru › page/press/weld/welding_d/ «Дефекты сварки. Устранение, причины, последствия».
19. polybum.com › welding/technologies/t3/ «Выбор режима сварки».
20. techno.x51.ru › index.php… «Газовая сварка. Сварка металлов».
21. shtorm-its.ru › rus/info/svartech/w19.php «Шторм. Технология сварки чугуна».
22. vds-omsk.ru «Сварка онлайн -... применение, безопасность, вред от сварки».
23. nporpk.ru › svar.htm «Сварочное оборудование».
24. www.svarka.net.
25. www.weldering.com.

Нормативные документы:

- ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

- ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
- ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
- ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
- ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
- ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.
- ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНЫ
Приказом директора
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
агропромышленный техникум»
С.И. Некрасова
Пр.№57-уч от 19.05.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.03 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Для подготовки специалистов среднего звена:
15.02.19 Сварочное производство

Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 г. 10 мес.
Уровень освоения: базовый

Каменск-Уральский
2025

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.11.2023 г. N 907 (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769).

Организация-разработчик:
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский агропромышленный техникум»

Разработчик:
Самохина Наталья Георгиевна, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский агропромышленный техникум», высшая квалификационная категория.

Рецензент:

М.М. Гайсина	Зав. отделением	ГАПОУ СО «КУАТ»
Фамилия, Имя, Отчество	должность	место работы

Рассмотрена на заседании ПЦК, протокол №1 от 19.05.2025
Руководитель ПЦК: Нигматуллина А.Р.

Рассмотрена на заседании педагогического совета, протокол №12 от 19.05.2025
Председатель: Некрасов С.И.

Согласована на заседании НМС, протокол №1 от 19.05.2025
Председатель: Э.В. Павлова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1.Паспорт методических рекомендаций для проведения лабораторно –практических работ профессионального модуля	4
2.Система оценки лабораторно- практических работ	6
3. Перечень лабораторно- практических работ	7
4. Правила выполнения лабораторно – практических работ	8
5. Методические рекомендации для проведения лабораторно- практических работ	9
6. Информационное обеспечение обучения	39

1. ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03

Настоящие методические рекомендации для проведения практических работ ПМ.03 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ.

В состав профессионального модуля входит МДК:

МДК03.01.Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций.

Практические занятия предназначены для студентов по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Практические задания направлены на формирование теоретических знаний, формирование учебных, профессиональных и практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессионально-практической подготовки по освоению МДК03.01.Формы и методы контроля качества металлов и сварных констукций. ОПОП по специальности 22.02.06 Сварочное производство по формированию общих(ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Профессиональные компетенции	**Показатели оценки результата**
ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.	**В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:** • определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях; • оформления документации по контролю качества сварки; **В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:** • производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов; • производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений; • определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером; **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:** • способы получения сварных соединений; • основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения; • требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций
ПК 3.2. Осуществлять контроль качества сварных соединений на соответствие требованиям технологической документации.	**В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:** • обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений; **В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:** • выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений; • производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений;

	• определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером; **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:** • способы получения сварных соединений; • основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения; • методы неразрушающего контроля сварных соединений; • методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций; • оборудование для контроля качества сварных соединений; • требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций
ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению и устранению дефектов сварных соединений и изделий.	**иметь практический опыт:** **В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:** • предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции; **В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:** • выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений; • использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций; • заполнять документацию по контролю качества сварных соединений; **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:** • способы получения сварных соединений; • основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения; • способы устранения дефектов сварных соединений; • требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

.2. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ПМ.01 ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Основными критериями оценки практических работ являются:

1. Выполнение работы в полном объеме и в отведенное время.
2. Аккуратность и соблюдение режима.
3. Умение пользоваться всем инвентарем и оборудованием, используемым при проведении работы.
4. Самостоятельность и активность при выполнении работы.
5. Техническая грамотность в оформлении работы.
6. Правильные ответы на контрольные вопросы.

Каждая работа оценивается по пятибалльной системе:
оценка «5» , если работа выполнена на 90-100%
оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%
оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%
оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%.

3.ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПМ03. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ

МДК03.01.Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций

Практическая работа №1 Изучение образцов сварных соединений с различными дефектами	4
Практическая работа №2 Определение причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях	4
Практическая работа №3 Чтение чертежей сварных конструкций. Определение влияния дефектов сварки на работоспособность конструкций	4
Практическая работа №4 Визуальный контроль. Набор для визуально измерительного контроля. Шаблон Ушерова- Маршака с цифровой индикацией	4
Практическая работа №5 Измерительный контроль стыковых соединений УШС №3	4
Практическая работа №6 Измерительный контроль угловых соединений УШС №2	4
Практическая работа №7 Выбор параметров и методов радиационного контроля Оформление результатов контроля	2
Практическая работа № 8 Ультразвуковой контроль сварных соединений	2
Практическая работа№ 9 Контроль сварных соединений методами капиллярной дефектоскопии	2
Практическая работа №10 Свариваемость металла и методы ее оценки. Определение свариваемости металлов, выбор методов оценки свариваемости	2

4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО – ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Лабораторно-практические работы проводятся после изучения обучающимися соответствующих тем теоретического курса и закрепления пройденного материала.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам.

Отчёт по лабораторно – практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учётом рекомендаций по оформлению.

Практические работы выполняются фронтально, когда обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

Все работы выполняются в следующей последовательности: сначала обучающиеся знакомятся с общими сведениями, затем приступают к практической части работы, после этого составляют отчет и отвечают на контрольные вопросы.

Отчет составляется в рабочей тетради.

Отчёт по практической работе должен содержать: номер и название работы, дату выполнения. цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

Текст, формулы в отчете выполняются одной пастой; рисунки, таблицы - карандашом с помощью чертежных принадлежностей. В заключение отчета обучающиеся, на основании полученных результатов, делают краткие выводы.

Полностью оформленный отчет предъявляется преподавателю. Для получения зачета необходимо предъявить правильно оформленный отчет с записями и ответами на контрольные вопросы.

Защита проводится путём индивидуальной беседы или выполнения зачётного задания. Практическая работа считается выполненной (зачёт), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.

Отчёты обучающихся о проделанной работе помогают им лучше усвоить объяснения преподавателя и способствуют более прочному освоению и закреплению теоретического курса.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ДЕФЕКТАМИ
-4часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучение основных видов дефектов сварных соединений. Получение практических навыков по обнаружению дефектов в сварных соединениях и оценке качества сварных изделий.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:

- Методические рекомендации
- набор сварных конструкций;
- карточки- задания;

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Выполните технологическую задачу.
3. Результаты контроля образца занесите в таблицу.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Выполнить отчет в письменном виде.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Классификация сварочных дефектов

Дефект - отклонение от норм, предусмотренных ГОСТами, техническими условиями и чертежами проектов. «Дефекты при сварке плавлением образуются вследствие нарушения требований нормативных документов к сварочным материалам, подготовке, сборке и сварке соединяемых элементов, термической и механической обработке сварных соединений и конструкции в целом». Т.е. если сказать проще из-за нарушения технологии сборки и сварки.

Также по ГОСТ 30242 **дефекты делятся на шесть следующих групп:**

1 - трещины;
2 - полости, поры;
3 - твердые включения;
4 - несплавления и непровары;
5 - нарушение формы шва;
6 - прочие дефекты, не включенные в вышеперечисленные группы

По месту расположения дефекты бывают *внешние и внутренние.* Внешние дефекты, в отличие от внутренних, могут быть обнаружены наружным осмотром.

К внешним дефектам относятся нарушение установленной формы и размеров шва, подрезы, прожоги, наплывы, внешняя пористость, незаваренные кратеры, шлаковые включения и трещины на поверхности шва.

К внутренним дефектам относятся поры, неметаллические включения, непровары, пережог и перегрев металла шва, а также внутренние трещины.

Сразу уточним, что в ГОСТ 30242 присвоено:

1) Каждому дефекту - трехзначное цифровое обозначение каждого дефекта или четырехзначное цифровое обозначение его разновидностей.

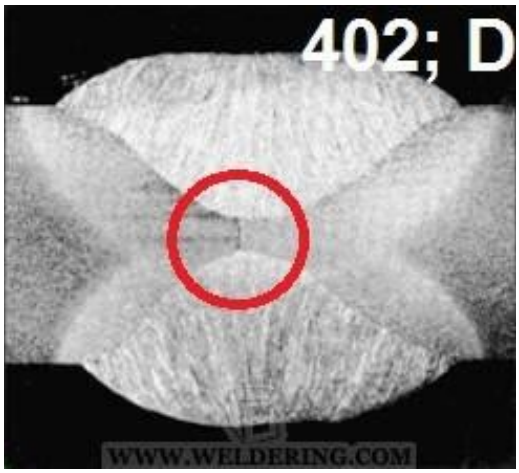
Например: натек имеет обозначение 509, а его разновидность - натек при горизонтальном положении сварки - 5091

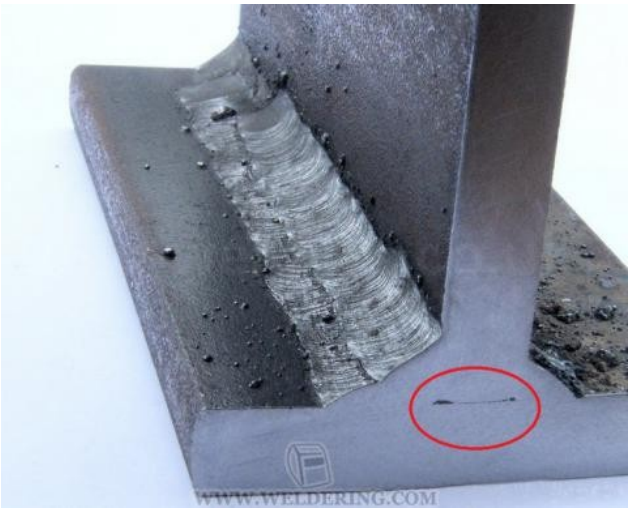
2) Большинству дефектов - буквенное обозначение дефекта, используемое в сборниках справочных радиограмм Международного института сварки (МИС).
Например: трещина - Е, газовая полость - А

Поэтому если в скобках после наименования дефекта или на рисунке Вы обнаружите буквы или цифры, не пугайтесь - это «идентификационный код» дефекта по ГОСТ 30242.

Непроеар- это дефект в виде несплавления в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков сварного шва .Непровар не только уменьшает рабочее сечение сварного шва, но и является концентратором напряжений, способствующих зарождению и развитию трещин.

Непровар (неполный провар) (402; D) - несплавление основного металла по всей длине шва или на участке, возникающее вследствие неспособности расплавленного металла проникнуть в корень соединения **или**местное нарушение сплавления между свариваемыми элементами, между металлом шва и основным металлом или между отдельными слоями шва при многослойной сварке.



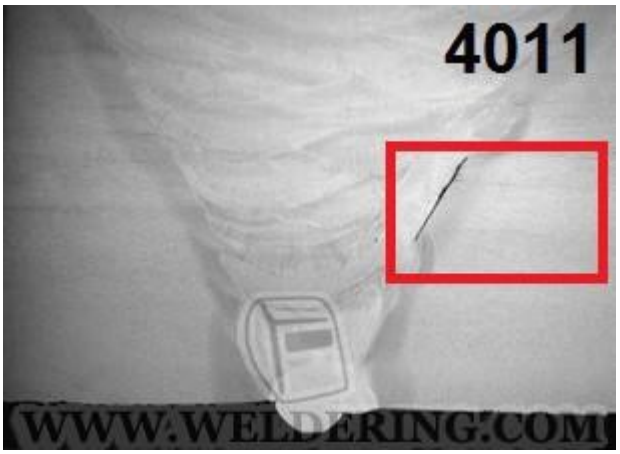


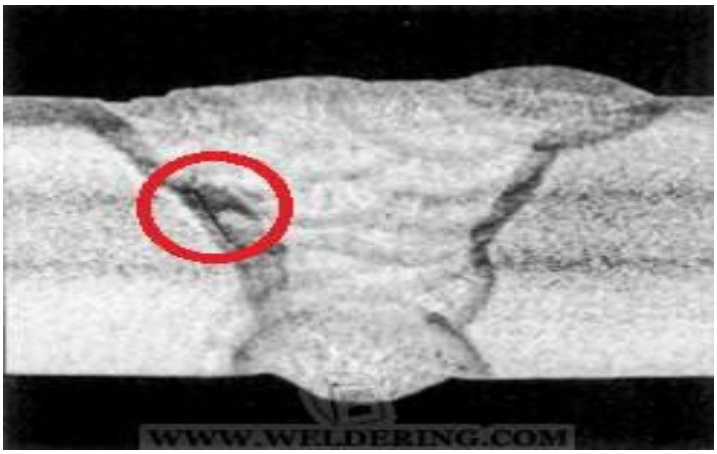
Неполное проплавление (непровар) в стыковых соединениях может возникать в середине сечения при двусторонней сварке или в корне шва при односторонней сварке, как без подкладки, так и на формирующей подкладке, за счет неравномерного ее прилегания.

Непровар в корне шва происходит при недостаточной силе тока или при повышенной скорости сварки, непровар кромки шва - при смещении электрода с оси стыка, непровар между слоями - при плохой очистке предыдущих слоев, большом объеме наплавленного металла. Также причина образования непровара - плохая зачистка металла от окалины, ржавчины и загрязнений, малый зазор при сборке, большое притупление, малый угол скоса кромок, недостаточный сварочный ток, большая скорость сварки, смещение электрода от центра стыка.Участки с непроварами приходится вырубать до основного металла, зачищать и вновь заваривать.

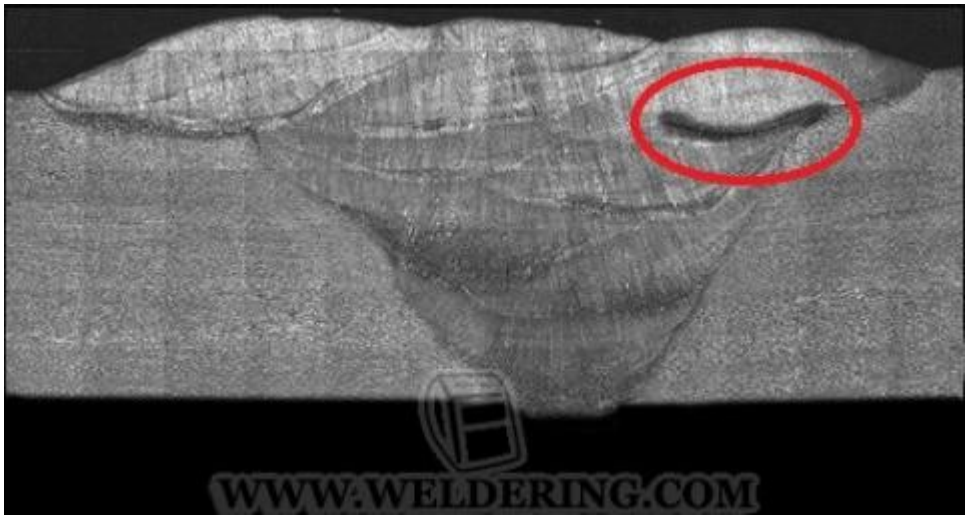
Различают **несплавления**:

- по боковой стороне (4011)





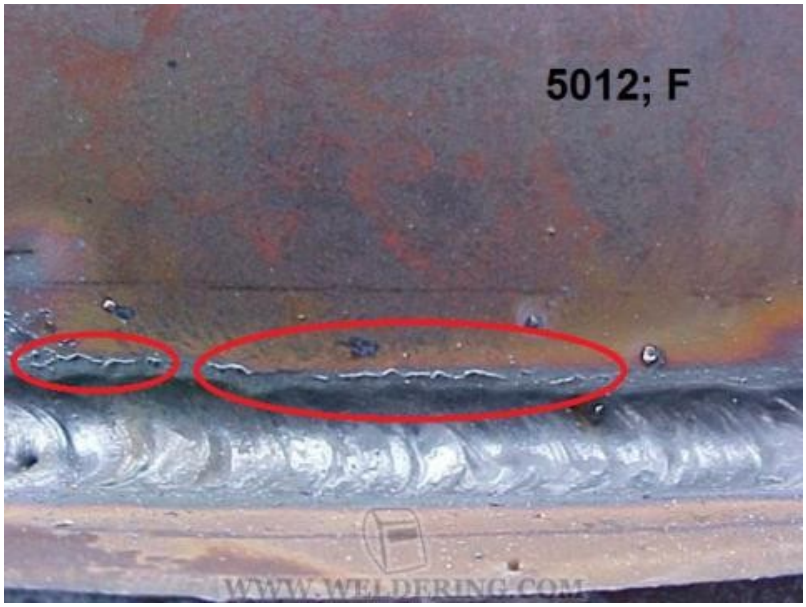
- между валиками (4012)



- в корне сварного шва (4013)
Чаще всего несплавления образуются из-за неправильного выбора формы угла и разделки, плохо зачищенной поверхности кромок, из-за плохой зачистки шва между проходами, химической неоднородности металла, неправильных режимов сварки (маленькая сила тока, завышенная скорость сварки).

Подрез зоны сплавления **-** это дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом. Он образуется из-за завышенного сварочного тока и напряжения на дуге, смещения электрода от оси шва и т. д. **Подрез непрерывный протяженный (5011; F) -** углубление продольное на наружной поверхности валика сварного шва, образовавшееся при сварке

Подрез перемежающийся локальный (5012; F) - углубление продольное отдельными участками на наружной поверхности валика сварного шва



Подрезы приводят к ослаблению сечения основного металла и местной концентрации напряжений под влиянием рабочих нагрузок. При электродуговой сварке подрезы возникают при повышенном токе и напряжении дуги, а при газовой сварке - из-за повышенной мощности сварного пламени.

Подрезы часто образуются при сваривании горизонтальных швов на вертикальной плоскости. При ручной дуговом сварке угловых соединении причиной возникновения подрезов часто является неправильная техника выполнения швов, в частности неправильное положение электрода по отношению к оси шва, особенно при работе в стесненных условиях. Иногда подрезы образуются на внутренних валиках швов, выполненных аргонодуговой сваркой. Причиной их образования могут быть плохая сборка (смешение кромок), неточное ведение электрода по разделке.

Этот дефект обнаруживается визуально и при отклонениях выше установленной нормы полежит заварке тонким (ниточным) швов электродами малого диаметра.

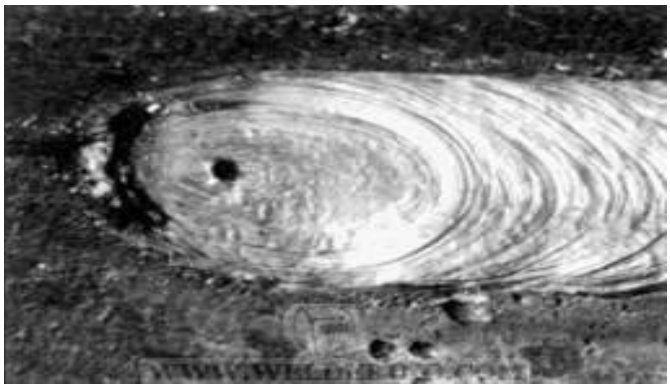
Наплыв- это дефект в виде натекания металла шва на поверхность основного металла или ранее выполненного валика без сплавления с ним. **Наплав (506) (он же наплыв)** - избыток

наплавленного металла сварного шва, натекший на поверхность основного металла, но не сплавленный с ним.

Они могут быть местными - в виде отдельных застывших капель, а также иметь значительную протяженность вдоль шва. Причины образования наплывов - большой сварочный ток, слишком длинная дуга, неправильный наклон электрода, большой угол наклона изделия при сварке на спуск, плохая очистка свариваемых кромок. При выполнении кольцевых швов наплывы образуются при недостаточном или излишнем смещении электрода с зенита. **В местах наплывов часто могут выявляться непровары, трещины и др.**

Наплывы удаляют механическим способом , проверяя, нет ли в этих местах непровара.

Кратер (2024; К) - усадочная раковина в конце валика сварного шва, не заваренная до или во время выполнения последующих проходов **или** - дефект сварного шва, который образуется в виде углублений в местах резкого отрыва дуги в конце сварки. В углублениях кратера могут появляться усадочные рыхлости, часто переходящие в трещины.



Кратеры обычно появляются в результате неправильных действий сварщика. При автоматической сварке кратер может появляться в местах выводных планок, где обрывается сварочный шов. Кратеры уменьшают рабочее сечение сварочного шва, то есть снижают его прочность. Кроме того, в кратерах могут возникать усадочные рыхлости, которые способствуют образованию трещин.

Кратеры вырубают до основного металла, зачищают и заваривают.

1. **Технологическая задача :** Осмотреть сварные соединения и заполнить таблицу 1.

Таблица 1. Результаты исследований качества сварного соединения

Вид соединения	Вид дефекта	Схема дефекта	Описание дефекта	Причины появления дефекта	Способ предупреждения или устранения дефекта
	1.				

	2.				
	3.				

2.Контрольные вопросы:

1. Что следует понимать под термином "дефект сварного соединения"?
2. Классификация дефектов по геометрическому признаку.
3. Какие дефекты относятся к наружным? Дать их характеристику и указать причины появления данных дефектов.
4. Какие дефекты называются внутренними? Дать их характеристику и указать причины появления.
5. Влияние дефектов на работоспособность сварной конструкции.
6. Какие дефекты недопустимы в сварном соединении?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕФЕКТОВ СВАРКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ) -4 ЧАСА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Дефекты сварных соединений»

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- научиться читать чертежи сварных конструкций,

- изучить влияние дефектов сварки на работоспособность конструкций;

- формировать умение - пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;

- научиться читать условные обозначения сварных швов на чертеже.

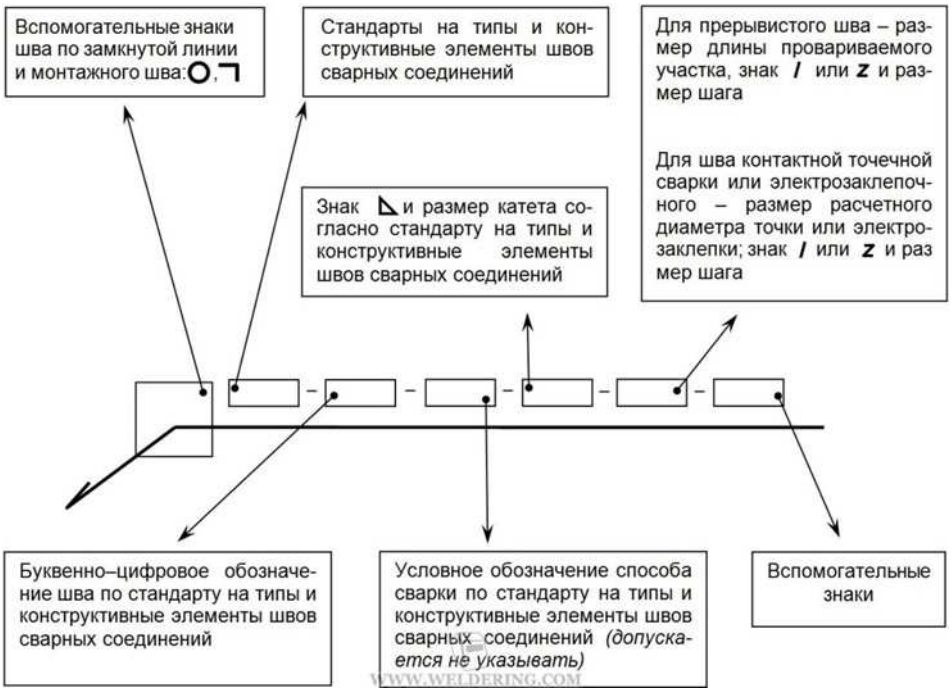
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ГОСТ 2.312-72, Интернет –ресурсы.;

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

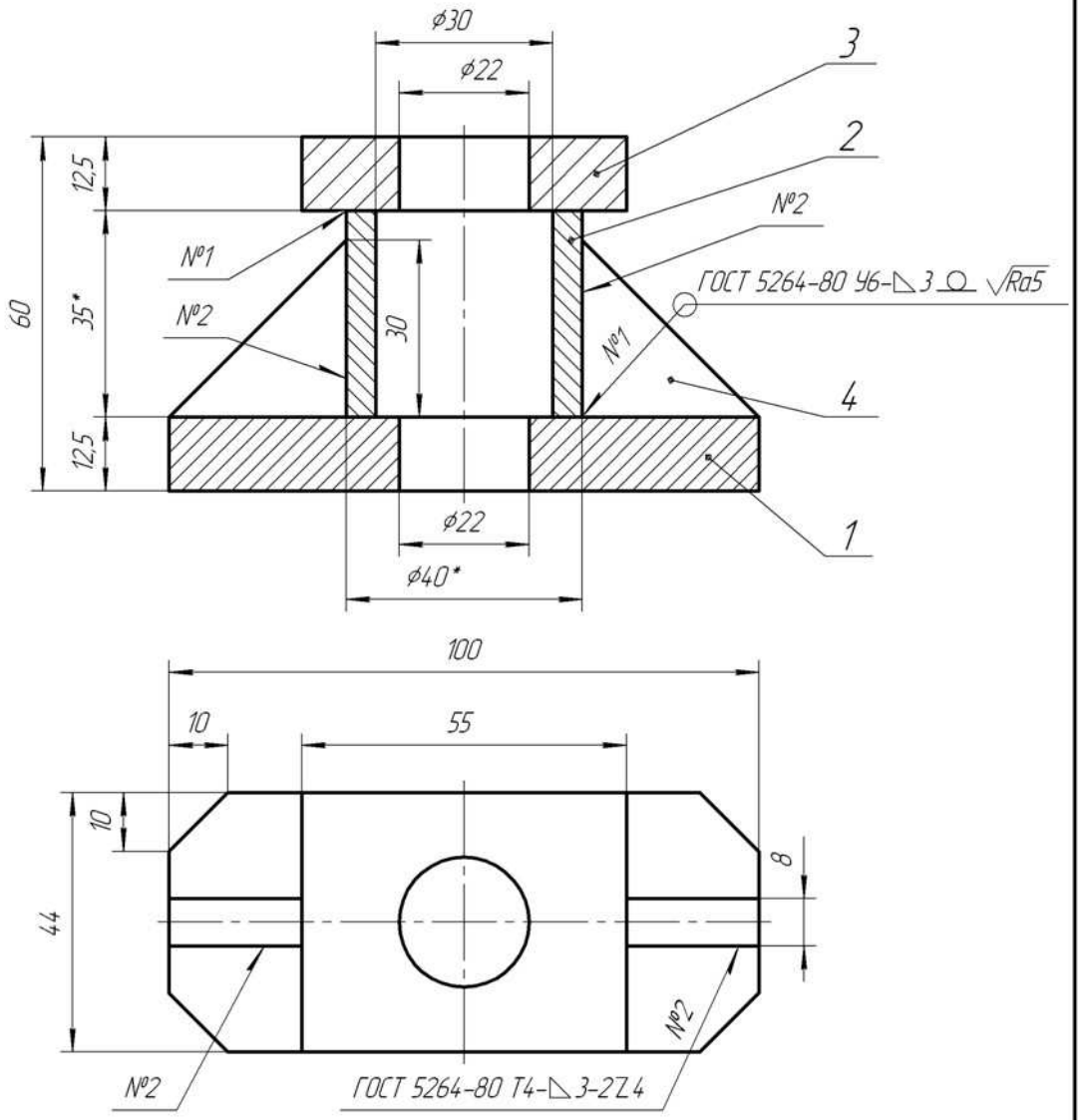
1. Воспользуйтесь возможностью телефонов и найдите ГОСТ 2.312-72, -и изучите содержание стандарта .

2. Ответьте письменно на контрольные вопросы:

   1. Как изображается шов сварного соединения на чертеже по ГОСТ 2.312-72
   2. Определить возможные дефекты данного сварного соединения?
   3. Заполните таблицу « Причины образования дефектов»

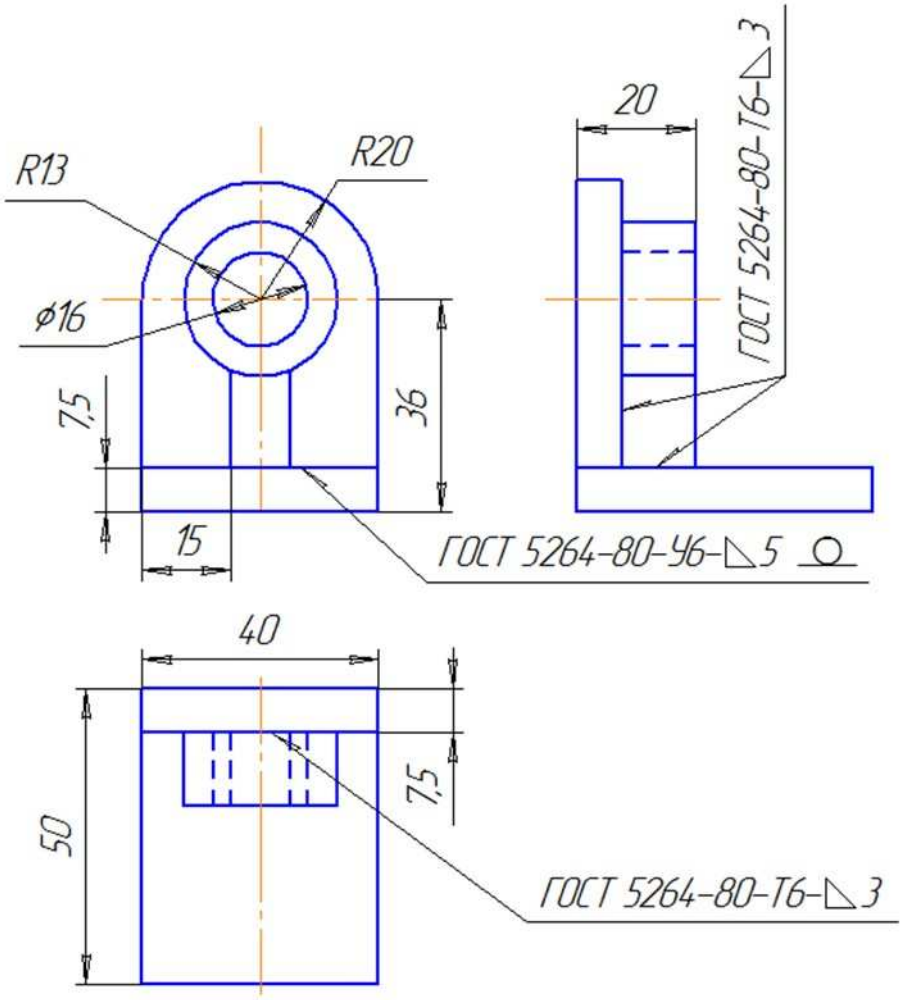


   4. Как изображаются на чертеже швы с лицевой и обратной стороны?
   5. Как обозначается шероховатость механически обработанной поверхности шва?
   6. Как на чертеже обозначаются одинаковые швы?



1. Электроды Э42 ГОСТ 9467-75
2. * Размеры для справок

					ИГ 03.01.01.00.000 СБ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Сварное соединение	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Пров.								
Т.контр.						Лист	Листов 1	
Н.контр.						ТМ-81		
Утв.								



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				18.11
Пров.		Шестакова ТИ		18.11
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Соединение сварное

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов 1	

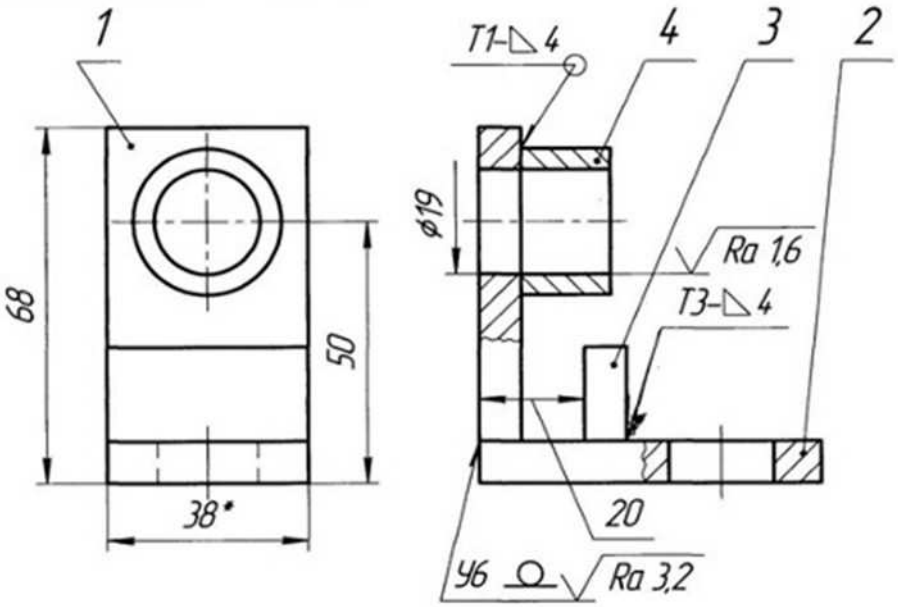
СЭМТ, гр.3-43

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал

Формат А4

ТИГ. 25.07.00



1. Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
2. *Размеры для справок.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
		1	ТИГ. 25.07.01	Стенка	1	
		2	ТИГ. 25.07.02	Плита	1	
		3	ТИГ. 25.07.03	Стойка	1	
		4	ТИГ. 25.07.04	Втулка	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Вычуханин		5.04.06
Пров.		Белова		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

ТИГ. 25.07.00

Кронштейн

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов 1	

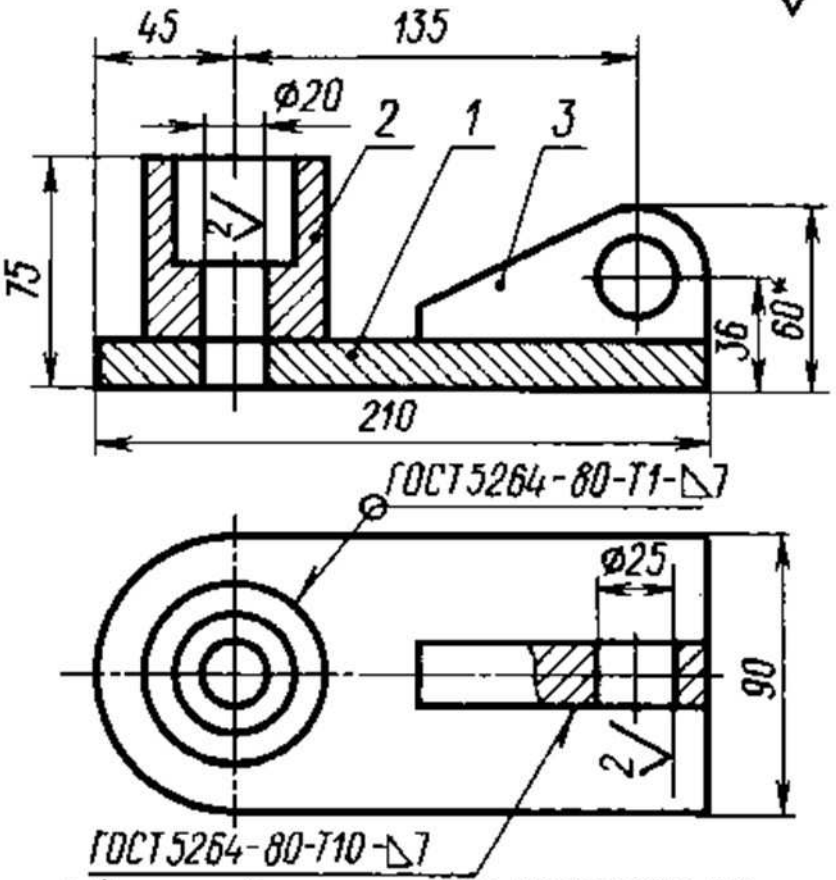
гр. Т-04-9

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А4

МЧ00.03.01.00

Rz40 (√)



1. Электроды марки Э42 ГОСТ 9467-75
2.* Размеры для справок

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
А4		1	МЧ.00.03.01.01	Плита	1	
А4		2	МЧ.00.03.01.02	Цилиндр	1	
А4		3	МЧ.00.03.01.03	Ушко	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.03.01.00			
Проект.					Опора	Лит. У	Масса	Масштаб 1:2
Консульт.								
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ. НАБОР ДЛЯ ВИЗУАЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ. ШАБЛОН УШЕРОВА- МАРШАКА С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ -4 ЧАСА.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомить учащихся с правилами контроля качества изделий внешним осмотром и измерением

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:
1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме.
2. Выполните практическое задание
ЗАДАНИЕ
Провести контроль качества предложенного изделия внешним осмотром и измерениями, результаты занести в таблицу:

Дефект	**Характеристика дефекта, размеры**	**Причины возникновения**	**Способ устранения**

Вывод по работе

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

КОНТРОЛЬ ВНЕШНИМ ОСМОТРОМ И ИЗМЕРЕНИЕМ

Наиболее распространенным видом неразрушающего контроля является внешний осмотр и обмер сварных швов, который имеет существенное значение для получения качественных сварных конструкций.
Осмотр и обмер готового сварного изделия является первым и наиважнейшим этапом приемочного контроля. Прежде всего осматривают все сварные швы и поверхность изделий в зонах термического влияния.
Внешний осмотр позволяет обнаружить такие наружные дефекты, как подрезы, незаваренные кратеры, выходящие на поверхность трещины, непровары, наплывы и т.д. При осмотре предварительно очищенной от шлака и брызг поверхности швов и околошовных зон применяют лупы и при необходимости - дополнительное местное освещение. Размеры швов: ширину, выпуклость, плавность перехода шва к основному металлу, катет шва проверяют с помощью специальных приборов или шаблонов.
В выполненном сварном соединении визуально следует контролировать:
– отсутствие (наличие) поверхностных трещин всех видов и направлений;
– отсутствие (наличие) на поверхности сварных соединений дефектов (пор, включений, скоплений пор и включений, отслоений, прожогов, свищей, наплывов, усадочных раковин, подрезов, непроваров, брызг расплавленного металла, западаний между валиками, грубой чешуйчатости, а также мест касания сварочной дугой поверхности основного материала);
– качество зачистки металла в местах приварки временных технологических креплений, гребенок индуктора и бобышек крепления термоэлектрических преобразователей (термопар), а также отсутствие поверхностных дефектов в местах зачистки;

– качество зачистки поверхности сварного соединения изделия (сварного шва и прилегающих участков основного металла) под последующий контроль неразрушающими методами (в случае, если такой контроль предусмотрен ПТД);
– наличие маркировки (клеймения) шва и правильность ее выполнения.
В выполненном сварном соединении измерениями необходимо контролировать:
– размеры поверхностных дефектов (поры, включения и др.), выявленных при визуальном контроле;
– высоту и ширину шва, а также вогнутость и выпуклость обратной стороны шва в случае доступности обратной стороны шва для контроля;
– высоту (глубину) углублений между валиками (западания межваликовые) и чешуйчатости поверхности шва;
– подрезы (глубину и длину) основного металла;
– отсутствие непроваров (за исключением конструктивных непроваров) с наружной и внутренней стороны шва;
– размеры катета углового шва;
– отсутствие переломов осей сваренных цилиндрических элементов.

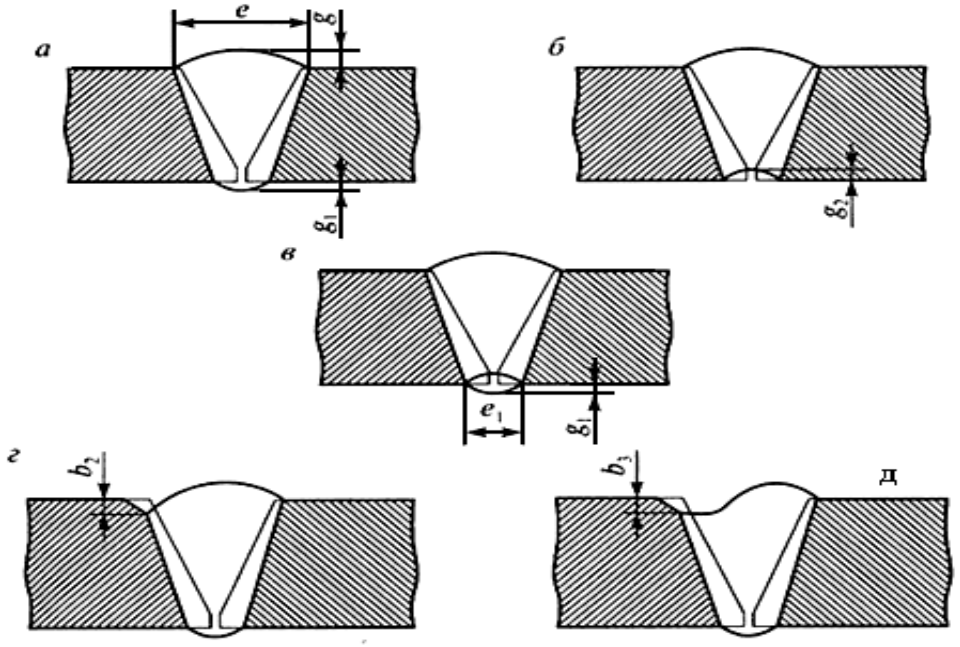


Рис. 1. Конструктивные элементы и дефекты сварного шва, подлежащие измерительному контролю (1)
а, б - размеры (ширина, высота) стыкового одностороннего шва с наружной и внутренней стороны;
в - то же двухстороннего сварного шва;
г - подрез;
д - неполное заполнение разделки кромок

Шаблон Ушерова-Маршака и его цифровая версия

Предназначен для того, чтобы измерять:

- скос кромок при подготовке свариваемых заготовок и зазоры между ними;
- высоту валика усиления;
- катет сварного шва;
- вогнутость и выпуклость корня шва;
- глубину межваликового западания, подрезов, несплавления кромок.

Для контроля скоса кромок в шаблоне Ушерова-Маршака предусмотрены выдвижные элементы под стандартные углы – 60, 70, 80 и 90 градусов. В механической версии показания считываются по шкалам. В частности, для большей точности показаний доступна шкала-нониус (принцип тот же, как со штангенциркулями) с ценой деления 0.02, 0.05 или

0.1 мм. У инструментов с электронным блоком реализована цифровая индикация полученных значений. Кроме дисплея, в таких устройствах предусмотрены кнопки для включения/выключения, установки нуля и переключения между единицами измерений (мм и дюймы).

Шаблоны сварщиков с конструкцией В.Э. Ушерова-Маршака применяются на основании п. 6.4.14 инструкции РД 03-606-03, имеют погрешность ±0,5–1,0 мм (при диапазоне измерений от 0 до 20 мм) и сертифицированы в системе Росстандарта.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5
ТЕМА: ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХСОЕДИНЕНИЙ УШС №3-4 ЧАСА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучение оборудования и методики магнитопорошковой дефектоскопии, получение навыков проведения магнитопорошкового контроля.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:

- справочные таблицы;
- набор сварочных конструкций;
- карточки- задания;
- бланки отчетов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме .

2.Технологическая задача :

ИспользуяУСШЗ выполните необходимые измерения на образце, результаты измерений занесите в таблицу

Таблица 1.

№ п/п	Измеряемый параметр	Значение параметра	Вывод о годности детали

3.Ответьте на контрольные вопросы.

4. Выводы по работе.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

УШС-3

Используется для комплексной оценки качества сварных швов – в частности, для выявления и проверки:

- забоин, трещин, кратеров, подрезов, непроваров, чешуйчатости, межваликовых западаний и иных поверхностных дефектов,
- зазоров,
- притупления,
- ширины соединения,
- углов разделки и скоса кромок,
- подрезов корня,
- глубины вогнутости,
- высоты выпуклости,
- высоты усиления,
- превышения кромок;
- глубины раковин;
- диаметра электродов, сварочной проволоки и пр.

УШС-3 – один из самых распространённых шаблонов сварщика, внесённый в Госреестр СИ и успешно используемый на объектах «Транснефти». Конструкция состоит из следующих «каноничных» элементов:

- основания, на котором расположен движок, предусмотрены пазы для проверки диаметров электродов и нанесена шкала для измерения угла скоса кромок, ширины шва и высоты притупления;
- движка – пластины, одна из сторон которой выполнена в виде клина со шкалой (для контроля зазоров) и риской (для измерения глубины разделки до корневого слоя, высоты усиления шва и превышения кромок);
- указателя (иглы), который закреплён на движке;
- оси, вокруг которой вращается движок.

Контрольные вопросы :

1.Назначение УСШ 3.
2. Зарисовать устройство УСШ3.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6
ТЕМА: «ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ УШС №2-4 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
ознакомить учащихся со способами и принципами испытания сварочных изделий на герметичность

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1.Внимательно прочитайте основные сведения по теме .

2.Технологическая задача :

ИспользуяУСШ2 выполните необходимые измерения на образце, результаты измерений занесите в таблицу

Таблица 1.

№ п/п	Измеряемый параметр	Значение параметра	Вывод о годности детали

3.Выводы по работе.

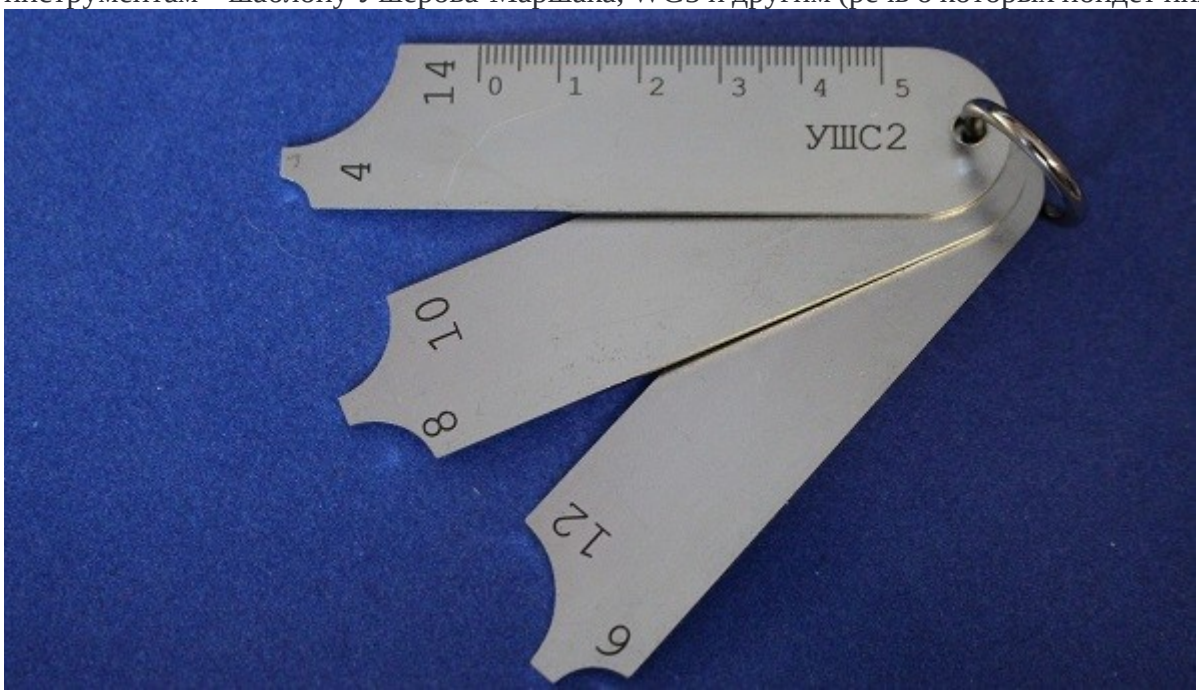
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

УШС-2

Предназначен для того, чтобы проверять катеты угловых швов в пределах от 4 до 14 мм. Представляет собой связку из трёх пластин, на каждой из которых выполнены выточки разных диаметров. На каждой из них – по 2 (в сумме – 6) ступеней.

Принцип применения прост: нужно поочерёдно приложить каждую из них к сварному шву и выявить минимальный зазор между дугами лепестка и гранями сварного соединены. Для более точных результатов УШС-2 можно дополнить катетометром и радиусными шаблонами.

УШС-2 – очень надёжное и простое, но не совершенное решение. Вместо него многие дефектоскописты всё чаще отдают предпочтение более точным и многофункциональным инструментам – шаблону Ушерова-Маршака, WG5 и другим (речь о которых пойдёт ниже).



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7
ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ И МЕТОДОВ
РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ
2 ЧАСА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Ознакомить обучающихся с основными методами контроля изделий с помощью проникающих веществ.

Исходные материалы и данные:

1. Рентгеновский аппарат для просвечивания металлов любого типа.
2. Эталоны чувствительности.
3. Кассеты.
4. Плёнки.
5. Фотохимикаты.
6. Образцы сварки.

Литература:

1. Овчинников В. В. Контроль качества сварных соединений – М: Академия, 2017.
2. Овчинников В. В. Лабораторный практикум. Контроль качества сварных соединений – М: Академия, 2012.

Состав задания: выбрать параметры и методы радиационного контроля, приобрести навыки, по оценке качества сварных швов.

Вопросы для повторения:

1. Сущность радиационного метода контроля. [1], стр. 68
2. Физические основы радиационного метода контроля. [1], стр. 68
3. Методы радиационного контроля. [1], стр. 70

Методические указания

Методы радиационного контроля:

1. **Радиография**

Под радиографией понимают получение изображения распределения интенсивности рентгеновского излучения на радиографической пленке. Этот метод занимает еще большую долю во всем радиационном контроле. Принципиальная схема проведения

радиографического контроля приведена на рис. 1.

Рисунок 1. Схема проведения радиографического контроля

Контролируемая деталь находится на столе, поверхность которого покрыта свинцом и обычно дополнительно фольгой, чтобы предотвратить обратное излучение. Между объектом контроля и столом находится кассета с пленкой. Для уменьшения эффекта рассеивания требуется, чтобы излучение излучателя было коллимировано для облучения только необходимой части изделия. Для идентификации изображений необходима их маркировка: для этого используют свинцовые буквы или цифры. Кроме того, должен присутствовать контрольный образец для определения качества проявки пленки и правильности режима.

1. **Радиоскопия**

Под радиоскопией понимают радиационный контроль с применением усилителей изображения и с выводом его на монитор. На рис. 2 приведена схема радиоскопии.

Коллиматоры служат для сужения пучка излучения. Фильтрация излучения алюминием повышает контрастность изображения. Обычно радиоскопия дает 2- или 3-кратное изображение для больших объектов и 10 – 40 –кратное увеличение для маленьких объектов. Радиография дает точное позиционирование положения дефекта. Изображение снимается на телекамеру, аналоговый сигнал может преобразовываться в цифровой, что позволяет повысить качество изображения.

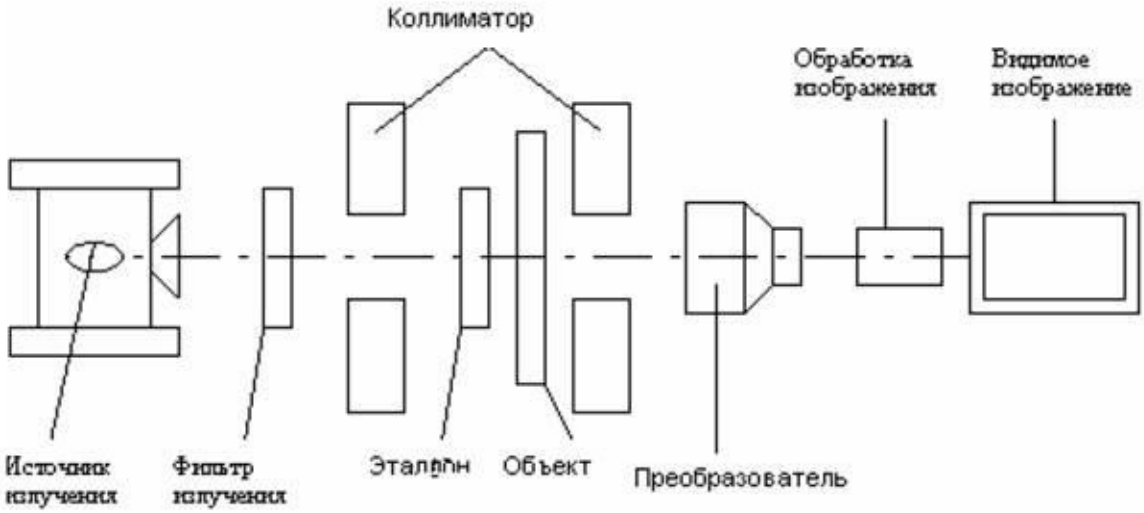


Рисунок 2. Схема проведения радиоскопического контроля

1. **Радиометрия**

Под радиометрией понимают измерение интенсивности рентгеновского излучения с помощью высокочувствительных детекторов. Измеряют ослабление излучения при прохождении через объект контроля.

Радиационные методы контроля проводятся с помощью рентгеновских лучей и гамма-лучей. Рентгеновские и гамма-лучи - это коротковолновые электромагнитные колебания, аналогичные световым лучам, но с меньшей длиной волны. Рентгеновские лучи образуются в рентгеновской электронной трубке в результате бомбардировки свободными электронами катода трубки. Гамма-лучи образуются в результате самопроизвольного распада радиоактивных веществ. Такими естественными веществами являются радий, уран, торий и др. К искусственным радиоактивным веществам относятся изотопы кобальта, цезия, европия, тулия, иридия, селена и др. В качестве источников гамма-излучения используют изотопы кобальта Со-60, цезия Сз-137, тулия Тл-170, иридия Ир-192 и др.

Особыми свойствами рентгеновских и гамма-лучей является то, что они способны проникать через металлические и другие непрозрачные тела значительной толщины. И воздействовать на фотографические пластинки и плёнки, находящиеся в закрытых кассетах за просвечиваемыми деталями. Исключение составляет только свинец, который не пропускает эти лучи. Поэтому радиоактивные вещества хранят в свинцовых ампулах, а при рентгеновских просвечиваниях пользуются рентгеновскими пластинами в качестве защитных экранов. Пучок лучей направляется па сварное соединение и, проходя через него, воздействуют на рентгеновскую пленку.

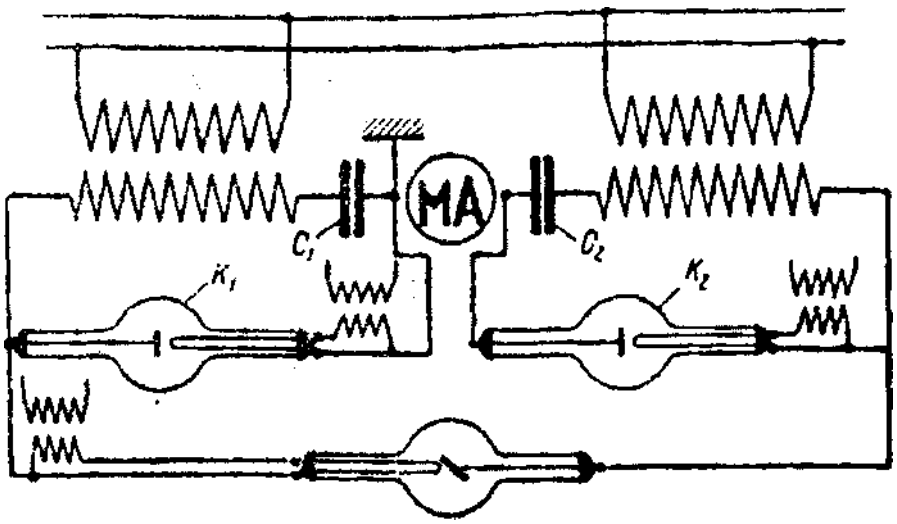


Рисунок 3. Электрическая схема аппарата РУП - 1.

В аппарате имеются два трансформатора, два конденсатора и два кенотрона-выпрямителя. Первичные обмотки трансформатора питаются параллельно. Принцип работы состоит в следующем.
За один полупериод работы трансформаторов происходит зарядка конденсаторов С1 и С2 через кенотроны К1 и К2 до полного напряжения трансформаторов. В этот момент рентгеновская трубка не работает. В следующий полупериод знаки на выводе трансформаторов изменяются так, что напряжение трансформаторов будет суммироваться с напряжением -заряда конденсаторов и трубка оказывается под напряжением четырёх последовательно соединённых элементов схемы, т.е. $E_{трубки} = U_{тр} + U_{тр} + U_{тр} + U_{тр}$. Таким образом, имея два трансформатора на 50 кВ и два конденсатора, можно подать на трубку напряжение 200 кВ, за вычетом небольших потерь от падения напряжения на кенотронах.
При помощи рентгеновского снимка сварного шва можно обнаружить трещины, непровар, шлаковые включения, газовые поры и др. дефекты, нарушающие микроскопическую однородность шва.
О

бычно наплавленный металл имеет большую толщину, чем основной, и на рентгеновском снимке он отображается светлой полосой на черном фоне основного металла в связи с меньшим ослаблением рентгеновских лучей после прохождения через сварной шов.

Рисунок 4. Рентгеновский снимок сварного шва.

Ход работы
1. Выбор источника изучения.
2. Выбор радиографической плёнки.

3. Выбор схемы и параметров просвечивания.
4. После выбора схемы просвечивания устанавливают величину фокусного расстояния. С увеличением фокусного расстояния несколько увеличивается чувствительность метода, но возрастает (пропорционально квадрату расстояния) время экспозиции.
5. Подготовка контролируемого объекта к просвечиванию. Изделие должно быть осмотрено, очищено от шлака, грязи и других загрязнений. Сварное изделие разбивают на участки контроля, которые маркируют. Кассеты и радиографические плёнки маркируются в том же порядке, что и участки контроля (соответственно друг друга).
6. Просвечивание изделий. Источник устанавливается так, чтобы он ни мог вибрировать или сдвинуться **с** места, иначе изображение окажется размытым.
7. Фотообработка снимков. Процесс фотообработки включает в себя следующее операции: проявление, промежуточную проявку, фиксирование изображений, проявку в непроточной воде, окончательную проявку и сушку плёнки.
8. Расшифровка снимков. Основная задача расшифровщика состоит в выявлении дефектов, установление их видов и размеров.
9. Оформление результатов контроля. Для сокращения записей результатов допускается применять сокращённое обозначение дефектов: Т - трещины, Н - непровар, П - поры, Ш - шлаковые включения, Пд - подрез, Ск - смещение кромок, Р - разностенность.
Пример записи результатов контроля:
На изображенном участке сварного соединения С5 ГОСТ 5264 – 80 с чувствительностью пленки 3% и длиной 200 мм, выявлены две трещины длиной по 3 мм, непровар длиной 2 мм, четыре отдельных шлаковых включения размером по 3 мм и одна цепочка пор длиной 5 мм.
Запись в заключении:
С5, 3, 300, 2Т - 3, Н - 2, 4Ш - 3, ЦП - 5.

Контрольные вопросы:
1. Типы радиографических плёнок, область применения.
2. Основные операции рентгеновского контроля.
3. Какое изображение на рентгеновской плёнке отмечается белой полосой?
4. Какой вид имеют трещины на рентгеновском снимке?
5. Какой вид имеют непровары на рентгеновском снимке?

Отчет по работе должен содержать:
1. Номер работы, тему, цель работы, исходные материалы и данные.
2. Используемую литературу и другие источники.
3. Чертёж простейшего рентгеновского аппарата.
4. Описание работы рентгеновского аппарата.
5. Выбор типа плёнки.
6. Выбор схемы и параметров просвечивания.
7. Расшифровку снимка после рентген просвечивания.
8. Пример записи результатов контроля
9. Вывод по работе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ 2 ЧАСА

Цель: Приобрести навыки по оценке качества сварных швов ультразвуковым методом.

Исходные материалы и данные:

1. Дефектоскоп типа ДУК-66П.
2. Заводские инструменты к дефектоскопу.

3. Образцы сварки плавлением.

Литература:

1. Овчинников В. В. Контроль качества сварных соединений – М: Академия, 2017.
2. Овчинников В. В. Лабораторный практикум. Контроль качества сварных соединений – М: Академия, 2012.

Состав задания: получить навыки по ультразвуковому контролю и оценке качества сварных швов.

Вопросы для повторения:

1. Сущность ультразвукового метода контроля. [1], стр. 89
2. Физические основы ультразвукового метода контроля. [1], стр. 89
3. Методы ультразвукового контроля. [1], стр. 91

Методические указания

Метод УЗ – контроля основан на способности ультразвуковых волн, проник в металл на большую глубину, и отражаться от дефектов, находящихся в сварном шве. В процессе контроля излучения ультразвуковых колебаний от вибрирующих пластин (пьезокристалла) вводится в контрольный шов. При встрече с дефектом ультразвуковая волна отражается от него и улавливается другой пластиной, которая преобразует ультразвуковые колебания в электрические (рис. №1.).

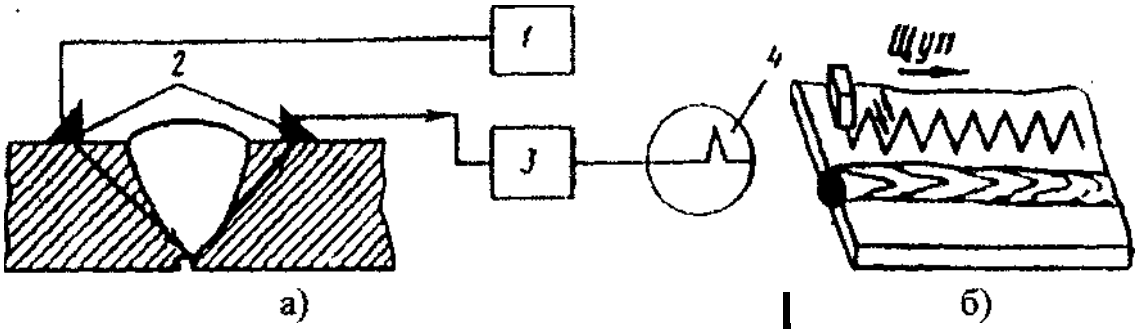


рис. 1. Ультразвуковой контроль:
а) – схема кош роли: 1 – генератор ультразвуковых колебаний, 2 – пьезокристаллический щуп, 3 – усилители, 4 – экран дефектоскопа;
б) – перемещение щупа по поверхности изделия.

Эти колебания после их усиления подаются на экран электронно-лучевой трубки дефектоскопа, которые в виде импульсов свидетельствуют о наличии дефектов.
При контроле пьезокристал, вмонтированный в призматический щуп перемещают вдоль шва по волнообразной линии. По характеру импульсов судят по протяженности дефектов и глубине их залегания.
Ультразвуковой контроль можно проводить при одностороннем доступе сварному шву без снятия усиления или предварительной обработке поверхностей шва.

Аппаратура для ультразвукового контроля состоит из исказителя, содержащего пьезопреобразователь для излучения и приёма ультразвуковых колебаний, электронного блока (собственно дефектоскопа) и различных вспомогательных устройств.

Электронный блок предназначен для генерирования зондирующих импульсов высокочастотного напряжения, для усиления и преобразования эхо сигнала, отраженных от дефектов, и наглядного отображения амплитудно-временных характеристик эхо сигналов на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ).
Для контроля сварных швов применяют отечественные дефектоскопы ДУК-66П, ДУК-66 и др.
Дефектоскопы ДУК-66П работают следующим образом.
От синхронизатора тактовые импульсы подаются на генератор зондируют импульсов и запускают его.
При подаче запускающего импульса и контуре, состоящем из индуктивности, ёмкости, пьезопластины и накопительного конденсатора, возникают кратковременные свободные радиочастотные колебания (зондирующие импульсы).
Зондирующие импульсы возбуждают в пьезопластине ультразвуковые колебания соответствующей частоты. Одновременно тактовые импульсы синхронизатора попадают так же и на генератор ЭЛТ. Для прозвучивания металла различной толщины скорость развёртки может регулироваться.
Отражение от дефекта импульсы колебаний попадают на пьезопластину преобразовываются в ней в электрические сигналы, а затем попадают на экран ЭЛТ.
Горизонтальная развертка ЭЛТ является временной. Расстояние по развертке от зондирующего импульса до принятого сигнала пропорционально времени прохождения импульса от пьезопластины до дефекта и обратно.
Таким образом, зная скорость ультразвука и направление хода лучей, можно определить координаты дефектов или толщину изделия путём измерения этого времени с помощью подвижной П-образной метки глубиномера, называемой скос-рейсмусом. Погрешность координат не превышает 2 мм.
Отклонение луча на ЭЛТ в вертикальном направлении (высота импульса характеризует амплитуду применяемого сигнала и пропорционально величине дефекта).
Для измерения амплитуды предусмотрен специальный переключатель, помощью которого усилитель может быть непосредственно подключен генератору.
В дефектоскопе имеется так же автоматический сигнализатор дефектов, предназначенный для звуковой или световой сигнализации дефектов.

Ход работы

Провести методику контроля сварной точки.
Для контроля сварной точки по методике МВТУ применяется специальный призматический щуп, на котором укреплены два пьезоэлемента. Один пьезоэлемент служит излучателем, второй — приемником.
Щуп устанавливается над сварной точкой согласно схеме, рис. 2. Если точка сварена, то ультразвуковая энергия сквозь точку уходит в нижний лист соединения и не попадает на приемный пьезоэлемент. Если точка не сварена или имеет другие дефекты, энергия ультразвука отражается от дефектов и попадает на приёмный пьезоэлемент. На экране дефектоскопа появляется импульс.

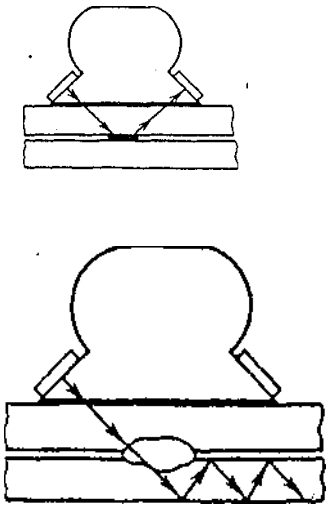


рис. 2. Схема прохождения ультразвука в сварной точке.

Порядок проведения контроля следующий:
1. Установить щуп не на сваренное место и отрегулировать высоту импульса на экране трубки в пределах 12—20 мм.
2. Установить щуп рядом с контролируемой точкой и перемещать его параллельно самому себе. Моменты исчезновения и последующего появления импульса, сигнализирующие о наличии литого ядра, отметить чертилкой. Расстояние между полученными отметками и есть фактический диаметр ядра точки с точностью ±0,5 *мм.*
3. Для проверки разрушить образцы и измерить фактический диаметр точки. Сопоставить полученные результаты.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить работу блок – схемы дефектоскопа.
2. Назначение эталонов при УЗ – контроле.
3. Область применения, преимущества и недостатки УЗ – контроля.
4. Чувствительность ультразвукового метода контроля сварных швов к выявлению дефектов.

Отчет по работе должен содержать:
1. Номер работы, тему, цель работы, исходные материалы и данные.
2. Используемую литературу и другие источники.
3. Схему упрощённого дефектоскопа с описанием его работы.
4. Схему прохождения ультразвука в сварной точке.
5. Вывод по работе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

ТЕМА: СВАРИВАЕМОСТЬ МЕТАЛЛА И МЕТОДЫ ЕЕ ОЦЕНКИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВАРИВАЕМОСТИ МЕТАЛЛОВ,ВЫБОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СВАРИВАЕМОСТИ - 2 ЧАСА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- приобретение навыков в расчете эквивалента углерода для различных марок сталей при определении свариваемости.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: МР для практических работ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Изучить методику расчета эквивалента углерода для различных марок сталей при определении свариваемости.
2. Выписать химический состав данной стали.
3. Рассчитать $C_{экв}$ для каждой марки стали и дать заключение о свариваемости.
4. Составить отчет.
5. Сделать выводы о работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Свариваемость — свойство металла или сочетания металлов образовывать при установленной технологии сварки соединение, отвечающее требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделия.

Сложность понятия свариваемости материалов объясняется тем, что при оценке свариваемости должна учитываться взаимосвязь сварочных материалов Важными показателями свариваемости металлов являются возможность избежания в сварных соединениях закаленных участков, трещин и других дефектов, отрицательно влияющих на работу сварного изделия, материалов и конструкции изделия с технологией сварки. Показателей свариваемости много.

Свариваемость металла зависит от состава металла, его физических свойств, технологии сварки (выбор присадочного материала, режима сварки и др.), формы и размеров изделия, условий эксплуатации. Единого показателя свариваемости металлов нет. Свариваемость металлов носит комплексный характер, зависящий от ряда показателей и прежде всего от свойств свариваемого металла.

При сварке разнородных металлов показателем свариваемости является возможность образования в соединении межатомных связей. Металлы однородные соединяются сваркой без затруднений, тогда как некоторые пары из разнородных металлов совершенно не образуют в соединении межатомных связей, например не сваривается медь со свинцом, затруднена сварка железа со свинцом, титана с углеродистой сталью, медью и г. д.

Все это показывает, что свариваемость металла зависит от состава металла, его физических свойств, технологии сварки (выбор присадочного материала, режима сварки и др.), формы и размеров изделия, условий эксплуатации. Единого показателя свариваемости металлов нет.

Свариваемость металлов носит комплексный характер, зависящий от ряда показателей и прежде всего от свойств свариваемого металла.
При проектировании сварного изделия применяют различные методики и технологические пробы с целью определения свариваемости и проверки стойкости металла против образования трещин, перехода в хрупкое состояние, коррозии, износа и др.
Свариваемость сталей оценивается по четырехклассной системе:
ХС – хорошая свариваемость;
УС – удовлетворительная свариваемость;
ОС – ограниченная свариваемость;
ПС – плохая свариваемость.

Хорошая (при значении Сэкв≥0,25%): для низкоуглеродистых стальных деталей; не зависит от толщины изделия, погодных условий, наличия подготовительных работ.
Удовлетворительная (0,25%≤Сэкв≤0,35%): присутствуют ограничения к условиям окружающей среды и диаметру свариваемой конструкции (температура воздуха до -5, в безветренную погоду, толщина до 20 мм).
Ограниченная (0,35%≤Сэкв≤0,45%): для образования качественного шва необходим предыдущий подогрев. Он способствует «плавным» аустенитным преобразованиям, формированию устойчивых структур (ферритно-перлитные, бейнитные).
Плохая (Сэкв≥0,45%): формирование механически стабильного сварного соединения невозможно без предыдущей температурной подготовки кромок металла, а также последующей термической обработки сваренной конструкции. Для образования нужной микроструктуры необходимы дополнительные подогревы и плавные охлаждения.
Существует целый ряд методик оценки свариваемости. Одна из них: оценка свариваемости по эквиваленту углерода.
Определение свариваемости стали с учетом ее химического состава определяется по формуле:
Сэ = С + Мп/6 + (Cr +Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15, где С, Mn, Ni, Cr, Mo, V - %-ое содержание компонентов в стали.
Этой формулой лучше пользоваться для металлов толщиной менее 15мм. Для более толстого металла учитывают его толщину:

Сэ = С = Мп/6 + (Cr +Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/6 + 0,025'Sm
Рассчитанные по этим формулам Сэ для конкретной марки стали сравниваются с ее критическим значением:

а) Для углеродистой стали <0,15 температура определяется по следующей формуле:

Тп - 350 • V Сэ' 0,25

Сэ = С + Mn/20 + Ni/15 + (Cr +Mo + V)/10 + 0,025'Sm

С учетом толщины металла поправка к эквиваленту углерода рассчитывается по формуле:

$N = 0,005 \cdot S \cdot C_э$, (2)

где N – поправка к эквиваленту углерода;
S – толщина свариваемого металла;
$C_э$ – эквивалент углерода;
0,005 – коэффициент толщины.

Полный эквивалент углерода рассчитывается по формуле:

$C_{экв} = C_э(1 + 0,005 \cdot S)$, (3)

Стали, у которых $C_э$ = 0,2...0,45%, хорошо свариваются, не требуют предварительного подогрева и последующей термообработки.

Предварительный подогрев в случае необходимости может определяться по формуле:

$T_{под} = 350 * \sqrt{C_э - 0.25}$, (4)

Таблица 1 – Химический состав сталей

Марка стали	ГОСТ	Содержание элементов, %						
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	Другие элементы
Ст3пс	380-94	0,14-0,22	0,05-0,17	0,40-0,85				
09Г2	19281-89		0,17-0,38	1,40-1,80				
14Г2	19281-89	0,12-0,18	0,17-0,37	1,20-1,60				
17ГС	19281-89	0,14-0,20	0,40-0,60	1,0-1,40				
09Г2С	19281-89	0,12	0,50-0,80	1,30-1,70				
10ХСНД	19281-89	0,12	0,80-1,10	0,50-0,80	0,6-0,9	0,5-0,8	0,4-0,6	
10ХНДП	19281-89	0,12	0,17-0,37	0,30-0,60	0,5-0,8	0,3-0,6	0,3-0,5	Фосфор 0,070-0,012

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как оценивается свариваемость по эквиваленту углерода?
2. Оцените свариваемость заданных сталей.
3. Чему равно предельное содержание эквивалента углерода для хорошо свариваемых сталей?

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Овчинников, В.В. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением в защитном газе : учебник / Овчинников В.В. — Москва : КноРус, 2021. — 195 с. — ISBN 978-5-406-02465-2. — URL: https://book.ru/book/936112 (дата обращения: 07.10.2021). — Текст : электронный.

2. Овчинников, В.В. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой : учебник / Овчинников В.В. — Москва : КноРус, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-406-02950-3. — URL: https://book.ru/book/936295 (дата обращения: 07.10.2021). — Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1. Банов М.Д., Казаков Ю.В., Козулин М.Г.Сварка и резка материалов [Текст]/ М.Д. Банов, М.Д., Казаков, Ю.В., М.Г. Козулин. – Москва: «Академия»,2009.
2. Герасименко А.И. Основы электросварки [Текст]/ А.И Герасименко- Ростов на Дону «Феникс» 2004г.
3. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для СПО / Р. И. Дедюх. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1.
4. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 с.
5. Маслов В.И .Сварочные работы. [Текст]/ В.И. Маслов. Уч. пособие для УНПО, -ИЦ Академия, 2000г., 240 стр.
6. Николаев А.И. Герасименко А.И. Электрогазосварщика. [Текст]/ А.И. Николаев, А.И. Герасименко.- М. Ростов на Дону «Феникс» 2005г.
7. Чернышов Г.Г., Полевой Г.В., Выборнов А.П. и др.Справочник электрогазосварщика и газорезчика. [Текст]/ Г. Г. Чернышов, Г.В. Полевой, А.П Выборнов. и др. Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 400 стр.
8. Чернышов Г. Г.Сварочное дело: Сварка и резка металлов. [Текст]/ Г. Г.Чернышов, Уч. пособие для УНПО, ИЦ Академия, 2008г., 496 стр.
9. Электронная обучающая программа по курсу МДК 02.03.«Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах»;
10. Электронное иллюстрированное пособие по профессии «Сварщик».

11. Методические пособия «Лабораторные работы. Сварка металлов». – Санкт - Петербург: Центр промышленного оборудования (ЦПО). -2008.
12. Интернет-ресурсы: weldingsite.com.ua «Сварка и все, что с ней связано».
13. info-svarka.ru «Все о сварке, обучающее видео по сварке».
14. osvarke.com "О сварке" - информационный сайт - сварка, резка, сварочное...
15. gost-svarka.ru «ГОСТы по сварке. Все сварочные ГОСТ с текстами».
16. zvar.narod.ru «Сварочные технологи и оборудование».
17. welder.ru › faq/svarka_aljuminija/ «Сварка алюминия: практические советы и рекомендации»
18. prom-tech.ru › page/press/weld/welding_d/ «Дефекты сварки. Устранение, причины, последствия».
19. polybum.com › welding/technologies/t3/ «Выбор режима сварки».
20. techno.x51.ru › index.php… «Газовая сварка. Сварка металлов».
21. shtorm-its.ru › rus/info/svartech/w19.php «Шторм. Технология сварки чугуна».
22. vds-omsk.ru «Сварка онлайн -... применение, безопасность, вред от сварки».
23. nporpk.ru › svar.htm «Сварочное оборудование».
24. www.svarka.net.
25. www.weldering.com.

Нормативные документы:

- ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
- ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
- ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
- ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
- ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.
- ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка