

*Приложение 2.28.1 к ОПОП-П по специальности
15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
гидравлического и пневматического оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ, СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ**

**для обучающихся специальности
15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и пневматического
оборудования (по отраслям)**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение

2 Методические указания

- Практическое занятие 1
- Практическое занятие 2
- Практическое занятие 3
- Практическое занятие 4
- Практическое занятие 5
- Практическое занятие 6
- Практическое занятие 7
- Практическое занятие 8
- Практическое занятие 9
- Практическое занятие 10
- Практическое занятие 11
- Практическое занятие 12
- Практическое занятие 13
- Лабораторное занятие 1
- Лабораторное занятие 2
- Лабораторное занятие 3
- Лабораторное занятие 4
- Лабораторное занятие 5

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Обработка металлов резания, станки и инструменты» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

Уд 1 выбирать параметры оценивания состояния гидро-пневмоустройств

Уд 2 использовать контрольно-измерительные инструменты для контроля качества выполняемых работ по регулировке механизмов оборудования

Уд 3 выполнять работы по диагностике и устранению неисправностей гидро-пневмопривода

Уд 4 выполнять настройку параметров работы оборудования согласно техническим требованиям

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи;

составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК.1.3 Производить оценку состояния гидравлических и пневматических устройств и систем после выполнения наладочных работ, контроль технического состояния оборудования при вводе в эксплуатацию.

ПК 2.3. Осуществлять эксплуатацию гидравлических и пневматических устройств и систем в соответствии с техническими регламентами.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Раздел 2. Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки

Тема 2.1 Основные сведения о резании металлов и металлорежущих станках

Практическое занятие №1

«Изучение условных обозначений кинематических схем станков»

Цель работы: формирование умений производить построение кинематических схем с применением условных графических обозначений

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- строить кинематические схемы

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Станок токарный по металлу (коробка скоростей)

Задание:

1. Ознакомиться с процессом построения кинематических схем с применением условных графических обозначений
2. Разработать кинематическую схему десятиступенчатой коробки скоростей.

Краткие теоретические сведения

Кинематическая схема станка состоит из отдельных кинематических цепей. Кинематические схемы вычерчивают в произвольном масштабе. Однако следует стремиться вписывать кинематическую схему в контуры основной проекции станка или важнейших его узлов, добиваясь сохранения их относительного расположения.

Все это изображается на кинематической схеме механизма условными обозначениями пар и звеньев. Условные обозначения установлены ГОСТ 2.770–68.

Передачи передают движение от одного звена к другому или преобразуют одно движение в другое, например, вращательное в поступательное.

В передаче элемент, передающий движение, называется ведущим, а получающий движение – ведомым.

В условные обозначения параметров шестерни входит индекс 1, а в условные обозначения параметров колеса – индекс 2.

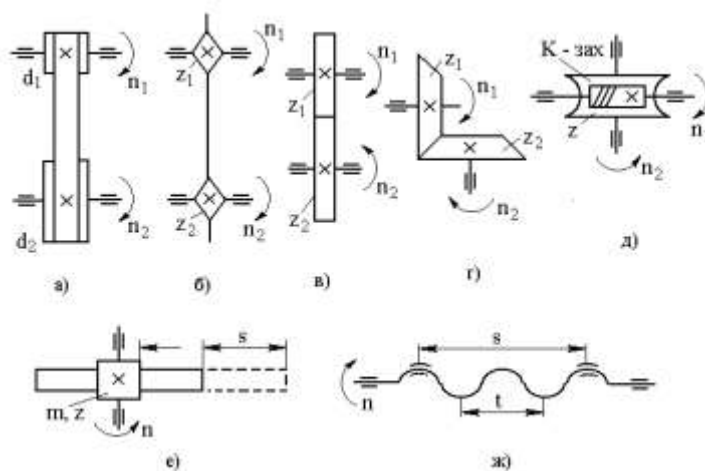


Рисунок 1 - Основные типы передач металлорежущих станков: а – ременная; б – цепная; в, г – зубчатые; д – червячная; е – реечная; ж – винтовая

На рисунке 3 представлена схема двенадцатиступенчатой коробки скоростей. Для передачи вращения от электродвигателя валу 1 служит клиноременная передача; от вала 1 валу 2 – механизм с тройным блоком, обеспечивающий передаточное отношение 27/55, 21/61 или 34/48; от вала 2 валу 3 – механизм с двойным блоком, обеспечивающий передаточное отношение 20/60 или 41/41;

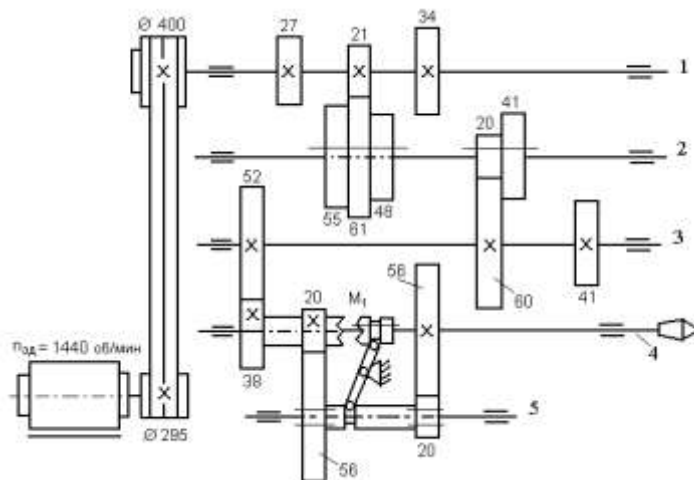


Рисунок 3 - Двенадцатиступенчатая коробка скоростей

от вала 3 валу 4 – цилиндрическая зубчатая передача (52/38), а далее либо прямо на шпиндель ($i = 1$), если муфта включена, либо через механизм перебора ($i = 20/56 \cdot 20/56$), если муфта выключена.

Для расчёта всех частот вращения шпинделя ($n_{ш}$) составляется уравнение кинематической цепи, представляющее собой произведение частоты вращения приводного электродвигателя (пэ.д.) на передаточные отношения всех последовательных передач от электродвигателя к шпинделю:

$$n_{ш} = 1440 \cdot \frac{295}{400} \cdot 0,98 \cdot \frac{27}{34} \cdot \frac{55}{48} \cdot \frac{41}{22} \cdot \frac{41}{60} \cdot \frac{52}{38} \cdot \frac{1}{20} \cdot \frac{20}{56} \cdot \frac{20}{56}$$

$$n_{ш} = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot \frac{0,49}{0,71} \cdot \frac{1}{0,37} \cdot 1,37 \cdot \frac{1}{0,127}$$

Таким образом, данная кинематическая цепь, благодаря одному механизму с тройным блоком, одному механизму с двойным блоком и механизму перебора, обеспечивает ($3 \cdot 2 \cdot 2 = 12$) частот вращения шпинделя.

$$n_1 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,49 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot 1 = 701$$

$$n_2 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot 1 = 1015$$

$$n_3 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,34 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot 1 = 486$$

$$n_4 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,49 \cdot 0,37 \cdot 1,37 \cdot 1 = 259$$

$$n_5 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,71 \cdot 0,37 \cdot 1,37 \cdot 1 = 376$$

$$n_6 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,34 \cdot 0,37 \cdot 1,37 \cdot 1 = 180$$

$$n_7 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,49 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot 0,127 = 89$$

$$n_8 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot 0,127 = 129$$

$$n_9 = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,34 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot 0,127 = 62$$

$$n_{10} = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,49 \cdot 0,37 \cdot 1,37 \cdot 0,127 = 33$$

$$n_{11} = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,71 \cdot 0,37 \cdot 1,37 \cdot 0,127 = 48$$

$$n_{12} = 1440 \cdot 0,74 \cdot 0,98 \cdot 0,34 \cdot 0,37 \cdot 1,37 \cdot 0,127 = 23$$

Полученные частоты вращения шпинделя переписываем в порядке возрастания:

$$n_{\min} = n_1 = 23; n_2 = 33; n_3 = 48; n_4 = 62; n_5 = 89; n_6 = 129; n_7 = 180; n_8 = 259; n_9 = 376; n_{10} = 486; n_{11} = 701; n_{12} = 1015$$

После этого определяются: диапазон регулирования R , величина знаменателя геометрического ряда и перепад скоростей A :

$$R = n_{\max} / n_{\min} = 1015 / 23 = 44,1;$$

$$n_2 / n_1 = n_5 / n_4 = n_{12} / n_{11} \text{ или}$$

$$\phi = \sqrt[11]{\frac{1015}{23}} = 1,41$$

$$A = (-1 \cdot 100\% = (1,41 - 1) \cdot 100\% / 1,41 = 29\%.$$

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с методическими указаниями по выполнению работы.
2. Изучить условные обозначения звеньев и кинематических пар согласно ГОСТ 2.770–68, освоить методику составления кинематической схемы механизма по его макету;
3. Научиться определять число и вид звеньев и кинематических пар; освоить методику построения подробной и укрупненной структурных схем механизма, а также конфигурации структуры механизма.
4. Выполнить кинематическую схему десятиступенчатой коробки скоростей.
5. Подсчитать частоту вращения шпинделя.
6. Все результаты занести в отчет по работе.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Практическое занятие №2

«Изучение кинематических схем коробок скоростей разных типов»

Цель работы: Формирование умений читать кинематические схемы приводов движения металлорежущих станков

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- читать кинематические схемы приводов движения металлорежущих станков

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Станок токарный по металлу (коробка скоростей)

Задание:

Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы

Изучить конструкцию и кинематическую схему привода главного движения токарного станка

Составить уравнение баланса главного движения с перебором, реверсивная муфта М1 включена влево.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить схемы коробок скоростей

2. Ответить на вопросы:

Что называют коробкой скоростей?

Чем достигается изменение частоты вращения вала?

Достоинства и недостатки коробки скоростей.

3. Зарисовать и записать принцип работы схемы на три и четыре частоты вращения.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.2 Обработка металлов на токарных станках

Практическое занятие 3

«Изучение тип и назначение токарных резцов»

Цель работы: Формирование умений определения геометрических параметров токарных резцов

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- составлять эскизы, измерять конструктивные и геометрические параметры резцов.

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Образцы резцов

Задание:

- изучить основные элементы инструментов для обработки цилиндрической поверхности на токарных станках

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.

2. Получить от преподавателя образцы токарных резцов
3. Изучить основные виды токарных резцов, их классификацию по технологическому назначению, форме рабочей части, направлению подачи, конструкции.
4. Записать элементы режущей части резца, углы резца с определением всех элементов
5. Выполнить эскиз токарного резца, с указанием конструктивных частей.
6. Ответить на вопросы.

Какой резец называют правым

Что значит «проходной» резец

Назовите материал используемый для режущего инструмента

Перечислите, какие углы резца измеряются угломером на стойке, а какие - универсальным угломером.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Практическое занятие №4

Определение режимов резания для обработки цилиндрической поверхности на токарном станке»

Цель работы: Формирование умений решения задач на определение режимов резания для обработки цилиндрической поверхности на токарном станке

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- решать задачи на определение режимов резания для обработки цилиндрической поверхности на токарном станке

Материальное обеспечение:

Токарный станок (демонстрационный образец).

Образцы резцов.

Набор инструментов и приспособлений для измерения размеров заготовки и готового изделия.

Задание:

На токарно-винторезном станке мод. 16K20 обрабатывается (точение на проход) вал диаметром D до диаметра d на длине $l_1 = 0,8 \cdot l$. Длина вала l . Способ крепления заготовки на станке выбрать самостоятельно.

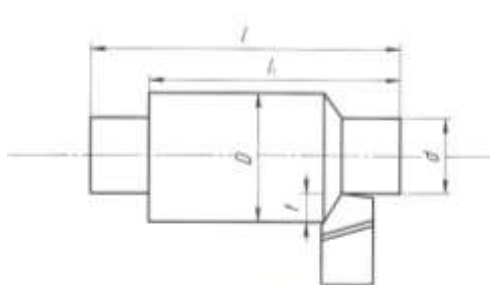


Таблица 1 – Исходные данные

вар.	Марка обрабатываемого материала	Механические свойства		Диаметр заготовки, мм	Диаметр детали d , мм	Длина детали L , мм	Шероховатость Ra , мкм	Точность мм
		σ , МПа	НВ					
1	Сталь 15ХА	735	-	85	80	300	6,3	h11
2	Сталь 18ХГ	884	-	75	70	250	6,3	h9
3	Сталь 20ХГР	980	-	75	65	200	3,2	h12
4	Сталь 40ХГТ	470	-	95	88	350	6,3	h9
5	Сталь 33ХС	884	-	62	55	225	3,2	h11
6	Сталь 40ХС	1225	-	72	65	400	3,2	h10
7	Сталь 20Х	800	131	72	68	250	1,6	h12
8	Сталь 18ХГТ	1000	156	115	108	400	3,2	h10
9	Сталь 25 ХГМ	1200	205	112	105	500	3,2	h8
10	Сталь 12ХН3А	950	156	45	38	250	6,3	h9
11	Сталь 30Х	900	163	125	118	400	6,3	h9
12	Сталь 30ХН3А	1000	228	72	68	350	6,3	h9
13	Сталь 40ХН2МА	1100	235	42	38	250	3,2	h12
14	Сталь 20ХГСА	780	-	110	104	600	6,3	h11
15	Сталь 27ХГР	950	-	85	78	250	6,3	h10

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Выбрать режущий инструмент.
4. По индивидуальным данным составить эскиз обработки.
5. Выполнить расчет режима резания:
 - а) глубина резания;
 - б) скорость резания;
 - в) подача,

- г) мощность привода
- д) определить машинное время

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.3 Сверление, зенкерование и развертывание, применяемый инструмент и станки

Практическое занятие 5

«Измерение геометрических параметров спирального сверла»

Цель: Формирование умений определения основных элементов режущей части спирального сверла

Выполнив работу, вы будете уметь:

- измерять основные геометрические параметры режущей части инструмента.

Материальное обеспечение:

Образцы спиральных сверл (стандартный набор инструментов).

Задание:

Изучить конструкцию и назначение сверл

Измерить основные геометрические параметры режущей части инструмента.

Освоить технику работы с универсальными измерительными приборами (штангенциркуль, микрометр, угломер).

Заполнить таблицу результатов измерений и сделать выводы.

Краткие теоретические сведения

Угол при вершине 2φ : измеряется универсальным угломером в сечении режущей части.

Передний угол γ : определяется в плоскости, перпендикулярной режущей кромке, по формуле или с помощью угломера.

Задний угол α : измеряется в плоскости, касательной к окружности вращения режущей кромки.

Угол наклона винтовой канавки ω : измеряется по наружному диаметру сверла или зенкера.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя образцы инструментов для выполнения работы
3. Изучить конструкцию предложенного инструмента, выполнить эскиз.
4. Измерить основные размеры (диаметр, длины, шаг спирали и т.д.) с помощью штангенциркуля и микрометра.
5. Измерить углы:
Угол при вершине 2φ (для сверл и разверток).

Передний угол γ .

Задний угол α .

Угол наклона винтовой канавки ω .

Угол между главной и поперечной кромками ψ (для сверл).

6. Результаты измерений отобразить в таблице и на эскизе.

Режущий инструмент										
Наименование	Материал режущей части	Конструктивные части				Углы в градусах				
		Диаметр мм	Длина мм	Длина рабочей части мм	Длина поперечной кромки мм	При вершине, 2φ	Угол между главной и поперечной кромками и ψ (для сверл).	Наклон винтовой канавки, ω .	Передний угол, γ .	Задний угол, α .

7. Ответить на вопросы.

Напишите марки сплавов, из которых изготавливают сверла.

Какие основные элементы входят в конструкцию сверла, зенкера, развертки?

Каково назначение каждого из углов (γ , α , 2φ, ω , ψ)?

Как изменяются углы по длине режущей кромки?

Как влияет неправильная заточка на работу инструмента?

Каковы требования к биению режущих кромок у зенкеров?

С какой целью необходимо проверять правильность заточки сверла?

8. Сделать выводы о соответствии параметров инструмента стандартам и его пригодности для работы.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки

Практическое занятие №6

«Определение режимов резания для обработки цилиндрического отверстия на сверлильном станке»

Цель: формирование умений выбора режимов резания при обработке отверстий, научиться пользоваться справочной литературой

Выполнив работу, вы будете уметь:

- решать задачи на определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании

Материальное обеспечение:

Сверлильный станок (демонстрационный образец).

Образцы сверл, зенкеров и разверток

Набор инструментов и приспособлений для измерения размеров заготовки и готового изделия.

Задание:

Выбрать режимы резания для обработки отверстия, обеспечить следующие показатели: (шероховатость поверхности: $Ra\ 0,32 - 1,25\ \text{мкм}$, класс точности - 6 квалитет), диаметром D и глубиной L в заготовке толщиной H . Станок вертикально-сверлильный мод. 2Н135.

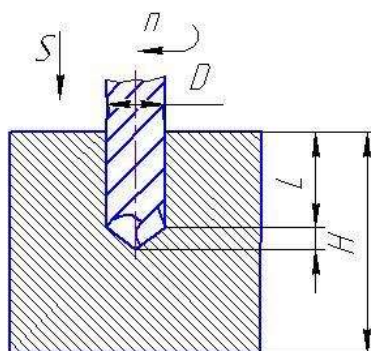


Рисунок 1 – Эскиз обработки

Таблица 1

№ вар.	Материал заготовки	$D, \text{мм}$	$L, \text{мм}$	$H, \text{мм}$
1	Смотреть данные к ПР №2	15	40	60
2		16	25	40
3		17	15	20
4		18	50	50
5		19	40	40
6		20	30	40
7		21	80	80
8		22	20	30
9		23	60	80
10		24	45	60
11		25	35	50
12		26	40	40
13		27	60	80
14		28	90	90
15		29	35	50

Краткие теоретические сведения:

Режимы резания — это совокупность параметров: глубина резания (t), подача (S) и скорость резания (V), с которыми осуществляется обработка.

Сверление

- Глубина резания: $t=0,5 \times D$, где D — диаметр сверла.
- Подача: выбирается по справочным таблицам в зависимости от материала и диаметра сверла.
- Скорость резания: $V=\pi Dn/1000$, где n — частота вращения, об/мин.

- Основное время: $T_0=L+y+\Delta$, где L — длина отверстия, y — врезание, Δ — перебег.

Зенкерование

- Глубина резания: $t=0,5 \times (D-D_0)$, где D — диаметр зенкера, D_0 — диаметр ранее просверленного отверстия.
- Подача: обычно выше, чем при сверлении, выбирается по таблицам.
- Скорость резания: аналогично сверлению, но значения ниже.

Развёртывание

- Глубина резания: $t=0,5 \times (D-D_0)$.
- Подача: минимальная, для получения высокой точности и низкой шероховатости.
- Скорость резания: самая низкая из трёх операций.

Расчет основного времени

Основное время рассчитывается по формуле

- $T_{\text{маш}} = L_{\text{рх}} / (n S)$, мин,

где $L_{\text{рх}} = L + l_1 + l_2$ — длина рабочего хода инструмента с учетом врезания и перебега, мм;

- L — длина обрабатываемой поверхности, мм;
- l_1 — длина врезания, мм ($l_1=t/\text{tg}\phi$);
- Угол между режущими кромками 2ϕ для стальных поковок и закаленной стали 125° .
- l_2 — перебег, мм, ($l_2 = 0,672 t$).

Порядок выполнения работы:

1. Выбирается инструмент (сверло, зенкер, развёртка) по материалу заготовки и требуемой точности.
2. Определяется глубина резания по формулам выше.
3. По справочным таблицам назначается подача (S) и скорость резания (V).
4. Рассчитывается частота вращения шпинделя: $n=1000V/\pi Dn=\pi D1000V$.
5. Корректируется n и S по паспорту станка.
6. Определяется основное время обработки для каждого перехода.
7. Проверяется мощность резания и осевая сила по формулам из справочников.
8. Контрольные вопросы для самопроверки

Что такое режимы резания?

Как определяется глубина резания при сверлении и зенкеровании?

Почему при развёртывании подача меньше, чем при зенкеровании?

Как рассчитывается основное время операции?

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.4 Фрезерование, применяемые инструмент и станки

Практическое занятие 7 «Изучение тип и назначение фрез»

Цель работы: Формирование умений определения геометрических параметров режущей части цилиндрической, торцевой и дисковых фрез

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- составлять эскизы, измерять конструктивные и геометрические параметры фрез.

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Образцы фрез различных типов

Задание:

Получить у преподавателя образец фрезы для выполнения работы

Изучить конструкции основных типов фрез.

Выполнить измерение геометрических параметров фрезы, данные занести в таблицу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы
3. Выполнить эскиз фрезы с указанием её конструктивных частей.
4. Дать схемы геометрии режущей части фрезы.
5. Произвести обмер фрезы.
6. Предложить материал фрезы.
7. Результаты измерений отобразить на эскизе фрезы.
8. Выполнить схему фрезерования с указанием элементов режима резания.
8. Ответить на контрольные вопросы.
 1. Какие бывают фрезы по форме задней поверхности?
 2. Перечислите основные геометрические параметры фрез.
 3. Объясните различие между фрезами с острозаточенными и затылованными зубьями.
 4. Когда целесообразнее применять встречное, а когда попутное фрезерование?
 5. Как достигается равномерность фрезерования?

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Практическое занятие №8

Определение режимов резания при фрезеровании

Цель работы: формирование умений расчета скоростей подачи и глубины резания.

Развитие способности анализировать влияние режимов резания на качество обработанной поверхности и стойкость инструмента.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- выбирать режимы резания при фрезеровании

Материальное обеспечение:

Фрезерный станок (демонстрационный образец).

Образцы фрез.

Набор инструментов и приспособлений для измерения размеров заготовки и готового изделия.

Задание: выбрать режимы резания фрезерования плоскости ВхL (Рисунок 1, таблица 1).

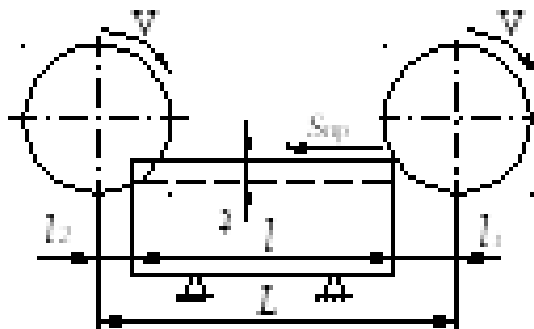


Рисунок 1 - Схема обработки цилиндрической фрезой

Таблица 1. - Исходные данные для расчета режимов резания при фрезеровании

№ п/п	Параметры обработки			Обработанный материал: Сталь-св, МПа	Параметры фрезы					Мощность станка, кВт	Жест технологической системы
	Ширина В, мм	Длина L, мм	Глубина, t, мм		Тип Т-торц Ц-цилин	Марка инструмента	Диаметр D, мм	Число зубьев z	Вел. зубьев: К-круп М-мел		
1	60	200	2	HB=190	Ц	P6M5	80	12	К	до 5	пониж
2	45	240	3	HB=190	Т	BK6	63	16	К	5 – 10	пониж
3	65	280	4	HB=150	Ц	P6M5	83	14	К	св. 10	пониж
4	55	320	5	HB=150	Т	BK6	80	18	К	5 - 10	пониж
5	60	240	6	HB=150	Ц	P6M5	80	12	М	5 - 10	пониж
6	65	360	3	HB=150	Т	P6M5	100	20	М	5 - 10	пониж
7	70	400	4	HB=150	Ц	P6M5	80	12	М	до 5	пониж

8	75	240	5	HB=150	Т	ВК6	125	22	М	5 - 10	повыш
9	80	260	2	HB=190	Ц	P6M5	100	16	К	св. 10	повыш
10	85	320	3	HB=100	Т	P6M5	125	22	К	5 - 10	повыш
11	65	360	3	HB=150	Т	P6M5	100	20	М	5 - 10	пониж
12	65	280	4	HB=150	Ц	P6M5	83	14	К	св. 10	пониж
13	80	260	2	HB=190	Ц	P6M5	100	16	К	св. 10	повыш
14	75	240	5	HB=150	Т	ВК6	125	22	М	5 - 10	повыш
15	60	200	2	HB=190	Ц	P6M5	80	12	К	до 5	пониж

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Выбрать режущий инструмент.
4. По индивидуальным данным составить эскиз обработки.
5. Выполнить расчет режима резания:
6. Ответить на вопросы.

С какой целью и в каких случаях изготавливаются напайные и сборные фрезы?

Какой инструмент и приспособление понадобятся для обработки зубчатых колес на консольно-фрезерных станках?

Форма представления результата:

- Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.
- Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.
- Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.6 Протягивание, применяемый инструмент и станки

Практическое занятие 9

«Изучение элементы конструкции и геометрические параметры протяжек»

Цель работы: Формирование умений определять геометрические параметры режущей части протяжек

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- составлять эскизы, измерять конструктивные и геометрические параметры протяжек

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций

Атлас «Металлорежущие станки»

Задание:

Получить у преподавателя образец протяжки для выполнения работы

Изучить конструкции основных типов протяжек

Выполнить измерение геометрических параметров протяжки, данные занести в таблицу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы
3. Выполнить эскиз протяжки с указанием её конструктивных частей.
4. Дать схемы геометрии режущей части протяжки.
5. Произвести обмер протяжки
6. Предложить материал протяжки.
7. Результаты измерений отобразить на эскизе протяжки
8. Выполнить схему протягивания с указанием элементов режима резания.
8. Ответить на контрольные вопросы.

В чем состоят особенности процесса протягивания?

Как классифицируются протяжки?

Какие схемы резания при протягивании вы знаете? В каких случаях их применяют?

Каковы геометрические параметры рабочей части протяжек?

От каких факторов зависит характер износа зубьев протяжки?

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Практическое занятие №10

«Определение режимов резания для процесса протягивания»

Цель работы: формирование умений определять режимы резания для процесса протягивания, рассчитывать технические характеристики процесса и оценивать влияние различных факторов на качество обработки.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- применять протягивание для обработки внутренних и наружных поверхностей

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций

Атлас «Металлорежущие станки»

Задание: рассчитывать режимы резания при протягивании металла, используя справочные данные и паспортные данные станка, а также рассчитывать основное время операции

Исходные данные

№	1	2	3	4	5	6	7	8
D	62	65	68	70	72	74	76	78

№	9	10	11	12	13	14	15
D	80	82	84	86	88	90	92

Пример оформления задания

Параметр	Обозначение	Значение
Материал заготовки	—	Сталь 45
Тип протяжки	—	Шлицевая
Глубина резания	t, мм	18
Подача	Sz, мм/зуб	0,065
Скорость резания	V, м/мин	2,12
Число двойных ходов	пдв.ходпдв.ход, мин ⁻¹	30
Основное время	T ₀ T ₀ , мин	2,7
Мощность резания	N, кВт	5,8

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы
3. Определение исходных данных

Материал заготовки.

Тип и размеры протяжки.

Требуемая точность и шероховатость.

4. Выбор глубины резания (t)

Глубина резания определяется конструкцией протяжки и схемой резания (профильная, генераторная, прогрессивная). Обычно весь припуск снимается за один проход.

5. Выбор подачи (Sz)

Подача (подъем на зуб) выбирается по справочным таблицам:

Для чернового протягивания: Sz = 0,05–0,08 мм/зуб.

Для чистового: Sz = 0,02–0,05 мм/зуб.

6. Определение скорости резания (V)

Скорость резания выбирается по таблицам в зависимости от материала заготовки и инструмента. Рассчитывается число рабочих ходов:

$$n_{\text{дв.ход}} = 1000 \cdot V / L_{\text{хода}}$$

где $L_{\text{хода}}$ — длина хода протяжки, мм.

7. Корректировка по паспорту станка

Полученные значения S_z и $n_{\text{дв.ход}}$ корректируются по паспортным данным станка (выбираются ближайшие меньшие значения).

8. Проверка мощности

Рассчитывается мощность, необходимая для резания:

$$N = P \cdot V / 6120$$

где P — усилие протягивания, Н; V — скорость резания, м/мин.

Сравнивается с мощностью двигателя станка.

9. Определение основного времени

$$T_0 = h \cdot l \cdot n \cdot k / 1000 \cdot V \cdot S_z \cdot q$$

где:

h — припуск, мм;

l — длина протягивания, мм;

n, k — коэффициенты;

q — число зубьев, одновременно участвующих в работе.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.8 Шлифование, применяемый инструмент и станки

Практическое занятие 11

«Изучение формы и размеров шлифовальных кругов»

Цель работы: Формирование умений применения шлифовальных кругов, согласно их маркировки

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- подбирать тип шлифовального круга, согласно обработки детали

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Образцы шлифовального круга

Задание:

Получить у преподавателя образец шлифовального круга для выполнения работы
Изучить классификацию шлифовальных кругов.
Подобрать нужный шлифовальный круг в зависимости от условий шлифования.
Выполнить измерение геометрических параметров круга.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Ознакомиться с различными видами шлифовальных кругов из электрокорунда и карборунда и их маркировкой, с основными видами шлифования; научиться подбирать нужный шлифовальный круг в зависимости от условий шлифования.
3. Произвести обмер круга
4. Выполнить расшифровку маркировки круга
5. Результаты измерений отобразить на эскизе
6. Выполнить схему шлифования с указанием элементов режима резания.
7. Ответить на контрольные вопросы.
8. Индивидуальное задание «Расшифровать марку круга
2П 150х16х32 25А 12 СМ1 Б1 20 Б2 ГОСТ 2424-83
9. Выполнить отчет

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Практическое занятие №12**«Определение режимов резания для процесса шлифования»**

Цель: формирование умений выбора режимов резания при проведении операции шлифования металлических поверхностей. Освоение методик расчета технических параметров процесса, получение опыта оценки влияния режимов на качество обработки.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

рассчитывать и назначать режимы резания при шлифовании, выбирать инструмент, определять основное время обработки и оценивать возможность выполнения операции на заданном оборудовании.

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций

Атлас «Металлорежущие станки»

Задание:

1 На кругло – шлифовальном станке 3М131 методом продольной подачи на проход шлифуется участок вала диаметром $d = h6(-0,016)$ и длиной $l =$ мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности $Ra = 0,8$ мкм. Припуск на сторону $h = 0,2$ мм. Материал заготовки – Сталь 40Х, закалённая твёрдостью 53 HRCЭ . Способ крепления заготовки – в центрах. Эскиз обработки приводится на рисунке 1.

. НЕОБХОДИМО: выбрать шлифовальный круг, определить его характеристики, назначить режим резания, определить основное время обработки.

Исходные данные

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	22	25	28	30	32	34	36	38	40	42
L	102	108	110	120	122	126	128	130	135	140

№	11	12	13	14	15
D	44	46	38	50	36
L	145	150	155	160	165

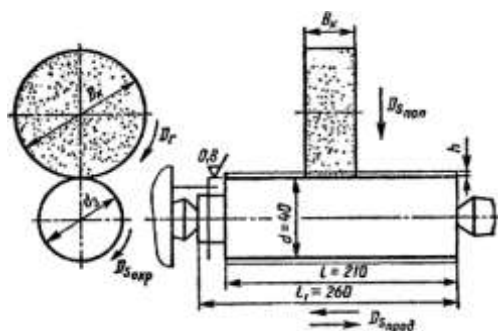


Рисунок 1 - Эскиз обработки заготовки

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Запись исходных данных (определение вида шлифования, материал заготовки, размеры обрабатываемой поверхности, требуемая точность и шероховатость).
3. Выбор и характеристика шлифовального круга (форма и размеры круга, абразивный материал, зернистость, структура, связка, класс точности, допустимая окружная скорость круга).
4. Назначение элементов режима резания (заполнить таблицу по примеру).

Параметр	Обозначение	Как определяется	Примерные значения
Скорость круга	V_k , м/с	По паспорту станка и характеристике круга	30–35
Скорость заготовки	V_z , м/мин	По таблице в зависимости от диаметра и материала	10–30
Частота вращения заготовки	n_z , об/мин	$n_z = 1000 \cdot V_z / \pi \cdot d_z$	По расчёту и паспорту станка
Глубина	t , мм	По таблице (меньше — чистовое,	0,005–0,01

шлифования		больше — черновое)	
Продольная подача	S, мм/об	По таблице, зависит от ширины круга и вида обработки	0,2–0,7 ширины круга
Мощность резания	Nрез, кВт	По эмпирическим формулам с учётом всех параметров	Рассчитывается
Основное время	T0T0, мин	По формулам для продольной или радиальной подачи	Рассчитывается

5. Расчёт мощности резания

Используется формула: $N_{рез} = C_N \cdot V_{зг} \cdot t_x \cdot S_y \cdot d_{зг}$
(коэффициенты и показатели степени берутся из справочников).

6. Проверка по мощности двигателя

Сравнивается с мощностью на шпинделе станка: $N_{шп} = N_{дв} \cdot \eta$ $N_{шп} = N_{дв} \cdot \eta$

Если $N_{рез} > N_{шп}$ $N_{рез} > N_{шп}$, уменьшают скорость или подачу.

7. Определение основного времени

Для продольной подачи: $T_0 = h n_z \cdot S \cdot K$ $T_0 = n_z \cdot S_h \cdot K$

Для радиальной подачи: $T_0 = h S_x \cdot K$ $T_0 = S_x h \cdot K$ где К — коэффициент точности (1,2–1,4).

8. Контрольные вопросы

Какие параметры входят в режим резания при шлифовании?

Как выбирается зернистость и твёрдость шлифовального круга?

Почему важно проверять мощность резания?

Как определяется основное время шлифования?

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Практическое занятие 13

«Изучение кинематической схемы и принцип работы плоскошлифовального станка модели 3Б722»

Цель работы: Формирование умений производить работы на плоскошлифовальном станке

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- производить работы на плоскошлифовальном станке;
- читать кинематические схемы

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций

Атлас «Металлорежущие станки»

Задание:

1. Изучить назначение, конструкцию и принцип работы плоскошлифовального станка.
2. Ответить на вопросы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить конструкцию, кинематическую схему с краткой технической характеристикой, назначением и областью применения станка.
3. Ознакомиться с настройкой станка на изготовление заданной детали
4. Изучить взаимодействие частей и механизмов станка
5. Ознакомиться с гидравлической схемой станка, циклом работы, механизмами, назначением рукояток управления.
6. Ответить на вопросы.

В чем конструктивные особенности плоскошлифовальных станков.

Как устроен плоскошлифовальный станок?

Для чего нужен предохранительный клапан КП?

Чем и как настраивается необходимое давление в напорной магистрали? От чего зависит величина давления?

Зачем нужен режим «Разгрузка» при работе гидропривода?

За счёт чего можно повысить производительность обработки на плоскошлифовальных станках?

Для чего нужны дроссели Др1 ... Др4 и как их регулировать? 42 15.

В каких случаях автоматическая вертикальная подача задается при реверсе продольного хода стола, а в каких – при реверсе поперечного хода салазок?

Для чего нужны обратные клапаны КО, КО1 и КО2?

От какого задающего устройства происходит включение электромагнита двухпозиционного распределителя Р и что это даёт?

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Раздел 2. Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки

Тема 2.2 Обработка металлов на токарных станках

Лабораторное занятие №1

«Измерение геометрических параметров резцов»

Цель: Формирование умений измерения и определения углов заточки и геометрических характеристик токарно-проходного резца.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- определять основных элементов токарного проходного резца

Материальное обеспечение:

Образец токарно-проходного резца (стандартный набор инструментов).

Универсальная угломерная линейка с ценой деления 1° .

Микрометры (для измерения радиусов скругления и высотных параметров).

Лупа с увеличением $\times 10$ (для визуализации мелких элементов).

Задание:

- изучить основные конструктивные параметры резца, их применение, правила заточки
- произвести измерение параметров резца, данные занести в таблицу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить от преподавателя образец токарного проходного прямого резца.
3. Изучить назначение всех элементов токарного проходного прямого резца.
4. Выполнить эскиз резца, на эскизе указать сечения по главной секущей плоскости и обозначить углы резца.
5. Измерить геометрические параметры резца: углы ϕ , ϕ_1 , ϵ , γ , α , β , δ , ϵ , наклон главной режущей кромки λ
6. Результаты измерения занести в таблицу 1 и отобразить на эскизе.

Таблица 1 – Результаты измерений

Наименование резца	Размеры резца В x Н, мм	Углы резца в град	Значение
		Главный ϕ	
		Вспомогательный ϕ_1	
		Передний γ	
		Задний α	
		Заострения β	
		Резания δ	
Наклон главной режущей кромки λ		При вершине ϵ	

7. Ответьте на вопрос:

На каких плоскостях и видах измеряют углы заточки резца

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Лабораторное занятие №2

«Изучение кинематической схемы и конструкции токарно-винторезного станка»

Цель: Формирование умений чтения кинематических схем с применением условных графических обозначений

Выполнив работу, вы будете уметь:

- читать кинематические схемы с применением условных графических обозначений

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Токарно-винторезный станок

Задание:

Изучить устройство токарно-винторезного станка, ознакомиться с узлами непосредственно на станке, кинематику и его настройку

Настроить продольную подачу на станке, согласно исходных данных:

Исходные данные:

Подача- 0,15мм/об, 0,18мм/об, 0,2мм/об.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить конструкцию и кинематическую схему токарно-винторезного станка, непосредственно на станке, кинематику и его настройку
3. Ответить на вопросы.

Как называется свойство объекта выполнять заданные функции в определенных условиях эксплуатации?

Назовите определение надежности?

4. Перечислить основные узлы станка, пояснить их назначение.
5. На кинематической схеме токарно-винторезного станка. показать цепи:
 - главного движения, продольной и поперечной подачи, винторезную цепь, подачи верхнего суппорта.
6. На станке настроить по заданию преподавателя значение продольной подачи.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.3 Сверление, зенкерование и развертывание, применяемый инструмент и станки

Лабораторное занятие №3

Изучение кинематической схемы и принцип работы вертикально-сверлильного станка

Цель: Формирование умений получения отверстий методом сверления на вертикально-сверлильном станке, изучение особенностей оборудования и технологических приемов обработки материалов данным способом.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- выполнять работы на вертикально-сверлильном станке

Материальное обеспечение:

Вертикально-сверлильный станок

Набор инструментов для установки заготовок и крепления инструмента (патроны, центры).

Заготовка из материала согласно заданию преподавателя

Инструмент — спиральные свёрла диаметром $D = 10\text{--}12$ мм.

Средства индивидуальной защиты (очки защитные, спецодежда).

Задание:

Изучить основные части, назначение рукояток управления, устройство и работу основных механизмов станка.

Произвести наладку и настройку вертикально-сверлильного станка модели 2Н125 для получения отверстия диаметром 12 мм.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Прежде чем приступить к непосредственному выполнению лабораторной работы необходимо:
 - ознакомиться с общим устройством, кинематической схемой станка, принципом действия основных механизмов станка, системой управления станка, его технической характеристикой и правилами техники безопасности;
3. Изучить назначение всех рукояток; перед пуском станка
4. Изучить пуск станка и запустить его в работу, испытать на холостом ходу;
5. Получить от преподавателя индивидуальное задание (на одного или группу учащихся) на наладку станка;
6. Наладить и настроить станок на необходимые для обработки режимы резания;
7. Убедиться в правильности и надежности крепления на станке обрабатываемой детали и инструмента;
8. Совместно с руководителем занятия обработать деталь и выполнить необходимые измерения.
9. Составить уравнение кинематического баланса для: - наименьшего числа оборотов шпинделя; - минимальной вертикальной подачи шпинделя;
10. Начертить схему установки детали и инструмента на станке.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.
Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.
Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.4 Фрезерование, применяемый инструмент и станки

Лабораторное занятие № 4

Изучение кинематической схемы и принцип работы универсально-фрезерного станка

Цель: Формирование умений производить наладку фрезерного станка на обработку заготовки

Выполнив работу, вы будете уметь:

- производить наладку фрезерного станка на обработку заготовки

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Универсально-фрезерный станок

Задание:

Изучить основные части, назначение рукояток управления, устройство и работу основных механизмов вертикально-фрезерного станка

Научиться практическим приемам наладки и настройки вертикально-фрезерного станка

Приобрести определенный навык в управлении станком и обработке деталей.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Прежде чем приступить к непосредственному выполнению лабораторной работы необходимо:
 - ознакомиться с общим устройством, кинематической схемой вертикально-фрезерного станка, принципом действия основных механизмов станка, системой управления станка, его технической характеристикой и правилами техники безопасности;
3. Изучить назначение всех рукояток; перед пуском станка
4. Изучить пуск станка и запустить его в работу, испытать на холостом ходу;
5. Получить от преподавателя индивидуальное задание (на одного или группу учащихся) на наладку станка;
6. Наладить и настроить станок на необходимые для обработки режимы резания;
7. Убедиться в правильности и надежности крепления на станке обрабатываемой детали и инструмента;
8. Совместно с руководителем занятия обработать деталь и выполнить необходимые измерения.

9. Составить уравнение кинематического баланса для: - наименьшего и наибольшего числа оборотов шпинделя; минимальной и максимальной вертикальной подачи шпинделя;
10. Начертить схему установки детали и инструмента на станке.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Лабораторное занятие № 5

«Изучение кинематической схемы и принцип работы обрабатывающего центра»

Цель: Формирование умений производить наладку и выполнение работ на фрезерном станке с системой ЧПУ класса CNC

Выполнив работу, вы будете уметь:

- производить наладку и выполнение работ на фрезерном станке с системой ЧПУ

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий

Вертикальный обрабатывающий центр ЧПУ

Задание:

1. Изучить основные части, назначение рукояток управления, устройство и работу основных механизмов обрабатывающего центра
2. Научиться практическим приемам наладки и настройки станка.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Ознакомиться с общим устройством, кинематической схемой обрабатывающего центра, принципом действия основных механизмов, системой управления станка, его технической характеристикой.
3. Изучить назначение всех рукояток, пуск и наладку станка
4. Наладить и настроить станок на необходимые для обработки режимы резания;
5. Включить станок;
6. Запустить виртуальный пульт управления;
7. Включить режим ЧПУ;
8. Включить шпиндель;
9. Вывести инструмент в нулевую точку станка;
10. Включить шпиндель используя вспомогательные функции;
11. Выполнить управление с помощью подготовительных функций;
12. Вернуть рабочие органы станка в исходную позицию;
13. Выключить станок.

14. Начертить схему установки детали и инструмента на станке.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка «хорошо» выставляется - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.