

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра энергоресурсосберегающих процессов
в химической и нефтегазовой технологиях

Составители
Н. В. Тиунова, А. А. Андрюшков

ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНЫХ, МОНТАЖНЫХ И НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Методические указания к практическим занятиям, лабораторным работам
и самостоятельной работе для студентов специальности СПО 15.02.12
Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования
(по отраслям)

Рекомендованы цикловой методической комиссией
специальности СПО 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание
и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)
в качестве электронного издания для использования
в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензент:

Михайлов Г. С. – кандидат технических наук, доцент кафедры энергоресурсосберегающих процессов в химической и нефтегазовой технологиях

Тиунова Наталья Владимировна

Андрюшков Алексей Анатольевич

ПМ.03 Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию: методические указания к практическим занятиям, лабораторным работам и самостоятельной работе [Электронный ресурс] для студентов по специальности СПО 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) очной формы обучения / сост. Н.В. Тиунова, А.А. Андрюшков; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2019.

Приведено содержание практических работ, материал, необходимый для успешного изучения дисциплин.

Назначение издания – помощь студентам в получении знаний по дисциплинам «Организация ремонтных работ по промышленному оборудованию», «Организация монтажных работ по промышленному оборудованию», «Организация наладочных работ по промышленному оборудованию» и организация практических и самостоятельных работ.

© КузГТУ, 2019

© Н. В. Тиунова,
А. А. Андрюшков,
составление, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа № 1 Определение вида и характера износа различных деталей	5
Практическое занятие № 2 Выбор конструкционных материалов при ремонте оборудования	6
Практическое занятие № 3 Определение ремонтной сложности заданного оборудования. Составление плана-графика работ по техническому обслуживанию и ремонту	6
Практическое занятие № 4 Основные эксплуатационные документы согласно ЕСКД (инструкция по эксплуатации, инструкция по техническому обслуживанию и т.д.)	7
Практическая работа № 5 Термические, химико-термические и механические способы упрочнения поверхностей применение износостойких покрытий	8
Практическая работа № 6 Разборка машин. Последовательность выполнения работ при разборке машин. Дефектация деталей. Контроль состояния деталей и их сортировка	9
Практическая работа № 7 Комплектация и пригонка деталей. Восстановление деталей и сборка оборудования. Контроль качества сборки. Балансировка вращающихся деталей и узлов	10
Практическая работа № 8 Восстановление износостойкости. Восстановление усталостной прочности»	11
Практическая работа № 9 Восстановление массы и балансировка деталей промышленного оборудования. Упрочнение восстанавливаемых деталей	11
Практическая работа № 10 Разработка технологического процесса восстановления деталей	12
Практическая работа № 11 Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей	12
Практическая работа № 12 Упрочнение деталей химико-термическим способом	13
Практическая работа № 13 Восстановление деталей перезаливкой антифрикционными сплавами	13
Практическая работа № 14 Восстановление деталей механической и слесарной обработкой. Механическая обработка деталей под ремонтный размер	14
Практическая работа № 15 Восстановление деталей постановкой дополнительного элемента. Ремонт резьбовых отвер-	14

ствий спиральными вставками	
Практическая работа № 16 Механическая обработка восстановленных деталей. Дробеструйное упрочнение поверхности	15
Практическая работа № 17 Сущность процесса восстановления деталей пластической деформацией	16
Практическая работа № 18 Восстановление размеров деталей давлением	16
Практическая работа № 19 Ручная электродуговая сварка и наплавка	16
Практическая работа № 20 Газопламенное напыление. Газопорошковая наплавка	17
Практическая работа № 21 Подготовка поверхности к нанесению покрытий. Хромирование. Железнение	18
Практическая работа № 22 Восстановление и защита деталей с использованием синтетических клеев и полимеров	18
Практическая работа № 23 Восстановление деталей резьбовых соединений	19
Практическая работа № 24 Ремонт деталей и сборочных единиц с подшипниками качения	20
Практическая работа № 25 Заделка трещин в корпусных деталях. Ремонт направляющих станин токарных станков	20
Практическая работа № 26 Ремонт цилиндров, штоков, поршней, регулирующей и управляющей арматуры. Ремонт и сборка трубопроводов и арматуры	21
Практические работы № 27 Расчет фундамента под станину станка	21
Практические работы № 28 Разработка технологической карты монтажа	22
Практические работы № 29 Составление акта на приемку из монтажа и сдачу в эксплуатацию оборудования	22
Практические работы № 30 Определение категорий ремонтной сложности	23
Практические работы № 31 Расчет ремонтного цикла	24
Практические занятия № 32 Изучение канатов	25
Практические занятия № 33 Расчет стропов	26
Практические занятия № 34 Расчет механизма подъема	26
Практические занятия № 35 Расчет подвесного конвейера	27
Практические занятия № 36 Расчет инерционного конвейера	27

Практическое занятие № 37 Приемы наладки трехкулачково-го патрона	28
Практическое занятие № 38 Схемы гидравлических приводов с объемным и дроссельным регулированием	28
Лабораторная работа № 1 Очистка, промывка и обезжиривание деталей	31
Лабораторная работа № 2 Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей. Обкатка и испытание машин после ремонта. Техническая документация ремонтных работ	
Ремонтные чертежи. Нормативно-техническая документация	32
Лабораторная работа № 3 Восстановление герметичности стенок и стыков. Восстановление жесткости	33
Лабораторная работа № 4 Восстановление формы деталей. Ремонт деталей с помощью электромеханической обработки	35
Лабораторные работы № 5 Наладка токарного станка на обтачивание конуса	38
Лабораторные работы № 6 Наладка токарно-винторезного станка на нарезание многозаходных резьб	40
Лабораторные работы № 7 Настройка лимбовой делительной головки на различные виды делений	44
Лабораторные работы № 8 Настройка делительной головки на фрезерование винтовой канавки	45
Самостоятельная работа	47
Список литературы	48

Практическая работа № 1

Определение вида и характера износа различных деталей

Цель практической работы:

1. Закрепить знания:
 - по видам и характеру износа деталей машин и механизмов;
 - признаков износа деталей машин и механизмов;
 - по методам определения величины износа;
 - По способам ремонта
2. Получить и закрепить навыки определения вида, характера и причин износа деталей соединений и передач;

Задание: Повторить тему и выполнить задание:

- Дать определение: износ, виды, причины;
- По модели определить вид и характер износа;
- Произвести необходимые замеры с помощью микрометра, штангенциркуля;
- Произвести анализ полученных данных и установить причины износа;
- Ответить на вопросы.

Темы задания:

- Задание 1. Определить износ деталей зубчатой передачи;
- Задание 2. Определить износ деталей ременной передачи;
- Задание 3. Определить износ деталей червячной передачи;
- Задание 4. Определить износ деталей шпоночного соединения;
- Задание 5. Определить износ деталей шлицевого соединения
- Задание 6. Определить износ деталей составных валов
- Задание 7. Определить износ деталей храпового механизма

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 2

Выбор конструкционных материалов при ремонте оборудования

Цель практической работы:

1. Закрепить знания:
 - Особенности выбора конструкционных материалов при ремонте оборудования;
- Понятие об авариях, химико-термических повреждениях, нарушениях регулировки и других причинах остановки оборудования
2. Получить и закрепить навыки определения вида, характера и причин износа деталей соединений и передач;

Задание: Повторить тему и выполнить задание:

- Описать условия при выборе материалов;
- Подобрать материал и обосновать выбор материала;
- Ответить на вопросы

Темы задания:

Подобрать материал для изготовления крепежных деталей: болты, гайки, шпильки, шайбы

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы

Практическая работа № 3

Определение ремонтной сложности заданного оборудования. Составление плана-графика работ по техническому обслуживанию и ремонту

Цель практической работы:

- Углубить знания по теме «Типовая система технического обслуживания оборудования».
- Научиться работать с паспортами оборудования и справочниками по ремонту оборудования

- Научиться определять сроки ремонта, рекомендации по проведению ремонтных работ

Задание: Повторить тему и выполнить задание:

- Описать устройство оборудования: насос, компрессор, редуктор;
- Определить сроки службы оборудования по справочным таблицам справочника;
- Составить план-график работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Ответить на вопросы:

1. Какие задачи решает ремонтная служба предприятия?
2. Перечислить основные этапы технологического процесса ремонта.
3. Какие операции включает подготовка оборудования к ремонту?
4. Какие виды ремонта Вы знаете, дать характеристику.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы

Практическое занятие № 4

Основные эксплуатационные документы согласно ЕСКД (инструкция по эксплуатации, инструкция по техническому обслуживанию и т. д.)

Цель практической работы:

- Углубить знания по теме Типовая система технического обслуживания оборудования
- Научиться работать с инструкциями.
- Научиться определять сроки ремонта, рекомендации по проведению ремонтных работ.

Задание: Повторить тему и выполнить задание:

- Изучить инструкции по эксплуатации выбранного оборудования: насос, компрессор, редуктор;
- Изучить инструкции по техническому обслуживанию выбранного оборудования: насос, компрессор, редуктор;

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическое занятие № 5

Термические, химико-термические и механические способы упрочнения поверхностей применение износостойких покрытий

Цель практической работы: Углубить знания по теме «Пути и средства повышения долговечности оборудования».

Задание:

Повторить тему и выполнить задание:

- Описать способы упрочнения поверхностей;
- Ответить на вопросы:
 1. Какие методы упрочнения поверхностей применяют для деталей, работающих в агрессивной среде?
 2. Какие методы упрочнения поверхностей применяют для деталей, работающих в воздушной среде, при комнатной температуре?
 3. Какие методы упрочнения поверхностей применяют для деталей, работающих в воздушной среде, при комнатной температуре
 4. Какие методы упрочнения поверхностей применяют для деталей, работающих при больших скоростях скольжения трущихся поверхностей и жидкой смазке?

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 6
Разборка машин. Последовательность выполнения работ
при разборке машин. Дефектация деталей.
Контроль состояния деталей и их сортировка

Цель практической работы:

Углубить знания по теме Технологический процесс ремонта

1. Закрепить знания:

- по видам и характеру износа деталей машин и механизмов;
- признаков износа деталей машин и механизмов;
- по технологии ремонта;
- по способам определения дефектов;
- по контролю состояния деталей.

2. Получить и закрепить навыки проведения дефектации, по установлению признаков отбраковки деталей,

Задание:

- Дать определение: износ, виды, причины;
- По модели определить вид и характер износа;
- Произвести анализ полученных данных и установить причины износа;
- Вычертить таблицу и указать: вид дефекта, причину дефекта, методы определения дефекта.

Ответить на вопросы:

1. Часто встречаемые дефекты валов и осей;
2. Способы определения дефектов, дать краткую характеристику
 - Изучить устройство оборудования;
 - Определить возможные дефекты узлов;
 - Составить карту разборки оборудования;
3. Какие виды ремонта характерны для данного оборудования?
4. Перечислить основные этапы технологического процесса ремонта
5. Какие операции включает подготовка оборудования к ремонту
6. Ремонтный размер
7. Требования к сборке узлов.

Темы задания:

- Задание 1. Определить дефекты деталей зубчатой передачи;
- Задание 2. Определить дефекты деталей ременной передачи;
- Задание 3. Определить дефекты деталей червячной передачи;

4. **Отчет о работе должен содержать:**

1. Название и цель работы;
2. Карту разборки оборудования;
3. Защита работы.

Практическая работа № 7

**Комплектация и пригонка деталей. Восстановление деталей и сборка оборудования. Контроль качества сборки.
Балансировка вращающихся деталей и узлов**

Цель практической работы:

1. Систематизировать знания по организации ремонтных работ:
 - Обратить внимание на балансировку вращающихся деталей и механизмов (статическую и динамическую);
 - Научиться выявлять дефекты, знать допуски;
2. Знать оборудование для балансировки вращающихся деталей

Задание:

Повторить тему «Контроль при выполнении ремонтных работ» и выполнить задание:

1. Дать определение: балансировка деталей, применение;
2. Объяснить сущность статической балансировки;
3. Объяснить сущность динамической балансировки.
4. Выполнить схемы балансировки;
5. Инструменты и приспособления для балансировки;
6. Какие детали подвергают балансировке;

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполнить схемы балансировки;
3. Результаты выполнения работы
4. Защита работы

Практическая работа № 8
Восстановление износостойкости.
Восстановление усталостной прочности

Цель практической работы: углубить знания по теме «Технологический процесс ремонта».

Задание:

1. Дать определение износостойкости, усталой прочности.
2. Описать порядок восстановления деталей по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы

Практическая работа № 9
Восстановление массы и балансировка деталей промышленного оборудования. Упрочнение восстанавливаемых деталей

Цель практической работы: углубить знания по теме «Технологический процесс ремонта»

Задание: конспектировать тему Восстановление массы и балансировка деталей промышленного оборудования. Упрочнение восстанавливаемых деталей.

Отчет о работе должен содержать:

- 1.
2. Название и цель работы;
3. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 10

Разработка технологического процесса восстановления деталей

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин»

Задание: Разработать технологический процесс восстановления детали; Вычертить таблицу и заполнить графы.

Темы задания:

Задание 1. Определить методы восстановления деталей зубчатой передачи;

Задание 2. Определить методы восстановления деталей ременной передачи;

Задание 3. Определить методы восстановления деталей червячной передачи;

Задание 4. Определить методы восстановления деталей шпоночного соединения;

Задание 5. Определить методы восстановления деталей шлицевого соединения

Задание 6. Определить методы восстановления деталей составных валов

Задание 7. Определить методы восстановления деталей храпового механизма

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 11

Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин»

Задание: конспектировать тему Разработка технологического процесса восстановления деталей. Восстановление деталей пайкой. Упрочнение поверхностей деталей.

Описать: Технологический процесс паяния. Провести восстановление деталей пайкой по заданию преподавателя.

Предложите материал для наплавки шейки вала, работающего при высоких температурах. Ответ обоснуйте

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 12

Упрочнение деталей химико-термическим способом

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: повторить тему Упрочнение деталей химико-термическим способом. Описать упрочнение детали по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 13

Восстановление деталей перезаливкой антифрикционными сплавами

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: повторить тему «Восстановление деталей перезаливкой антифрикционными сплавами». Выполнить восстановление детали по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы

Практическая работа № 14

**Восстановление деталей механической и слесарной обработкой.
Механическая обработка деталей под ремонтный размер**

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин»

Задание: повторить темы «Восстановление деталей механической и слесарной обработкой», «Механическая обработка деталей под ремонтный размер». Написать порядок восстановления детали по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 15

Восстановление деталей постановкой дополнительного элемента. Ремонт резьбовых отверстий спиральными вставками

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: повторить темы:

- по видам соединений деталей машин и механизмов;
- по видам деталей резьбовых соединений;

- по методам определения величины износа;
 - по способам восстановления деталей резьбовых соединений
2. Получить и закрепить навыки определения вида, характера и причин износа деталей резьбовых соединений;
- По модели определить вид и характер износа;
 - Произвести необходимые замеры с помощью микрометра, штангенциркуля;
 - Произвести анализ полученных данных и установить причины износа;
 - Составить ведомость дефектов: указать причины возникновения и способы восстановления.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Ведомость дефектов;
4. Защита работы.

Практическая работа № 16

Механическая обработка восстановленных деталей.

Дробеструйное упрочнение поверхности

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: повторить темы «Восстановление деталей механической и слесарной обработкой», «Механическая обработка восстановленных деталей», «Дробеструйное упрочнение поверхности». По заданию преподавателя выполнить обработку детали.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 17
Сущность процесса восстановления деталей
пластической деформацией

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: конспектировать тему «Сущность процесса восстановления деталей пластической деформацией».

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 18
Восстановление размеров деталей давлением

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: конспектировать тему «Восстановление размеров деталей давлением».

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 19
Ручная электродуговая сварка и наплавка

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: повторить тему «Ручная электродуговая сварка и наплавка». Приобрести практические навыки при выборе технологии, материалов и режимов наплавки углеродистых сталей. Рассчитать и выбрать параметры ручной электродуговой сварки (силу сварочного тока, диаметр, тип и марку электрода и др.) в зависимости от свариваемого материала и положения в пространстве.

Варианты заданий:

1. Подобрать режим ручной дуговой сварки для соединения в тавр. Положение горизонтальное. Материал – Ст3пс.
2. Подобрать режим ручной дуговой сварки для соединения встык. Положение нижнее. Материал – Ст3пс.
3. Подобрать режим ручной дуговой сварки для соединения в тавр. Положение горизонтальное. Материал – Ст3пс.
4. Подобрать режим ручной дуговой сварки для соединения встык. Положение нижнее. Материал – Ст3пс.
5. Подобрать режим ручной дуговой сварки для соединения встык. Положение вертикальное. Материал – Ст3пс.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 20

Газопламенное напыление. Газопорошковая наплавка

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: конспектировать тему «Газопламенное напыление. Газопорошковая наплавка».

Ответить на вопросы:

1. Какое напряжение холостого хода допустимо для сварочных источников питания дуги?
2. В чем заключаются особенности сварки технического титана и его сплавов? Их поведение при сварке.

3. В чем заключаются основные трудности сварки плавлением титана и его сплавов?

4. Почему плохо свариваются магний и его сплавы?

5. Почему не применяют дуговую сварку покрытыми электродами для титановых сплавов?

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы

Практическая работа № 21

Подготовка поверхности к нанесению покрытий.

Хромирование. Железнение

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: конспектировать тему «Подготовка поверхности к нанесению покрытий. Хромирование. Железнение». Ознакомиться с технологией нанесения гальванических покрытий, научиться рассчитывать режимы и нормы времени.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 22

Восстановление и защита деталей с использованием синтетических клеев и полимеров

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей в процессе ремонта машин».

Задание: конспектировать тему «Восстановление и защита деталей с использованием синтетических клеев и полимеров».

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 23 **Восстановление деталей резьбовых соединений**

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей соединений».

Задание: повторить темы

- по видам соединений деталей машин и механизмов;
- по видам деталей резьбовых соединений;
- по методам определения величины износа;
- по способам восстановления деталей резьбовых соединений

Получить и закрепить навыки определения вида, характера и причин износа деталей резьбовых соединений;

- По модели определить вид и характер износа;
- Произвести необходимые замеры с помощью микрометра, штангенциркуля;
- Произвести анализ полученных данных и установить причины износа;
- Составить ведомость дефектов: указать причины возникновения и способы восстановления деталей резьбовых соединений.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Ведомость дефектов;
3. Защита работы

Практическая работа № 24
Ремонт деталей и сборочных единиц
с подшипниками качения

Цель практической работы: углубить знания по теме «Восстановление деталей типовых механизмов».

Задание: конспектировать тему «Ремонт деталей и сборочных единиц с подшипниками качения». Выполнить ремонт детали с подшипниками качения по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 25
Заделка трещин в корпусных деталях.
Ремонт направляющих станин токарных станков

Цель практической работы: углубить знания по теме «Ремонт базовых и корпусных деталей».

Задание: конспектировать тему «Заделка трещин в корпусных деталях. Ремонт направляющих станин токарных станков». Изучить строение токарных станков.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практическая работа № 26

Ремонт цилиндров, штоков, поршней, регулирующей и управляющей арматуры. Ремонт и сборка трубопроводов и арматуры

Цель практической работы: углубить знания по теме «Ремонт деталей и сборочных единиц гидравлических и пневматических систем».

Задание:

– повторить тему «Ремонт цилиндров, штоков, поршней, регулирующей и управляющей арматуры. Ремонт и сборка трубопроводов и арматуры».

- Установить последовательность ремонтных работ теплообменника.

- Научиться работать с паспортами оборудования и справочниками по ремонту оборудования.

- Описать устройство теплообменника;

- Описать последовательность выполнения ремонтных работ теплообменника:

- подготовка к ремонту;

- оборудование и приспособления для выполнения ремонтных работ;

- разборка и чистка теплообменника;

- вычертить схемы ремонта;

- испытание теплообменника;

- документация на сдачу теплообменника из ремонта

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;

2. Последовательность выполнения ремонта теплообменника;

3. Защита работы.

Практические работы № 27

Расчет фундамента под станину станка

Цель практической работы: углубить знания по теме «Монтажные работы».

Задание: конспектировать тему «Организация и проведение монтажных работ. Организация монтажных работ. Фундаменты».

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Практические работы № 28

Разработка технологической карты монтажа

Цель практической работы: углубить знания по теме «Монтажные работы».

Задание: повторить тему «Техническая эксплуатация оборудования. Общие положения и правила эксплуатации технологического оборудования. Надзор за оборудованием во время эксплуатации».

- Изучить устройство оборудования заданного преподавателем:
- Разработать технологическую карту монтажа оборудования.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Технологическая карта монтажа.
3. Защита работы.

Практические работы № 29

Составление акта на приемку из монтажа и сдачу в эксплуатацию оборудования

Цель практической работы: углубить знания по теме «Монтажные работы».

Задание: конспектировать тему «Организация ремонта и обслуживания промышленного оборудования. Составление акта на приемку из монтажа и сдачу в эксплуатацию оборудования».

- составить акт на приемку из монтажа и сдачу в эксплуатацию оборудования по вариантам, предложенным преподавателем.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Акт на приемку из монтажа и сдачу в эксплуатацию оборудования
3. Защита работы.

Практические работы № 30 **Определение категорий ремонтной сложности**

Цель практической работы: углубить знания по теме «Монтажные работы».

- Научиться работать с паспортами оборудования и справочниками по ремонту оборудования
- Научиться определять сроки ремонта, рекомендации по проведению ремонтных работ

Задание:

- Описать устройство оборудования;
- Определить сроки службы оборудования по справочным таблицам справочника
- Ответить на вопросы:
 1. Какие задачи решает ремонтная служба предприятия?
 2. Перечислить основные этапы технологического процесса ремонта.
 3. Какие операции включает подготовка оборудования к ремонту.
 4. Какие виды ремонта Вы знаете, дать характеристику.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;

3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы.

Практические работы № 31

Расчет ремонтного цикла

Цель практической работы: углубить знания по теме «Монтажные работы». Научиться определять продолжительность ремонтного цикла.

Задание: рассчитать ремонтный цикл выданного оборудования.

Порядок выполнения:

1. Выбор группы важности, структуры и продолжительности ТОПК оборудования
2. Выбор и расчёт структуры и продолжительности ремонтного цикла
3. Расчёт даты последнего ремонта оборудования
4. Составление план-графика ремонта и обслуживания оборудования.

Бланк для выполнения задания:

План-график

технического обслуживания и ремонта оборудования

на.....год

Исполнитель.....

Место установки (производство; цех; участок)

Инвентарный номер оборудования №

Номер агрегата №

Наименование оборудования

Модель оборудования

Завод изготовитель

Категория ремонтной сложности (рем. ед.)

Группа технологической важности

Дата введения оборудования в эксплуатацию (число, месяц, год)

Дата последнего среднего или капитального ремонта (число, месяц, год)

Вид и дата последнего ремонта (число, месяц, год)

Дата следующего среднего или капитального ремонта (число, месяц, год)

Виды ремонтных работ по месяцам и декадам

Исходные данные для выполнения практической работы уточнить у преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Дать определение понятию ТОПК?
2. Что такое период и цикл ТОПК?
3. Что такое структура и продолжительность ТОПК?
4. Что называется ремонтным периодом и циклом?
5. Как определить продолжительность ремонтного цикла в часах, годах?

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы.

Практические занятия № 32

Изучение канатов

Цель практической работы: углубить знания по теме «Грузоподъемные машины и транспортные средства».

Задание:

- Получение практических навыков расчета гибких тяговых органов, применяемых в грузоподъемных машинах.
- Изучить различные основные виды грузовых цепей и стальных канатов.
- условно обозначить вид выданных канатов, согласно ГОСТу.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные виды грузовых цепей.
2. Грузовые сварные цепи, конструкция, назначение.
3. Пластинчатые грузовые сварные цепи, конструкция назначения.
4. Стальные канаты, классификация.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы.

Практические занятия № 33

Расчет стропов

Цель практической работы: углубить знания по теме Грузоподъемные машины и транспортные средства.

Задание: рассчитать нагрузку строп по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы

Практические занятия № 34

Расчет механизма подъема

Цель практической работы: углубить знания по теме «Грузоподъемные машины и транспортные средства».

Задание: повторить тему «Привод ГПМ. Механизмы подъема груза. Изменения вылета стрелы, передвижения. Провести расчет

механизма подъема». Рассчитать механизм подъема по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание.
3. Ответы на вопросы:
4. Защита работы

Практические занятия № 35

Расчет подвешного конвейера

Цель практической работы: углубить знания по теме «Грузоподъемные машины и транспортные средства».

Задание: повторить тему «Конвейеры. Тележечные, подвесные, роликовые, инерционные конвейеры. Расчет подвешного конвейера».

Рассчитать подвешной конвейер по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы:
4. Защита работы

Практические занятия № 36

Расчет инерционного конвейера

Цель практической работы: углубить знания по теме «Грузоподъемные машины и транспортные средства».

Задание: повторить тему «Конвейеры. Тележечные, подвесные, роликовые, инерционные конвейеры».

Провести расчет инерционного конвейера по заданию преподавателя.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы.

Практическое занятие № 37

Приемы наладки трехкулачкового патрона

Цель практической работы: углубить знания по теме «Наладочные работы».

Задание: конспектировать тему «Приемы наладки трехкулачкового патрона. Ознакомится с устройством патрона. Описать устройство патрона и объяснить принцип работы патрона».

Контрольные вопросы:

1. Какого типа детали обрабатываются на станках токарной группы?
2. Как называется слой металла, срезаемый с заготовки?
3. Какие движения необходимы для обработки на токарно-винторезном станке?

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы.

Практическое занятие № 38

Схемы гидравлических приводов с объемным и дроссельным регулированием

Цель практической работы: углубить знания по теме «Наладка гидравлических и пневматических систем».

Задание:

- Ознакомиться с условными графическими обозначениями основных элементов объемного гидропривода по ГОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.781-96, ГОСТ 2.782-96, ГОСТ 2.784-96.2.
- Ознакомиться с типовыми гидравлическими схемами с объемным и дроссельным регулированием и их работой.
- Составить гидравлическую схему объемного гидропривода по заданию своего варианта (указанного преподавателем)
- Описать устройство гидропривода и его принцип действия

Варианты заданий:

Составить принципиальную схему гидропривода:

1. Объемного гидропривода поступательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и трехпозиционным распределителем.
2. Объемного гидропривода поступательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и секционным распределителем.
3. Объемного гидропривода вращательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и трехпозиционным распределителем.
4. Объемного гидропривода комбинированного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и секционным распределителем.
5. Объемного гидропривода вращательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и секционным распределителем
6. Объемного гидропривода поворотного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и трехпозиционным распределителем.
7. Объемного гидропривода вращательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и дроссельным регулированием
8. Объемного гидропривода вращательного движения с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости и объемным регулированием (регулируемый насос)

9. Объемного гидропривода поступательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и дроссельным регулированием

10. Объемного гидропривода вращательного движения с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости и объемным регулированием (регулируемый гидродвигатель)

11. Объемного гидропривода поступательного движения с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости и объемным регулированием (регулируемый насос)

12. Объемного гидропривода поступательного движения с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости и дроссельным регулированием.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы

Лабораторная работа № 1

Очистка, промывка и обезжиривание деталей

Цель работы: Ознакомиться с методами очистки и обработки металлических деталей.

Задание: провести очистку металлической детали по заданию преподавателя.

Теоретические положения

Общие принципы очистки

Загрязнения деталей приводят к ухудшению технических параметров, снижению показателей надежности и нарушению стабильности работы электротехнического оборудования. Поэтому к чистоте деталей в электротехническом производстве предъявляются жесткие требования.

Загрязнения деталей делятся на две группы по характеру связи с основным материалом. Механически приставшие загрязнения не образуют химических соединений с основным материалом, это в основном следы жиров, масел, остатки абразивных материалов, частицы пыли, растительных волокон и т. п. Химически связанные с основным материалом детали загрязнения представляют собой поверхностные пленки окислов, сульфидов, хлоридов и других соединений, в том числе и образовавшихся в результате атмосферной коррозии материала детали.

В основу современной технологии очистки положены следующие принципы:

- процессы очистки увязываются с общим технологическим процессом изготовления деталей;
- при очистке производится непрерывный контроль чистоты технологических сред (воды, растворителей, газов);
- с целью достижения стабильного качества и повышения производительности технология очистки максимально механизмуется;
- при последующих операциях обработки деталей, их хранении и транспортировании принимаются меры по сохранению достигнутой чистоты деталей.

Выбор способа очистки деталей определяется в зависимости от характера загрязнений, свойств материала, геометрических размеров деталей и их формы, серийности производства и т. д. Различные способы удаления с деталей загрязнений могут применяться поочередно, в отдельности или в комплексе. Существуют следующие основные способы очистки, обычно применяемые в такой последовательности:

- 1) механические способы очистки;
- 2) обезжиривание;
- 3) промывка в воде;
- 4) травление;
- 5) полирование;
- 6) ультразвуковая очистка;
- 7) термическая обработка.

Контрольные вопросы

1. Перечислите методы очистки проводов;
2. Что такое обезжиривание;
3. Что такое механическая очистка проводов;
4. Что такое ультразвуковая очистка;
5. Поясните процесс термической обработки.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Ответы на вопросы;
4. Защита работы

Лабораторная работа № 2

Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей.

Обкатка и испытание машин после ремонта. Техническая документация ремонтных работ Ремонтные чертежи.

Нормативно-техническая документация

Цель работы: Составить техническую документацию на проведение ремонтных работ, а так же выполнить ремонтные чертежи выданной детали.

Задание: Получить деталь у преподавателя и составить отчет согласно плану.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы
2. Выполненное задание
3. Акт сдачи в ремонт
4. Справка
5. Ведомость дефектации деталей
6. Карта смазки
7. Перечень запасных частей
8. Карта планового технического обслуживания
9. Ответы на вопросы:
10. Защита работы

Лабораторная работа № 3

Восстановление герметичности стенок и стыков.

Восстановление жесткости

Цель работы: изучить технологию восстановления герметичности стенок и стыков. Выполнить экспериментальную часть по герметизации шпоночного соединения анаэробными герметиками.

Оборудование, инструмент и аппаратура

1 Анаэробный герметик типа анатерм (анатерм-4, анатерм-5МД, анатерм-6). Активатор сокращения времени отверждения герметика типа КВ или КС.

2 Обезжиривающая жидкость (уайт-спирт ГОСТ 3134-78).

3 Протирочный материал.

Безопасность выполнения работы

При проведении работ должны соблюдаться правила техники безопасности по ГОСТ 12.4.113-82 ССБТ Работы учебные лабораторные. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.

Исходные данные к лабораторной работе

- Сборочный чертёж соединения «вал-шестерня».
- Карта дефектации соединения «вал-шестерня».

Порядок выполнения работы

Инструктаж по технике безопасности.

Подготовительный этап

Подобрать и разложить на лабораторном столе комплект материалов, предусмотренных разделом

Исполнительный этап

Обезжирить сопрягаемые поверхности вала и шестерни.

Нанести равномерно на наружную поверхность шейки вала анаэробный материал.

Покрыть нанесённый слой активатором.

Собрать соединение «вал-шестерня» сразу же после нанесения активатора.

Оставить собранное соединение на фиксацию и отверждение.

Контрольные вопросы:

1. Область применения анаэробных материалов.
2. Физико-механические свойства анаэробных герметиков.
3. Назначение и типы активаторов.
4. Нормы расхода анаэробных герметиков.
5. Технология восстановления деталей машин с применением анаэробных герметиков.

Отчет о работе должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Выполненное задание;
3. Карту дефектации сборочного соединения
4. Ответы на вопросы:
5. Защита работы

Лабораторная работа № 4

Восстановление формы деталей. Ремонт деталей с помощью электромеханической обработки

Цель работы: закрепить тему «Восстановление формы деталей. Ремонт деталей с помощью электромеханической обработки».

Теоретические положения:

Восстановление деталей электромеханической обработкой (ЭМО) основано на перераспределении поверхностного слоя материала восстанавливаемой детали, что обеспечивает значительное повышение использования металла, и наплавки добавочного материала к восстанавливаемой поверхности.

Технологический процесс восстановления посадочных поверхностей изношенных деталей при ЭМО состоит из двух операций: высадки металла и сглаживания посадочной поверхности до определенного размера.

Принципиальное отличие этих операций состоит в различии контактных напряжений. В первом случае обработка проводится пластиной (роликом) из твердого сплава, ширина поверхности контакта которой численно меньше или равна подаче, а во втором случае обработка проводится твердосплавной пластиной (роликом), ширина контакта которой значительно превышает подачу.

При высадке на контактной поверхности образуется винтовой выступ, а при сглаживании этот выступ уменьшается до необходимого размера; первоначальный диаметр контактной поверхности увеличивается.

Профиль может создаваться как за счет увеличения силы p и величины силы тока, так и за счет увеличения числа рабочих ходов. По мере увеличения силы металл, контактирующий с пластиной, подвергается все большему пластическому деформированию и выдавливается наружу вдоль контура пластины, а последняя, внедряясь в металл, образует впадину, увеличивающуюся в своих размерах. Таким образом, по мере увеличения силы расстояние между неровностями, ограничивающими выступ, уменьшается.

Приложение электрического тока в месте контакта инструмента и заготовки позволяет значительно уменьшить прикладываемое

усилие за счет того, что происходит разогрев металла детали и увеличение его пластичности.

Сглаживание обеспечивает; увеличение контактной поверхности сопрягаемой детали и снижение ее шероховатости; увеличение твердости и упругих свойств контактной поверхности; необходимый натяг сопряжения и его прочность.

После сглаживания в несколько рабочих ходов сечение сглаженного профиля приближается к прямоугольному.

Для реализации данного метода применяют установку для ЭМО на базе токарно-винторезного станка. В настоящее время указанная технология восстановления усовершенствована путем применения более интенсивных режимов, новых материалов и конструкций инструмента. В качестве инструмента используют универсальную телескопическую державку для восстановления деталей. Подвод тока осуществляют непосредственно к головкам (его прохождение по корпусу резцедержателя исключается).

При восстановлении размеров деталей машин в качестве инструмента применяются пластины, работающие в условиях трения скольжения, и ролики, работающие в условиях трения качения. Так как инструмент работает в очень жестких условиях – высокие давления и температуры, то в качестве материала для его изготовления применяют термостойкие бронзы, жаропрочные стали, твердые сплавы типа титанокобальтовых, псевдосплавы на основе карбида вольфрама и меди. Ко всем этим материалам предъявляют высокие требования, но электропроводности, теплопроводности, жаропрочности.

Электромеханическое выдавливание позволяет эффективно восстанавливать размер наружных цилиндрических поверхностей с последующей доводкой на 0,02–0,1 мм.

При данном способе восстановления цилиндрических поверхностей на величину восстановленного размера большое влияние оказывает сила тока. Это вполне понятно и объясняется тем, что с увеличением силы тока повышается глубина проникновения высокой температуры, уменьшается предел текучести обрабатываемого материала, а, следовательно, повышается интенсивность выдавливания.

При необходимости восстановления больших размеров применяются добавочные материалы, наносимые на восстанавливаемые поверхности различными способами.

Например, при восстановлении размеров деталей на величину до 0,2...0,4 мм применяют в качестве добавочного материала различные порошки. Порошок наносят на восстанавливаемую поверхность несколькими способами: обмазкой, свободным просыпанием в зону контакта инструмента и заготовки, удержанием порошка в зоне контакта с помощью электромагнита.

При нанесении дополнительного материала (порошка) на восстанавливаемую поверхность обмазкой, получается покрытие с очень большой пористостью, а иногда происходит даже отслаивание наплавленного слоя. Это вызвано наличием так называемого «третьего тела» – связующего компонента, который при наплавке из-за высоких температур выгорает в зоне контакта инструмента и слоя дополнительного материала.

Для улучшения качества восстановленного слоя (уменьшения его пористости и лучшего припекания к поверхности), избавляются от «третьего тела» путем нанесения порошка свободным просыпанием из бункера. Однако при таком способе нанесения дополнительного материала происходит очень большой его перерасход. Поэтому для избежания данного недостатка используют электромагнитное поле для удержания порошка в зоне наплавки.

При восстановлении еще больших размеров используют в качестве добавочного материала проволоку или ленту.

Задание: провести по заданию преподавателя восстановление заданной детали методами, описанными в теоретическом положении.

Содержание отчета:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

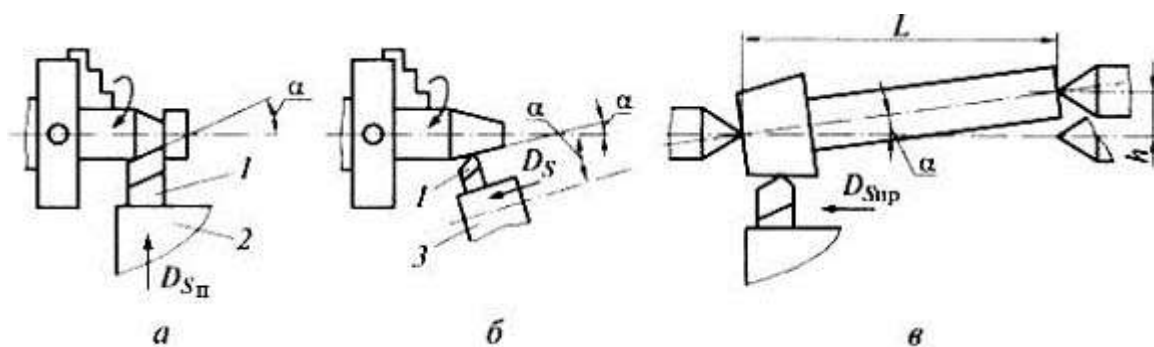
Лабораторные работы № 5

Наладка токарного станка на обтачивание конуса

Цель работы: изучить наладку токарного станка на обтачивание конуса.

Теоретические положения:

Наладка станка на обработку конических поверхностей осуществляется следующим образом. Коническая поверхность может быть образована различными способами: широким резцом, проходным (расточным) резцом, установленным на повернутых верхних салазках суппорта, или на суппорте, соединенном с копирной (конусной) линейкой, а также проходным резцом со смещением задней бабки. Широким резцом обрабатывают конусы небольшой длины (до 20...25 мм): фаски, фасонные канавки, дорожки качения внутренних колец конических роликовых подшипников. Резец (рисунок, поз. а) устанавливают на суппорте 2, которому сообщается поперечное $D_{\text{сп}}$ или продольное $D_{\text{спр}}$ движение подачи. Режущую кромку резца выставляют, например, по шаблону, под заданным углом α . Наружные и внутренние конические поверхности можно обрабатывать резцом / при перемещении верхних салазок 3 суппорта, повернутых на угол α (рисунок, поз. б). Возможна обработка конических поверхностей с использованием специального приспособления (копирной линейки). В этом случае необходимо отсоединить ходовой винт поперечной подачи от гайки и поперечные салазки соединить с ползушкой приспособления. Этот процесс переналадки занимает достаточно много времени, поэтому применяется в среднесерийном и крупносерийном производствах. Теперь если суппорту сообщить движение продольной подачи, то поперечные салазки, связанные с ползушкой, будут совершать сложное движение и в продольном, и в поперечном направлениях, а резец будет перемещаться под углом, равным углу установки конусной линейки, по которой скользит ползушка.



Схемы обработки конусов:

1 - резец; 2 - суппорт; 3 - верхние салазки;
 α – угол обрабатываемого конуса

Конические поверхности с углом, $\alpha < 4^\circ$ на заготовках, базируемых в центрах (рисунок, поз. в), обтачивают при смещении задней бабки. Обработку производят при продольном движении подачи резца. Необходимое смещение центра $h = L \sin \alpha$. Значение h не должно превышать ± 15 мм.

Задание: выточить конус по заданным вариантам, используя предложенные схемы обработки.

Варианты заданий:

Вариант	Диаметр	Угол обрабатываемого конуса	Вариант	Диаметр	Угол обрабатываемого конуса
1	30	121	16	29	132
2	14	112	17	15	106
3	16	130	18	25	111
4	30	136	19	13	85
5	21	130	20	10	131
6	17	92	21	10	94
7	9	101	22	10	113
8	29	82	23	10	120
9	16	109	24	16	109
10	22	103	25	8	110

Вариант	Диаметр	Угол обрабатываемого конуса	Вариант	Диаметр	Угол обрабатываемого конуса
11	28	118	26	11	94
12	30	127	27	9	130
13	20	135	28	29	126
14	29	128	29	29	121
15	15	123	30	27	85

Отчет должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Результаты выполнения работы;
3. Защита работы.

Лабораторные работы № 6
Наладка токарно-винторезного станка
на нарезание многозаходных резьб

Цель работы

Изучение конструкции токарно-винторезного станка модели 1К62 и привитие практических навыков по его наладке на выполнение технологических операций.

Содержание работы

1. Изучить правила техники безопасности при выполнении работы.
2. Изучить назначение станка, его устройство, кинематическую схему и органы управления.
3. В присутствии учебного мастера произвести включение всех рукояток управления станком на холостом ходу.
5. Под руководством учебного мастера нарезать резьбу на заготовке.
7. Составить письменный отчет.
8. Ответить на контрольные вопросы.

4. Инструкция по технике безопасности.

Техника безопасности

1. Категорически запрещается пуск станка без разрешения и присутствия учебного мастера или преподавателя.

2. Нельзя касаться руками токопроводящих частей рубильников, электродвигателя, открывать крышки электрооборудования станка.

3. Наладку станка начинать только с разрешения учебного мастера или преподавателя, убедившись, что станок отключен от электросети.

4. При наладке станка необходимо пользоваться гаечными ключами соответствующих размерам гаек, головок болтов и пр.

5. Перед включением станка проверить надежность крепления заготовки, инструмента, деталей приспособлений и др.

6. Перед выполнением задания проверить работу станка на холостом ходу под наблюдением учебного мастера.

7. При работе станка не прикасаться к вращающимся деталям и инструментам, не облакачиваться на станок, не снимать и не открывать ограждения. Не допускается управлять станком двумя и более человек.

8. Перед осмотром работающего станка необходимо убрать волосы (под головной убор), застегнуть костюм и обшлага рукавов халата, убрать галстук.

Контрольные вопросы

1. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при работе на токарном станке?

2. Перечислите основные технические параметры и назначение станка.

3. Какие работы могут выполняться на токарно-винторезном станке.

4. Перечислите основные узлы станка, их устройство и взаимосвязь?

5. Какая частота вращения шпинделя дублируется?

6. Каким образом производится сверление отверстий при ручной, механической подаче сверла?

7. При каких частотах вращения шпинделя нарезаются метрическая резьба с шагом, увеличенным в 2, 8 и 32 раза?
8. Где применяется торцовая резьба и как ее нарезать на станке?
9. Назначение муфты обгона в механизме подачи суппорта?
10. Можно ли нарезать, например, метрическую резьбу при подаче суппорта от ходового валика, если она нарезается за несколько проходов?
11. С помощью каких рукояток перемещаются зубчатые блоки в коробке скоростей, подач? Уметь показать на схеме блок и на станке соответствующую рукоятку, управляющую его перемещением.
12. Составить УКБ и вычислить величины быстрой продольной и поперечной подачи суппорта.
13. Показать по кинематической схеме цепь главного движения для получения наименьшей (или наибольшей) частоты вращения шпинделя.
14. Для чего в конструкции станка предусмотрено звено увеличения шага, показать по кинематической схеме принцип его работы. Какими рукоятками управляется этот механизм.
15. Показать на кинематической схеме (и станке) и объяснить назначение гитары сменных колес.
16. Показать на кинематической схеме и объяснить принцип работы механизма Нортон.
17. Показать на кинематической схеме и объяснить принцип работы реверсивных механизмов станка. Какими рукоятками они управляются?
18. Показать на кинематической схеме и объяснить назначение обгонной муфты.
19. Показать по кинематической схеме особенности настройки станка на нарезание торцовой резьбы.
20. Показать по кинематической схеме особенности настройки станка на нарезание резьб повышенной точности.
21. Способы деления при нарезании многозаходных резьб.
22. Показать на кинематической схеме и объяснить назначение предохранительной муфты.
23. Показать на кинематической схеме и объяснить назначение и работу двухсторонней фрикционной муфты.

24. Показать на кинематической схеме и объяснить работу ленточного тормоза.

Требования к оформлению и содержанию отчета

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.

2. Содержание выполненной работы.

Исходные данные для индивидуальных заданий

Вариант	Диаметр	Шаг	Количество заходов	Вариант	Диаметр	Шаг	Количество заходов
1	30	2	3	16	29	3	2
2	14	5	2	17	15	6	2
3	16	6	4	18	25	5	4
4	30	5	3	19	13	6	2
5	21	5	4	20	10	2	4
6	17	5	2	21	10	6	3
7	9	6	3	22	10	2	2
8	29	2	4	23	10	4	4
9	16	3	2	24	16	3	3
10	22	6	3	25	8	4	3
11	28	4	4	26	11	2	3
12	30	4	2	27	9	2	3
13	20	5	2	28	29	2	2
14	29	3	4	29	29	5	2
15	15	4	2	30	27	4	3

Лабораторные работы № 7

Настройка лимбовой делительной головки на различные виды делений

Цель работы: Изучение устройства универсальной лимбовой делительной головки, знакомство с методами настройки делительной головки для нарезки зубчатых колес, получение практических навыков по настройке делительной головки

Задачи лабораторной работы

В ходе выполнения работы студенты должны изучить назначение и устройство делительных головок, освоить методику их настройки на различные способы деления, выполнить задание по настройке. И оценить влияние кинематической погрешности делительной головки на точность положения паза по окружности заготовки.

Последовательность выполнения работы

1. Изучить назначение, устройство и кинематику делительных головок.
2. Произвести расчет настройки кинематических цепей делительной головки (по заданному варианту).
3. Произвести настройку делительной головки согласно расчету.
4. Осуществить обработку пазов по диаметру заготовки.
5. Оценить влияние кинематической погрешности делительной головки на точность расположения пазов по окружности заготовки.
6. Сделать выводы.

Исходные данные для индивидуальных заданий

Вариант	Количество зубьев	Вариант	Количество зубьев
1	97	16	106
2	102	17	85
3	106	18	70
4	105	19	107
5	83	20	120
6	102	21	67
7	75	22	70
8	111	23	58
9	54	24	96

Вариант	Количество зубьев	Вариант	Количество зубьев
10	73	25	50
11	99	26	67
12	69	27	103
13	96	28	57
14	93	29	93
15	114	30	107

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Содержание выполненной работы.
3. Выводы.

Лабораторные работы № 8 Настройка делительной головки на фрезерование винтовой канавки

Цель работы: Изучение конструкции универсально-фрезерных станков и привитие практических навыков по его наладке на выполнение технологических операций

Задание: нарезать винтовую канавку с шагом N на цилиндре диаметром D. Определить угол поворота стола универсально фрезерного станка.

Варианты заданий:

Вариант	Диаметр D	Шаг N	Вариант	Диаметр D	Шаг N
1	150	170	16	105	235
2	230	220	17	55	85
3	150	115	18	190	270
4	110	225	19	125	40
5	90	115	20	65	25
6	235	55	21	285	135
7	160	40	22	260	30
8	65	175	23	50	80
9	90	35	24	70	235
10	70	155	25	55	185
11	110	285	26	130	205
12	120	70	27	65	50
13	265	165	28	275	280
14	185	215	29	255	105
15	55	205	30	215	80

Порядок выполнения работы:

1. Изучить конструкцию универсального фрезерного станка и управление им по настенному плакату.
2. Изучить делительную головку по данному руководству;
3. Рассчитать и настроить делительную головку для выполнения индивидуального задания;
4. Получить разрешение на выполнение работы;
5. Обработать образцы и проконтролировать;
6. Убрать станок и рабочее место;
7. Заполнить отчет о проделанной работе;

Контрольные вопросы

1. Назначение универсальной делительной головки.
2. Классы точности делительных головок типа УДГ-Д.
3. Устройство делительной головки.
4. Способы деления.
5. Непосредственное деление.
6. Простое деление.
7. Дифференциальное деление.
8. Настройка делительной головки и станка для фрезерования винтовой канавки

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Изучение правил выбора и применения такелажных средств, подготовки монтажной площадки к эксплуатации, оформление ремонтной документации по образцу.

2. Изучение правил оформления ремонтной документации по образцу.

3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.

4. Чтение чертежей.

5. Поиск информации, по поставленной преподавателем проблеме.

6. Общие положения и правила эксплуатации технологического оборудования.

7. Надзор за оборудованием во время эксплуатации.

8. Расчет и построение графиков ремонта.

9. Комплекс основных работ, проводимых при техническом обслуживании оборудования с ЧПУ.

10. Материально-техническое обеспечение техобслуживания и ремонта оборудования.

11. Сущность явлений износа.

12. Признаки износа.

13. Основные факторы, увеличивающие продолжительность ремонта оборудования.

14. Настройка режимов резания на консольно-фрезерном станке с ручным управлением.

15. Наладка режущих инструментов на сверлильных станках. Последовательность наладки центрового кругло-шлифовального станка.

16. Назовите кинематические цепи, которые необходимо настроить, чтобы обработать червячное колесо на зубофрезерном станке. Какие элементы настройки имеют лимбовые делительные головки?

17. Какие устройства применяются для диагностирования отказов оборудования?

18. Порядок первоначальной и текущей наладок металлорежущего станка.

19. Типовые методы наладки металлорежущих станков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования [Электронный ресурс] : в 2 частях Ч. 1 : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе, А. Н. Феофанов, В. Г. Митрофанов [и др.]. – Москва : Академия, 2017. – 272 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/catalogue/4831/377891/>.

2. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования [Электронный ресурс] : в 2 частях Ч. 2 : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе, А. Н. Феофанов, В. Г. Митрофанов [и др.]. – Москва : Академия, 2017. – 256 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/catalogue/4831/402116/>.

3. Рахимянов, Х. М. Технологическая оснастка [электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2019. – 265 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/tehnologicheskaya-osnastka-438918>.

4. Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж. – 2-е изд. [электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2019. – 241 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/tehnologiya-mashinostroeniya-sborka-i-montazh-438640>.