

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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.06 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ  
«профессионального цикла»**

**программы подготовки специалистов среднего звена  
для обучающихся специальности**

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

**Магнитогорск, 2025**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Методические указания	7
Практическое занятие 1	7
Практическое занятие 2	11
Практическое занятие 3	14
Практическое занятие 4	17
Практическое занятие 5	20
Практическое занятие 6	23
Практическое занятие 7	26
Практическое занятие 8	29
Практическое занятие 9	32
Практическое занятие 10	35
Практическое занятие 11	38
Практическое занятие 12	43
Практическое занятие 13	46
Практическое занятие 14	49
Практическое занятие 15	51
Практическое занятие 16	53
Практическое занятие 17	56
Практическое занятие 18	58
Практическое занятие 19	61
Практическое занятие 20	63
Практическое занятие 21	66
Практическое занятие 22	69
Практическое занятие 23	71
Практическое занятие 24	73
Практическое занятие 25	77
Практическое занятие 26	79
Практическое занятие 27	81
Практическое занятие 28	83
Практическое занятие 29	86
Практическое занятие 30	88
Практическое занятие 31	90
Практическое занятие 32	92
Практическое занятие 33	95
Практическое занятие 34	98
Практическое занятие 35	102
Практическое занятие 36	106
Практическое занятие 37	109
Практическое занятие 38	112
Практическое занятие 39	115
Практическое занятие 40	118
Практическое занятие 41	121
Практическое занятие 42	124
Практическое занятие 43	127
Практическое занятие 44	130
Практическое занятие 45	133
Практическое занятие 46	136

Практическое занятие 47  
Практическое занятие 48

139  
142

## 1 ВВЕДЕНИЕ

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

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

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений, необходимых в освоении профессий рабочих 18559 Слесарь-ремонтник, 18897 Стропальщик.

В соответствии с рабочей программой профессионального модуля «Освоение профессий рабочих, должностей служащих» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- У 6.1.1 читать чертежи узлов и деталей, входящих в состав оборудования;
- У 6.1.2 выбирать инструмент для производства работ по демонтажу, монтажу, сборке и разборке узлов и деталей, входящих в состав оборудования;
- У 6.1.3 производить очистку и промывку деталей и узлов, входящих в состав оборудования;
- У 6.1.4 производить сборку и разборку различных соединений узлов, входящих в состав оборудования;
- У 6.1.5 выбирать смазочные материалы, применяемые для данного оборудования;
- У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;
- У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;
- У 6.1.8 производить измерения узлов, деталей и контролировать расположения узлов и деталей;
- У 6.2.1 подавать сигналы машинисту (крановщику);
- У 6.2.2 выбирать грузозахватные устройства и приспособления, соответствующие схеме строповки, массе и размерам перемещаемого груза;
- У 6.2.3 определять пригодность стропов;
- У 6.2.4 читать чертежи, схемы строповки грузов;
- У 6.2.5 сращивать и связывать стропы разными узлами;
- У 6.2.6 выполнять строповку и увязку грузов, включая технологическое оборудование;
- У 6.2.7 соблюдать правила безопасности работ;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.03 определять этапы решения задачи;
- Уо 01.04 составлять план действий;
- Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

- Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.02 эффективно работать в команде;
- Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- Уо 06.04 описывать значимость своей специальности;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на освоение вида деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 6.1 Выполнять ремонт простого оборудования или отдельных деталей и узлов, входящих в состав оборудования;

ПК 6.2 Осуществлять работы по строповке грузов;

**А также формированию общих компетенций:**

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

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических работ по профессиональному модулю «Освоение профессий рабочих, должностей служащих» направлено на:

- *формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;*

- *приобретение навыков работы с различными станками, инструментом, материалами и другими техническими средствами для освоения профессий рабочих 18559 Слесарь-ремонтник, 18897 Стropальщик, 18466 Слесарь механосборочных работ;*

*- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.*

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

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### МДК.06.01 Выполнение работ по профессии 18559 Слесарь-ремонтник

#### Тема 1.1 Введение в профессию

#### Практическое занятие №1

#### Практическое занятие №1. Организация рабочего места слесаря-ремонтника

**Цель:** Организация рабочего места слесаря-ремонтника

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.2 выбирать инструмент для производства работ по демонтажу, монтажу, сборке и разборке узлов и деталей, входящих в состав оборудования

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 06.04 описывать значимость своей специальности;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.1

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.2

ОК 06.3

**Материальное обеспечение:**

Не требуется

**Задание:**

1 Организовать рабочее место слесаря-ремонтника

**Порядок выполнения работы:**

Организация рабочего места слесаря-ремонтника

Слесарь-ремонтник – это специалист, который занимается ремонтом транспорта, техники, механизмов. Для выполнения профессиональных задач он нуждается в инструментах, комплектующих и оборудовании - все должно быть под рукой. Такой подход позволит ускорить ремонтные работы, снизит уровень травматизма, повысит результативность. Для систематизации пространства выполняется организация рабочего места слесаря-ремонтника. Для этого необходимо приобрести промышленную мебель, которая позволит создать удобную функциональную зону, и к ее оснащению предъявляются повышенные требования. Как подобрать и найти хорошую мебель для рабочего места слесаря-ремонтника – об этом расскажем в данной статье.

Постоянное рабочее место слесаря-ремонтника

Рабочее место ремонтника – это зона трудовой деятельности, где выполняется решение профессиональных задач. В ней должны быть созданы условия, позволяющие быстро и безопасно выполнять профессиональные задачи согласно инструктажу. Для этого проводится организация пространства - процесс включает рациональное размещение мебели и приспособлений, которые позволяют грамотно расположить орудия труда, оборудование.

Основой рабочей зоны становится главное оборудование и мебель, которые используются постоянно. Самое первоочередное для слесаря - верстак. На него может устанавливаться дополнительная техника, а вокруг верстака выстраивается остальная рабочая зона. Такому специалисту помимо верстака также необходимы:

- шкафы и тумбы для хранения инструментов и комплектующих;
- промышленные стулья;
- подъемники, если проводится работа с тяжелой техникой.

Если проводится работа с автотранспортом или иным оборудованием, оснащенным большими механизмами, повышаются требования к столам. Они должны выдерживать нагрузку, легко очищаться от промышленных жидкостей и не изнашиваться под воздействием физической нагрузки. Обычно промышленный стол в мастерской слесаря-ремонтника размещают в центре помещения. Такое расположение позволяет специалисту получить доступ к агрегату со всех сторон. Детали и весь объем инструментов размещается вокруг стола.

Занимаясь организацией рабочего места ремонтника, важно учитывать его тип. Оно бывает временным или постоянным - в этом случае важно проявлять внимательный подход. Помещение должно иметь достаточный размер и быть оснащено всем необходимым. Оборудование, инструменты и иные приспособления размещаются с учетом персонального удобства мастера.

#### Верстаки для рабочих мест

Верстак – это универсальный рабочий комплекс для комфортного выполнения профессиональных задач. Он позволяет держать инструменты и запчасти под рукой. Часто стол оборудуют дополнительными полками и ящиками, что упрощает процесс размещения. Верстаки считаются универсальным оборудованием, они нужны всем слесарям вне зависимости от специализации. Устройства применяются для организации рабочих мест в сфере:

- Дерево- и металлообработки;
- Кожевенного дела;
- Сборки изделий разных видов;
- Ремонтных работ.

Современные верстаки позволяют удовлетворить требования к рабочему месту слесаря-ремонтника. Мебель отличается повышенной надежностью. Ее основной элемент – столешница. Она отличается повышенной прочностью, выдерживает большие нагрузки, удары, большой вес. В основе столешницы лежит прочная плита из МФД или современного пластика. Сверху она покрыта оцинкованным листом. Его наличие защищает основную поверхность от повреждений, продлевает срок службы.

Опорная конструкция верстака может сильно меняться. Она зависит от размера мебели, профессиональных задач, для выполнения которых используется. Выделяют следующие виды опорных конструкций для верстаков:

Бестумбовые. Это классический рабочий стол, который обычно размещают в центре мастерской. Он не имеет ящиков под столешницей, что несколько усложняет оснащение рабочего места слесаря-ремонтника. Такой вариант используется, когда работы выполняются в ограниченном пространстве, или присутствует потребность в свободной площади. Вместо тумбы под столом могут быть установлены подвесные полки.

Однотумбовые. Они комплектуются одной тумбой, которая размещается под столешницей. В результате появляется место для размещения инструментов. Тумбу размещают слева или справа. Ее комплектуют ящиками или полками, которые находятся за закрытой дверцей.

Двухтумбовые. В этом случае тумбы размещаются слева и справа. Такие верстаки отличаются большими размерами. Обычно это стол, используемый для организации рабочего места слесаря-ремонтника на производственных предприятиях.

Выбирать подходящий вариант нужно, учитывая специфику деятельности и особенности сложившейся ситуации.

#### Тумбы для инструментов

Тумба – это специальный бокс, который наполнен полками и ящиками. Они предназначены для размещения инструментов, комплектующих. Тумбы отличаются усиленной конструкцией, что повышает предельно допустимую нагрузку. Такая производственная мебель позволит повысить удобство работы даже в небольшой мастерской. Тумбы для инструментов могут сильно отличаться между собой. Разница состоит в следующем:

Возможности перемещения. Есть мобильная мебель, которую оснащают специальными колесиками. Это позволяет мастеру легко перемещать тумбу за собой. Также существуют классические стационарные варианты.

Размеры. Можно подобрать большие или маленькие системы для хранения, удовлетворив персональные потребности.

Комплектации. Внутри тумбы могут присутствовать ящики или полки.

Наличие перфорированных стенок. Если они присутствуют, появляется возможность для установки дополнительных внешних полок.

#### Шкафы для комплектующих

Чтобы оборудование рабочего места слесаря-ремонтника не захламлялось, используют шкафы для комплектующих - они позволяют разместить детали и систематизировать пространство. Шкафы комплектуют ящиками и полками, дополнительно могут присутствовать поверхности с крючками для размещения комплектующих навесным способом. Шкаф рассчитан на большую нагрузку. Это позволяет хранить в нем даже тяжелые детали. Обычно для изготовления такой мебели используются металлы. Они дольше сохраняют вид, не боятся физического воздействия, отличаются повышенной износостойкостью. Средняя продолжительность периода полезного использования составляет 25-30 лет.

#### Шкафы для одежды

Проходя стажировку на рабочем месте слесаря-ремонтника или начав основную трудовую деятельность, человек вынужден работать с промышленными жидкостями. Техника может быть загрязнена. В результате специалисты предпочитают использовать спецодежду. Она защищает кожу от загрязнений, предотвращает появление микротравм. Поэтому организуя рабочее место, стоит обратить внимание на места для хранения одежды. Для этого стоит приобрести специализированные шкафы, которые имеют специальное покрытие, которое легко моется, не боится воздействия грязи и промышленных жидкостей.

#### Шкафы для документов

Организация рабочего места электромонтера-ремонтника требует выделения площади для хранения документов. Для этого необходимы шкафы с полками. К ним также предъявляют особые требования. В частности, мебель должна обеспечивать защиту документации от воздействия окружающей среды, а также необходимо выбирать шкафы с дверками, которые плотно закрываются. А вот мебель со стеклянными вставками лучше не использовать - во время производственного процесса есть риск случайно задеть такой шкаф, что приведет к его разрушению и травмам.

#### Стулья промышленные

Чтобы повысить уровень комфорта, зону для выполнения профессиональных задач оснащают промышленными стульями. Они также отличаются от стандартных - обычно такая мебель более прочная, не имеет тканевых вставок. Вместо них используются покрытия из материалов, которые легко поддаются очистке.

Временное рабочее место слесаря-ремонтника

Иногда может быть организовано временное рабочее место. Обычно его создают рядом с ремонтируемым механизмом, который нельзя перенести в мастерскую. Временное рабочее место оснащают:

верстаком;

стеллажами;

инструментами, необходимыми для проведения ремонтных работ.

Выбор делается в пользу передвижных устройств. Когда ремонтные работы завершены, вся оснастка возвращается на прежнее место.

Кратковременное рабочее место слесаря-ремонтника

Кратковременное рабочее место создается на время текущего обслуживания оборудования. В этом случае все мешающие инструменты убираются, и остается только то, что нужно для ремонта. Для систематизации пространства используется переносная тумба или ящик - в них размещают необходимый инструмент.

Таким образом, для организации рабочего места слесаря-ремонтника нужна специализированная мебель, в том числе мобильная. Она должна отличаться повышенной износостойкостью, хорошо выдерживать нагрузку.

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

### **Критерии оценки:**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

#### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

#### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## **Практическое занятие №2**

### **Контрольно-измерительные инструменты слесаря-ремонтника**

**Цель:** Получить навыки работы с контрольно-измерительным инструментом слесаря-ремонтника

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.2 выбирать инструмент для производства работ по демонтажу, монтажу, сборке и разборке узлов и деталей, входящих в состав оборудования

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 06.04 описывать значимость своей специальности;

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.1

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.2

ОК 06.3

#### **Материальное обеспечение:**

Заготовки деталей, измерительные инструменты

#### **Задание:**

1 Провести операции измерения с использованием контрольно-измерительного инструмента слесаря-ремонтника.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Контроль точности обработки.
2. Оценка точности измерений.

С использованием контрольно-измерительного инструмента слесаря-ремонтника можно проводить различные операции измерения. Основные инструменты для этого: рулетка, линейка, угольник, штангенциркуль, микрометр, нутромер и другие.

Вот примеры операций, которые можно выполнить:

Измерение длины и ширины:

Рулетка и линейка используются для измерения длины, ширины, высоты и других линейных размеров.

Измерение внутренних и внешних диаметров:

Нутромер и штангенциркуль позволяют измерять диаметры отверстий и цилиндрических поверхностей.

Измерение углов:

Угольник используется для определения углов и проверки прямолинейности.

Измерение глубины:

Штангенглубиномер и другие глубиномеры используются для измерения глубины отверстий, пазов и других углублений.

Измерение точности оборудования:

Угломеры, поверочные линейки и другие инструменты используются для проверки точности оборудования.

Дополнительные сведения:

Контрольно-измерительные приборы используются для контроля качества изготовления и ремонта деталей.

Различные инструменты предназначены для измерения различных параметров.

Некоторые инструменты, такие как микрометры, позволяют измерять размеры с высокой точностью.

#### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

#### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

#### **Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

#### **Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

#### **Оценка «удовлетворительно» ставится:**

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

#### **Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

**Тема 1.2 Подготовительные операции слесарной обработки**  
**Практическое занятие №3**  
Разметка

**Цель:** Научится производить плоскостную и пространственную разметку

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.1 читать чертежи узлов и деталей, входящих в состав оборудования;

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

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

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.1

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 09.3

**Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для разметки

**Задание:**

1 Произвести плоскостную и пространственную разметку.

**Порядок выполнения работы:**

1. Плоскостная и пространственная разметка.
2. Материалы, инструменты и приспособления для выполнения операции разметки.
3. Технология выполнения разметки.
4. Дефекты разметки.
5. Выполнение операции «разметка».

Плоскостная разметка – это нанесение линий и точек на одной поверхности заготовки, в то время как пространственная разметка предполагает разметку поверхностей, расположенных в разных плоскостях и под разными углами.

Подробнее:

Плоскостная разметка:

Обычно выполняется на одной поверхности заготовки, без учета других поверхностей.

Используется для обозначения контуров, мест для обработки, и других элементов на этой конкретной поверхности.

Примеры: нанесение линий, окружностей, рисок и кернов (углублений).

Инструменты: линейки, угольники, циркули, чертилки, кернеры, разметочные молотки.

Пространственная разметка:

Размечаются поверхности, расположенные в разных плоскостях и под разными углами.

Для этого выбирается база (например, обработанная поверхность, центр отверстия), от которой проводятся измерения и наносятся риски.

Примеры: разметка отверстий, центров, углов, и других элементов, которые определяют форму и расположение детали в пространстве.

Инструменты: линейки, угольники, циркули, чертилки, кернеры, разметочные молотки, а также инструменты для измерения углов (транспортиры).

Примеры пространственной разметки: разметка отверстий, центров, углов, и других элементов, которые определяют форму и расположение детали в пространстве.

Общее для обоих типов:

Порядок разметки: очистка заготовки, осмотр на дефекты, нанесение рисок и кернов, проверка соответствия чертежу.

Использование базовой поверхности для определения координат и позиций.

Разметка для обеспечения точности при обработке заготовки.

Форма представления результата:

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

#### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.  
– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

#### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения  
– Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.

- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Практическое занятие №4

### Рубка металла

**Цель:** Научится выполнять операцию «рубка металла». Освоить инструменты, применяемые при рубке. Освоить технологию рубки. Изучить дефекты рубки.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

#### **Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для рубки

#### **Задание:**

1 Произвести рубку плоской заготовки.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Инструменты, применяемые при рубке.
2. Технология рубки.
3. Дефекты рубки.
4. Выполнение операции «рубка».

Рубка плоской заготовки – это процесс разделения или удаления части металла с заготовки при помощи ударных инструментов, таких как зубило и молоток. Для этого заготовку необходимо закрепить в тисках, на плите или на наковальне и ударять по зубилу до достижения желаемого результата.

#### **Этапы рубки:**

##### **1. Подготовка:**

Заготовка должна быть надежно закреплена в тисках, на плите или на наковальне.

Необходимо выбрать подходящее зубило или крейцмейсель, в зависимости от толщины и типа металла.

Обязательно надеть защитные очки.

##### **2. Выполнение рубки:**

Держать зубило или крейцмейсель под углом к заготовке, примерно 30°.

Удалять излишки металла или производить рубку на части при помощи ударов молотка.

При работе на плите или наковальне, можно использовать слесарный молоток, слесарный зубило, крейцмейсель, кузнечный зубило или кувалду.

### 3. Завершение и контроль:

После рубки ослабить силу ударов.

Проверить качество рубки визуально, избегая контакта руками с режущими кромками.

При необходимости, повторить рубку, чтобы получить нужный результат.

Правила безопасности при рубке:

Всегда пользоваться исправным инструментом, Носить защитные очки, Надежно закреплять заготовку, Ослабить силу ударов при завершении рубки, Не проверять качество рубки руками.

Механизация рубки:

Для ускорения процесса рубки можно использовать пневматические или электрические рубильные молотки, специальные станки и приспособления. Рубка на станках может быть выполнена в 8-10 раз быстрее, чем вручную.

Форма представления результата:

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

### ***Оценка «отлично» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

### ***Оценка «хорошо» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.

- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Практическое занятие №5

### Правка металла

**Цель:** Научится выполнять операцию «правка металла». Научится использовать инструменты и приспособления, применяемые при правке. Освоить способы правки. Изучить дефекты правки.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

#### **Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для рубки

#### **Задание:**

1 Выполнить операцию «правка металла».

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Инструменты и приспособления, применяемые при правке.
2. Способы правки.
3. Дефекты правки.
4. Выполнение операции «правка металла».

Правка металла – это процесс, который заключается в выравнивании металлических деталей после предварительной обработки (например, гибки, штамповки) или после возникновения дефектов. Она используется для исправления деформаций, таких как изгибы, волнистость, выпуклости и вмятины.

Основные методы правки металла:

Ручная правка:

Используется для мелких дефектов и небольшой площади. Наиболее распространенные инструменты для ручной правки – молотки (в том числе с круглым бойком или с вставками из мягких металлов), гладилки и бруски.

Машинная правка:

Подходит для более сложных и крупных дефектов, а также для обработки больших объемов металла. Используются гибочные станки и прессы. При машинной правке заготовка может быть пропущена между вращающимися валиками или выправлена под давлением прессы.

Правка нагретым металлом:

Используется для исправления серьезных дефектов. Металл нагревают до определенной температуры (например, 350-450 градусов) и выправляют в нагретом состоянии.

Правка холодным металлом:

Подходит для менее серьезных дефектов и для некоторых видов металлов (например, холоднокатаного листового металла). При холодном металло-правке температура должна быть ниже 140-150 градусов, но не ниже 0 градусов, так как при 0 градусах металл становится хрупким и ломается.

Применение правки:

Гибка труб:

Правка используется для выравнивания труб после гибки, особенно при больших углах сгиба.

Штамповка:

Исправление дефектов после штамповки, таких как изгибы, вмятины и неровности.

Производство металлоконструкций:

Правка используется для выравнивания профилей, листов и других металлических деталей после сварки, гибки и других процессов.

Ремонт поврежденных деталей:

Правка может использоваться для восстановления формы и геометрии поврежденных металлических деталей.

### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

### **Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

### **Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.

- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.  
– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения  
– Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.

- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Практическое занятие №6

### Гибка металла

**Цель:** Научится выполнять операцию «гибка металла». Научится использовать инструменты и приспособления, применяемые при гибке. Освоить способы гибки. Изучить дефекты гибки.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

#### **Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для гибки

#### **Задание:**

1 Выполнить операцию «гибка металла».

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Инструменты, материалы и приспособления для гибки.
2. Последовательность выполнения работ при гибке.
3. Дефекты гибки.
4. Выполнение операции «опиливание».

Гибка металла – это процесс деформации, в результате которого металл приобретает заданную форму путем сгибания. Для этого используются специальные инструменты, такие как плоскогубцы, резиновый молоток, гибочные штампы, и ручные инструменты для выполнения отдельных задач.

Основные этапы гибки металла:

1. Подготовка:

Определяется угол сгиба, выбирается подходящий метод гибки и инструментарий.

2. Зажим или фиксация:

Металл зажимается в гибочные штампы или фиксируется в другом месте, чтобы он не смещался во время сгибания.

3. Сгибание:

При помощи инструмента или механизма металл сгибается на заданный угол.

#### 4. Вытеснение (в некоторых случаях):

При гибке с вытеснением металлический лист зажимается между прижимной подушкой и штампом для протирания, после чего перфоратор сгибает свисающий конец листа, заставляя его соответствовать углу штампа.

#### 5. Правка (в некоторых случаях):

После гибки может потребоваться правка для исправления деформаций или придания металлу точной формы.

Виды гибки:

Гибка вручную:

Используются плоскогубцы, резиновый молоток, ручные гибочные станки и т.п.

Гибка на станках:

Для массового производства и выполнения сложных форм.

Гибка с вытеснением:

Зажимается металл между прижимной подушкой и штампом для протирания, затем перфоратор сгибает свисающий конец листа, заставляя его соответствовать углу штампа.

Примеры применения:

Изготовление деталей для машин, оборудования, автомобилей, строительных конструкций.

Изготовление изделий для быта и интерьера (например, металлические шкафы, полки, ограждения и т.п.).

Производство труб, профилей и других металлоконструкций.

Важно: При гибке металла необходимо соблюдать правила безопасности и следить за качеством обработки материала, чтобы избежать повреждений и дефектов готового изделия.

Рекомендации по безопасности:

Используйте средства защиты рук (перчатки) и глаз.

Работайте в хорошо освещенном месте.

Не используйте поврежденные инструменты.

Не превышайте максимальную нагрузку на инструменты и станки.

Выполняйте гибки металла в соответствии с инструкциями производителя оборудования и инструментов.

#### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

#### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

#### **Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

#### **Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,

- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Практическое занятие №7

### Резка металла

**Цель:** Научится выполнять операцию «резка металла». Научится использовать инструменты и приспособления, применяемые при резке. Освоить способы резки. Изучить дефекты резки.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

#### **Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для резки

#### **Задание:**

1 Выполнять операцию «резка металла».

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Инструменты и приспособления, применяемые в резке.
2. Правила разрезания материалов ручными инструментами.
3. Механизация работ при резке. типичные дефекты при разрезании металла
4. Выполнение операции «резка металла».

Для выполнения операции "резка металла" необходимо уточнить несколько моментов:

Какой тип металла требуется разрезать? (Медь, сталь, алюминий и т.д.)

Какая толщина металла? (Лист, профиль, труба и т.д.)

Какой тип резки требуется? (Ручная резка, механическая резка, термическая резка и т.д.)

Какой тип режущего инструмента или оборудования требуется? (Ножницы, пила, лазер, плазма, фреза и т.д.)

Какие есть требования к форме, точности и качеству разрезания?

После уточнения этих моментов можно подобрать наиболее подходящий способ резки и инструменты для выполнения операции. Например, для тонкого листового металла можно использовать ручные ножницы или механические гидравлические ножницы, а для более толстого металла – лазерную или плазменную резку.

Механические методы:

Ножовочная резка:

Использование ножовки для разрезания металла.

Ленточнопильная резка:

Применение ленточных пил для резки.

Гильотинная резка:

Разрезание металлического полотна гильотинными ножницами.

Резка абразивными кругами (болгарка):

Обработка металла абразивными кругами, например, болгаркой, для разделения или формирования формы.

Термические методы:

Лазерная резка:

Использование лазерного луча для разрезания металла.

Плазменная резка:

Применение плазменного факела для резки металла.

Газовая резка:

Разрезание металла с помощью газовой струи, например, кислородной.

Гидроабразивная резка:

Использование струи воды под высоким давлением, смешанной с абразивными частицами.

Другие методы:

Химическая обработка (абразивная резка): Использование химических растворов для удаления металла.

Выбор метода резки металла зависит от различных факторов, включая вид металла, его толщину, форму и желаемое качество реза.

Примеры применения:

Производство:

Резка листового металла для изготовления конструкций.

Строительство:

Резка труб, металлоконструкций.

Обработка металлов:

Создание заготовок для дальнейшей обработки.

Ремонт:

Ремонт и модификация металлических изделий.

### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

### **Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.

- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

***Оценка «хорошо» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.  
– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения  
– Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

**Тема 1.3 Размерная слесарная обработка**  
**Практическое занятие №8**  
Опиливание металла

**Цель:** Научится выполнять операцию «опиливание металла». Научится использовать инструменты и приспособления, применяемые при опиливании. Освоить способы опиливания.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

**Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для опиливания

**Задание:**

1 Выполнять операцию «опиливание металла».

**Порядок выполнения работы:**

1. Инструменты для обработки опиливанием.
2. Приспособления для опиливания.
3. Ручной механизированный инструмент для опиливания.
4. Выполнение операции «опиливание».

Опиливание металла – это процесс снятия тонких слоев металла с заготовки с помощью напильника. Это делается для получения нужной формы, размера и качества поверхности.

Напильник – это режущий инструмент, представляющий собой стержень или пластину с насечками. При опиливании напильник двигается по заготовке, снимая мелкие опилки и формируя поверхность.

Основные этапы опиливания:

1. Заготовка:

Заготовка должна быть плотно зажата в тисках, чтобы не смещалась во время обработки.

2. Выбор напильника:

Выбор напильника зависит от вида поверхности и требуемого качества обработки.

### 3. Обработка:

Напильник двигают по заготовке, контролируя силу нажима и равномерность распределения нагрузки.

### 4. Контроль:

Обработанную поверхность проверяют на соответствие заданным параметрам.

### 5. Чистовая обработка:

При необходимости, опилование может быть завершено чистовой обработкой для получения более гладкой поверхности.

Виды опилования:

Плоские поверхности:

Напильник двигают по поверхности, меняя направление движения.

Криволинейные поверхности:

Напильник может двигаться как по прямой, так и по окружности.

Отверстия и пазы:

Используются круглые или полукруглые напильники для обработки внутренних поверхностей.

Правила безопасности:

Зажимы заготовки должны быть надежными, Ручки напильника должны быть исправными, Стружку удаляют щеткой.

Важность опилования:

Опилование – это важная операция в машиностроении и других отраслях, где требуется обработка металлических деталей. Она используется для получения нужной геометрии, размеров и качества поверхности, необходимых для дальнейшей сборки и эксплуатации изделия.

### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

### **Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

### **Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные

студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.

- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Практическое занятие №9

### Обработка отверстий

**Цель:** Научится выполнять технологические операции обработки отверстий. Освоить инструмент для обработки отверстий.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

#### **Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для обработки отверстий

#### **Задание:**

1 Выполнить технологические операции обработки отверстий.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Зенкерование.
2. Зенкование.
3. Цекование.
4. Инструменты для зенкерования, зенкования и цекования.
5. Приспособления и оборудование, применяемые при обработке заготовок зенкерованием, зенкованием и цекованием.
6. Типичные дефекты при зенкеровании и зенковании.
7. Развертывание.
8. Инструменты и приспособления, применяемые при развертывании.

Технологические операции обработки отверстий – это способы получения и обработки отверстий в материале с помощью различных инструментов и методов. Основные операции включают сверление, зенкерование, развертывание, расточку, шлифование, хонингование и протягивание.

Основные технологические операции обработки отверстий:

Сверление:

Получение отверстия в сплошном материале с помощью сверла.

Зенкерование:

Обработка отверстия для увеличения его диаметра, повышения точности и улучшения качества поверхности.

Развертывание:

Чистовая обработка отверстия, полученного сверлением или зенкерованием, для улучшения его формы, точности и шероховатости поверхности.

Расточка:

Обработка отверстия, как правило, после предварительной обработки сверлением или зенкерованием, для получения более высокой точности и качества поверхности.

Шлифование:

Обработка отверстия для получения высокой точности и гладкости поверхности.

Хонингование:

Обработка отверстия для получения высокой точности, высокой шероховатости и геометрической формы.

Протягивание:

Обработка отверстий сложной формы, профильных отверстий и ступенчатых отверстий, часто для получения высокоточных отверстий.

Дополнительные операции:

Расверливание:

Увеличение диаметра уже просверленного отверстия.

Зенкование:

Обработка отверстия для создания конического углубления на его поверхности.

Цекование:

Обработка отверстия для создания цилиндрического углубления на его поверхности.

Эти операции применяются в различных сферах производства для изготовления деталей с нужными характеристиками отверстий, как по точности, так и по качеству поверхности

#### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

#### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

#### **Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

#### **Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,

- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## **Практическое занятие №10**

### **Обработка резьбовых поверхностей**

**Цель:** Научиться обрабатывать резьбовые поверхности. Освоить Инструменты и приспособления для нарезания наружной и внутренней резьбы вручную

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

#### **Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для обработки резьбовых соединений

#### **Задание:**

1 Выполнить обработку резьбовых поверхностей.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Инструменты и приспособления для нарезания наружной и внутренней резьбы вручную.
2. Обработка резьбовых поверхностей.
3. Типичные дефекты при нарезании резьбы.

Обработка резьбовых поверхностей предполагает несколько способов нарезания резьбы. Наиболее распространены лезвийная обработка (нарезание метчиками и плашками, вихревая обработка, фрезерование дисковыми фрезами), накатывание и абразивная обработка (шлифование).

Подробнее о способах обработки резьбовых поверхностей:

Лезвийная обработка:

Это самый распространенный метод, включающий в себя нарезание внутренних резьб метчиками и наружных резьб плашками. Также сюда входит вихревая обработка, резьбофрезерование дисковыми фрезами, нарезание резьбонарезными головками, точение резьбовыми гребёнками и резцами.

Накатывание:

Метод, обеспечивающий высокую производительность и качество нарезания резьбы.

Абразивная обработка (шлифование):

Используется для получения точных ходовых резьб.

Электрофизическая и электрохимическая обработка:

Применяется для производства деталей с резьбой из хрупких материалов, материалов высокой твердости, керамики и т.п.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

**Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

**Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
  - Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
  - Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
  - Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно» ставится:**

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
  - Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

**Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

**Тема 1.4 Сборка неразъемных и разъемных соединений**  
**Практическое занятие №11**  
**Сборка неразъемных соединений**

**Цель:** Освоить методы и приемы пайки, клепки, соединения деталей с пластической деформацией, соединения с натягом.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

**Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для сборки неразъемных соединений

**Задание:**

1. Создать заклепочные соединения.
2. Произвести пайку мягкими и твердыми припоями.
3. Произвести сборку методом пластической деформации.
4. Произвести соединение с гарантированным натягом.

**Порядок выполнения работы:**

1. Заклепочные соединения.
2. Инструменты для клепки.
3. Последовательность выполнения работ при клепке.
4. Типичные дефекты клепки.
5. Механизация процесса клепки.
6. Паяные соединения и их сборка.
7. Пайка мягкими и твердыми припоями.

8. Инструменты для паяния.
9. Последовательность выполнения работ при пайке.
10. Типичные дефекты при пайке.
11. Сборка методом пластической деформации.
12. Соединения с гарантированным натягом.
13. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемые при выполнении соединений с гарантированным натягом.
14. Последовательность работ при выполнении соединений с гарантированным натягом.

Чтобы создать **заклёпочное соединение**, необходимо подготовить сопрягаемые детали, выбрав подходящий тип заклепки и соответствующий инструмент. Далее следует просверлить или пробить отверстия в деталях, зенковать их под заклепку, установить заклепку и, наконец, расклёпать, формируя замыкающую головку.

Подробный процесс:

1. Подготовка деталей:

Определите тип заклепки, подходящий для соединения и материалов.

Подготовьте детали, нанеся герметик (при необходимости) и обезжирив поверхности.

Вырежьте или просверлите соосные отверстия в деталях, чтобы в них вставить заклепку.

2. Зенкерование отверстий:

Зенкуйте (разверните) отверстия под закладную и замыкающую головки заклепки, чтобы обеспечить правильное формирование замыкающей головки.

3. Установка заклепки:

Вставьте заклепку в подготовленные отверстия.

4. Расклёпка (формирование замыкающей головки):

При помощи клепального инструмента или молотка расклёпайте (развальцуйте) выступающую часть стержня заклепки, формируя замыкающую головку.

Для тонких листов и неметаллических материалов могут использоваться трубчатые заклепки, замыкающая головка которых образуется развальцовкой.

Потайные замыкающие головки формируются бойком молотка без обжимки.

Дополнительные моменты:

Для крепления деталей, которые нельзя просверлить, используются специальные заклепки, например, раздвижные или трубчатые

**Пайка мягкими припоями** (как правило, с температурой плавления ниже 450°C) и твердыми припоями (с температурой плавления выше 450°C) – это различные методы соединения металлических деталей. Основное отличие – температура плавления припоя и требуемая температура нагрева деталей.

**Пайка мягкими припоями:**

Поверхности: Очищают и обрабатывают флюсом, например, канифолью или соляной кислотой.

Нагрев: Паяльником, горелкой или печью, доводя до рабочей температуры (чуть выше температуры плавления припоя).

Припой: Наносят на нагретые поверхности, припой расплавляется под воздействием температуры, и заполняет зазор между деталями.

Холодное застывание: Дожидаются полного застывания припоя.

Чистка: Удаляют остатки флюса после пайки.

**Пайка твердыми припоями:**

Поверхности: Очищают и покрывают флюсом, который может быть твердым или жидким.

Нагрев: Применяют газовые горелки, печи или другие источники тепла, чтобы нагреть детали до требуемой температуры для плавления припоя (часто выше 450°C).

Припой: Наносят припой на место пайки, он расплавляется под воздействием температуры.

Холодное застывание: Дожидаются полного застывания припоя.

Чистка: Удаляют остатки флюса после пайки.

Важно помнить:

При пайке мягким припоем важна герметичность соединения, твердый припой дает более прочное соединение.

Выбор флюса и припоя зависит от типа металла и требований к соединению.

Правильная подготовка поверхностей и соблюдение температурного режима обеспечивают качественное соединение.

**Сборка методом пластической деформации** подразумевает создание соединения между деталями путём их деформирования, что приводит к образованию постоянного соединения. Это может включать, например, завальцовку, расшивку или изменение формы одного из элементов для обеспечения соединения с другим.

Пояснения:

Пластическая деформация:

Необратимое изменение формы материала, происходящее при превышении предела текучести под воздействием внешней силы.

Сборка методом пластической деформации:

Использование пластической деформации для создания или укрепления соединения между двумя или более деталями.

Примеры:

Завальцовка: Изменение формы края одного элемента для создания герметичного соединения с другим.

Расшивка: Создание соединения, в котором расширенный край одного элемента фиксируется в другом.

Изменение формы: Изменение формы одного элемента для его фиксации или соединения с другим элементом.

Преимущества:

Высокая прочность соединения, Возможность создания сложных соединений, Соединение может быть водонепроницаемым или газонепроницаемым.

Недостатки:

Требует специального оборудования и навыков, Может быть дорогостоящим, Не подходит для всех материалов.

Примеры применения:

Присоединение металлических деталей в машиностроении, Изготовление различных контейнеров и емкостей, Присоединение деталей в электронике.

**Соединение с гарантированным натягом** представляет собой технологическую операцию, при которой одна деталь вставляется в другую с натягом, обеспечивающим надежное и прочное соединение.

Элементы соединения с гарантированным натягом:

Натяг:

Разница между размерами вала и отверстия, при которой вал вставляется в отверстие под давлением.

Запрессовка:

Процесс вставки детали под давлением, обычно с использованием прессы.

Посадка с натягом:

Тип соединения, где диаметр вала больше диаметра отверстия, что приводит к деформации сжатия отверстия и деформации растяжения вала.

Способы реализации соединения с гарантированным натягом:

Запрессовка:

Используется пресс для запрессовки вала в отверстие.

Температурное деформирование:

Для этого деталь с меньшим диаметром нагревают, а затем вставляют в деталь с большим диаметром.

Гидравлическая запрессовка:

Давление гидравлического масла подается в канал между деталями, чтобы они плотно соединены.

Преимущества соединения с гарантированным натягом:

Прочное соединение:

Натяг обеспечивает надежное соединение без дополнительных креплений.

Высокая нагрузочная способность:

Посадки с натягом могут выдерживать значительные нагрузки.

Отсутствие люфта:

Плотно посаженные детали не имеют люфта, что важно для точности механических передач и других конструкций.

Применение:

Соединение зубчатых колес с валами.

Установка втулок и колец в корпуса.

Соединение тонкостенных деталей при передаче небольших моментов и усилий.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

**Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

**Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно» ставится:**

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить

существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.

- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Практическое занятие №12

### Сборка разъемных соединений

**Цель:** Освоить сборку с использованием разъемных соединений.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.7 выполнять слесарную обработку деталей с применением механизированного инструмента;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.1

ОК 01.3

ОК 09.3

**Материальное обеспечение:**

Стальная заготовка, инструменты для сборки разъемных соединений

**Задание:**

1 Произведите сборку с использованием разъемных соединений.

**Порядок выполнения работы:**

1. Резьбовые соединения и их сборка.
2. Последовательность выполнения работ и инструменты, применяемые при сборке резьбовых соединений.
3. Типичные дефекты.
4. Шпоночные соединения.
5. Шлицевые соединения.

Для выполнения сборки с использованием разъемных соединений необходимо выбрать подходящий тип соединения в зависимости от требований конкретной конструкции. Наиболее распространенными разъемными соединениями являются резьбовые, шпоночные, клиновые и шлицевые соединения, а также соединения с применением штифтов.

Пошаговая инструкция по сборке с использованием разъемных соединений:

1. Выбор типа соединения:

Резьбовое соединение: Используется для соединения деталей винтами, болтами или гайками. Наиболее универсальный способ, позволяет легко разбирать и собирать конструкцию.

**Шпоночное соединение:** Используется для передачи крутящего момента между валом и шестеренкой, ступицей и колесом. Применяется в случаях, когда требуется надежное и прочное соединение.

**Клиновое соединение:** Используется для соединения деталей, где необходимо обеспечить надежное и регулируемое соединение. Применяется в станках, двигателях, и других механизмах.

**Шлицевое соединение:** Используется для передачи крутящего момента и обеспечения точного позиционирования деталей. Применяется в шкивах, муфтах, и других механизмах.

**Штифтовое соединение:** Используется для соединения деталей, когда необходимо обеспечить надежное и неразъемное соединение. Применяется в различных механизмах и конструкциях.

#### 2. Подготовка деталей:

Очистите поверхности деталей от грязи и пыли, чтобы обеспечить надежное соединение.

Проверьте размерность деталей и соответствие их резьбе, шпоночным пазам или шлицам.

#### 3. Сборка:

**Резьбовое соединение:** Начните завинчивание винтов или болтов, постепенно затягивая гайки до требуемого момента затяжки.

**Шпоночное соединение:** Вставьте шпонку в паз и закрепите ее на валу.

**Клиновое соединение:** Вставьте клинья в пазы и закрепите их, обеспечивая требуемое натяжение.

**Шлицевое соединение:** Установите детали в сопряженные шлицы.

**Штифтовое соединение:** Вставьте штифты в соответствующие отверстия и закрепите их.

#### 4. Проверка:

После завершения сборки проверьте, все ли соединения надежны и не требуют дополнительных регулировок.

Проверьте, нет ли дефектов или повреждений деталей в процессе сборки.

#### 5. При необходимости, произведите разборку и повторную сборку:

Для разъемных соединений не требуется разрушение деталей, что позволяет проводить многократные сборки и разборки.

#### Дополнительные советы:

Используйте инструменты, соответствующие типу разъемного соединения.

Обеспечьте надежное затягивание винтов, болтов и гаек, избегая перегрузки.

При необходимости, используйте средства защиты резьбы от коррозии и загрязнения.

При разборке используйте соответствующие инструменты и соблюдайте осторожность.

### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

#### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

#### **Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.

- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

***Оценка «хорошо» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения

– Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.

- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Тема 1.5 Сварочные работы

### Практическое занятие №13

Разработка схем сборки и сварки трубных конструкций поворотным и бесповоротным способом

**Цель:** Научится разрабатывать схемы сборки и сварки трубных конструкций поворотным и бесповоротным способом

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

#### **Материальное обеспечение:**

Не требуется

#### **Задание:**

1 Разработать схемы сборки и сварки трубных конструкций поворотным и бесповоротным способом

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Разработать схемы сборки и сварки трубных конструкций поворотным способом
2. Разработать схемы сборки и сварки трубных конструкций бесповоротным способом

**Схемы сборки и сварки трубных конструкций поворотным способом** подразумевают, что трубу поворачивают на определённые углы для сварки различных участков стыка. Этот метод особенно эффективен при сварке труб большого диаметра, когда требуется качественное формирование шва и минимизация деформаций.

Сборка:

##### 1. Подготовка:

Перед сваркой трубы необходимо очистить от загрязнений, проверить геометрические размеры разделки кромок, а также зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним участки.

##### 2. Стыковка:

Трубы подготавливаются к сварке с использованием центровочных приспособлений, обеспечивающих соосность и равномерный зазор по всей окружности стыка.

##### 3. Прихватка:

Для обеспечения стабильности конструкции перед сваркой на определённом расстоянии от торца труб привариваются временные технологические крепления (прихватка).

##### 4. Поворот:

Трубу поворачивают на 180 градусов для сварки противоположного участка шва, затем на 90 градусов для сварки второго участка и так далее.

Сварка:

##### 1. Первоначальный участок:

Соединяется одна четверть диаметра трубы.

## 2. Поворот и сварка:

Трубу поворачивают на 180 градусов и сваривают противоположный первому шву участок.

## 3. Повторные повороты:

Далее трубу поворачивают и сваривают остальные участки, обеспечивая плавный переход к основному металлу без наплывов и подрезов.

Преимущества поворотного способа:

Качество шва:

Позволяет формировать шов с плавным переходом к основному металлу, без наплывов и подрезов.

Минимизация деформаций:

Снижает деформации и напряжения в конструкции.

Удобство сварки:

Облегчает сварку участков, которые труднодоступны при сварке в неподвижном положении.

**Для разработки схем сборки и сварки неповоротным способом** трубных конструкций следует начать с подбора подходящих методов и приспособлений, обеспечивающих необходимое качество и соответствие требованиям безопасности. Далее следует определить последовательность выполнения работ, учитывая особенности сварных стыков и используемые сварочные материалы.

Схема сборки:

### 1. Подготовка:

Подготовьте трубы и фитинги, убедитесь в их чистоте и отсутствии дефектов.

Подготовьте необходимые приспособления для крепления и центровки труб, например, станочные тиски или специальные кондукторы.

Выполните разметку или подготовку сварных стыков, если это необходимо.

### 2. Сборка:

Проверьте соосность труб и правильность их установки.

Закрепите трубы при помощи прихваток или временных крепежей, обеспечивающих стабильность конструкции.

При необходимости, используйте дополнительные приспособления для поддержания правильного угла стыка.

Схема сварки неповоротным способом (метод ручной дуговой сварки):

### 1. Подготовка к сварке:

Очистите сварной шов от загрязнений, ржавчины и смазки.

Проверьте готовность сварочного оборудования и электродов.

Выбирайте электроды, соответствующие материалу труб и толщине стенки.

### 2. Сварка:

Начните сварку с проварки первого слоя по всей длине стыка.

После охлаждения, проварьте второй слой шва, используя оптимальный режим сварки.

При необходимости, проварьте дополнительные слои, обеспечивая требуемую прочность шва.

Для труб с диаметром более 300 мм и толщиной стенки 12 мм рекомендуют использовать обратно-ступенчатую сварку в 3 слоя.

### 3. Контроль качества:

После сварки проведите визуальный контроль шва на предмет дефектов.

При необходимости, выполните дополнительный контроль качества, например, ультразвуковой контроль.

Дополнительные замечания:

Для обеспечения высокого качества сварки необходимо соблюдать технологические режимы и правила безопасности.

При сварке сложных трубных конструкций может потребоваться использование специальных приспособлений и инструментов.

При необходимости, следует обратиться к специалистам, которые могут оказать консультацию и помощь в разработке схем сварки.

Для получения более подробной информации по сварке неповоротных стыков труб, можно обратиться к ресурсам в сети Интернет или обратиться к специализированным книгам и методическим пособиям.

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

### **Критерии оценки:**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

#### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

#### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Практическое занятие №14

Выбор металла для различных металлоконструкций и его обоснование

**Цель:** Научится делать выбор металла для различных металлоконструкций

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

**Задание:**

1 Выбрать металл для предложенной металлоконструкции.

**Порядок выполнения работы:**

1 Выбор металла для предложенной металлоконструкции.

2 Обоснование выбора металла для предложенной металлоконструкции.

Выбор металла для металлоконструкций определяется их назначением, эксплуатационными условиями, а также необходимостью обеспечения прочности, надежности и экономической целесообразности. Наиболее распространенными материалами являются сталь, алюминий, и титан. Сталь, благодаря своей универсальности и прочности, широко используется в различных строительных конструкциях. Алюминий, в свою очередь, предпочтительнее для конструкций, где важен минимальный вес, а титан – для высокой коррозионной стойкости.

Подробности:

Сталь:

Преимущества: высокая прочность, универсальность, сравнительно низкая стоимость, легкость обработки.

Применение: несущие конструкции зданий, мосты, крупногабаритные объекты, где важна прочность и долговечность.

Типы: строительная сталь (С255, С345, С350), низколегированная сталь, коррозионно-стойкая сталь.

Алюминий:

Преимущества: низкий вес, высокая коррозионная стойкость, легкость обработки.

Применение: элементы конструкций, где важен вес (например, в машиностроении, авиации), декоративные детали.

Титановые сплавы:

Преимущества: исключительная коррозионная стойкость, высокая прочность.

Применение: химическая промышленность, морские сооружения, авиация, хирургические инструменты.

Прочие металлы:

Чугун: для массивных конструкций, где важна устойчивость к деформации.

Цветные металлы: для декоративных элементов, элементов электротехники, где важна электропроводность или цвет.

Обоснование выбора:

1. Прочность и надежность:

Металл должен выдерживать предполагаемые нагрузки и обеспечивать долговечность конструкции.

2. Коррозионная стойкость:

В зависимости от условий эксплуатации, выбирается металл, устойчивый к коррозии (например, сталь с оцинковкой, титан).

3. Вес:

Для конструкций, где вес критичен, предпочтительнее легкие металлы (например, алюминий).

4. Стоимость:

Оптимальный выбор балансирует стоимость металла и его свойства.

5. Обработка:

Необходимо учитывать технологические особенности обработки выбранного металла.

Важно: При выборе металла необходимо учитывать конкретные требования к металлоконструкции, условия ее эксплуатации и экономические аспекты.

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

### **Критерии оценки:**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

#### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

#### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## **Практическое занятие №15**

### Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций

**Цель:** Научится выбирать схемы обработки сварных конструкций в соответствии с видами сварного шва

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

#### **Материальное обеспечение:**

Не требуется

#### **Задание:**

1 Выбрать схему обработки сварной конструкций в соответствии с видом сварного шва

.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Дать характеристику сварной конструкции
2. Указать вид сварных швов
3. Выбрать схему обработки сварной конструкций в соответствии с видом сварного шва

Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций определяется рядом факторов, включая тип конструкции, используемые материалы, требования к качеству и производительности, а также доступное оборудование и ресурсы. Основные этапы выбора схемы включают: анализ требований, выбор подходящих методов обработки, разработку последовательности операций и оптимизацию процесса.

Подробное объяснение:

#### 1. Анализ требований:

Определите конкретные требования к сварной конструкции, такие как её функциональность, размеры, форма, качество сварных швов и прочность.

Учтите требования к безопасности, эстетике и долговечности конструкции.

#### 2. Выбор подходящих методов обработки:

Выберите методы подготовки материала (например, резка, фрезерование, сверление), сборки (например, сварка различными методами, пайка), сварки (например, ручная дуговая сварка, полуавтоматическая сварка) и обработки после сварки (например, шлифовка, механическая обработка).

Учтите особенности используемых материалов, их механические свойства и химический состав.

Рассмотрите возможность автоматизации и роботизации процесса.

#### 3. Разработка последовательности операций:

Определите порядок выполнения операций, учитывая особенности конструкции и выбранных методов обработки.

Составьте детальную технологическую карту, включающую все операции, их последовательность, используемое оборудование и материалы, а также требования к качеству.

#### 4. Оптимизация процесса:

Изучите возможность упрощения процесса, сокращения времени производства и снижения затрат.

Подумайте о применении новых технологий и оборудования, способствующих повышению производительности и качества.

Обеспечьте контроль качества на каждом этапе производства, чтобы гарантировать соответствие требованиям.

Примеры технологических схем:

Листовые конструкции:

Резка, подготовка кромок, сварка различных типов, обработка после сварки.

Трубные конструкции:

Резка, сварка различными методами, контроль качества швов, механическая обработка.

Сварные узлы:

Подготовка заготовок, сборка, сварка, термическая обработка (если необходимо), механическая обработка, контроль качества.

Заключение:

Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций – сложная задача, требующая комплексного анализа и оптимизации. Правильный выбор схемы позволяет не только обеспечить соответствие требованиям к качеству, но и снизить затраты на производство, повысить производительность и обеспечить безопасность процесса.

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

#### **Критерии оценки:**

##### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

##### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

##### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

##### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## **Практическое занятие №16**

### Составление маршрутных и технологических карт выполнения сварки

**Цель:** Освоить составление маршрутных и технологических карт выполнения сварки

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

Не требуется

**Задание:**

1 Составить маршрутную и технологическую карты выполнения сварки.

**Порядок выполнения работы:**

1. Составить маршрутную карты выполнения сварки.
2. Составить технологическую карты выполнения сварки.

Для выполнения сварочных работ необходимо использовать два основных вида технологической документации: маршрутную и технологическую карты. Маршрутная карта определяет последовательность выполнения операций, а технологическая карта содержит подробные инструкции для каждого этапа сварочного процесса.

Маршрутная карта (операционная карта):

Определение:

Описывает последовательность операций, необходимых для выполнения сварочных работ по конкретному изделию или конструкции.

Содержание:

Номер и наименование операции.

Описание подготовки изделия (подготовка кромок, очистка, подготовка к сварке).

Описание операции сварки (тип сварки, параметры сварки, порядок сварки).

Место выполнения операции (рабочее место, участок).

Средства защиты и требования безопасности.

Дополнительные операции (контроль сварного шва, маркировка изделия).

Инструменты и оборудование, используемые при выполнении операции.

Спецификация материалов и затраты времени на выполнение операции.

Пример:

Операция 1: Подготовка кромки для стыкового соединения.

Операция 2: Подготовка изделия к сварке (очистка, обезжиривание).

Операция 3: Сварка стыкового соединения.

Операция 4: Контроль сварного шва.

Операция 5: Окончательная обработка сварного соединения.

Цель:

Обеспечить последовательное и эффективное выполнение сварочных работ.

Технологическая карта (карты операций сварки):

Определение:

Подробное руководство для сварщика, содержащее информацию о каждом этапе сварочного процесса.

Содержание:

Общие сведения о сварке (тип сварки, параметры сварки, применяемые материалы).

Определение требований к качеству сварных соединений.

Подробные инструкции по подготовке к сварке (подготовка кромок, очистка, обезжиривание).

Режимы сварки (сила тока, напряжение, скорость сварки).

Правила выполнения сварки (порядок сварки, контроль качества).

Контроль сварных соединений (методы контроля, допустимые дефекты).

Меры предосторожности и правила безопасности труда.

Пример:

Операция 1: Сварка стыкового соединения труб вручную

Сварка дуговой сваркой с ручным электродом:

Тип электрода: [Название электрода]

Сила тока: [Значение силы тока]

Скорость сварки: [Значение скорости сварки]

Положение сварки: [Положение сварки]

Операция 2: Сварка углового соединения листовых металлов

Сварка дуговой сваркой с ручным электродом:

Тип электрода: [Название электрода]

Сила тока: [Значение силы тока]

Скорость сварки: [Значение скорости сварки]

Положение сварки: [Положение сварки]

Цель:

Обеспечить правильное выполнение сварочных работ и получение сварных соединений требуемого качества.

Разработка карт:

Каждая карта разрабатывается для конкретного вида сварки, материала и условий работы.

При разработке следует учитывать все нюансы процесса сварки, включая особенности оборудования и материала.

Заполнение карт должно соответствовать требованиям нормативных документов (ГОСТы, СНИПы и т.д.).

Разработка карт должна осуществляться специалистами с соответствующей квалификацией.

Дополнительно:

Использование маршрутной и технологической карт позволяет повысить эффективность сварочных работ, снизить риски и улучшить качество сварных соединений.

Эти карты служат важным инструментом для обучения сварщиков и обеспечения выполнения работ в соответствии с требованиями.

Маршрутные и технологические карты должны быть легко читаемыми и доступными для сварщиков.

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

### **Критерии оценки:**

***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## **Практическое занятие №17**

### Разработка технологической карты сварки металлоконструкции

**Цель:** Научится разрабатывать технологические карты сварки металлоконструкции

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

Не требуется

**Задание:**

1 Разработать технологическую карту сварки металлоконструкции.

**Порядок выполнения работы:**

Технологическая карта сварки металлоконструкции – это документ, который описывает последовательность операций, необходимых для выполнения сварочных работ, а также параметры сварки и требования к качеству. Она включает в себя информацию о материалах, типе сварки, оборудовании, температурном режиме, подготовке к сварке, фиксации изделий и порядке формирования сварного шва. Разработка технологической карты необходима для обеспечения качества и безопасности сварочных работ.

Основные разделы технологической карты сварки:

1. Общие сведения:

Наименование и номер изделия

Название организации, выполняющей сварку

Дата разработки

Номер чертежа изделия

Общая информация о металлоконструкции (например, тип металла, толщина).

2. Материалы и оборудование:

Перечисление материалов, используемых для сварки (например, сварочный электропровод, электроды)

Тип сварки (например, дуговая сварка)

Тип и мощность сварочного аппарата

Используемые вспомогательные материалы (например, защитный газ).

3. Подготовка к сварке:

Методы обработки поверхностей (например, очистка, шлифовка)

Подготовка кромок (например, приваривание кромки)

Методы фиксации изделий во время сварки.

4. Параметры сварки:

Напряжение и ток сварки

Скорость сварки

Глубина проникновения сварного шва

Температурный режим.

5. Порядок выполнения сварки:

Последовательность сварки различных швов

Способы формирования сварного шва (например, использование различных углов сварки)

Определение частоты и способа выполнения сварных швов.

6. Контроль качества:

Требования к внешнему виду сварных швов

Методы контроля качества (например, визуальный осмотр, измерение)

Правила обработки сварных швов.

7. Техника безопасности:

Требования к использованию средств защиты (например, спецодежда, защитные очки)

Правила работы со сварочным оборудованием

Требования к пожарной безопасности.

Разработка технологической карты:

1. Изучение чертежа:

Проанализируйте чертеж изделия, чтобы определить типы и количество сварных соединений, тип металла, требования к качеству.

2. Подбор параметров сварки:

Определите оптимальные параметры сварки в зависимости от типа металла, толщины, типа сварки и требований к качеству.

3. Составление технологической карты:

Заполните все разделы технологической карты, следуя выбранной последовательности сварки и указанным параметрам.

4. Контроль и проверка:

Проверьте технологическую карту на соответствие требованиям к качеству и безопасности, а также на соответствие выбранной последовательности сварки и параметрам.

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

#### **Критерии оценки:**

##### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

##### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

##### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

##### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Практическое занятие №18

Разработка маршрутных карт технологических процессов сборки и сварки трубопровода подачи горячей воды

**Цель:** Научится разрабатывать маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки трубопровода подачи горячей воды

### Выполнив работу, вы будете уметь:

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

### Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 6.1.2

ОК 01.3

### Материальное обеспечение:

Не требуется

### Задание:

1 Разработать маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки трубопровода подачи горячей воды.

### Порядок выполнения работы:

Для разработки маршрутных карт технологических процессов сборки и сварки трубопровода подачи горячей воды необходимо сначала определить тип и параметры трубопровода, а затем разработать детальные технологические карты для каждого этапа, включая подготовку концов труб, сборку и сварку. Технологические карты должны включать все необходимые данные для обеспечения качества сварных швов, включая тип сварки, применяемые электроды, параметры сварочного процесса, требования к контролю качества и технике безопасности.

Разработка маршрутных карт:

1. Определение типа и параметров трубопровода:

Диаметр и толщина стенки трубы.

Материал трубы (например, сталь, нержавеющая сталь).

Тип соединения (например, сварка, резьба).

Рабочее давление и температура.

2. Подготовка концов труб:

Обработка кромок труб (например, установка фаски).

Очистка поверхности от загрязнений, ржавчины и т.д.

3. Сборка трубопровода:

Выбор способа сборки (например, на земле, в яме).

Установка труб на монтажные места.

При необходимости, использование промежуточных элементов (например, фитингов).

4. Сварка:

Выбор типа сварки (например, ручная дуговая сварка, автоматическая сварка).

Выбор электродов или сварочного провода, соответствующего материалу трубы и типу сварки.

Определение параметров сварки (например, ток, напряжение, скорость перемещения электродов).

Поэтапная сварка швов.

5. Контроль качества:

Визуальный контроль сварных швов.

При необходимости, использование неразрушающих методов контроля качества (например, ультразвуковой контроль).

6. Защита от коррозии:

Нанесение защитных покрытий на сварные швы и трубы.

7. Окончательная проверка:

Гидравлические испытания.

Завершающая проверка на соответствие требованиям.

Основные пункты, которые необходимо учесть при разработке маршрутной карты:

Тип и параметры трубопровода:

Убедитесь, что выбранные параметры сварки соответствуют типу трубы, используемому материалу, рабочему давлению и температуре.

Технология сварки:

Выберите оптимальную технологию сварки с учетом типа трубы, материала и требований к качеству сварного соединения.

Безопасность:

Разработайте меры безопасности для защиты персонала и окружающей среды.

Контроль качества:

Реализуйте систему контроля качества на всех этапах работ.

Документирование:

Зафиксируйте все этапы работ в виде технологических карт.

Примеры технологических карт:

Карта подготовки кромок труб:

Укажите способ подготовки кромок (например, ручная обработка фрезерным станком, механизированная обработка).

Опишите требуемый угол и вид фаски.

Укажите глубину очистки поверхности.

Карта сварки швов:

Укажите тип сварки, применяемые электроды или сварочный провод.

Определите параметры сварки (ток, напряжение, скорость перемещения).

Укажите последовательность сварки швов.

Карта контроля качества:

Укажите методы контроля качества (например, визуальный контроль, ультразвуковой контроль).

Опишите требования к сварным швам.

Укажите допустимые отклонения.

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

### **Критерии оценки:**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с

помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Практическое занятие №19

Разработка маршрутных карт технологических процессов сборки и сварки двутавровой балки

**Цель:** Научится разрабатывать маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки двутавровой балки

### Выполнив работу, вы будете уметь:

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

### Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 6.1.2

ОК 01.3

### Материальное обеспечение:

Не требуется

### Задание:

1 Разработать маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки двутавровой балки.

### Порядок выполнения работы:

Маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки двутавровой балки разрабатывают, чтобы описать последовательность операций, выбрать оборудование, материалы и режимы, а также указать методы контроля качества

Исходные данные

Для разработки маршрутной карты используют следующие данные:

Наименование изделия: сварная двутавровая балка .

Материал: конструкционная сталь (например, С245, С255 или аналогичная) [6].

Размеры балки: высота стенки мм, ширина полки мм, толщина стенки мм, толщина полки — мм, длина балки -м.

Требования к качеству сварки: согласно ГОСТ 5264-80 или другим нормативным документам .

Нормативные документы: ГОСТ 26020-83 (профили стальные горячекатаные), ГОСТ 8713-79 (сварка под флюсом) и другие .

Этапы разработки

Разработка маршрутной карты включает следующие этапы:

1. Анализ конструкции . Изучение чертежей и другой конструкторской документации, чтобы определить особенности сварных соединений, толщину свариваемых элементов и требования к качеству .

2. Выбор способа сварки. Учитывают свойства материала, толщину конструкции и характеристику сварных швов (их положение в пространстве, протяжённость и конфигурация).
3. Назначение параметров сварки. Определяют режимы сварки (ток, напряжение, скорость) для выбранного способа.
4. Выбор оборудования. Подбирают сборочно-сварочное оборудование: сборочный стенд, сварочные аппараты (ручные и автоматические).
5. Разработка приспособлений. Указывают, какие приспособления (оснастка) используют для сборки и перемещения или позиционирования деталей при сварке .
6. Определение методов и объёмов контроля . Указывают, как и в каких объёмах контролируют сварные швы и соединения.
7. Расчёт расхода материалов. Рассчитывают расход листовой стали, электродов и флюса.
8. Оформление карты. Заполняют соответствующие графы технологической карты схемами и фактическими данными, полученными на предыдущих этапах.

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

#### **Критерии оценки:**

##### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

##### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

##### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

##### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Практическое занятие №20

Разработка маршрутных карт технологических процессов сборки и сварки цилиндрических резервуаров

**Цель:** Научится разрабатывать маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки цилиндрических резервуаров

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

Не требуется

**Задание:**

1. Разработать маршрутную карту технологического процесса сборки и сварки цилиндрических резервуаров

**Порядок выполнения работы:**

Маршрутная карта технологического процесса сборки и сварки цилиндрических резервуаров – это детальный план, описывающий все этапы создания резервуара, от подготовки материалов до завершения сварочных работ. Она включает в себя последовательность операций, используемые материалы, виды швов, параметры сварки и меры безопасности.

Содержание маршрутной карты:

1. Общие сведения:

Название резервуара

Тип и размер резервуара

Материал резервуара

Номер и дата разработки карты

2. Подготовка материалов:

Обрезка и подготовка листового металла для изготовления элементов резервуара

Подготовка сварных соединений

3. Сборка:

Последовательность сборки элементов резервуара

Способы и методы крепления элементов

Укладка и фиксация элементов на монтажной площадке

4. Сварка:

Виды швов, используемых при сварке

Параметры сварки (ток, напряжение, скорость)

Тип сварочного оборудования

Техника безопасности при сварке

5. Контроль качества:

Неразрушающий контроль швов (визуальный, ультразвуковой, рентгеновский)

Проверка размеров и геометрии резервуара

Повторные испытания швов и конструкции

## 6. Завершение работ:

Окончательная обработка сварных швов

Чистка и подготовка резервуара к дальнейшей эксплуатации

## 7. Меры безопасности:

Защитные средства для персонала

Инструкции по работе с оборудованием

Правила пожарной безопасности

## 8. Приложения:

Чертежи деталей резервуара

Спецификация материалов и оборудования

Образцы сварных швов

Инструкции по эксплуатации оборудования

Этапы разработки маршрутной карты:

### 1. Анализ проекта:

Определение типа и размера резервуара, используемых материалов, требований к качеству.

### 2. Разработка технологического процесса:

Планирование последовательности операций сборки и сварки.

### 3. Подбор оборудования и материалов:

Определение требуемых инструментов, оборудования, сварочных материалов.

### 4. Определение параметров сварки:

Установление токов, напряжений, скоростей сварки для различных видов швов.

### 5. Составление маршрутной карты:

Формулирование всех этапов процесса в последовательном порядке.

### 6. Контроль и утверждение:

Проверка на соответствие нормативным документам, утверждение технологом.

### Пример:

В маршрутной карте для сварки цилиндрического резервуара могут быть включены следующие операции:

Подготовка:

Обрезка и подгонка листового металла, очистка кромки.

Сборка:

Укладка элементов, подгонка и временное закрепление.

Сварка:

Сварка стыковых швов, затем швов по периметру.

Контроль:

Проверка сварных швов, проверка геометрии резервуара.

Завершение:

Очистка резервуара, обработка сварных швов. **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

### **Критерии оценки:**

#### **Оценка «отлично» ставится:**

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей

системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Практическое занятие №21

### Разработка маршрутных карт технологических процессов сборки и сварки коробчатых конструкций

**Цель:** Научится разрабатывать маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки коробчатых конструкций

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

#### **Материальное обеспечение:**

Не требуется

#### **Задание:**

1 Разработать маршрутную карту технологических процессов сборки и сварки коробчатых конструкций.

#### **Порядок выполнения работы:**

Маршрутная карта технологических процессов сборки и сварки коробчатых конструкций — это документ, определяющий последовательность операций при изготовлении и сварке таких конструкций. Она включает в себя все необходимые данные о материалах, оборудовании, применяемых технологиях и контроле качества.

Разработка маршрутной карты:

1. Определение назначения и требований к коробчатой конструкции:

Уточните, для чего предназначена конструкция, какие нагрузки она должна выдерживать и какие требования к ее качеству предъявляются.

2. Разработка схем и чертежей:

Создайте детальные чертежи коробчатой конструкции, включая все размеры, типы швов, места стыковки и необходимые детали.

3. Выбор материалов:

Оцените различные материалы и выберите наиболее подходящие для данного типа конструкции, учитывая их прочность, коррозионную стойкость, сварку и стоимость.

4. Определение технологических операций:

Разложите процесс сборки и сварки на отдельные операции, такие как подготовка деталей, стыковка, сварка, контроль качества.

5. Выбор сварочных методов:

Определите наиболее подходящие сварочные методы для данного типа конструкции, учитывая толщину металла, материал и требования к качеству шва, например, ручная дуговая сварка (ММА), аргонодуговая сварка (TIG) или полуавтоматическая сварка (MIG/MAG).

6. Определение последовательности операций:

Установите последовательность операций, начиная от подготовки деталей до завершения сварки и контроля качества.

7. Определение оборудования и инструментов:

Уточните необходимое оборудование и инструменты для выполнения каждой операции, как сварочные аппараты, сварочные электроды, инструменты для подготовки металла и контроля качества.

**8. Определение параметров сварки:**

Определите оптимальные параметры сварки для каждого шва, такие как сила тока, напряжение, скорость сварки, защитный газ, и т.д.

**9. Определение контроля качества:**

Установите методы контроля качества швов, такие как визуальный осмотр, ультразвуковой контроль, рентгеновский контроль.

**10. Подготовка документов:**

Составьте маршрутную карту в виде таблицы или графического плана, включающего все операции, параметры сварки, контрольные этапы и требования к безопасности.

Примерная структура маршрутной карты:

Наименование конструкции: (например, "Контейнер для хранения")

Шифр конструкции: (например, "КР-01")

Номер операции: (например, "1", "2", "3")

Наименование операции: (например, "Подготовка деталей", "Сборка в короб", "Сварка швов")

Материалы: (например, "Металл марки Ст3", "Сварочные электроды Э-42")

Оборудование: (например, "Сварочный аппарат MIG-180", "Аппарат для УЗК")

Параметры сварки: (например, "Сила тока 120 А", "Напряжение 20 В")

Контроль качества: (например, "Визуальный осмотр", "УЗК швов")

Техника безопасности: (например, "Использовать средства защиты глаз и дыхания")

Дополнительные замечания:

Маршрутная карта должна быть понятной и легко читаемой для всех участников процесса.

Рекомендуется использовать графические элементы для визуализации процессов.

При изменении конструкции или технологий необходимо обновлять маршрутную карту.

Маршрутная карта должна быть согласована со специалистами по сварке, технологами и инженерами.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

**Критерии оценки:**

***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Практическое занятие №22

### Разработка маршрутных карт технологических процессов сборки и сварки ферменных конструкций

**Цель:** Научится разрабатывать маршрутные карты технологических процессов сборки и сварки ферменных конструкций

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

Не требуется

**Задание:**

1 Разработать маршрутную карту технологических процессов сборки и сварки ферменных конструкций.

**Порядок выполнения работы:**

Маршрутная карта технологических процессов сборки и сварки ферменных конструкций — это детальный план, описывающий все этапы работы, от подготовки материалов до завершения сварочных операций, с указанием последовательности действий, необходимого оборудования, инструментов и материалов. Она помогает оптимизировать процесс, контролировать качество и соблюдать требования безопасности.

Основные компоненты маршрутной карты:

Название и номер документа:

Идентификация конкретной карты для конкретной фермы.

Общая информация:

Тип фермы, используемые материалы, основные размеры.

Последовательность операций:

Подробное описание каждого этапа сборки и сварки, включая:

Подготовку материалов (обрезка, очистка, подготовка к сварке).

Сборку элементов (установка, позиционирование, временное закрепление).

Сварочные работы (виды швов, режимы сварки, контроль качества).

Завершение сборки (фиксация, контроль габаритов, покраска).

Необходимое оборудование:

Список станков, инструмента, сварочного оборудования и средств защиты.

Технические требования:

Определение размеров, геометрических параметров, качества сварных швов.

Требования к безопасности:

Инструкции по правильному использованию оборудования, меры предосторожности при сварке.

Схема сварных швов:

Пояснения по расположению и типам сварных соединений.

Контроль качества:

Методы и объем контроля сварных швов, включая визуальный, геометрический, ультразвуковой и прочие.

Нормативы и ссылки:

Указание на используемые стандарты и нормативы, а также ссылки на другие документы.

Сведения о разработчике:

Подпись и печать разработчика и ответственного за утверждение.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

**Критерии оценки:**

***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## **Практическое занятие №23**

### Визуальный неразрушающий контроль сварных швов

**Цель:** Освоить методики визуального неразрушающего контроля сварных швов

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

Образцы сварных швов, микроскоп, лупа, измерительный инструмент

**Задание:**

1 Произвести визуальный неразрушающий контроль сварных швов.

**Порядок выполнения работы:**

Визуальный неразрушающий контроль сварных швов – это метод неразрушающего контроля, который заключается в визуальном осмотре сварного соединения для выявления дефектов. Метод включает как осмотр невооруженным глазом, так и использование оптических приборов (лупы, зеркала, эндоскопы) для более детального обследования.

Этапы визуального контроля сварных швов:

1. Подготовка:

Освещенность контролируемой поверхности должна быть достаточной (не менее 350 лк, предпочтительно 500 лк). Необходимо обеспечить хороший обзор для контролера.

2. Осмотр:

Специалист осматривает шов, ищет дефекты, такие как трещины, пустоты, неправильное сопряжение и другие несоответствия.

3. Идентификация:

Если дефекты обнаружены, необходимо их идентифицировать и классифицировать.

4. Документирование:

Все обнаруженные дефекты фиксируются в протоколе контроля.

Преимущества визуального контроля:

Простота и доступность:

Не требует сложного оборудования, что делает его наиболее распространенным методом контроля.

Оперативность:

Метод позволяет быстро и эффективно выявлять поверхностные дефекты.

Может использоваться в разных условиях:

Применяется как в цеховых, так и в полевых условиях, а также в опасных для глаз средах.

Недостатки визуального контроля:

Недостаточная точность:

Не позволяет обнаружить скрытые дефекты внутри шва.

Зависимость от квалификации контролера:

Результаты зависят от опыта и навыков контролера.

Визуальный контроль обычно является первым этапом неразрушающего контроля сварных швов, и он часто используется в сочетании с другими методами, такими как радиографический или ультразвуковой контроль.

### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

### **Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

#### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

#### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## Тема 1.6 Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования

### Практическое занятие №24

Разборка, ознакомление с устройством, принцип работы, оценка работоспособности деталей и сборка агрегатов

**Цель:** Освоение приемов разборки и сборки агрегатов и механизмов. Ознакомление с устройством, принцип работы. Оценка работоспособности узлов и деталей.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

#### **Материальное обеспечение:**

Станок сверлильный, набор слесарного инструмента, съемник

#### **Задание:**

1. Разборка агрегата
2. Ознакомление с устройством, принцип работы.
3. Оценка работоспособности деталей.
4. Сборка агрегатов.

#### **Порядок выполнения работы:**

5. Разборка агрегата
6. Ознакомление с устройством, принцип работы.
7. Оценка работоспособности деталей.
8. Сборка агрегатов.

**"Разборка агрегата"** - это процедура демонтажа и, возможно, утилизации агрегата, которая может быть выполнена в различных контекстах. В общем смысле, это значит разложить агрегат на отдельные компоненты, что может быть необходимо для ремонта, обслуживания, или просто для того, чтобы избавиться от него.

Общие шаги разборки:

1. Выбор места и подготовка:

Необходимо выбрать место для разборки, где будет достаточно свободного пространства и света, и убедиться, что все необходимые инструменты и материалы под рукой.

2. Удаление агрегата с места монтажа:

Агрегат нужно аккуратно демонтировать с места его установки.

3. Разборка:

Далее следует постепенная разборка агрегата, в зависимости от его конструкции, с использованием специальных инструментов.

4. Сборка и утилизация:

После разборки можно собрать отдельные компоненты для последующего использования, ремонта, или утилизировать их в соответствии с правилами.

**Ознакомление с устройством** предполагает понимание его структуры, составляющих частей и взаимосвязи между ними. Принцип работы же объясняет, как устройство функционирует и какие процессы происходят для достижения его цели, например, преобразования энергии, выполнения определенной задачи или управления каким-либо процессом.

Более подробно:

1. Ознакомление с устройством:

Структура: Описание основных частей, элементов и блоков, из которых состоит устройство. Например, в электродвигателе это статор, ротор, коллектор, щетки и корпус.

Материалы: Какие материалы используются для изготовления отдельных частей устройства, и почему они выбраны.

Взаимосвязь: Как разные части устройства связаны между собой и как их взаимодействие позволяет устройству функционировать.

Функции частей: Описание назначения каждой части и её роли в общем процессе работы.

2. Принцип работы:

Физические законы: Какие физические законы лежат в основе работы устройства, например, закон электромагнитной индукции для электродвигателей или закон сохранения энергии.

Этапы работы: Пошаговое описание того, как устройство выполняет свою функцию, какие процессы происходят при этом, и как энергия преобразуется.

Состояния: Различные состояния устройства в процессе работы, например, стационарное, динамическое, переходное.

Управление и контроль: Если устройство включает элементы управления, например, датчики, регуляторы или исполнительные механизмы, то описание их работы и роли в процессе.

Примеры:

Электродвигатель:

Ознакомление подразумевает знание о наличии статора и ротора, их конструктивных особенностей и материалов. Принцип работы основан на электромагнитной индукции: статор создает магнитное поле, которое взаимодействует с ротором, приводя его в движение.

**Оценка работоспособности деталей** включает проверку их способности выполнять заданную функцию без отказов в течение определенного времени. Это определяется основными критериями, такими как прочность, износостойкость, коррозионная стойкость, теплостойкость и виброустойчивость. Прочность, способность сопротивляться разрушению под нагрузками, является ключевым критерием, а усталостная прочность (выносливость) оценивается коэффициентом запаса.

Ключевые критерии работоспособности:

Прочность:

Способность детали противостоять внешним нагрузкам без разрушения или деформации.

Износостойкость:

Сопротивление детали истиранию и другим видам механического воздействия.

Коррозионная стойкость:

Способность детали противостоять воздействию агрессивных сред.

Теплостойкость:

Способность детали работать при высоких температурах без ухудшения характеристик.

Виброустойчивость:

Способность детали противостоять колебательным нагрузкам.

Усталостная прочность (выносливость):

Способность детали работать под циклическими нагрузками без возникновения трещин.

Методы оценки работоспособности:

Расчет прочности:

Вычисление напряжений и деформаций в деталях под воздействием нагрузок.

Испытания на прочность:

Проведение экспериментов для определения пределов прочности и усталостной прочности.

Контроль износа:

Оценка степени износа деталей во время эксплуатации.

Анализ материалов:

Определение влияния химического состава и структуры материала на работоспособность детали.

Анализ коррозии:

Оценка влияния коррозионных процессов на работоспособность детали.

Примеры оценки работоспособности:

Оценка прочности болтов и винтов по критериям статической и усталостной прочности.

Оценка виброустойчивости деталей машин, например, валов и осей, по прогибу и углам наклона.

**Сборка агрегатов** и механизмов – это процесс соединения деталей для создания сложной сборочной единицы или механизма. Этот процесс включает в себя последовательное соединение и фиксацию деталей, чтобы получить изделие, соответствующее техническим требованиям.

Основные понятия:

Узловая (агрегатная) сборка:

Сборка, в которой объектом является составная часть изделия.

Общая сборка:

Сборка, в которой объектом является изделие в целом, часто с использованием агрегатов.

Точность сборки:

Соответствие действительных параметров соединения деталей с их значениями, указанными в технической документации.

Методы сборки:

Различные подходы к соединению деталей, зависящие от вида производства.

Основные методы сборки:

При полной взаимозаменяемости деталей:

Когда детали могут быть заменены без необходимости подбора.

Групповая сборка:

Сортировка деталей по группам для упрощения процесса.

С подбором деталей:

Неполная взаимозаменяемость, требующая подбора подходящих деталей.

С компенсаторами:

Применение компенсационных элементов для обеспечения точности.

Индивидуальная пригонка:

Индивидуальная настройка деталей для обеспечения соответствия.

Процесс сборки:

1. Комплектование:

Подготовка деталей для сборки, включая их сортировку и упаковку.

2. Соединение деталей:

Фиксация деталей, используя различные методы (винт, сварка, клей и т.д.).

3. Контроль качества:

Оценка соответствия собранной детали техническим требованиям.

Сборка – это завершающий этап ремонта машин и агрегатов, который следует производить с такой же тщательностью, как и сборка новых изделий.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

**Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

**Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно» ставится:**

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

**Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## **Практическое занятие №25**

### Дефектация деталей машин и механизмов

**Цель:** Освоить дефектацию деталей машин и механизмов

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

Механическое и гидравлическое оборудование, комплекты измерительного инструмента

**Задание:**

1 Произвести дефектацию деталей машин и механизмов.

**Порядок выполнения работы:**

Дефектация деталей машин и механизмов – это процесс диагностики, целью которого является выявление и оценка дефектов на деталях. Этот процесс позволяет определить, можно ли использовать деталь в дальнейшем, нужно ли ее ремонтировать или заменить.

Этапы дефектации:

1. Предварительная дефектация:

Анализ ремонтных и эксплуатационных журналов, внешний осмотр оборудования, выявление вероятных мест нарушений и повреждений.

2. Поузловая дефектация:

Анализ состояния узлов, их взаиморасположения, оценка эффективности работы.

3. Поддетальная дефектация:

Оценка состояния каждой детали, выявление дефектов и определение возможности ремонта.

Методы дефектации:

Внешний осмотр: Выявление видимых дефектов.

Измерение: Определение соответствия деталей размерам, допускам.

Магнитная дефектоскопия: Выявление трещин и дефектов в металлических деталях.

Ультразвуковая дефектоскопия: Выявление дефектов в металлических и неметаллических деталях.

Рентгеноскопия: Выявление внутренних дефектов в деталях.

Метод смачивания керосином и меловой обмазки: Выявление трещин.

Гидравлические испытания: Выявление трещин и раковин в корпусных деталях.

Цели дефектации:

Определение возможности дальнейшей эксплуатации детали.

Выявление дефектов и причин их возникновения.

Установление возможности ремонта или замены детали.

Составление дефектовочной ведомости с указанием перечня выявленных дефектов, замечаний и списка необходимых запчастей и расходных материалов.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Критерии оценки:**

Соблюдение техники безопасности работы на стендах, рабочих местах.

Правильная последовательность выполнения всех операций в соответствии с методами технологии.

Соблюдение параметров технологии.

**Оценка «отлично» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.

**Оценка «хорошо» ставится:**

- Выполнены все технологические операции,
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Результат работы соответствует заданным техническим условиям.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно» ставится:**

- Выполнены все технологические операции. Логика и последовательность выполнения технологических операций имеют нарушения
- Операции выполнены в соответствии с методами технологии проведения соответствующих работ но имеются недочеты. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные качественные характеристики выполнения технологических операций, найти взаимосвязь с результатом работы.
- Технологические операции выполнены с соблюдением требований техники безопасности работы.
- Допущены несоответствия результатов работы заданным техническим условиям, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом)

**Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

- Результат выполнения работ с существенными ошибками, студент не в состоянии исправить результат после наводящих вопросов.
- Технологические операции выполнены без соблюдения требований техники безопасности работы.

## **Практическое занятие №26**

### Анализ карты смазки кантователя

**Цель:** Научится читать и анализировать карты смазки

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

Не требуется

**Задание:**

1 Произвести анализ карты смазки кантователя.

**Порядок выполнения работы:**

Анализ карты смазки включает оценку характеристик смазочного материала, его использования и соответствия условиям эксплуатации оборудования. Это помогает оптимизировать смазку, снизить износ и увеличить срок службы оборудования.

Основные этапы анализа:

1. Сбор информации:

Тип смазки: Определить тип смазки (масло, консистентная смазка, сухие смазки и т.д.).

Характеристики смазки: Вязкость, пенетрация, термоокислительная стабильность, температура воспламенения и т.д.

Условия эксплуатации: Рабочая температура, нагрузка, тип оборудования и т.д.

Данные о смазке: Используемая смазка, периодичность смазки, количество смазки и т.д.

2. Анализ смазки:

Пенетрация: Измерение консистенции смазки, что позволяет определить ее структуру и характеристики.

Термогравиметрический анализ (ТГА): Оценка содержания загустителя, масла и летучих компонентов в смазке.

Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК): Определение термоокислительной стабильности смазки и прогнозирование ее срока службы.

Вязкость: Измерение кажущейся вязкости смазки для определения ее способности течь по трубам и каналам.

Анализ загрязнений: Определение наличия воды, твердых частиц и других загрязнителей в смазке.

3. Анализ карты смазки:

Соответствие смазки условиям эксплуатации: Убедиться, что выбранная смазка подходит для конкретного оборудования и условий.

Оптимизация смазки: Определить оптимальную периодичность и количество смазки для достижения наилучших результатов.

Выявление проблем: Идентифицировать потенциальные проблемы, такие как неправильная смазка, загрязнения или деградация смазки.

#### 4. Подготовка отчета:

Подробное описание проведенного анализа.

Выводы и рекомендации по оптимизации смазки.

Рекомендации по контролю и обслуживанию смазки.

Цель анализа карты смазки:

Оптимизация смазки:

Улучшение работы смазки и минимизация потребления.

Повышение надежности оборудования:

Предотвращение поломок и продление срока службы.

Снижение затрат:

Минимизация затрат на смазку и ремонт оборудования.

Дополнительно:

Карта смазки должна быть регулярно обновлена и соответствовать фактическому использованию смазки на предприятии.

Анализ карты смазки можно проводить в специализированных лабораториях, которые предлагают различные методы исследования.

Результаты анализа карты смазки могут быть использованы для разработки более эффективных планов смазки и обслуживания оборудования.

#### **Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

#### **Критерии оценки:**

##### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

##### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

##### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

##### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

**МДК.06.02 Выполнение работ по профессии 18897 Стропальщик**  
**Тема 2.1 Строповка простых грузов для перемещения грузоподъемными машинами**  
**Практическое занятие №27**  
**Жесты стропальщика и манипуляционные знаки**

**Цель:** Изучить жесты стропальщика и манипуляционные знаки

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

3D тренажер симулятор "Стропальщик"

**Задание:**

1 Изучить жесты стропальщика и манипуляционные знаки.

**Порядок выполнения работы:**

Жесты и сигналы стропальщика - это важный элемент обеспечения безопасности при работах с кранами и другими грузоподъемными механизмами. Они позволяют строителям, монтажникам и другим работникам эффективно общаться с крановщиком и передавать информацию о планируемых операциях с грузами, что минимизирует риски несчастных случаев.

Основная информация:

Цель жестов:

Подача четких и однозначных сигналов крановщику о необходимости выполнения определенной операции с грузом.

Важность жестов:

Обеспечение безопасности и согласованности действий всех участников при погрузочно-разгрузочных операциях.

Типы жестов:

Жесты, используемые для указания направления и скорости перемещения груза, а также жесты для остановки или прекращения команд.

Основные жесты и сигналы:

Поднять груз:

Прерывистое движение вверх вытянутой руки с ладонью вверх перед грудью.

Опустить груз:

Прерывистое движение вниз вытянутой руки с ладонью вниз перед грудью.

Передвинуть кран:

Движение вытянутой рукой в направлении требуемого движения крана (моста), ладонью в направлении движения.

Передвинуть тележку крана:

Движение рукой, согнутой в локте, ладонью в направлении требуемого движения тележки.

Переместить груз вправо/влево:

Вытянутая рука, ладонью наружу, сгибать в локте в сторону перемещения груза.

Переместить груз вперед/назад:

Вытянутая рука, ладонью в сторону перемещения груза, сгибать в локте в сторону перемещения.

Остановить движение:

Остановка движения руки с ладонью в сторону крановщика.

Прекратить команду:

Обе руки подняты вверх и резко опущены вниз.

Дополнительные сведения:

Помимо жестов, стропальщики могут использовать устную или голосовую связь, но наиболее важной формой общения являются жесты, чтобы избежать недопонимания и обеспечить безопасность.

В некоторых случаях могут использоваться другие сигналы, такие как размахивание флажками, но это уже специализированные случаи.

Важно помнить, что правила и сигналы могут различаться в зависимости от конкретного вида работ и предприятия, поэтому необходимо всегда обращаться к местным правилам безопасности и использовать только те жесты и сигналы, которые разрешены.

Важно, чтобы все участники процесса были хорошо обучены и понимали значение каждого жеста и сигнала.

При необходимости можно использовать дополнительные жесты, но важно, чтобы они не вызывали путаницу с основными жестами.

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

### **Критерии оценки:**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

#### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

#### ***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## **Практическое занятие №28**

### **Расшифровка маркировки канатов и кранов**

**Цель:** Научится расшифровывать маркировки канатов и кранов

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

3D тренажер симулятор "Стропальщик"

**Задание:**

Расшифровывать маркировку каната и крана

**Порядок выполнения работы:**

1. Расшифровывать маркировку каната
2. Расшифровывать маркировку крана

**Маркировка стальных канатов** содержит важную информацию о его характеристиках, таких как диаметр, назначение, качество, направление свивки, покрытие и другие особенности. Расшифровка маркировки позволяет быстро определить подходящий канат для конкретной задачи.

Пример маркировки:

22-Г-1-ОЖ-Л-Р -1770 ГОСТ 7668-80

Расшифровка:

22: Диаметр каната в миллиметрах.

Г: Канат грузовой.

1: Канат нормальной марки (или высокого качества).

ОЖ: Оцинкованный канат с защитным покрытием, предназначенный для особо жестких условий работы.

Л: Канат левой свивки.

Р: Канат рихтованный (с гладкой поверхностью).

1770: Маркировочная группа, обозначающая временное сопротивление разрыву каната.

ГОСТ 7668-80: Стандарт, по которому изготовлен канат.

Основные элементы маркировки:

Диаметр: Указывает размер каната.

Назначение: Определяет область применения (грузовой, грузолюдский и т.д.).

Марка качества: Характеризует прочность каната.

Направление свивки: Обозначает, как скручены пряди (правая, левая).

Покрытие: Указывает, есть ли у каната защитное покрытие (цинк, полимер).

Другие характеристики: Могут включать информацию о малокрутящихся канатах, повышенной точности изготовления, нераскручиваемости и т.д.

В целом, расшифровка маркировки каната помогает:

Выбрать подходящий канат для конкретной задачи, Определить его технические характеристики, Оценить его качество и прочность.

**Маркировка крана**, как правило, содержит информацию о его типе, размерах, допустимых давлениях и других характеристиках. Для расшифровки маркировки крана шарового можно обратить внимание на такие обозначения: DN (номинальный диаметр), PN (номинальное давление), WOG (рабочая среда: вода, нефть, газ), WSP (рабочее паровое давление), а также обозначения материалов корпуса. Для кранов стреловых автокранов и других типов кранов применяются другие обозначения, например, буквенные шифры (КС - Кран Самоходный стреловой) и цифровые индексы, отражающие грузоподъемность, тип ходовой части и другие параметры.

Подробное описание:

Кран шаровый:

DN: Указывает на номинальный диаметр крана, который соответствует условному диаметру трубопровода, в котором кран будет использоваться. Например, DN25 означает, что кран имеет диаметр 25 мм.

PN: Обозначает номинальное давление, при котором кран может безопасно работать. Например, PN10 означает, что кран может выдерживать давление до 10 бар.

WOG: Определяет рабочие среды, в которых кран может быть использован, например, вода, нефть или газ.

WSP: Указывает на максимальное допустимое давление водяного пара, при котором кран может работать.

Марка сплава: Обозначает материал, из которого изготовлен корпус крана, например, CW617N (латунь).

Кран стреловой (например, автокран):

Буквенные шифры: Например, КС - Кран Самоходный стреловой.

Цифровые индексы: Определяют грузоподъемность крана (например, первая цифра может указывать на класс грузоподъемности).

Дополнительные обозначения: Могут указывать на тип ходовой части (гусеничная, колесная и т.д.).

Другие типы кранов:

В маркировке кранов-штабелеров могут быть обозначения, указывающие на тип крана (например, ПК - кран-штабелер, управляемый из кабины).

Пожарные краны обозначаются символом "ПК".

Где найти информацию о маркировке:

В технической документации к крану.

В каталогах производителей кранов.

На специальных онлайн-ресурсах, где можно найти расшифровки маркировки различных типов кранов.

## **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

## **Критерии оценки:**

**Оценка «отлично» ставится:**

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей

системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Практическое занятие №29

### Расчет натяжения стропа

**Цель:** Научится производить силовой расчет стропа

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

3D тренажер симулятор "Стропальщик"

**Задание:**

1 Произвести расчет натяжения стропа.

**Порядок выполнения работы:**

Грузоподъемность стропа определяется несколькими факторами: типом стропа (канатовый, текстильный, цепной), количеством ветвей, углом наклона ветвей, и схемой строповки. Грузоподъемность также указана на этикетке стропа и должна быть соблюдена для обеспечения безопасности при подъеме и перемещении грузов.

Факторы, влияющие на грузоподъемность стропа:

Тип стропа:

Разные типы стропов (канатовый, текстильный, цепной) имеют разную грузоподъемность, определяемую их конструкцией и материалом.

Количество ветвей:

Чем больше ветвей стропа задействовано при подъеме, тем меньше нагрузка на каждую из них.

Угол наклона ветвей:

Оптимальный угол наклона ветвей к вертикали (60-90°) обеспечивает равномерное распределение нагрузки на стропы.

Схема строповки:

Разные схемы строповки (например, "на удавку" или "корзина") влияют на распределение нагрузки и, соответственно, грузоподъемность.

Как определить грузоподъемность стропа:

1. Проверьте этикетку стропа:

Грузоподъемность стропа обычно указана на этикетке, которая должна быть прикреплена к каждому стропу.

2. Используйте формулу:

Если грузоподъемность стропа не указана на этикетке или вы хотите рассчитать ее сами, используйте формулу:  $S = G / (M * K * \cos(\alpha))$ , где:

S - грузоподъемность одной ветви стропа;

G - масса груза;

M - количество ветвей;

К - коэффициент распределения нагрузки (обычно 1 для 3 и менее ветвей, и 0,75 для большего количества);

$\alpha$  - угол наклона ветви к вертикали (в радианах).

3. Учитывайте схему строповки:

Если используется схема строповки, отличная от стандартной, необходимо учитывать соответствующие коэффициенты снижения грузоподъемности.

4. Не превышайте указанную грузоподъемность:

Никогда не превышайте грузоподъемность, указанную на этикетке или рассчитанную по формуле, даже если вам кажется, что строп выдержит большую нагрузку.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

**Критерии оценки:**

***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## **Практическое занятие №30**

### Складирование и строповка оборудования

**Цель:** Научится приемам и методикам строповки при складировании оборудования

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.1.6 выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования;

Уо 01.04 составлять план действий;

Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.1.2

ОК 01.3

**Материальное обеспечение:**

3D тренажер симулятор "Стропальщик"

**Задание:**

1 Изучить методы и приемы и методики строповки при складировании оборудования

**Порядок выполнения работы:**

Строповка при складировании оборудования производится в соответствии со схемами, которые разрабатываются для каждого вида поднимаемого груза. В схеме указывается расположение мест крепления, точек захвата, способы крепления, рекомендуемые расстояния размещения креплений и строп. 1

Выбор схемы строповки зависит от нескольких факторов:

вида груза, его веса, хрупкости и т. д.;

размера и формы — для различного объёма и формы используют различные виды строп, захватов;

места разгрузки — кузов автомобиля, цех, крыша дома и т. д..

Некоторые правила строповки:

Стропы, чалки, крепления и другое оборудование должно соответствовать массе и виду поднимаемого груза.

Если схемы строповки на какой-либо груз нет, то работы осуществляются с привлечением дополнительных специалистов.

При неизвестной массе перемещаемого груза сначала выясняют точную его массу, только после этого начинают процесс.

Строповка конструкций с острыми краями обязана проводиться с использованием специальных прокладок для предупреждения перетиранья стропов.

Крюки стропов направляют от центра перемещаемого груза.

При складировании оборудования стропальщик должен руководствоваться технологическими картами, в которых указываются места складирования, способ и габариты складирования, размеры проходов и проездов, технологическая оснастка и приспособления (кассеты, стеллажи, лестницы и т. п.).

Укладку и разборку груза следует производить равномерно, не нарушая установленные для складирования груза габариты и не загромождая проходы.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

**Критерии оценки:**

***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

## Тема 2.2 Охрана труда и техника безопасности

### Практическое занятие №31

Составление схемы действий при возникновении чрезвычайной ситуации

**Цель:** Составление схемы действий при возникновении чрезвычайной ситуации

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

У 6.2.7 соблюдать правила безопасности работ;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 6.2.3

ОК 07.1

**Материальное обеспечение:**

Не требуется

**Задание:**

1 Составить схемы действий при возникновении чрезвычайной ситуации

**Порядок выполнения работы:**

Составление схемы действий при возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС) включает в себя прогнозирование возможной обстановки, оценку разрушений и потерь, а также выработку решения на ликвидацию последствий ЧС.

Некоторые пункты, которые обычно входят в личный план реагирования при ЧС:

место укрытия в случае опасности;

путь эвакуации;

пути отступления, если путь эвакуации заблокирован;

метод эвакуации (на машине, лодке или другим способом), а также план действий, если метод эвакуации будет недоступен или сломан;

список и наличие укомплектованных вещей на случай эвакуации.

При составлении плана действий важно учитывать следующие аспекты:

Степень воздействия факторов и рисков на объекты и территорию. Необходимо определить зоны разрушений, затопления, радиоактивного загрязнения и другие.

Места возможных ЧС: завалы, нарушения коммунально-энергетических сетей, очаги пожаров и другие.

Численность персонала организаций и населения, которые могут оказаться в зоне ЧС.

Возможный ущерб: медицинские потери, материальный ущерб.

Предстоящие мероприятия по ликвидации ЧС и её последствий, объём предстоящих мероприятий.

Силы, средства и порядок выполнения мероприятий при угрозе возникновения и возникновении ЧС.

При разработке плана действий можно руководствоваться методическими документами МЧС России, а также региональными и отраслевыми нормативными документами.

**Форма представления результата:**

Выполненные технологические операции, выполненные в соответствии с методиками и с соблюдением требований техники безопасности работы. Результат работы в соответствии с заданными техническими условиями.

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе.

**Критерии оценки:**

***Оценка «отлично» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы. Ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

***Оценка «хорошо» ставится:***

За правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

За неполное выполнение практического задания. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

***Оценка «неудовлетворительно» ставится:***

За не выполненное практическое задание.

