

ГОУ «ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра транспортно-технологических машин и комплексов



ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПРАКТИКУМ

для студентов специальности 23.05.01 –

Наземные транспортно-технологические средства,

специализация

«Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Бендеры

*Издательство
Приднестровского
Университета*

2025

УДК 621.7
ББК 34.1
Т 384

Составители:

Е.Ю. Ляхов, канд. техн. наук, доц. каф. ТТМиК,
А.Н. Котомчин, канд. техн. наук, доц. каф. ТТМиК,
В.П. Раду, ст. преп. каф. ЭТЭиТОА

Рецензенты:

Н.И. Корнейчук, проф. каф. «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка» ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»
В.Н. Радченко, доц. каф. «Транспортно-технологические машины и комплексы» БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Технология конструкционных материалов: практикум [Электронный ресурс] / составители:
Т 384 Е.Ю. Ляхов, А.Н. Котомчин, В.П. Раду; ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко; Бендерский политехнический филиал. – Бендеры: Изд-во Приднестр. ун-та, 2025. – 90 с.

Предназначен для самостоятельной подготовки и выполнения практических работ по дисциплине «Технология конструкционных материалов» студентов очной формы обучения по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях».

Приведены задания для самостоятельной работы, содержание и последовательность выполнения практических работ, требования по оформлению отчётов, а также контрольные вопросы для самопроверки по каждой работе.

**УДК 621.7
ББК 34.1**

Рекомендовано к изданию Научно-методическим советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко

© Ляхов Е.Ю., Котомчин А.Н., Раду В.П., составление, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	4
Работа № 1. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ	6
Работа № 2. ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ТОКА ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ	9
Работа № 3. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ НА ОБРЫВНУЮ ДЛИНУ ДУГИ	16
Работа № 4. ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗОВОЙ СВАРКИ И РЕЗКИ	20
Работа № 5 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ	29
Работа № 6. ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ	35
Работа № 7. ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ	41
Работа № 8. ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ И КОНСТРУКЦИИ ФРЕЗ	50
Работа № 9. ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ	59
Работа № 10. ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ	66
Работа № 11. ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ОСНАСТКИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	75
Работа № 12. ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	82
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	88

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий практикум является методическими указаниями для выполнения и составления отчетов по практическим работам обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» дисциплины «Технология конструкционных материалов», а также их защите.

В процессе подготовки к практической работе студент должен изучить теоретический материал, самостоятельно подготовиться к выполнению работы и заполнить соответствующие разделы практикума. По результатам выполнения практической работы, непосредственно в мастерских Бендерского политехнического филиала, каждый студент заполняет остальные разделы практикума, а при необходимости делает и записывает вывод.

Схемы в практикуме должны быть выполнены карандашом, а текст чернилами. Журнал должен быть заполнен аккуратно не многословно, но в то же время конкретно и полно.

По окончании соответствующей практической работы все разделы и протоколы практикума должны быть заполнены в полном объеме. В противном случае, работа считается не выполненной и подлежит отработке как пропущенная по неуважительной причине.

В процессе заполнения практикума необходимо цифрой в квадратных скобках указывать ту литературу, из составленного студентом списка использованной литературы, из которой взяты приведенные в отчёте сведения. При составлении списка использованной литературы, необходимо строго придерживаться правил ГОСТ и указывать номер страницы источника информации. В качестве примера составления указанного списка можно использовать приведенный на последней странице настоящего практикума список рекомендуемой литературы.

Каждая практическая работа считается зачтенной и подписывается преподавателем с выставлением оценки, если студент самостоятельно выполнил её в мастерских и составил отчет по работе в соответствии с приведенными требованиями.

В течение семестра, на основе вопросов, приведенных в конце каждой практической работы, проводятся контрольные опросы с выставлением оценок. Средний балл результатов опросов учитываются при выставлении экзаменационной оценке по дисциплине.

К экзамену студент допускается при наличии практикума со всеми зачтёнными работами.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Каждый студент обязан строго выполнять правила техники безопасности.
2. Настраивать и включать станки, сварочные аппараты, 3D-принтеры и другое оборудование следует только в присутствии преподавателя или учебного мастера.
3. Оборудование, не относящиеся к практической работе, трогать запрещается.
4. Не разрешается облакачиваться на оборудование, класть на них посторонние предметы.
5. В случае малейшего подозрения неисправности оборудования его следует немедленно выключить и доложить преподавателю или учебному мастеру.
6. Прежде чем пользоваться каким-либо оборудованием, измерительным инструментом или прибором, необходимо изучить его устройство, порядок его настройки и использования при выполнении работ.
7. Запрещается переносить измерительные и режущие инструменты с одного рабочего места на другое.
8. Строго запрещается открывать электрические шкафы и панели пускорегулирующей аппаратурой, нажимать на пусковые кнопки неизвестного вам назначения, тянуть и наступать на электрические провода и кабели.
9. Категорически запрещается прикасаться к питающим оборудование клеммам и проводам.
10. Воспрещается смотреть незащищенными глазами на сварочную дугу. В обязательном порядке пользоваться защитными щитками со специальными фильтрами, остерегаться попадания брызг расплавленного металла на лицо, руки и одежду.
11. При зажигании сварочной дуги необходимо предупредить об этом студентов, находящихся вблизи в месте сварки, самому же следует немедленно защитить лицо щитком.
12. Берегитесь ожогов! Прежде чем взять деталь в руки, убедитесь, что она остыла.
13. Сварочные швы от шлака и окалины следует очищать, надев защитные очки. Это предохранит глаза от засорения и повреждения.
14. Строго следить за порядком на рабочем месте. После выполнения работы необходимо навести порядок на рабочем месте.
15. За испорченный инструмент или прибор студент несет материальную ответственность.
16. При несчастном случае ближайший свидетель обязан известить преподавателя и организовать первую помощь пострадавшему.
17. При поражении электрическим током первая помощь должна быть оказана немедленно. Пострадавшего освобождают от проводников тока с помощью токонепроводящих предметов, удобно укладывают, расстегивают одежду и дают ему понюхать нашатырный спирт, растирают и согревают тело. При слабом дыхании или отсутствии признаков жизни сразу необходимо делать искусственное дыхание «изо рта в рот» и непрямой массаж сердца.

С правилами техники безопасности ознакомился «_____» _____ 20__ г.

Работа № 1

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ

1. **Цель работы:** изучить назначение и маркировку сварочной проволоки, электродов, сварочных флюсов и газов.

2. **Задача работы:**

2.1. Изучить назначение и маркировку сварочной проволоки.

2.2. Изучить устройство, область применения и маркировку электродов.

2.3. Изучить общую характеристику и назначение сварочных флюсов и газов, применяемых для термической сварки.

3. **Необходимые оборудование и материалы:** образцы сварочной проволоки, электродов и флюсов; стенд, сварочные материалы; плакаты по маркировке сварочной проволоки и электродов.

4. **Порядок выполнения работы:**

Для выполнения задачи 2.1:

4.1. Привести материалы, применяемые для сварки плавлением и указать их назначение и область использования, заполнив таблицу ниже:

Наименование материала	При каком виде сварки используется	Функциональное назначение

4.2. Описать принцип маркировки сварочной проволоки. Привести примеры:

Для выполнения задачи 2.2:

4.3. Дать характеристику компонентам составляющих электродные покрытия, заполнив таблицу ниже:

Компоненты покрытия	Назначение	Используемые материалы
Стабилизирующие		
Шлакообразующие		
Газообразующие		
Раскисляющие		
Легирующие		
Связующие		

4.4. Составить структурную схему условного обозначения электродов. Привести маркировку и подробную характеристику элемента схемы.

Для выполнения задачи 2.3:

4.5. Привести требования к сварочным флюсам и их классификацию:

4.6. Дать характеристику газам применяемым при электродуговой сварке плавлением, заполнив таблицу ниже:

Наименование газа	Характерные свойства	Область применения

5. Контрольные вопросы

1. Назначение штучных покрытых электродов.
2. Назначение электродных покрытий. Какие компоненты (по действию) входят в состав покрытий?
3. При каких видах сварки используются флюсы. Каково их назначение?
4. Когда и зачем в процессе сварки используются углекислый газ? В чем состоит особенность его применения?
5. В каких случаях и какие газы используются в процессе электродуговой сварки?
6. Какие флюсы называют «длинными» и какие «короткими». Как это свойство влияет на процесс сварки? Какие флюсы из них находят более широкое применение?
7. Что такое порошковая проволока? При каких способах сварки она применяется?
8. Перечислите три метода легирования металла сварочного шва. Какой из них наиболее эффективен?
9. Какое электродное покрытие целесообразно применять при сварке легированных сталей: кислое или основное? Почему?
10. Приведите недостатки и преимущества применения штучных покрытий электродов.
11. Можно ли сварочные электроды изготавливать самостоятельно? Что для этого нужно и как называют такие электроды?
12. С какой целью сварочную проволоку омедняют? Как найти такую проволоку по ее маркировке?
13. Чем отличаются покрытия электродов предназначенных для сварки на переменном токе от покрытий электродов для постоянного тока?

14. Какой параметр характеристики электродов надо обязательно иметь в виду при выборе электродов для сварки с применением сварочного трансформатора?
15. Как по маркировки электродов можно увидеть, что они предназначены для сварки только на постоянном токе? Будут ли такие электроды «гореть» при использовании переменного тока? Почему?
16. Как выбрать необходимый диаметр электрода и силу сварочного тока при сварке стали?
17. Как выбрать необходимый диаметр присадочной проволоки при газовой сварке?
18. Приведите структурную схему условного обозначения электродов.
19. Что характеризует марка электрода? Где и на каком месте она записывается в дробе условного обозначения электрода?
20. Что характеризует группа индексов в дробе условного обозначения электрода, предназначенного для сварки углеродистых сталей?
21. Что характеризует группа индексов в обозначении электродов для сварки легированных сталей?
22. Что характеризует группа индексов в обозначении электродов для сварки высоколегированных сталей?
23. Что характеризует группа индексов в обозначении электродов для дуговой наплавки?
24. Сколько существует видов электродных покрытий? Приведите их названия и обозначения.
25. Что характеризует группа качества в обозначении электрода?

6. Список использованной литературы

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
 ФИО подпись дата

Оценка

Работу принял _____ / _____ / _____
 ФИО подпись дата

Работа № 2
ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ТОКА
ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

1. **Цель работы:** научиться выбирать и применять источники сварочного тока на практике.

2. **Задача работы:**

2.1. Изучить назначение источников сварочного тока, требований, предъявляемых к ним и их классификацию.

2.2. Изучить устройство сварочного трансформатора ТД-300, сварочного выпрямителя ВД-301 и преобразователя ПСГ-500.

2.3. Изучить внешние характеристики сварочных трансформатора ТД-300 и сварочного выпрямителя ВД-301.

3. **Необходимое оборудование и материалы:** трансформатор ТД-300, выпрямитель ВД-301, преобразователь ПСГ-500, оснащенные амперметрами и вольтметрами.

4. **Порядок выполнения работы:**

Для выполнения задачи 2.1 в процессе подготовки к работе изучить и привести:

4.1. Назначение источников сварочного тока:

4.2. Требования, предъявляемые к источникам сварочного тока:

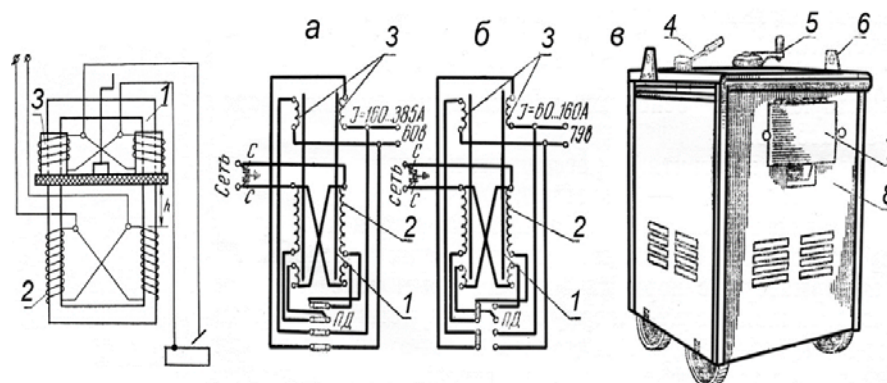
4.3. Классификацию источников тока для дуговой сварки, заполнив таблицу ниже:

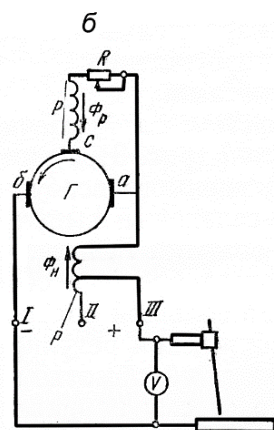
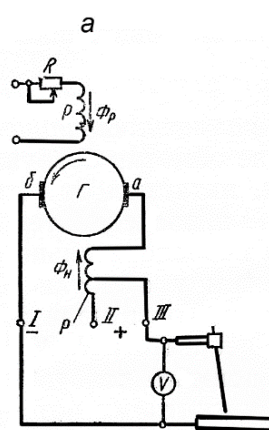
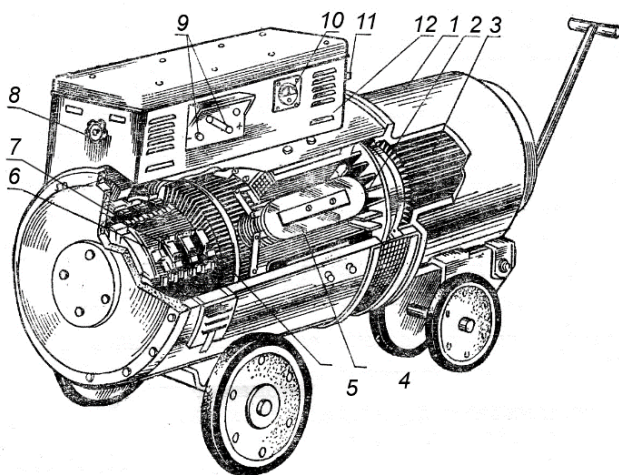
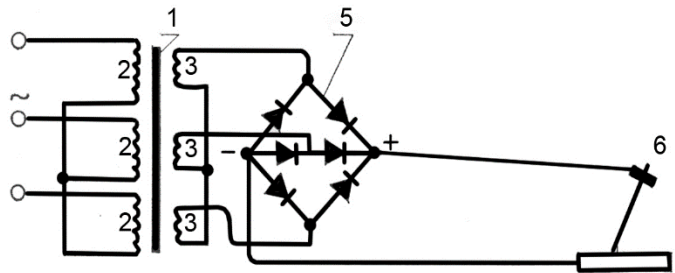
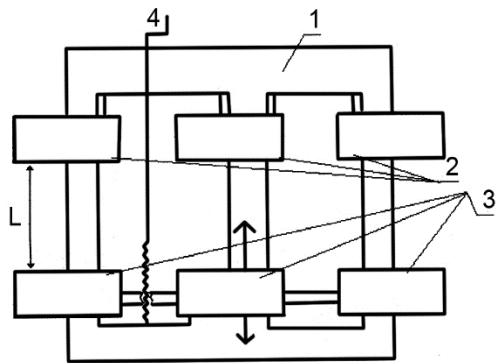
Род тока	Общая характеристика источника тока	
	наименование	составляющие узлы

Для выполнения задачи 2.2 в процессе работы:

4.4. Изучить устройство и принцип регулирования сварочных трансформатора ТД-300, выпрямителя ВД-301, преобразователя ПСГ-500.

4.5. Привести наименование приведенных ниже схемам и элементам схем, обозначенных цифрами:





4.8. Указать вид внешней характеристики и принцип ее получения в конструкции изучаемых источников тока, заполнив таблицу ниже:

Источник тока	Внешняя характеристика		Область использования источника тока
	Вид	Принцип обеспечения конструкцией источника тока	

5. Контрольные вопросы:

1. Основные требования, предъявляемые к источникам сварочного тока.
2. Что такое внешняя характеристика источника сварочного тока? Какие типы характеристик вы знаете?
3. Какую характеристику имеют источники тока, предназначенные для ручной дуговой, полуавтоматической и автоматической сварки? Почему?
4. Как рассчитать силу сварочного тока по диаметру электрода?
5. Назовите основные параметры выбора источника сварочного тока.
6. Какие вы знаете источники сварочного тока с генератором? Каково их устройство?
7. Какие вы знаете источники тока с трансформатором? Каково их устройство?
8. Принцип преобразования переменного тока в постоянный в сварочном преобразователе.
9. Почему для ручной дуговой сварки используются источники тока с падающей внешней характеристикой?
10. В чем состоит принцип плавного регулирования силы тока в устройстве сварочного трансформатора ТД-300?
11. В чем состоит принцип плавного регулирования силы тока в устройстве сварочного выпрямителя ВД-301?
12. В чем состоит принцип плавного регулирования силы тока в устройстве сварочного генератора ПСГ-500?
13. Опишите принцип ступенчатого регулирования силы тока в устройстве сварочного трансформатора ТД-300.
14. Опишите принцип ступенчатого регулирования силы тока в устройстве сварочного выпрямителя ВД-301.
15. Опишите принцип ступенчатого регулирования силы тока в устройстве сварочного генератора ПСГ-500.
16. В чем отличие в устройстве трансформаторов: сварочного трансформатора и сварочного выпрямителя? Поясните сущность этого отличия.
17. Объясните сущность индуктивного (реактивного) сопротивления и как это физическое явление используется в устройстве трансформаторов: сварочных трансформатора и выпрямителя.
18. В каких источниках сварочного тока и с какой целью используется реостат?
19. Почему ступенчатое регулирование сварочных трансформатора и выпрямителя можно осуществлять только при их отключении от силовой сети?

6. Список использованной литературы:

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

Оценка _____

Работу принял _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

Работа № 3

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ НА ОБРЫВНУЮ ДЛИНУ ДУГИ

1. **Цель работы:** изучить влияние условий электродуговой сварки на устойчивость горения дуги.
2. **Задачи работы:**
 - 2.1. Изучить условия горения и зажигания электросварочной дуги.
 - 2.2. Изучить строение, свойства, тепловую характеристику сварочной дуги и процессы протекающих в них.
3. **Необходимое оборудование и материалы:** Сварочные посты постоянного и переменного тока с амперметрами и вольтметрами; приспособление для закрепления электрода и его перемещения в вертикальном направлении; угольный карандаш; линейка; электроды различных марок; стальная электродная проволока; стальная пластина 100 x 100 x (4 ... 6) мм.
4. **Порядок выполнения работы:**

Для выполнения задач 2.1. и 2.2. в процессе подготовки к работе изучить и привести:

 - 4.1. Определение сварочной дуги:

- 4.2. Условия зажигания и горения сварочной дуги:

4.3. Схему электрической сварочной дуги с необходимыми пояснениями, в которой должна быть отражено: строение дуги, сущность процесса ионизации, тепловая характеристика дуги, падение напряжения на отдельных участках дуги:

4.4. Определение работы выхода электрона:

4.5. Перечислите виды электронной эмиссии и их сущность, заполнив таблицу ниже:

Вид эмиссии	Сущность эмиссии

4.6. Определение потенциала ионизации:

4.7. Перечислите виды ионизации и их сущность, заполнив таблицу ниже:

Вид ионизации	Сущность ионизации
1	2

4.8. Определение степени ионизации:

4.9. Пояснение взаимосвязи между работой выхода электрона, потенциалом ионизации, степенью ионизации и устойчивостью горения электросварочной дуги:

4.10. Что такое обрывная длина дуги, и по какой формуле ее можно рассчитать:

4.11. Объясните, почему по обрывной длине дуги можно судить об условиях ионизации сварочной дуги (исходя из формулы ее расчета):

5. Контрольные вопросы:

1. Что такое электросварочная дуга?
2. Каковы условия зажигания и горения электросварочной дуги?
3. Что является переносчиком электрических зарядов при горении электросварочной дуги?
4. Что такое ион и в чем состоит процесс ионизации?
5. Что такое потенциал ионизации и какое отношение это свойство имеет к дуговой сварке?
6. Виды ионизации и сущность каждого из них.
7. Что такое электронная эмиссия и какое отношение этот физический процесс имеет к дуговой сварке?
8. Сущность свойства «работа выхода электрона» и какое отношение оно имеет к дуговой сварке?
9. Виды электронной эмиссии и сущность каждого из них.
10. Какие свойства химических элементов и почему оказывают влияние на стабильность горения электросварочной дуги?
11. Как и зачем сварщик возбуждает процесс термоэлектронной эмиссии?
12. Какие химические элементы способствуют увеличению обрывной длины дуги и почему?
13. Какую роль играют электроны в междуговом промежутке?
14. Приведите схему статической характеристики сварочной дуги, обозначьте и назовите ее отдельные участки.
15. Приведите схемы и сущность всех электросварочных дуг.
16. Опишите сущность и область использования сварочной дуги обратной полярности.
17. Почему при использовании переменного тока дуга горит менее стабильно, чем на постоянном токе и как на практике этот недостаток сводят к минимуму?
18. Почему в процессе ручной дуговой сварки при использовании в качестве электрода голой проволоки электрод «липнет» и дуга не зажигается?
19. Какие классы сварки вы знаете? По какому признаку все виды сварки делятся на классы?
20. Что такое вид сварки? Назовите несколько из них.
21. Дайте определение сварки металлов.
22. Что препятствует возникновению межатомной связи при простом соприкосновении двух металлических пластин?
23. Какие виды сварки относятся к термическому классу? Перечислите основные из них.
24. При каких условиях и почему падение напряжения на каждом миллиметре длины столба дуги будет уменьшаться?
25. Как определить тепловую мощность сварочной дуги при ее питании переменным током?

6. Список использованной литературы

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

Оценка

Работу принял _____ / _____ / _____
 ФИО. подпись. дата

Работа № 4

ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗОВОЙ СВАРКИ И РЕЗКИ

1. **Цель работы:** изучить назначение, устройство и технологию использования оборудования газовой сварки.

2. **Задача работы:**

2.1. Изучить сущность газовой сварки и область её использования.

2.2. Ознакомиться с горючими газами, используемыми при газовой сварке и параметрами их горения.

2.3. Изучить строение ацетилено-кислородного пламени и его температурную характеристику.

2.4. Изучить оборудование газовой сварки и технологию его применения.

3. **Необходимые оборудование и материалы:** ацетиленовый генератор, кислородный баллон, кислородный редуктор, газовая горелка, кислородный резак, плакаты по устройству оборудования газовой сварки.

4. **Порядок выполнения работы:**

Для выполнения задач 2.1. – 2.3. в процессе подготовки к работе:

4.1. Дать определение газовой сварки и указать область ее применения:

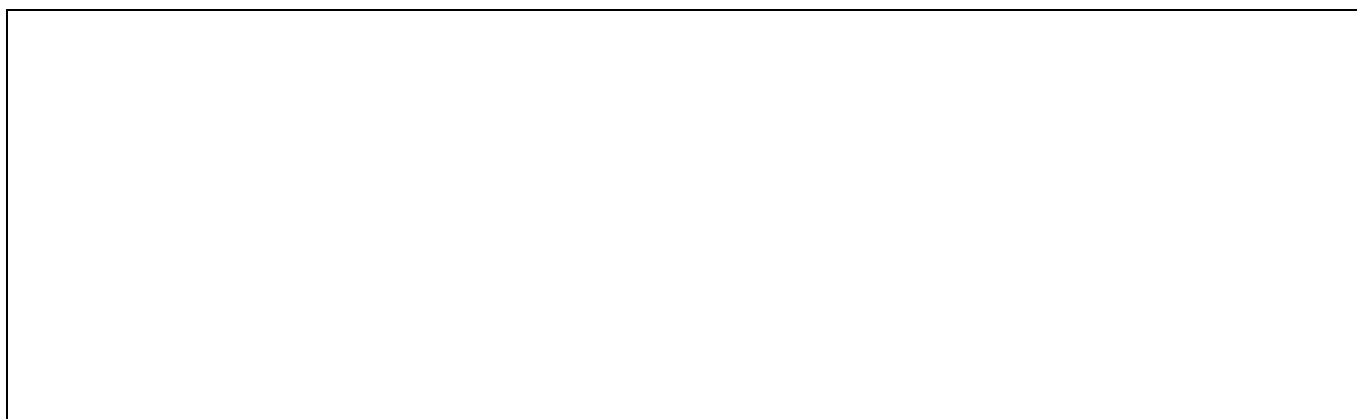
4.2. Перечислить необходимое оборудование сварочного поста с указанием его функционального назначения, заполнив таблицу ниже:

Наименование оборудования	Назначение

4.3. Привести горючие материалы, используемые для газовой сварки и резки (включая горючие газы-заменители) и указать назначение и основные параметры каждого из них, заполнив таблицу ниже:

Горючий материал	Максимальная температура при сгорании в смеси с кислородом	Необходимый объем кислорода на 1 объем газа	Область применения

4.4. Нарисовать схему ацетилено-кислородного пламени. Указать его характерные зоны с объяснением процессов происходящих в каждой из них. Привести температурную характеристику пламени:



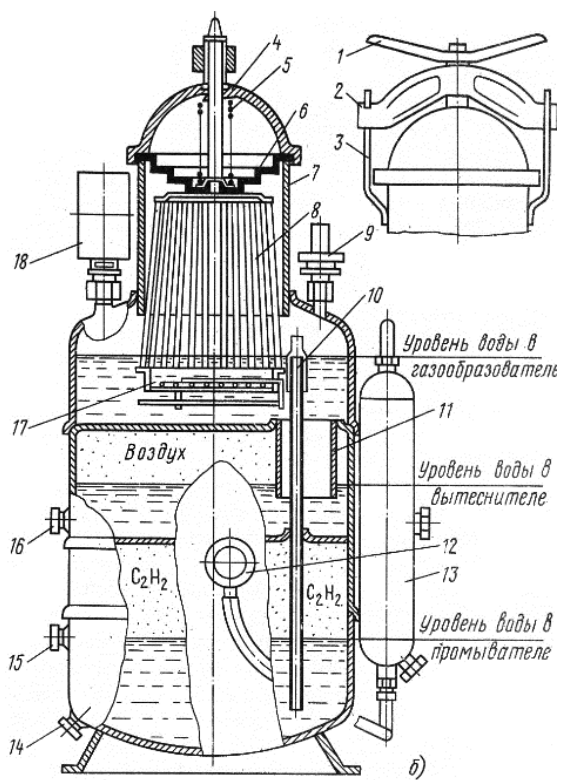
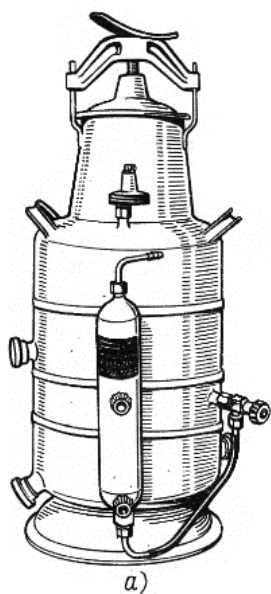
4.5. Изобразить принципиальную схему газосварочного поста. Обозначить и назвать включенное в схему оборудование:

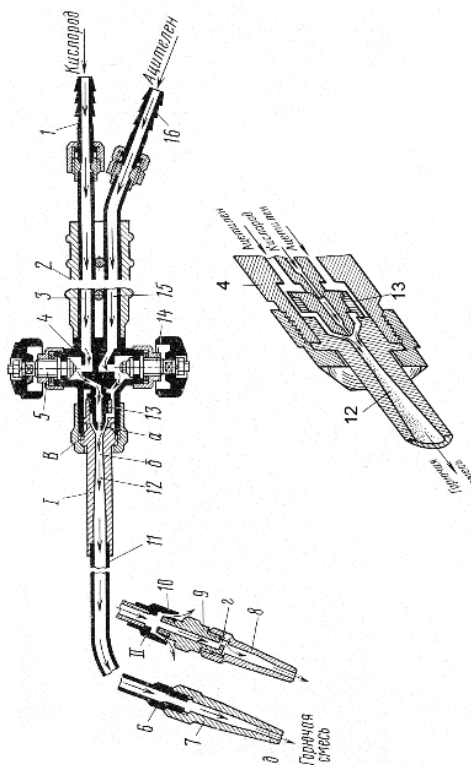
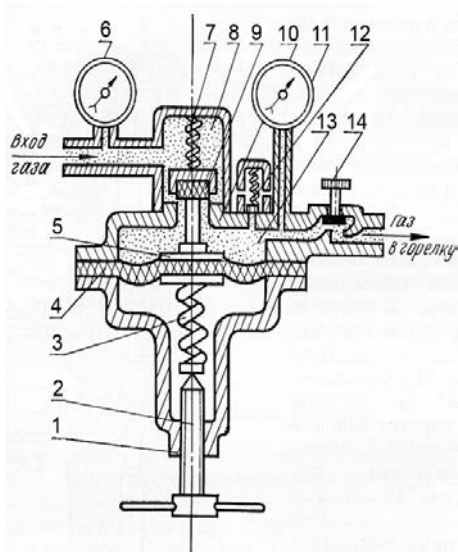


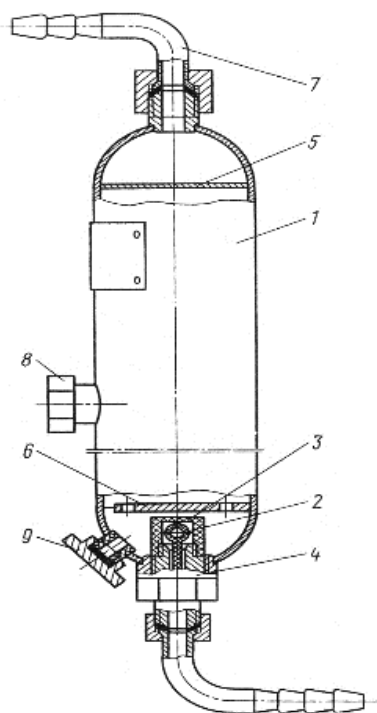
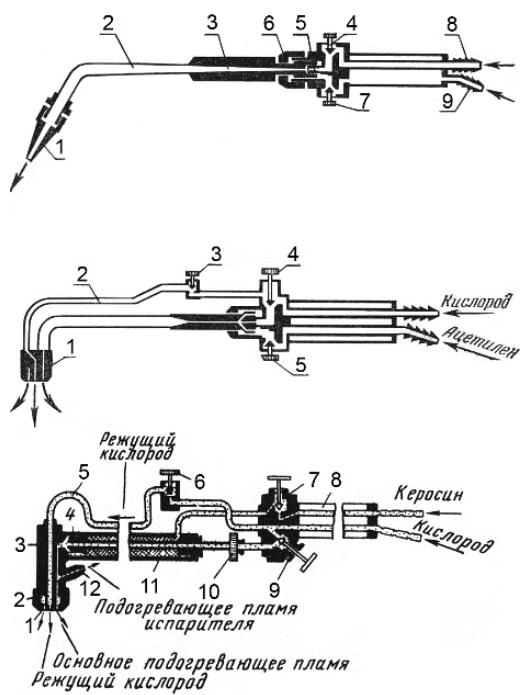
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

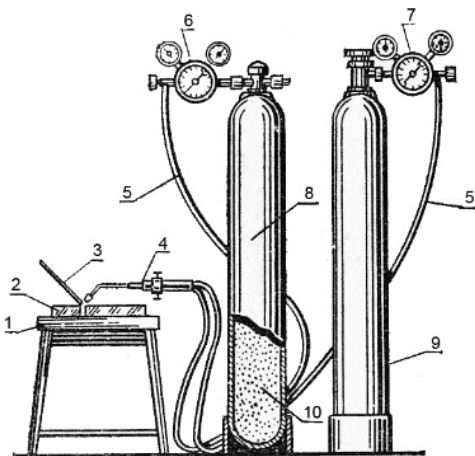
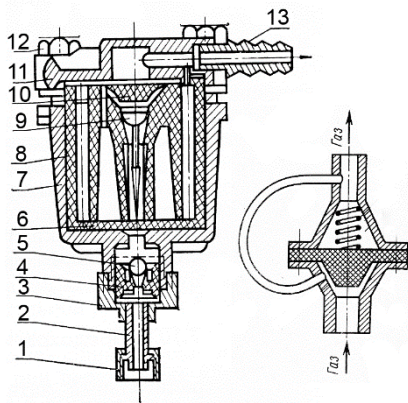
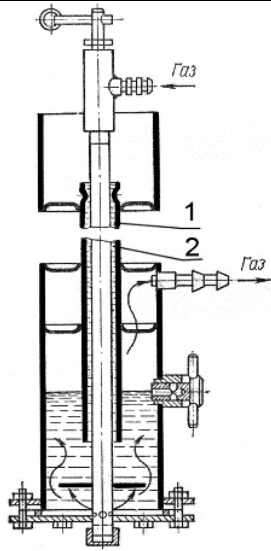
4.7. Изучить на материальной части оборудование газовой сварки назвать приведенные ниже схемы и привести наименование элементов оборудования, обозначенных цифрами.

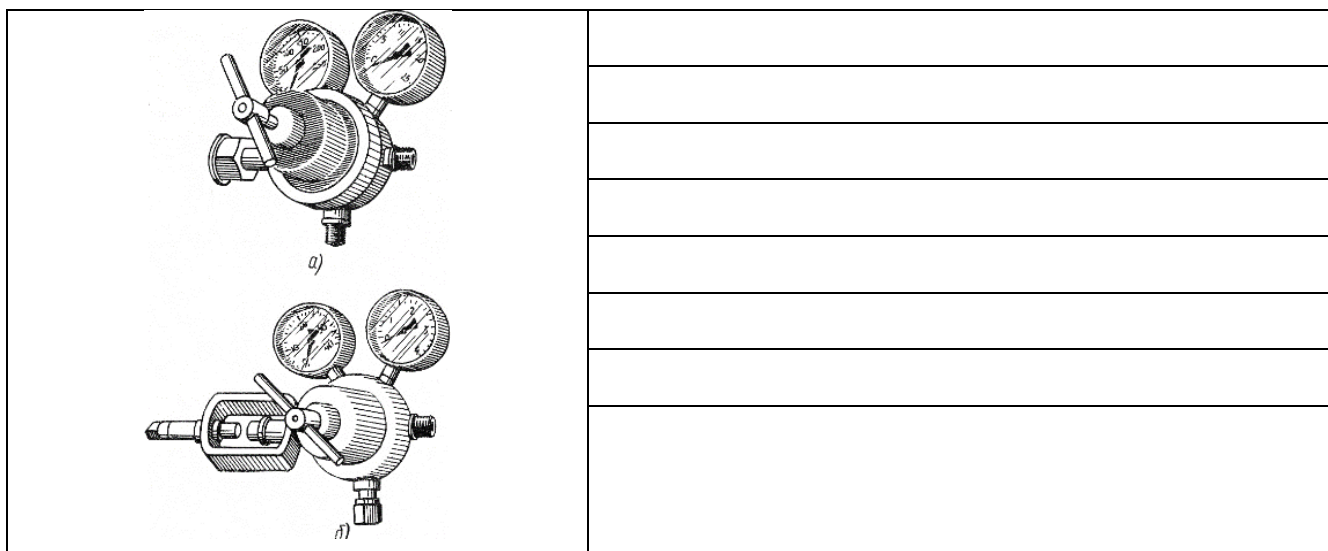












5. Контрольные вопросы:

1. К какому классу сварки относится газовая сварка? Какой вид сварки называют газовый?
2. Какие газы и почему используются для газовой сварки, а какие для газовой резки?
3. На какое давление и как часто испытывают кислородный баллон? Какие сведения набиты в верхней части баллона (на паспорте баллона)?
4. Каково назначение вытеснителя ацетиленового генератора АСП-1,25? Приведите динамику его функционирования.
5. Какой процесс происходит в газообразователе генератора? Приведите соответствующую химическую реакцию.
6. Каково назначение мембраны в генераторе АСП-1,25? Опишите динамику ее функционирования.
7. Какие действия необходимо обязательно выполнить перед тем, как заправить ацетиленовый генератор новой порцией карбида кальция?
8. Опишите какие действия и в каком порядке необходимо выполнить в процессе зарядки ацетиленового генератора и запуске его в работу.
9. В какие цвета окрашиваются баллоны для хранения различных газов. Можно ли полностью выпускать кислород из баллона? Почему?
10. В чем назначение кислородного редуктора. Приведите его схему и общее устройство.
11. Какое давление кислорода должно быть при сварке? При резке? Как оно регулируется?
12. Кто должен открывать клапан кислородного баллона? Что и почему может произойти при его резком открытии?
13. Как отличить кислородный рукав (шланг) от ацетиленового? Какова допустимая минимальная и максимальная длина шлангов?
14. В каком приборе газосварочного оборудования используется инжектор? В чем состоит принцип его устройства и использования?
15. В каких единицах оценивается мощность газосварочной горелки? С какой целью для горелок поставляются наконечники разных номеров? Чем они отличаются друг от друга?
16. Чем кислородный резак отличается от газосварочной горелки? Чем объясняется эффективность кислородной резки низкоуглеродистой стали?
17. Приведите три основных условия резки металлов окислением.
18. В каких случаях приходится использовать резку металлических материалов плавлением? В чем сущность кислородно-флюсовой резки?
19. Поясните сущность и область применения правого и левого способа газовой сварки.
20. Приведите строение ацетилена-кислородного пламени и его тепловую характеристику.

Оценка _____

Работу принял _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

Работа № 5

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ

1. **Цель работы:** изучить физические основы процесса резания.
2. **Задачи работы:**
 - 2.1. Изучить условия процесса резания и основные методы формообразования.
 - 2.2. Ознакомиться с силами, действующими на резец при осуществлении процесса резания.
 - 2.3. Проанализировать источники тепла возникают при резании и зависимость износа резца от времени работы.
3. **Необходимое оборудование и материалы:** Токарно-винторезный станок, заготовки из стали, чугуна, бронзы и других материалов, резцы с различными углами заточки.
4. **Порядок выполнения работы:**

Для выполнения задач 2.1. в процессе подготовки к работе изучить и привести:

 - 4.1. Необходимые условия для осуществления процесса резания:

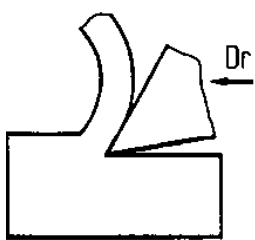
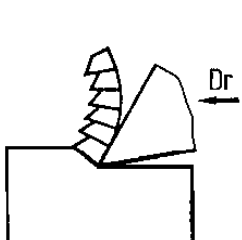
4.2. Определения понятию главное движение и движение подачи? Пример для точения и фрезерования:

Technical drawing of a shaft-hub assembly showing a cross-section. The drawing includes the following labels and dimensions:

- 1, 2, 3**: Labels for different parts of the assembly.
- D_r** : Dimension for the outer diameter of the hub.
- D** : Dimension for the inner diameter of the hub.
- t** : Dimension for the thickness of the hub.
- S** : Dimension for the thickness of the shaft.
- d** : Dimension for the outer diameter of the shaft.
- ϕ** : Dimension for the angle of the fillet.
- a** : Dimension for the distance from the center of the shaft to the center of the hub.
- D_s** : Dimension for the outer diameter of the shaft.
- b** : Dimension for the distance from the center of the shaft to the center of the hub.

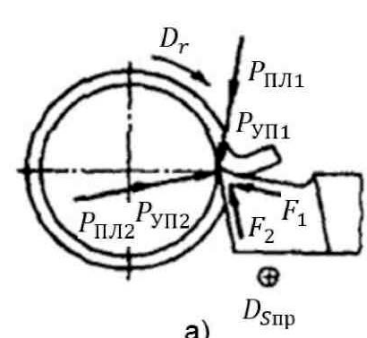
4.5. Что входит в параметры режима резания? Напишите формулы:

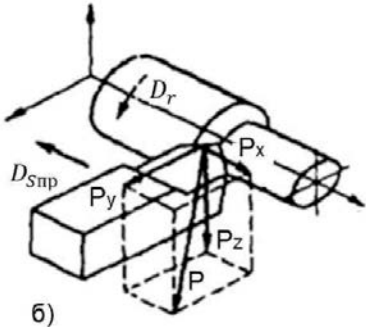
4.6. Виды стружек, представленные на рисунке, заполнив таблицу ниже:

 a	
 б	
 в	

Для выполнения задач 2.2. в процессе подготовки к работе изучить и привести:

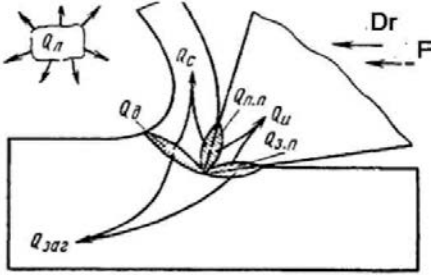
4.7. Силы, действующие на резец, представленные на рисунке (а) и разложение их на составляющие, представленные на рисунке (б), заполнив таблицу ниже:

 a)	$P_{УП1}$
	$P_{УП2}$

	P_{III}
	P_{III2}
	P
	P_x
	P_y
	P_z

Для выполнения задач 2.3. в процессе подготовки к работе изучить и привести:

4.8. Источники тепла, возникающие при резании? Написать уравнение теплового баланса, заполнив таблицу ниже:

4.9. Зависимость износа резца h_z от времени работы согласно графику. Написать названия периодов износа, заполнив таблицу ниже:

	<i>I-ОА</i>

5. Контрольные вопросы:

1. В чем сущность технологии обработки металлов резанием?
2. Обозначьте основные параметра процесса резания?
3. Какие явления пластической деформации образуются при резании металлов и факторы, оказывающие на нее влияние?
4. Что называется стружкой и каков механизм ее образования?
5. Какие виды стружек Вам известны?
6. Что оказывает влияние на формирование того или иного вида стружки?
7. Какие факторы, определяют интенсивность изнашивания инструмента?
8. Чем характеризуется износостойкость инструмента?

- ваемую на осуществление процесса резания?

[illegible]

ФИО.

ПОДПИСЬ,

дата

Оценка

ФИО,

ПОДПИСЬ,

дата

Работа № 6

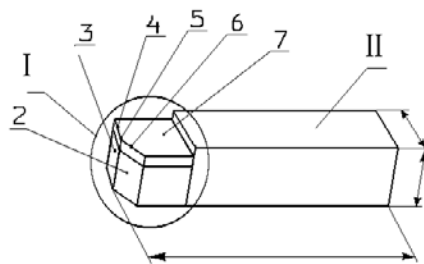
ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ

1. **Цель работы:** изучить геометрию и классификацию токарных резцов.
2. **Задачи работы:**
 - 2.1. Изучить устройство, классификацию токарных резцов и элементы режима резания при точении.
 - 2.2. Изучить геометрию режущей части токарных резцов и применяемые для неё инструментальные материалы.
 - 2.3. Привести наименование, назначение и измерить геометрические параметры режущей части заданных резцов.
 - 2.4. По заданным условиям резания рассчитать скорость резания, допускаемую режущими свойствами резца.
3. **Необходимое оборудование, материалы и инструменты:** Токарные резцы, настольный угломер, штангенциркуль, линейка ($L = 360$ мм), макеты, плакаты.
4. **Порядок выполнения работы:**

Для выполнения задач 2.1.-2.3. в процессе подготовки к работе изучить и привести:

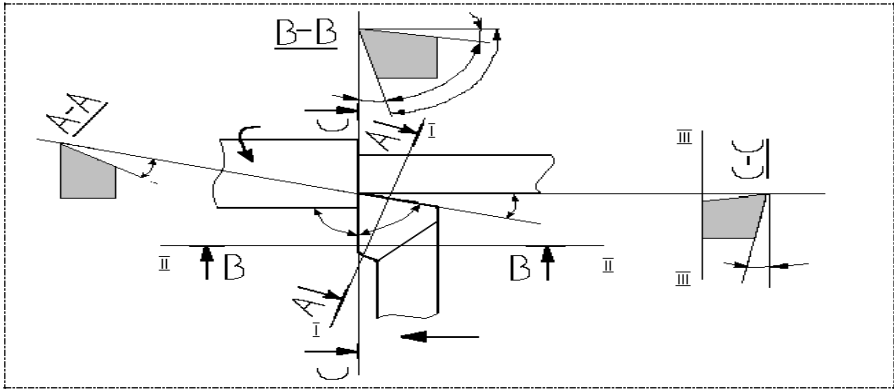
 - 4.1. Наименование и определение конструктивных элементов токарного резца:

Конструктивные элементы токарного резца



Номер позиции	Наименование	Определение
I		
II		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

4.2. Номера позиций и определение поверхностям заготовки, координатным плоскостям и углам токарного резца. Заполнить таблицу:



Номер позиции	Наименование	Определение
поверхности		
координатные плоскости		
углы		

4.3 Привести характеристику следующих элементов режимов резания при точении:

Наименование элемента режима резания	Буквенное обозначения	Определение (формула)	Расшифровка элементов формул
1	2	3	4
Глубина резания			
Подача			
Скорость резания, допускаемая режущими свойствами материала резца			
Скорость резания, определяемая числом оборотов заготовки			
Касательная сила резания			
Мощность резания			

Для выполнения задачи 2.4. в процессе выполнения работы:

4.3. Привести типы резцов и их классификацию:

Классификация резцов по:	Типы резцов
Направлению подачи	
Конструкции головки	
Виду обработки	
Характеру обработки	
Способу изготовления	
Сечению стержня	
Материалу рабочей части	

4.4. Измерить конструктивные элементы заданных преподавателем токарных резцов:

№ п.п.	Наименование резца	Размеры резца в мм В x Н x L	Материал режущей части резца	Углы резцов								Угол наклона главной режущей кромки λ°
				главные				в плане			Вспомогательные	
				α°	γ°	β°	δ°	φ°	φ_1°	ϵ°	α_1°	

4.5. Изучить влияние геометрических параметров резца на процесс резания и стойкость резца. Заполнить таблицу:

Углы резца		Влияние на процесс резания и стойкость резца при:	
обозначение	наименование	увеличении	уменьшении
α			
γ			
β			
λ			

4.6. Привести по две марки инструментальных материалов каждой группы используемых для изготовления резцов:

Группа инструментальных материалов	Марка материала	Химический состав	Теплостойкость

4.8. Определить скорость резания, допускаемую режущими свойствами резца и соответствующее число оборотов шпинделя станка при наружном точении заготовки диаметром

$D =$ _____, при глубине резания $t =$ _____ и величине подачи $S =$ _____.
Материал режущей части резца:

5. Контрольные вопросы

1. Что называется обработкой металлов резанием? Дайте определение кинематической схеме обработки.
2. Что называется обрабатываемой поверхностью, обработанной поверхностью и поверхностью резания?
3. Назовите два основных движения при резании и укажите, какие элементы режима резания они определяют.
4. Что называется подачей? Какие знаете подачи при токарной обработке?
5. Что называется глубиной резания при точении? Напишите формулу глубины и скорости резания.
6. Назовите элементы токарного проходного резца.
7. Назовите координатные плоскости для определения углов резца; и укажите их номера позиции.
8. Что называется плоскостью резания? Укажите ее номер позиции.
9. Что называется главной секущей плоскостью? Укажите ее номер позиции.
10. Что называется основной плоскостью? Укажите ее номер позиции.
11. Укажите номера позиции: угла заострения, главного угла в плане, угла наклона главного режущей кромки, главной задней поверхности, вершина резца и следа плоскости резания.
12. Укажите номера позиции: главного заднего угла, вспомогательного угла в плане, угла резания, вспомогательной задней поверхности, главной режущей кромки и следа главной секущей кромки.
13. Назовите углы прямого проходного резца, лежащие в главной секущей плоскости, дайте их условное обозначение и укажите их номера позиции.
14. Назовите углы прямого проходного токарного резца, которые измеряются, укажите их номера позиции и напишите формулы для вычисления остальных углов.
15. Как влияет на процесс резания увеличение углов α и γ ?
16. Назовите и обозначьте углы прямого проходного токарного резца, лежащие в основной плоскости. Укажите номера их позиции.
17. Напишите определения переднего угла и угла резания.
18. Что определяет угол наклона главной режущей кромки?
19. Как изменяются передний и задний углы резца при установке его режущей кромки выше оси вращения детали при обточке и расточке?
20. Напишите определения главного заднего угла и главного угла в плане.
21. Дайте определение теплостойкости. Какое отношение это свойство имеет к обработке металлов резанием?

6. Список использованной литературы

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
ФИО, подпись, дата

Оценка _____

Работу принял _____ / _____ / _____
ФИО, подпись, дата

Работа № 7

ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ

- 1. Цель работы:** изучить геометрию и классификацию инструментов для обработки от-
стий.

2. Задача работы:

- 2.1. Изучить устройство, классификацию свёрл и элементы режима резания при сверлении.**

- 2.2.** Изучить устройство, классификацию зенкеров и элементы режима резания при зенковании.

- 2.3.** Изучить устройство, классификацию разверток и элементы режима резания при раз-
вертке

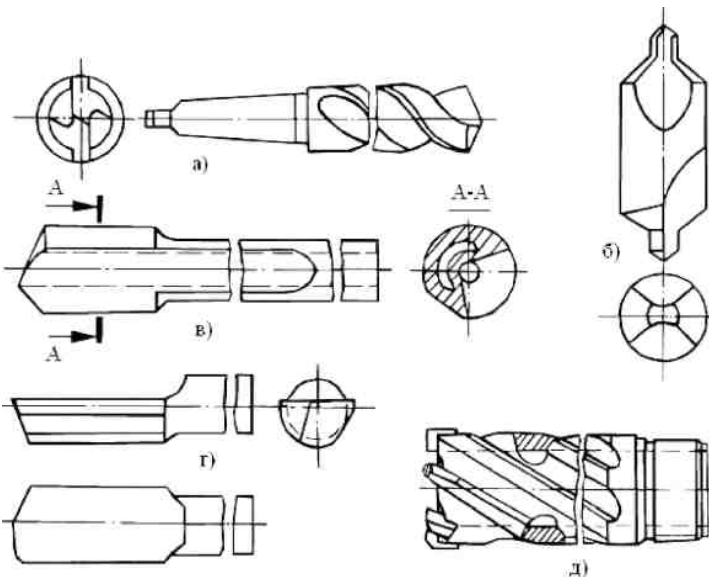
- ### 3. Необходимые оборудование и оснастка: инструменты для обработки отверстий

насто́льный угломер, штангенциркуль, микрометр, линейка ($L = 360$ мм), макеты, плакаты.

4. Порядок выполнения работы:

В процессе выполнения задачи 2.1. привести:

- 4.1. Назначение сверл и их классификацию согласно приведенного рисунка:

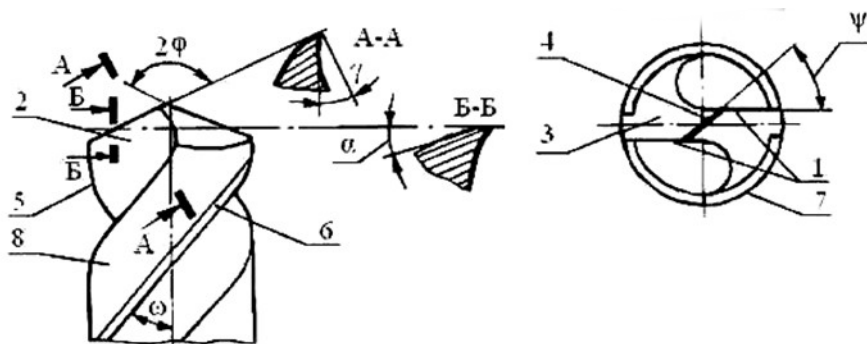


4.2. Наименование и определение конструктивным элементам спирального сверла согласно приведенного рисунка:



Номер позиции	Наименование	Определение
Спиральное сверло с коническим хвостовиком		
1		
2		
3		
4		
5		
a		
b		
Спиральное сверло с цилиндрическим хвостовиком		
1		
2		
3		
4		

4.3. Наименование и определения элементам рабочей части спирального сверла



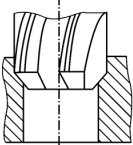
Номер позиции	Наименование	Определение
Спиральное сверло с коническим хвостовиком		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
α		
γ		
2φ		
ψ		
ω		

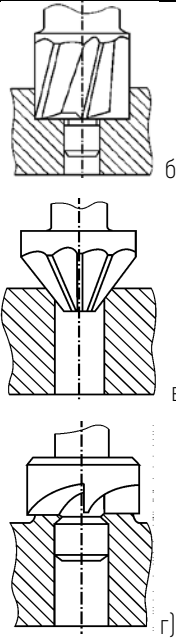
4.4. Измерить конструктивные элементы заданных преподавателем свёрл:

Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Диаметр сверла	D		
Длина рабочей части	$l_{РАБ}$		
Длина режущей части	$l_{РЕЖ}$		
Длина направляющей части	$l_{НАПР}$		
Длина хвостовика	$l_{ХВ}$		
Угол при вершине сверла	2φ		
Ширина ленточки	a		
Высота ленточки	b		
Угол наклона поперечной режущей кромки	ψ		

В процессе выполнения задачи 2.2. привести:

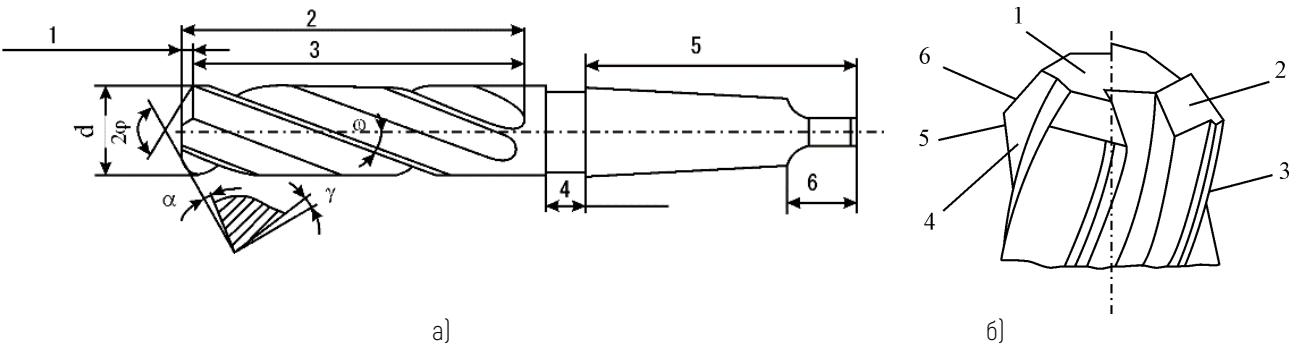
4.5. Назначение зенкеров и их классификацию согласно приведенного рисунка:

 а)	

4.6. Наименование и определение конструктивным элементам цилиндрического зенкера со-
гласно приведенного рисунка:

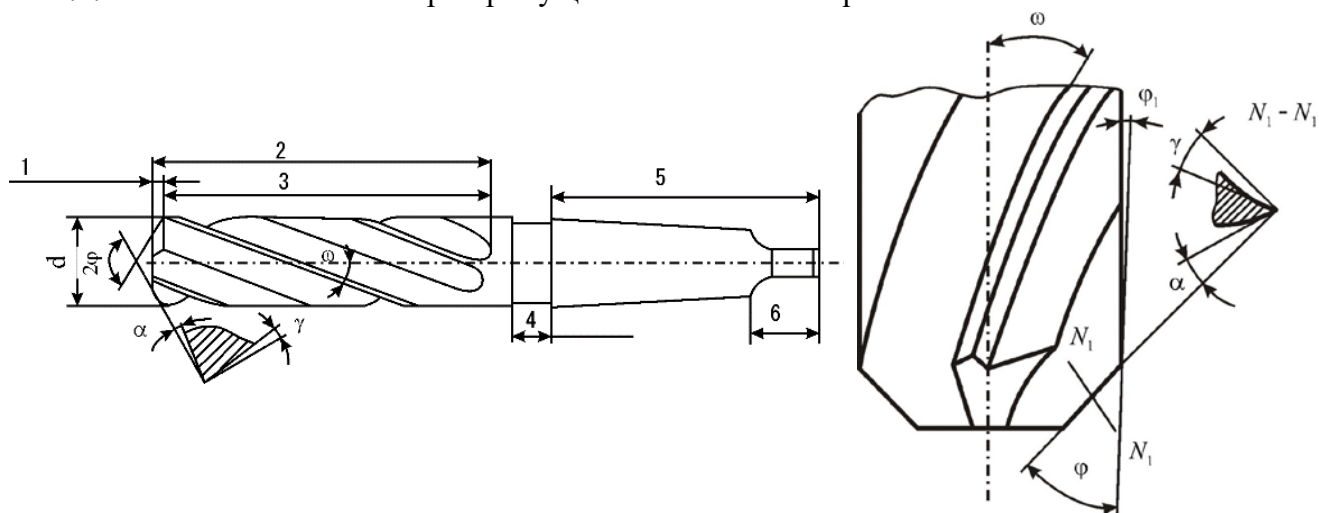
Конструктивные элементы цилиндрического зенкера



Номер позиции	Наименование	Определение
а)		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
d		
б)		
1		

Номер позиции	Наименование	Определение
2		
3		
4		
5		
6		

4.7. Наименование геометрии режущих элементов зенкера



Номер позиции	Наименование	Определение
α		
γ		
ω		
ϕ		
ϕ_1		
2ϕ		

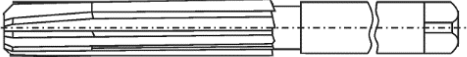
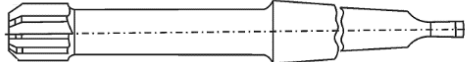
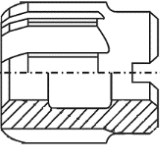
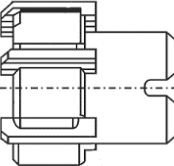
4.8. Измерить конструктивные элементы заданных преподавателем зенкеров

Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Диаметр зенкера у вершины			
Диаметр зенкера у хвостовика			
Расстояние между измерениями диаметров			
Падение диаметра на 100 мм длины зенкера			

Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Длина режущей части			
Длина калибрующей части			
Диаметр шейки			
Длина шейки			
Длина хвостовика зенкера			
Диаметр хвостовика зенкера (цилиндрического)			
Диаметр посадочного отверстия (у насадных зенкеров)			
Номер конуса Морзе (конического хвостовика)			
Ширина ленточки			
Главный угол в плане			
Вспомогательный угол в плане			
Передний угол			
Задний угол			
Угол наклона винтовой канавки			
Количество зубьев			
Шаг зубьев			

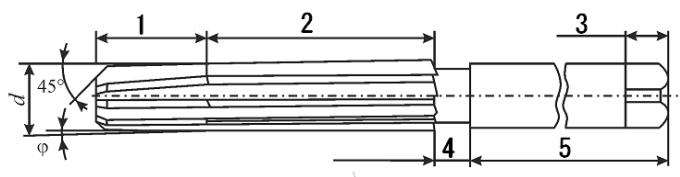
В процессе выполнения задачи 2.3. привести:

4.9. Назначение разверток и их классификацию согласно приведенного рисунка:

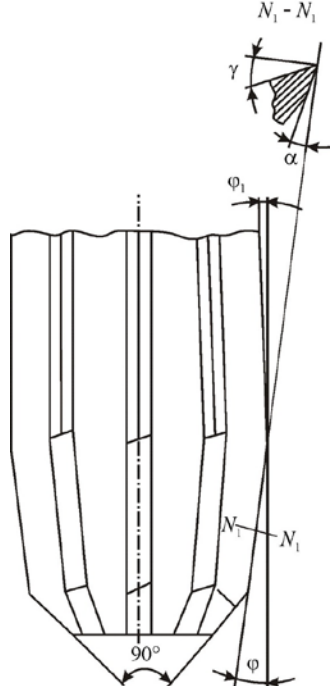
4.10. Наименование и определение конструктивным элементам цилиндрическим разверткам согласно приведенного рисунка:

Конструктивные элементы цилиндрической развертки



Номер позиции	Наименование	Определение
1		
2		
3		
4		
5		
d		
φ		

4.11. Наименование геометрических параметров элементов развертки

Эскиз	Номер позиции	Наименование	Определение
	α		
	γ		
	φ		
	φ_1		

4.12. Измерить конструктивные элементы заданных преподавателем разверток

Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Диаметр развертки у вершины			
Диаметр развертки у хвостовика			
Расстояние между измерениями диаметров			
Падение диаметра на 100 мм длины развертки			
Длина режущей части			
Длина калибрующей части			

Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Диаметр шейки			
Длина шейки			
Длина хвостовика развертки			
Диаметр хвостовика развертки (цилиндрического)			
Диаметр посадочного отверстия (у насадных разверток)			
Номер конуса Морзе (конического хвостовика)			
Ширина ленточки			
Главный угол в плане			
Вспомогательный угол в плане			
Передний угол			
Задний угол			
Угол наклона винтовой канавки			
Количество зубьев			
Шаг зубьев			
Радиальное биение режущей части			
Радиальное биение калибрующей части			

5. Контрольные вопросы

1. Назовите основные конструктивные элементы спирального сверла.
2. Дайте определение основных конструктивных элементов спирального сверла.
3. Сколько режущих кромок у сверла с винтовыми канавками?
4. Назовите основные геометрические элементы спирального сверла.
5. Дайте определение основных геометрических элементов спирального сверла.
6. Зачем сверлу придают обратную конусность?
7. Укажите как определить шаг винтовой канавки сверла.
8. Какие приборы применяются для измерения углов сверла?
9. Как определить величину обратного конуса?
10. Что такое зенкер?
11. Классификация зенкеров.
12. Назовите основные конструктивные элементы зенкера.
13. Назовите основные геометрические элементы зенкера.
14. Сколько режущих кромок у зенкера?
15. Зачем зенкеру придают обратную конусность?
16. Какие приборы применяются для измерения углов зенкера?
17. Что такое развертка?
18. Назначение и технологические возможности разверток.
19. Классификация разверток.
20. Разновидности конструкций разверток.
21. Назовите основные конструктивные элементы развертки.
22. Назовите основные геометрические элементы развертки.
23. Зачем развертке придают обратную конусность?
24. Какие приборы применяются для измерения углов развертки?

25. Как влияет число зубьев на производительность разверток?
26. Как определить длину заборного конуса развертки?
27. Почему у зенкера зубьев меньше, чем у развертки?

6. Список использованной литературы

[illegible]

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

Оценка _____

Работу принял _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

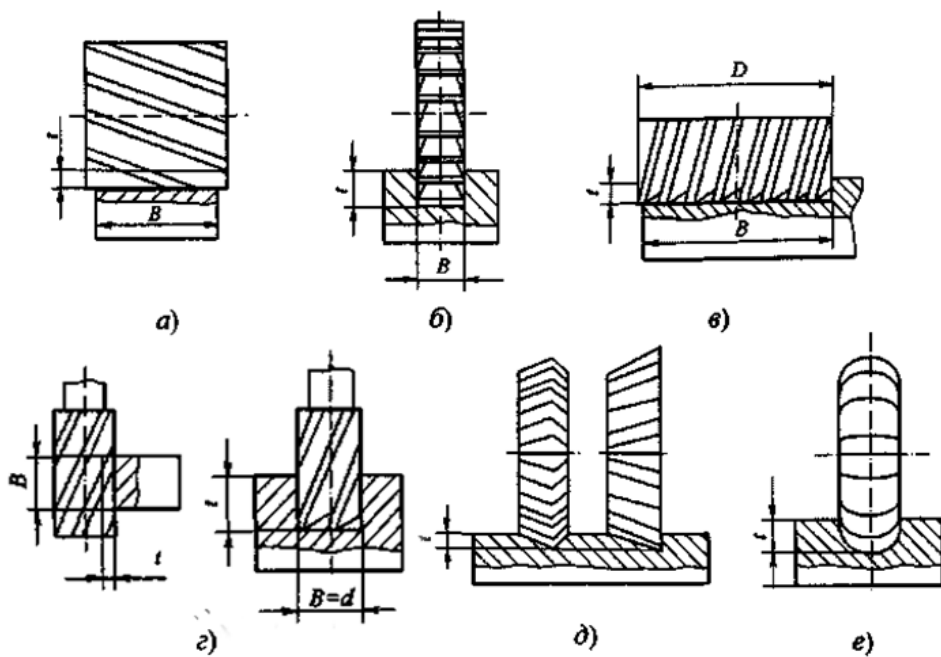
Работа № 8

ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ И КОНСТРУКЦИИ ФРЕЗ

1. **Цель работы:** изучить геометрию и классификацию фрез.
2. **Задачи работы:**
 - 2.1. Изучить устройство и классификацию фрез.
 - 2.2. Изучить конструктивные и геометрические параметры фрез.
 - 2.3. Привести наименование, назначение и измерить геометрические параметры режущей части заданных фрез.
3. **Необходимое оборудование, материалы и инструменты:** Фрезы, измерительная линейка, универсальный угломер, маятниковый угломер, угломер Бабчиничера, штангенциркуль, макеты, плакаты.
4. **Порядок выполнения работы:**

В процессе выполнения задачи 2.1. привести:

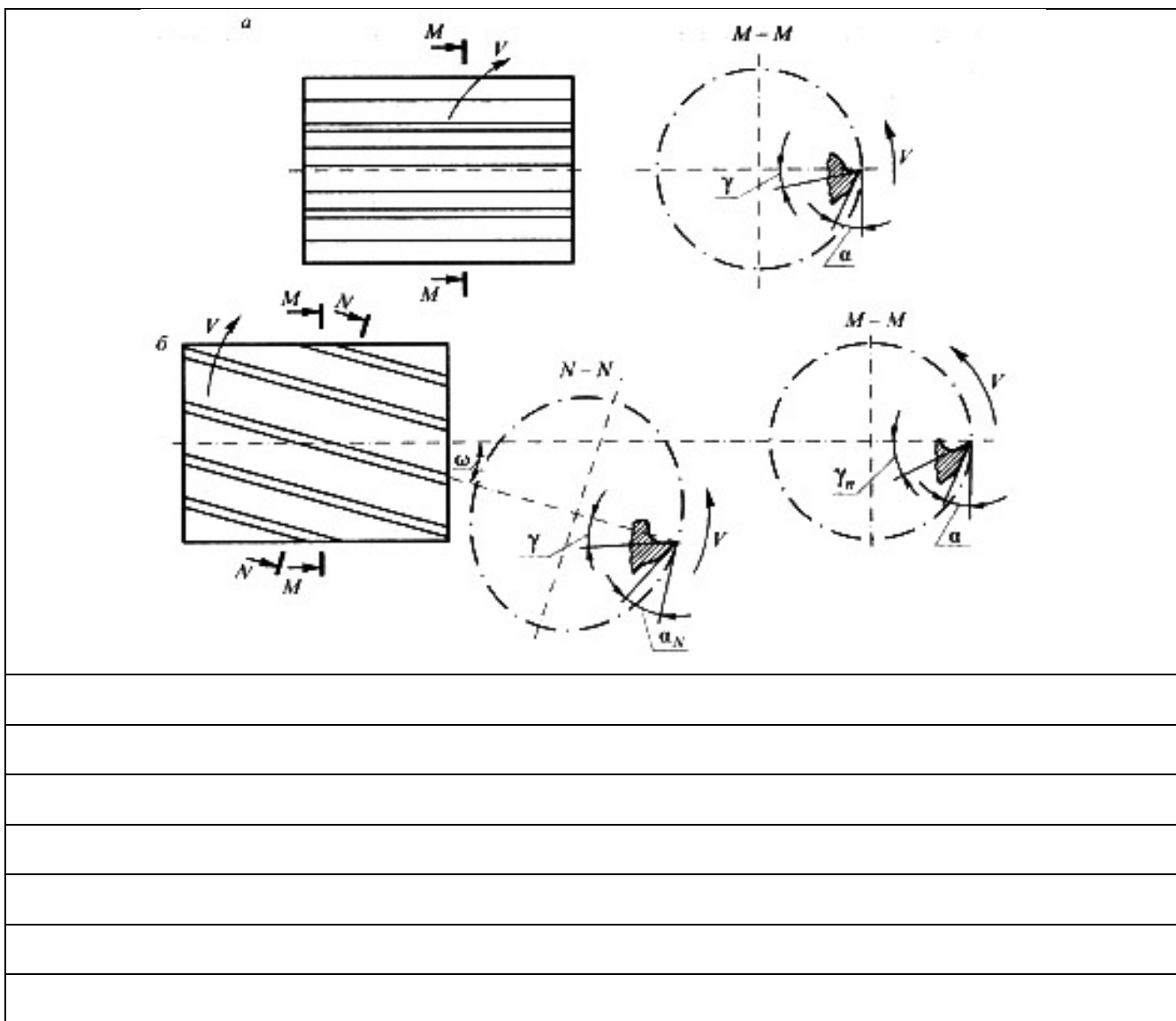
 - 4.1. Назначение фрез и их классификацию согласно приведенного рисунка:



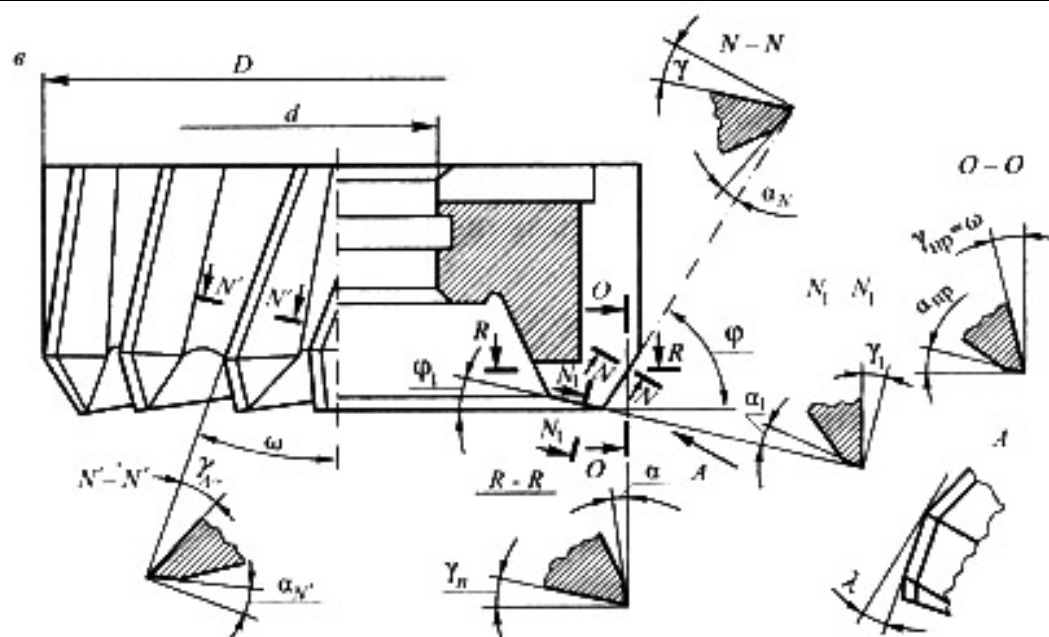
В процессе выполнения задачи 2.2. привести:

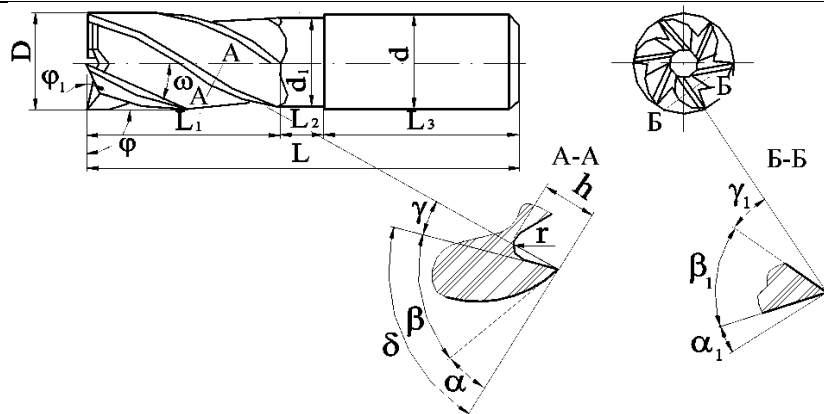
4.2. Наименование и определение конструктивным и геометрическим параметрам фрез согласно приведенного рисунка:

Геометрические параметры цилиндрических фрез

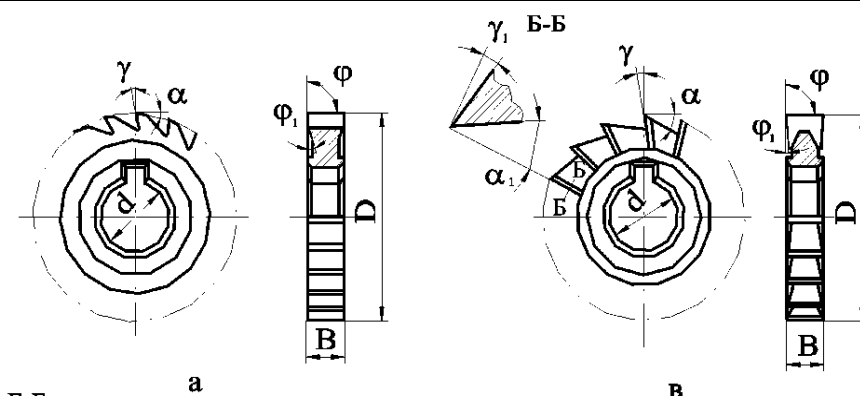


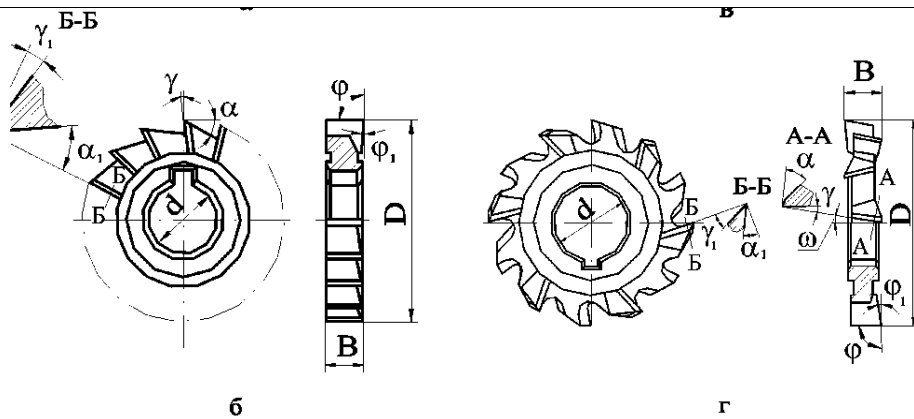
Геометрические параметры торцевых фрез



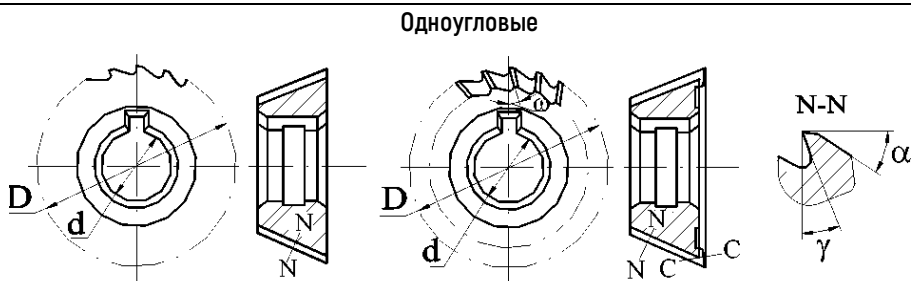


Конструктивные и геометрические параметры дисковых фрез

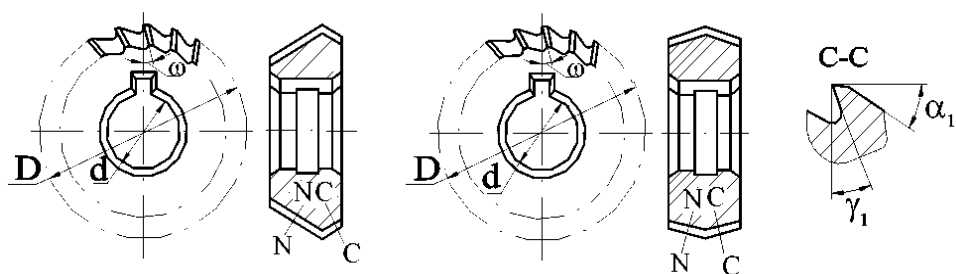




Конструктивные и геометрические параметры угловых фрез



Двухугловые



В процессе выполнения задачи 2.3. привести:

4.3. Наименование, назначение и измерить геометрические параметры заданных фрез.

Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Тип фрезы			
Материал инструмента			
Толщина тела фрезы			
Наружный диаметр фрезы			
Диаметр посадочного отверстия			
Рабочая часть фрезы: длина толщина ширина			
Число зубьев фрезы			
Длина рабочей части			
Длина шейки			
Длина хвостовой части			
Общая длина фрезы			
Ширина фрезы			
Угол наклона винтовой линии			
Шаг винтовой линии			
Главный задний угол			
Главный передний угол			
Главный угол заострения			
Угол резания			
Вспомогательный задний угол			
Вспомогательный передний угол			
Вспомогательный угол заострения			
Угол наклона главной режущей кромки			
Главный угол в плане			
Вспомогательный угол в плане			

5. Контрольные вопросы.

1. Что такое фреза?
2. Из каких движений состоит кинематика процесса фрезерования?
3. Как классифицируются фрезы по форме и расположению режущих кромок относительно оси вращения инструмента?
4. Как классифицируются фрезы по направлению зубьев к оси фрезы
5. Классификация фрез.
6. Укажите назначение цилиндрических фрез?

7. Укажите назначение дисковых фрез?
8. Укажите назначение концевых и торцовых фрезы?
9. Укажите назначение угловых и фасонных фрез?
10. Укажите устройство и порядок измерений при помощи угломера Бабчиничера.
11. Приведите условные обозначения и наименования углов фрез.
12. Дайте определение переднему и заднему углам фрезы.
13. Назовите основные конструктивные элементы фрезы.
14. Назовите основные геометрические элементы фрезы.
15. Какие приборы применяются для измерения геометрических и конструктивных элементов фрезы?
16. Что такое шаг винтовой линии и по какой формуле он определяется.

6. Список использованной литературы

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

ПОДПИСЬ.

дата

Оценка

Работу принял _____ / _____ / _____
ФИО. подпись, дата

ПОДПИСЬ,

дата

Работа № 9

ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ,

1. Цель работы: знакомство с основными методами размерной обработки, изучение видов электроэрозионной обработки и устройства электроэрозионного прошивочного станка.

2. Задача работы:

2.1. Изучить основные электрофизические методы обработки поверхностей заготовок.

2.2. Изучить процесс электроискровой обработки и высокочастотной электроискровой обработки.

2.3. Изучить процесс электроимпульсной обработки.

2.4. Изучить технологические схемы электроэрозионной обработки и их назначение, устройство и принцип работы прошивочный станок для удаления остатков сломанного инструмента 4A611.

3. Необходимое оборудование и оснастка: станок 4А611, макеты, плакаты, схемы.

4. Порядок выполнения работы:

Для выполнения задачи 2.1. изучить и привести:

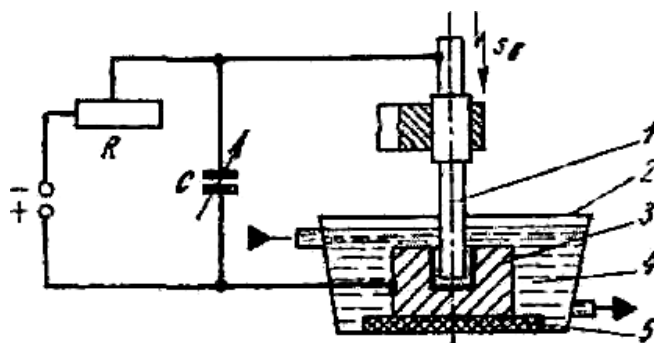
4.1. Основные методы электрофизической обработки поверхностей заготовок. Физические процессы проходящие в каждом из методов

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Для выполнения задачи 2.2. изучить и привести:

4.2. Сущность электроискровой обработки заготовок

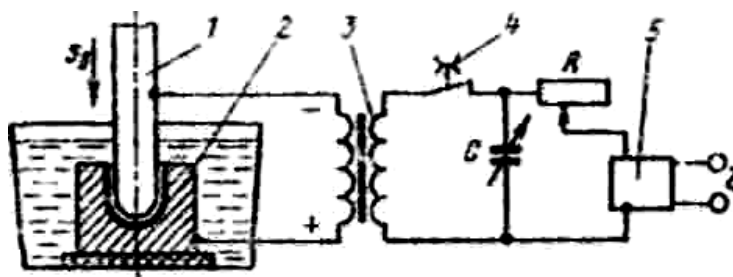
4.3. Описание схемы электроискрового станка согласно приведенного рисунка:



Номер позиции	Наименование	Назначение
1		
2		
3		
4		
5		
R		
C		
S _в		

4.4. Особенность высокочастотной электроискровой обработки:

4.5. Описание схемы высокочастотной электроискровой обработки согласно приведенного рисунка:

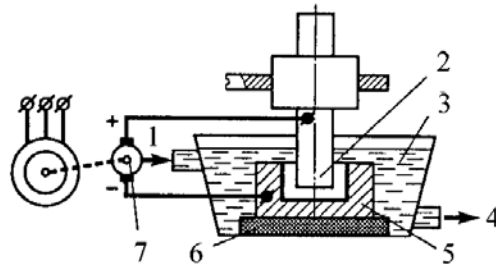


Номер позиции	Наименование	Назначение
1		
2		
3		
4		
5		
R		
C		
S _B		

Для выполнения задачи 2.3. изучить и привести:

4.6. Сущность процесса электроимпульсной обработки:

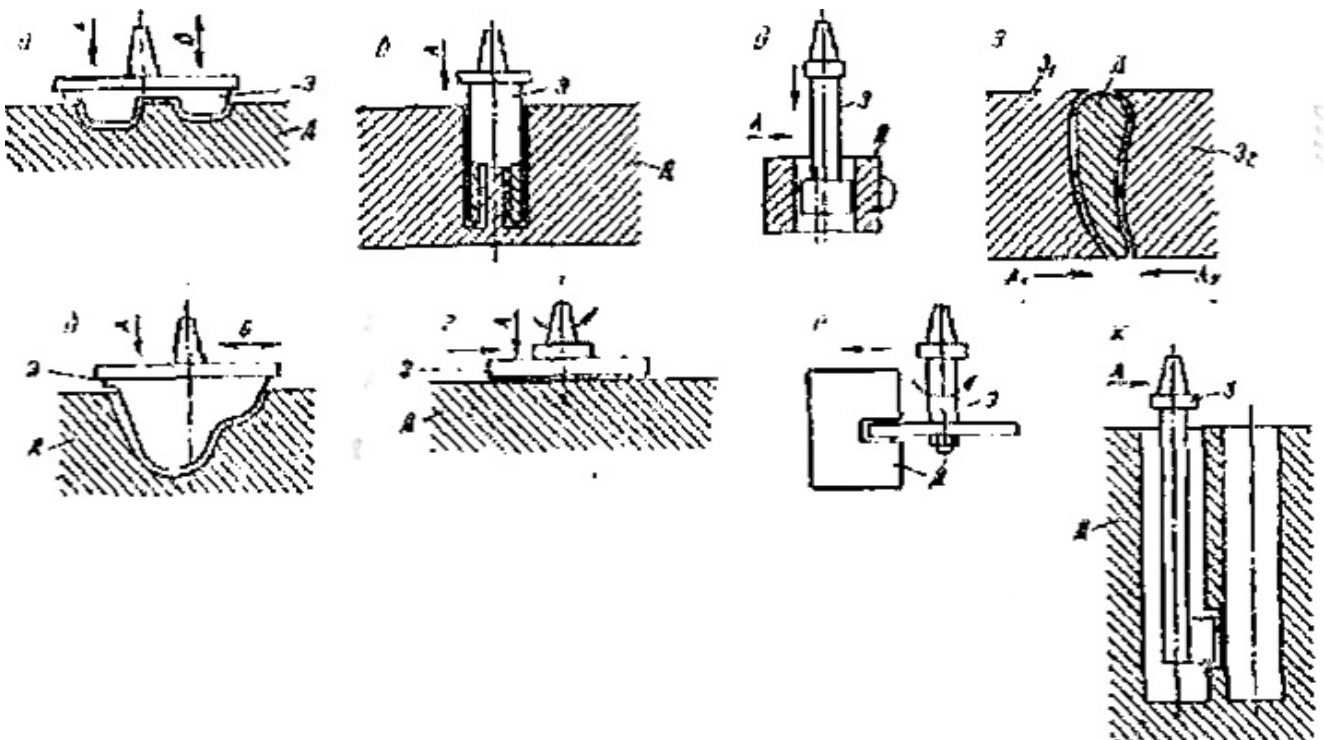
4.7. Описание схемы электроимпульсной обработки согласно приведенного рисунка:



Номер позиции	Наименование	Назначение
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Для выполнения задачи 2.4. изучить и привести:

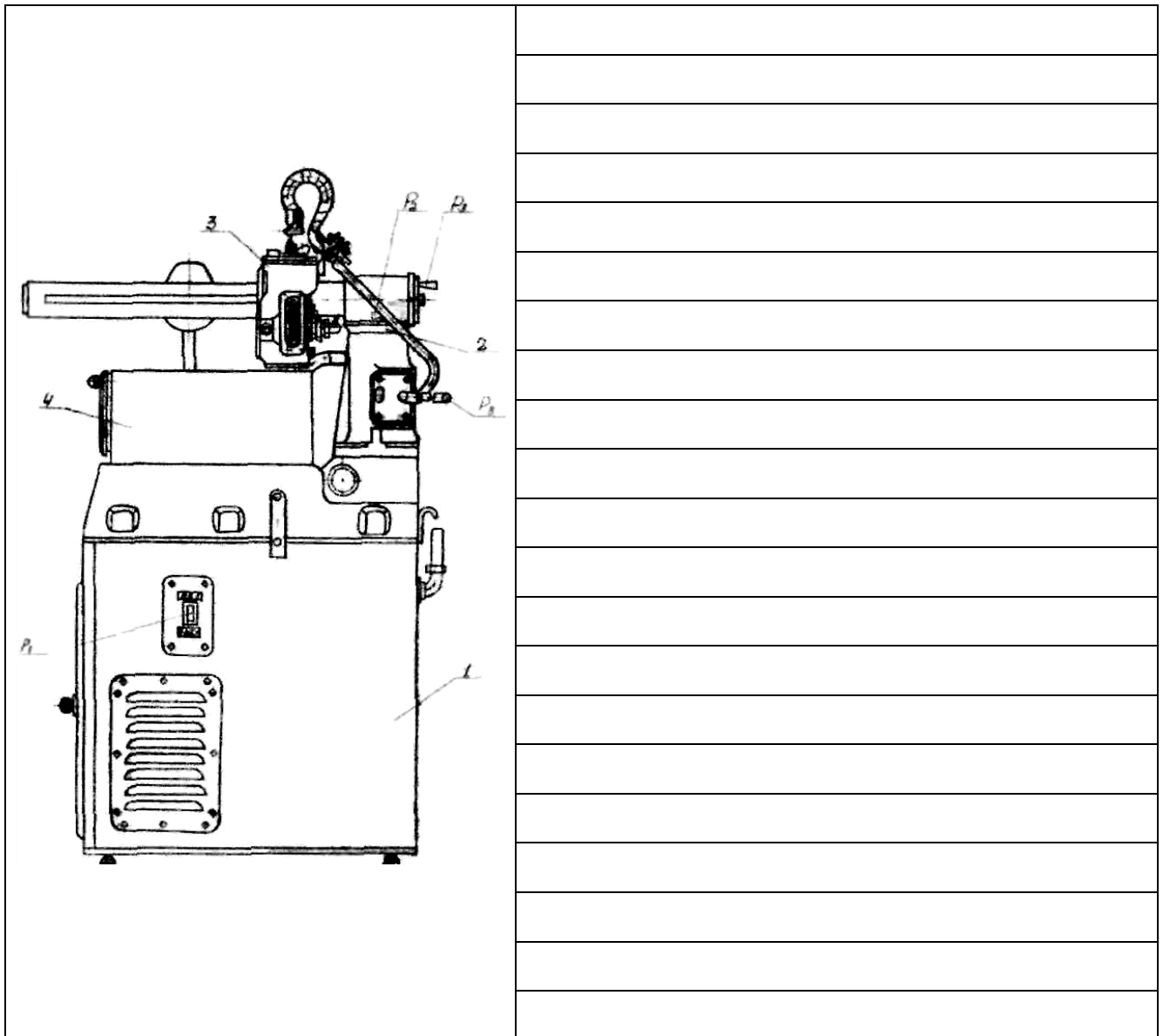
4.8. Характеристики схем электроэрозионной обработки и их назначение согласно приведенного рисунка:



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4.9. Назначение прошивочного станка 4А611.

4.10. Устройство и принцип работы прошивочного станка для удаления остатков сломанного инструмента 4А611 согласно приведенного рисунка:



5. Контрольные вопросы

1. Какие электрофизические методы обработки поверхностей заготовок вы знаете?
2. Какие методы размерной обработки вы знаете?
3. В чём сущность метода электроэрозионной обработки?
4. Каков принцип электроискровой обработки?
5. Каков принцип электроимпульсной обработки?
6. Каков принцип электроконтактной обработки?
7. Каков принцип высокочастотной электроискровой обработки?
8. Для чего применяют электроэрозионную обработку материалов?
9. Каково назначение электроэрозионного прошивочного станка?
10. Каково общее устройство прошивочного станка для удаления остатков сломанного инструмента 4А611?

6. Список использованной литературы

[illegible]

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

Оценка _____

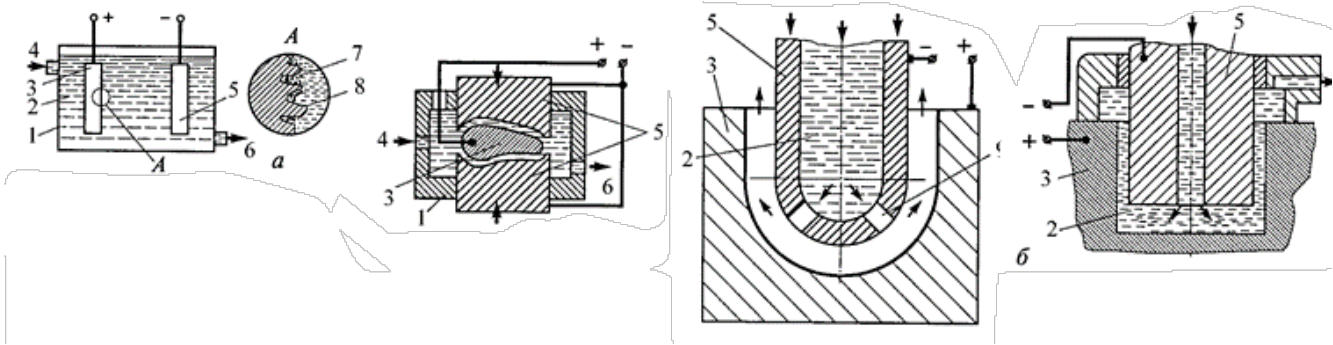
Работу принял _____ / _____ / _____
 ФИО, подпись, дата

Работа № 10
ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ,
ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

- 1. Цель работы:** знакомство с основными методами электрохимической обработки.
- 2. Задачи работы:**
 - 2.1. Изучить основные электрохимические методы обработки поверхностей заготовок.
 - 2.2. Изучить процесс электроабразивной обработки.
 - 2.3. Изучить процесс анодно-механической обработки.
 - 2.4. Изучить процесс ультразвуковой обработки.
 - 2.5. Изучить процесс лазерной и плазменно-лучевой обработки.
- 3. Необходимое оборудование и оснастка:** макеты, плакаты, схемы.
- 4. Порядок выполнения работы**
В процессе выполнения задачи 2.1. изучить и привести:
 - 4.1. Основные методы электрохимической обработки поверхностей заготовок.

- 4.2. Сущность электрохимического полирования и размерной обработки:

4.3. Описание схемы электрохимической обработки согласно приведенного рисунка:



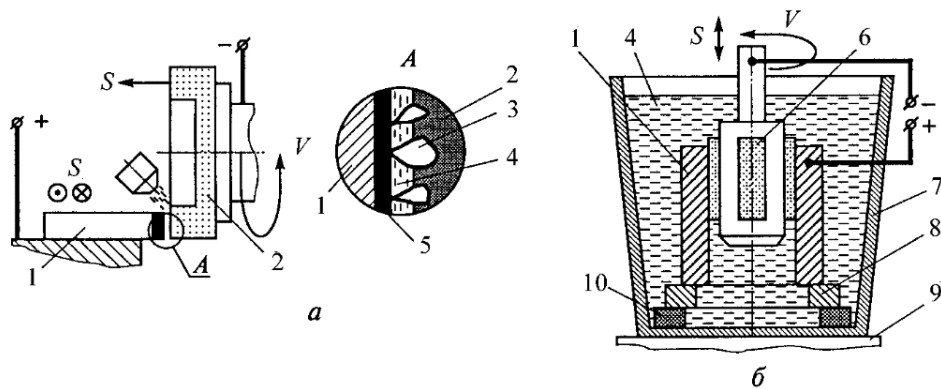
Номер позиции	Наименование	Назначение
Электрохимическое полирование		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
Электрохимическая размерная обработка		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

В процессе выполнения задачи 2.2. изучить и привести:

4.4. Основные методы электроабразивной обработки.

4.5. Сущность электроабразивного шлифования и хонингования:

4.6. Описание схемы электроабразивной обработки согласно приведенного рисунка:



Номер позиции	Наименование	Назначение
<i>Электроабразивное шлифование:</i>		
1		
2		
A1		
A2		
A3		

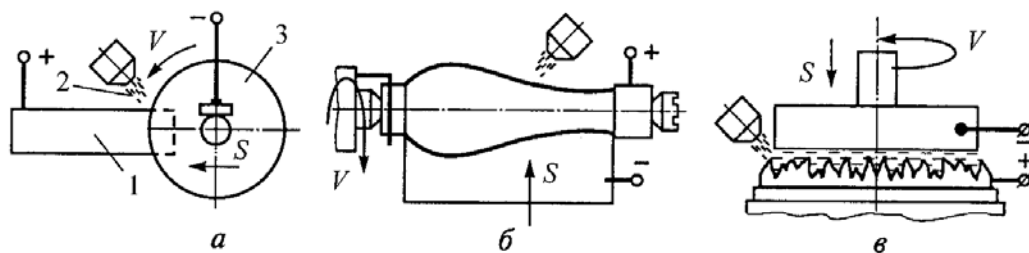
Номер позиции	Наименование	Назначение
A4		
A5		
V		
S		
<i>Электроабразивное хонингование:</i>		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
V		
S		

В процессе выполнения задачи 2.3. изучить и привести:

4.7. Основные методы анодно-механической обработки.

4.8. Сущность анодно-механического разрезания, точения и обработки плоскости:

4.9. Описание схемы анодно-механической обработки согласно приведенного рисунка:

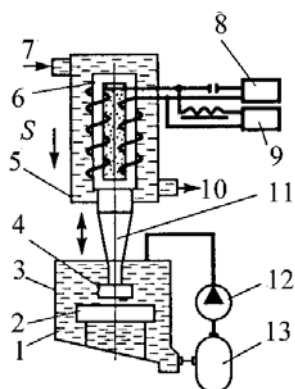


Номер позиции	Наименование	Назначение
<i>Анодно-механическое разрезание:</i>		
1		
2		
3		
V		
S		
<i>Анодно-механическое точение:</i>		
1		
2		
3		
V		
S		
<i>Анодно-механическая обработка плоскости</i>		
1		
2		
3		
V		
S		

В процессе выполнения задачи 2.4. изучить и привести:

4.10. Сущность ультразвуковой обработки:

4.11. Описание схемы ультразвуковой обработки согласно приведенного рисунка:



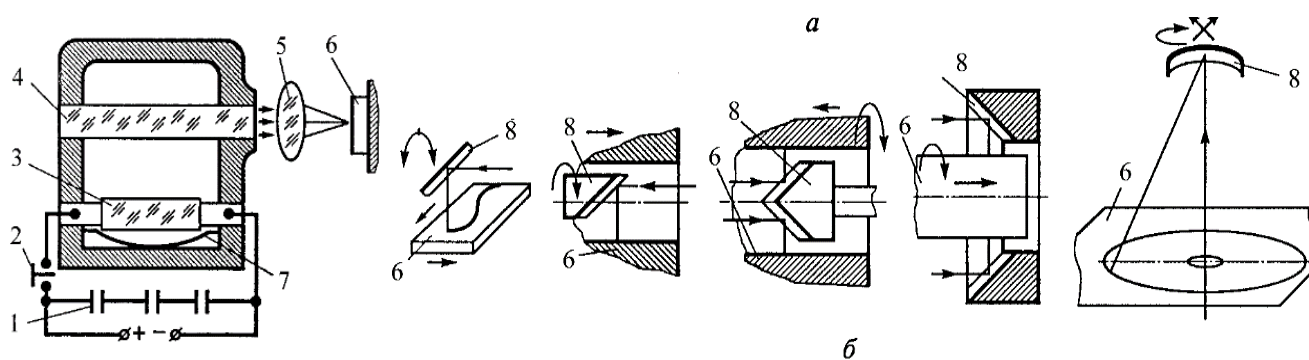
Номер позиции	Наименование	Назначение
<i>Электроабразивное хонингование:</i>		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Номер позиции	Наименование	Назначение
5		

В процессе выполнения задачи 2.5. изучить и привести:

4.12. Сущность лазерной обработки:

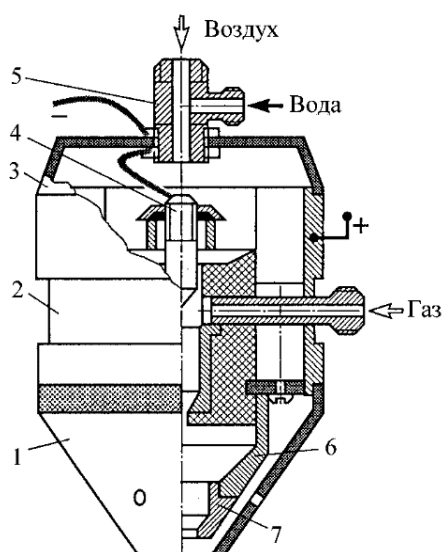
4.13. Описание схемы лазерной обработки согласно приведенного рисунка:



Номер позиции	Наименование	Назначение
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

4.14. Сущность плазменно-лучевой обработки:

4.15. Описание схемы плазменно-лучевой обработки согласно приведенного рисунка:



Номер позиции	Наименование	Назначение
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

5. Контрольные вопросы.

1. Какие способы электрохимической обработки вы знаете?
2. Укажите сущность электрохимического полирования.
3. Укажите сущность электрохимической размерной обработки.
4. Какие заготовки обрабатывают электрохимической размерной обработкой?

5. В чем состоит особенность электроабразивной обработки?
6. Укажите сущность электроабразивного шлифования.
7. Укажите сущность электроабразивного хонингования.
8. Укажите на чем основана анодно-механическая обработка?
9. Какие заготовки могут подвергаться анодно-механической обработке?
10. На каких явлениях основан метод ультразвуковой обработки?
11. Для каких поверхностей применяют ультразвуковую обработку?
12. Укажите какие материалы обрабатывают при помощи ультразвуковой обработки?
13. К какому методу относится лазерная обработка?
14. Какую роль оптический квантовый генератор при лазерной обработке поверхностей?
15. Что является рабочим элементом в твердотельном оптическом квантовом генераторе?
16. Расскажите принцип работы оптического квантового генератора.
17. Где применяется лазерная закалка и какие материалы подвергаю лазерной закалке?
18. Поясните сущность лазерной закалки и укажите формулу для определения глубины упрочняемого слоя.
19. В чем заключается сущность плазменно-лучевой обработки заготовки?
20. В каких случаях наиболее часто используют плазменно-лучевой способ обработки?

6. Список использованной литературы

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
ФИО, подпись, дата

Оценка _____

Работу принял _____ / _____ / _____
ФИО, подпись, дата

Работа № 11
ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ОСНАСТКИ,
ПРИМЕНЯЕМОЙ В ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

1. Цель работы: знакомство с основными методами электрохимической обработки.

2. Задачи работы:

2.1. Изучить технологические процессы производства изделий методом порошковой металлургии и способы получения порошков.

2.2. Изучить способы формообразования заготовок в порошковой металлургии и пути их совершенствования.

2.3. Изучить изделия получаемый в порошковой металлургии и области их применения.

3. Необходимое оборудование и оснастка: макеты, плакаты, схемы, образцы деталей.

4. Порядок выполнения работы

В процессе выполнения задачи 2.1. изучить и привести:

4.1 Сущность физических процессов порошковой металлургии.

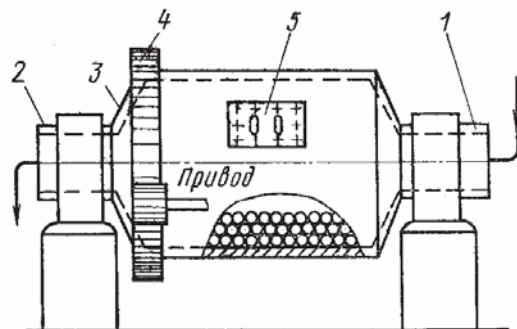
4.2 Технологический процесс производства изделий методом порошковой металлургии:

4.3 Основные свойства порошков, определяющие их применение в порошковой металлургии:

4.4 Методы получения порошков, дать им характеристику:

4.5 Факторы, определяющие выбор метода получения порошков:

4.6 Описание схемы шаровой мельницы для получения порошков и принцип ее работы согласно приведенного рисунка:



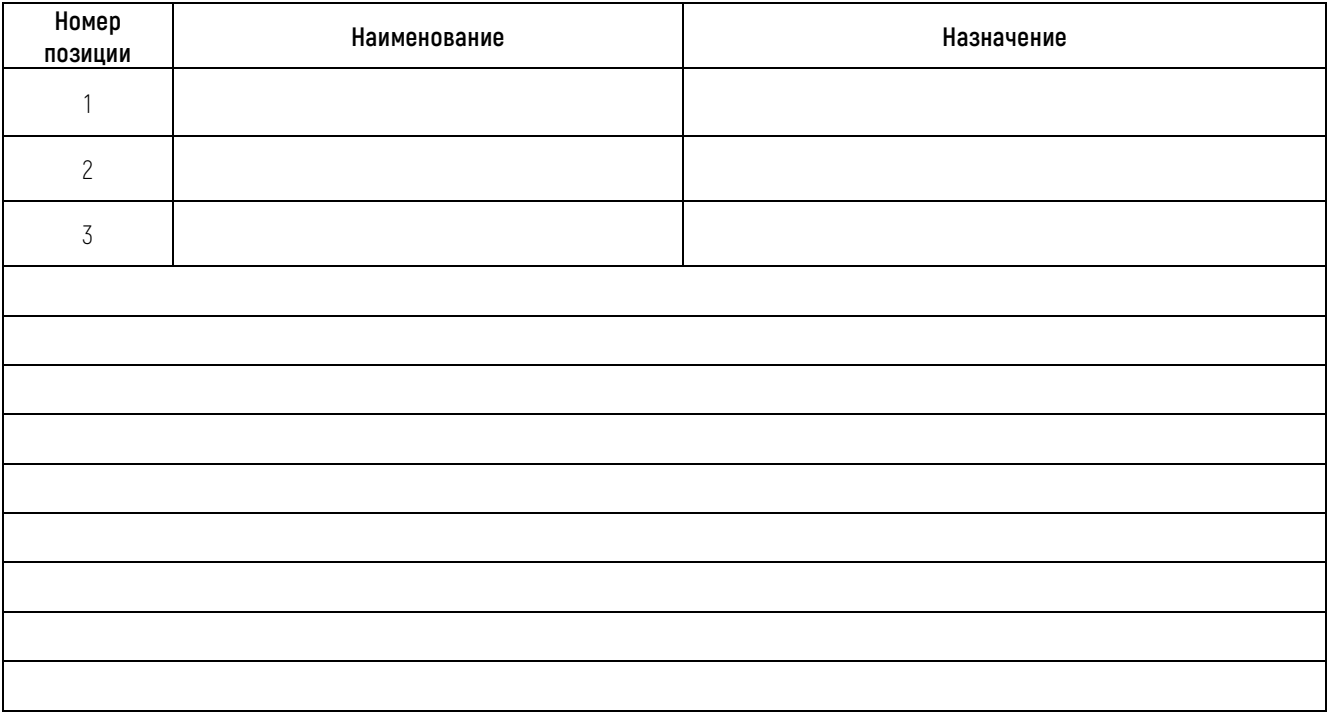
Номер позиции	Наименование	Назначение
1		
2		
3		
4		
5		

В процессе выполнения задачи 2.2. изучить и привести:

4.7 Сущность формообразования заготовок в порошковой металлургии:

4.8 Способы получения заготовок при прессовании, объяснить их сущность.

4.9 Описание схем холодного прессования принцип их работы и особенности применения согласно приведенного рисунка:



This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4.11 Примеры и характеристики изделий, получаемых из металлокерамических твердых авов:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4.12 Примеры и характеристики антифрикционных и фрикционных изделий:

4.13 Примеры и характеристики изделий фильтров, спеченных из порошков металлов и металлоподобных соединений:

5. Контрольные вопросы.

1. Что такое порошковая металлургия?
2. Расскажите основные этапы технологического процесса производства изделий методом порошковой металлургии?
3. С чем связаны основные направления развития порошковой металлургии?
4. Как производят механическое размельчение порошков?
5. Что происходит при критических скоростях вращения шаровой мельницы?
6. Что такое распыление порошков?
7. На чем основан химико-металлургический метод изготовления порошков?
8. Что является рабочим органом шаровой мельницы?

9. Для чего применяю пластификаторы при формообразовании заготовок в порошковой металлургии?

10. Какими способами получают заготовки при формообразовании в порошковой металлургии?

11. Объясните сущность двухстороннего холодного прессования.

12. Охарактеризуйте метод прокатки металлических порошков.

13. Для чего применяется спекание порошков.

14. Приведите примеры деталей автомобилей, изготовленных методами порошковой металлургии.

6. Список использованной литературы

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
ФИО, подпись, дата

Оценка _____

Работу принял _____ / _____ / _____
ФИО, подпись, дата

Работа № 12

ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1. Цель работы: знакомство с оборудованием и материалами, применяемыми в аддитивном производстве.

2. Задачи работы:

2.1. Изучить сущность аддитивного производства.

2.2. Изучить материалы, применяемые в аддитивном производстве.

2.3. Изучить оборудование применяемое в аддитивном производстве.

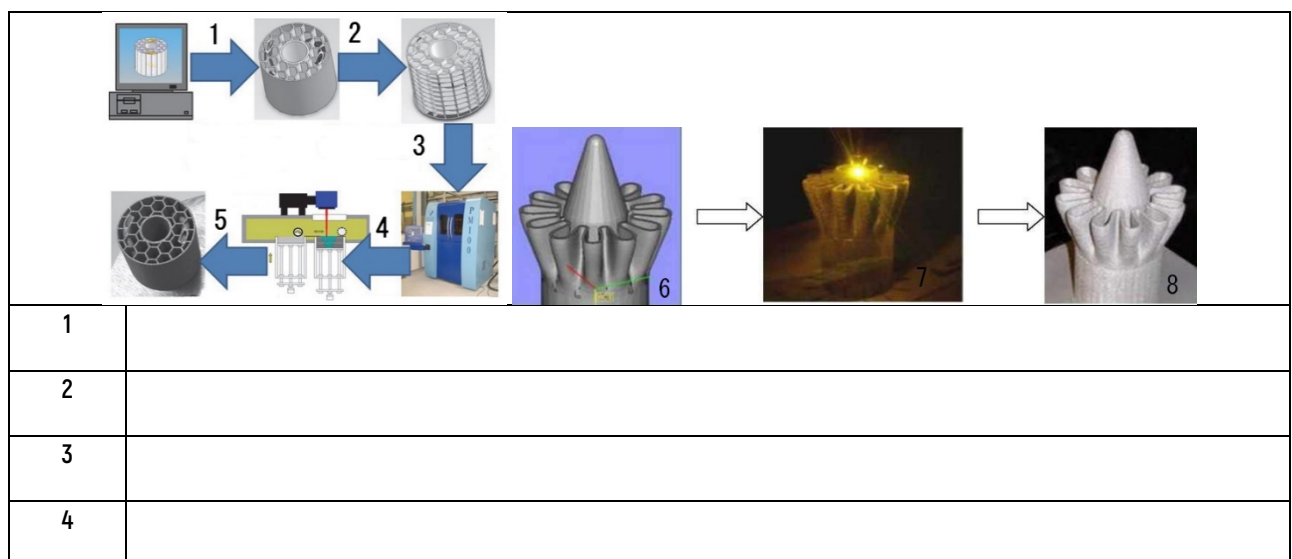
3. Необходимое оборудование и оснастка: 3D-принтеры, макеты, плакаты, схемы, образцы применяемых материалов.

4. Порядок выполнения работы

В процессе выполнения задачи 2.1. изучить и привести:

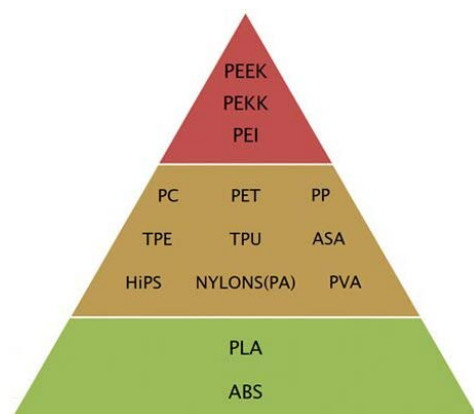
4.1 Определение и сущность аддитивной технологий.

4.2 Основные этапы последовательности аддитивного производства согласно приведенного рисунка:



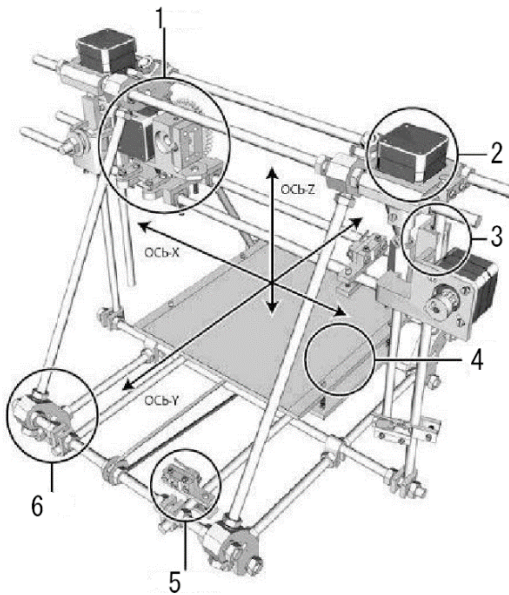
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4.6 Названия и характеристики пластиков, применяемых в аддитивных технологиях согласно приведенного рисунка:

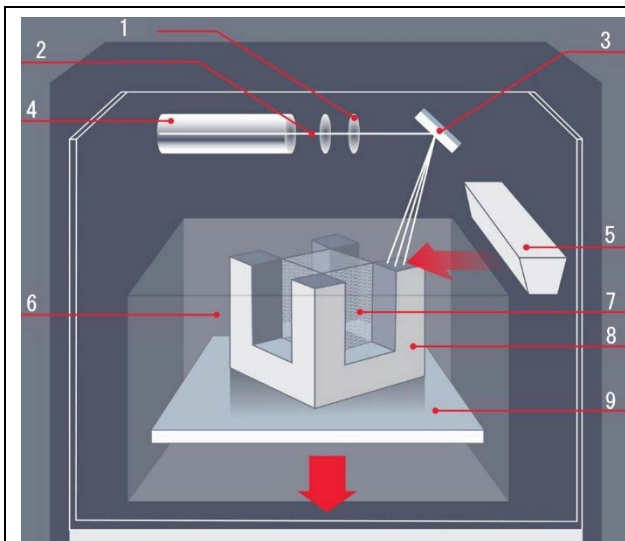
[illegible]

В процессе выполнения задачи 2.2. изучить и привести:

4.7 Схему работы 3D-принтера типа MENDEL, основные его элементы и их назначение согласно приведенного рисунка:



4.8 Особенности, устройство и принцип работы принтера DLP-принтера согласно приведенного рисунка:



4. В чем заключаются преимущества аддитивных технологий производства деталей перед традиционными?
5. Опишите схему процесса FDM печати
6. Расскажите какие кинематические схемы 3D-печати вы знаете?
7. В чем заключаются характерные особенности технологии формирования деталей методами склеивания слоев материала?
8. Какова последовательность формирования деталей методом спекания (сплавления) металлпорошковых композиций?
9. В чем отличие прямого лазерного аддитивного построения детали от склеивания слоев материала?
10. Что такое «лазерная стереолитография»?
11. Какие виды лазерной стереолитографии различают по типам светового воздействия на материал?
12. Какие виды литейных деталей производят с применением аддитивных технологий?
13. Какие виды материалов используются для изготовления литейных синтез-моделей?

6. Список использованной литературы

Работу выполнил студент _____ / _____ / _____
ФИО,подпись,дата

Оценка _____

Работу принял _____ / _____ / _____
ФИО,подпись,дата

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дальский, А. М. Технология конструкционных материалов / А. М. Дальский. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
2. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы в машиностроении: учеб. для машиностроительных специальностей вузов / А. Г. Схиртладзе. – М.: Высш. шк., 2007. – 927 с.
3. Шишкин, А. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. для вузов / А. В. Шишкин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2004. – 448 с.
4. Технология конструкционных материалов: лаб. практикум / сост.: Е.А. Астафьева, Ф.М. Носков. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 152 с.
5. Сварка, резка, контроль: справочник / под. ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышова. – М.: Машиностроение. 2004. – 624 с.
6. Мещеряков, В. М. Технология конструкционных материалов и сварка: учеб. пособие / В.М. Мещеряков. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 316 с.
7. Черепяхин, А. А. Технология обработки материалов: учебник / А.А. Черепяхин. – М.: Издат. центр «Академия», 2004. – 272 с.
8. Щекин, В. А. Технологические основы сварки плавлением: учеб. пособие / В. А. Щекин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 345 с.
9. Биронт, В. С. Материаловедение. Конструкционные материалы / В. С. Биронт. – Красноярск: Поликом, 2003. – 156 с.
10. Трухов, А. П. Технология литейного производства: учеб. пособие / А.П. Трухов, Ю.А. Соколин, М. Ю. Ершов и др. – М.: Издат. центр «Академия», 2005. – 528 с.
11. Астафьева, Е. А. Основы материаловедения: учеб. пособие / Е.А. Астафьева; Ф.М. Носков; В. И. Аникина. В. С. Казаков; О. Ю. Фоменко. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 153 с.
12. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш: пособие для инженеров. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.
13. Технология конструкционных материалов: учебник / Е.А. Астафьева, Ф. М. Носков, О.А. Масанский, В.С. Казаков. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. – 476с. ISBN 978-5-7638-3660-8
14. Баурова, Н.И. Применение полимерных композиционных материалов при производстве и ремонте машин: учеб. пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. – М.: МАДИ, 2016. – 264 с.

Учебное издание

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Практикум

Составители:

Евгений Юрьевич Ляхов, Алексей Николаевич Котомчин, Виктор Петрович Раду

Издается в авторской редакции.
Компьютерная верстка *О.А. Штырова*

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.2002.
Формат 60 × 84 / 8. Усл. печ. л. 10,8. Заказ № 601.
Подписано в печать 29.05.2025. Электронное издание.

Изд-во Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18.
Опубликовано на Образовательном портале ПГУ им. Т.Г. Шевченко
<http://moodle@spsu/ru>