

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
«23» марта 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ  
ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ МОНТАЖА И РЕМОНТА  
ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**МДК.01.01 Организация монтажных работ промышленного  
оборудования и контроль за ними  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО**

**15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного  
оборудования (по отраслям)**

Магнитогорск, 2017

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Механического и гидравлического  
оборудования

Председатель: О.А. Тарасова  
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

## **Разработчики**

С.Ю. Гондаренко,

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова» МпК

Е.С. Савинов,

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова » МпК

Н.В. Смирнова,

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова » МпК

И.Н. Трубина,

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова » МпК

Методические указания разработаны на основе рабочей программы  
ПМ.01 Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного  
оборудования.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	7
Практическая работа 1	7
Практическая работа 2	8
Практическая работа 3	9
Практическая работа 4	10
Практическая работа 5	12
Практическая работа 6	13
Практическая работа 7	14
Практическая работа 8	16
Практическая работа 9	17
Практическая работа 10	18
Практическая работа 11	19
Практическая работа 12	24
Практическая работа 13	30
Практическая работа 14	32
Практическая работа 15	33

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов 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 (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования, МДК.01.01. Организация монтажных работ промышленного оборудования и контроль за ними предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения обучающийся должен:

**уметь:**

- выполнять эскизы деталей при ремонте промышленного оборудования;
- выбирать технологическое оборудование;
- составлять схемы монтажных работ;
- организовать работы по испытанию промышленного оборудования после ремонта и монтажа;
- организовывать пуско-наладочные работы промышленного оборудования;
- пользоваться грузоподъемными механизмами;
- пользоваться условной сигнализацией при выполнении грузоподъемных работ;
- рассчитывать предельные нагрузки грузоподъемных устройств;
- определять виды и способы получения заготовок;
- выбирать способы упрочнения поверхностей;
- рассчитывать величину припусков;
- выбирать технологическую оснастку;
- рассчитывать режимы резания;
- назначать технологические базы;
- производить силовой расчет приспособлений;
- производить расчет размерных цепей;
- пользоваться измерительным инструментом;
- определять методы восстановления деталей;
- пользоваться компьютерной техникой и прикладными компьютер-

- ными программами;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

Содержание практических занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями**:

ПК 1.1. Руководить работами, связанными с применением грузоподъемных механизмов, при монтаже и ремонте промышленного оборудования.

ПК 1.2. Проводить контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов.

ПК 1.3. Участвовать в пусконаладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа.

ПК 1.4. Выбирать методы восстановления деталей и участвовать в процессе их изготовления.

ПК 1.5. Составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования.

А также формированию **общих компетенций**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Выполнение обучающимися практических работ по: ПМ.01 Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования, МДК.01.01. Организация монтажных работ промышленного оборудования и контроль за ними направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Практическая работа № 1

Условные обозначения элементов кинематических цепей.

**Цель:** Ознакомиться с кинематическими обозначениями.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать кинематические обозначения;

**Порядок выполнения работы:**

1. Зарисовать условные обозначения в тетрадь;
2. Тщательно изучить полученный конспект.

**Форма представления результата:**

1. Устный опрос по кинематическим обозначениям
2. Проверка конспекта

## Практическая работа № 2

### Чтение установочных чертежей

**Цель:** Закрепить знания об установочных чертежах.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- уметь читать установочные чертежи;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение, установочных чертежей
2. Усвоить структуру и принципы правильного чтения чертежей

**Краткие теоретические сведения:**

*Установочные чертежи* являются производственными техническими документами, на основании которых осуществляется монтаж групп и узлов, скомплектованных по принципу функциональной взаимосвязи. В ряде случаев эти чертежи бывают необходимы для присоединения и регулирования узлов, представляющих собой самостоятельные сборочные единицы. На установочном чертеже монтируемую группу или узел изображают сплошными контурными линиями, чаще всего без разрезов, но иногда с отдельными местными вырезами. Составные части смежных узлов, на которые устанавливается или к которым присоединяется данная группа либо узел, изображаются сплошными тонкими линиями.

**Порядок выполнения работы:**

Полученный чертеж изучить и понять принцип составления.

**Форма представления результата:** Устный опрос



## Практическая работа № 3

### Составление плана расположения оборудования

**Цель:** Закрепление теоретического знания о составлении плана расположения оборудования.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- составлять планы расположения оборудования и разрезов;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение, структуру и принципы составления плана расположения оборудования;
2. Составить план и разрезы расположенного оборудования.

**Порядок выполнения работы:**

*План помещения* с указанием на нем технологического и транспортного оборудования является изображением разреза здания горизонтальной плоскостью, проходящей под перекрытием здания – для изображения оборудования, а для изображения строительных элементов – в пределах дверных и оконных проемов.

*Разрезом* называется изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной плоскостью.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

## Практическая работа № 4

### Выбор монтажных механизмов

**Цель:** правильно выбрать монтажные механизмы.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- выбирать монтажные механизмы и приспособления;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение монтажных механизмов.
2. Усвоить структуру монтажных механизмов.

**Порядок выполнения работы:**

Ознакомиться с монтажными механизмами, составить краткий конспект.

**Краткие теоретические сведения:**

При выборе монтажных механизмов должны быть учтены два основных момента: а) необходимость подъема, перемещения и установки элементов весом до 3 т при максимальном вылете стрелы крана 10-12 м; в связи с этим при выборе кранов должны учитываться диаметр резервуара, величина заложения откоса котлована и минимальное расстояние от его края до монтажного механизма, которое должно быть не менее 1 м; б) необходимость выполнять монтаж всех сборных конструкций с бровки котлована, так как передвижение крана по выполненному уже днищу резервуара может его повредить.

Кроме того, при нахождении крана внизу (при производстве работ по полуподземным резервуарам) строповка, подъем и перемещение сборных элементов, складированных на бровке котлована, будут затруднены из-за недостаточности вылета и высоты подъема стрелы крана. Для этого потребуются второй кран, чтобы подавать детали, или же завоз их на днище резервуара, что еще более усилит нагрузку на днище.

Так как максимальный вес наиболее удаленного элемента (центральная колонна) составляет около 2,5 т кран-экскаватор Э-505 (который мо-

жет быть использован на земляных работах) и автокран К-102 отвечают обоим условиям и могут вести весь монтаж с бровки котлована.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

## Практическая работа № 5

### Составление технологических карт

**Цель:** Закрепление теоретического материала по составлению технологических карт.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- составлять технологическую карту;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение технологических карт;
2. Усвоить структуру и принципы составления технологических карт.

**Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания о технологических картах, выполнение индивидуального задания.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

## **Практическая работа № 6**

### Выбор производственной базы

**Цель:** Научится составлять характеристику производственно-технической базы предприятия.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- выбирать производственную базу;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

#### **Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

#### **Задание:**

1. Усвоить назначение производственной базы;
2. Усвоить структуру и принципы выбора производственной базы.

#### **Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания о производственных базах, составление характеристики производственной базы предприятия, выполнение индивидуального задания.

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

Отчет о проделанной работе.

## Практическая работа № 7

### Составление сетевого графика капитального ремонта

**Цель :** Закрепление теоретического материала по теме: «Ремонтная документация»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- определять методы восстановления детали;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение, структуру и принципы составления ремонтной документации.
2. Составить сетевой график капитального ремонта по заданным условиям.

**Порядок выполнения работы:**

Составляется для выполнения крупных ремонтов.

Для составления сетевого графика составляют перечень работ, выполняемых при ремонте с указанием номеров предшествующих и последующих событий

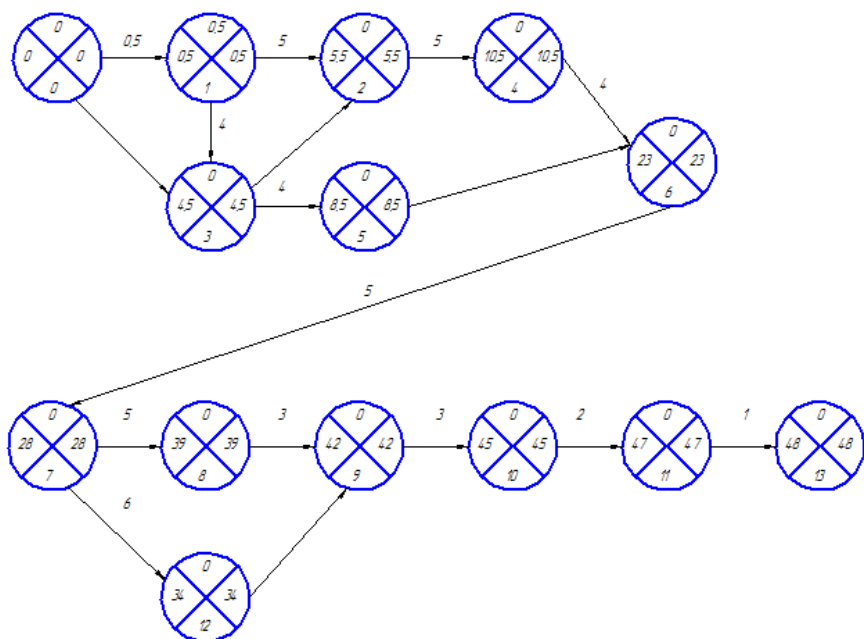


Рис.1 Сетевой график

**Форма представления результата:**  
 Отчет о проделанной работе

## Практическая работа № 8

Изучение отклонений и способов исправлений фундаментов

**Цель :** изучить отклонения и способы исправления фундаментов.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- исправлять фундаменты;
- определять отклонения;
- **пользоваться нормативной и справочной литературой.**

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение фундаментов;
2. Усвоить структуру и принципы исправления фундаментов.

**Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания о фундаментах, изучить всевозможные отклонения и способы их исправлений, выполнение индивидуального задания.

**Краткие теоретические сведения:**

**Фундамент** (лат. *fundamentum*) —строительная несущая конструкция, часть здания, сооружения, которая воспринимает все нагрузки от вышележащих конструкций и распределяет их пооснованию. Как правило, изготавливаются из бетона, камня илидерева.

Фундаменты, как правило, закладываются ниже глубины промерзания грунта, для того, чтобы предотвратить их выпучивание. На непучинистых грунтах при строительстве легких деревянных построек применяют мелкозаглубленные фундаменты(фундамент, находящийся выше уровня промерзания грунта). Такой тип фундамента подходит в основном для небольших садовых домиков, летних бань и хозяйственных построек.

Для строительства зданий применяются ленточные, стаканные, столбчатые, свайные и плитные фундаменты. Они бывают сборные, мо-



нолитные и сборно-монолитные. Выбор фундамента зависит от сейсмичности местности, грунта и от архитектурных решений.

Изготовление фундамента из бетона возможно при температуре выше 5°C, что накладывает существенные ограничения на сезонность выполнения строительных работ. Проведение работ при более низких температурах возможно с использованием технологии электропрогрева.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

### **Практическая работа № 9**

Определение размеров и числа подкладок

**Цель:** научиться определять размеры и числа подкладок

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять размер и число подкладок;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение подкладок;
2. Усвоить структуру и принципы определения размеров и чисел подкладок.

**Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания, выполнение индивидуального задания.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

## Практическая работа № 10

### Определение погрешности монтажа

**Цель:** Научиться определять погрешность монтажа.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять погрешности монтажа;
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Усвоить назначение производственной базы;
2. Усвоить структуру и принципы выбора производственной базы.

**Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания, выполнение индивидуального задания.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

## Практическая работа № 11

### Методы определения дефектов в деталях машин

**Цель:** Закрепить полученные знания по способам выявления дефектов, дефектации деталей и составлении ведомости дефектов.

## **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- выявлять дефекты деталей;
- выбирать методы определения дефектов деталей машин
- пользоваться нормативной и справочной литературой.

## **Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

## **Задание:**

При разборке станка выявлены следующие дефекты: изогнут винт подачи каретки, большой люфт на лимбе подачи, изношены направляющие бабки, сломана шестерня в коробке скоростей.

## **Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания, письменное выполнение задания.

## **Краткие теоретические сведения:**

Очищенные детали подвергают дефектации с целью оценки их технического состояния, выявления дефектов и установления возможности дальнейшего использования, необходимости ремонта или замены. При дефектации выявляют: износы рабочих поверхностей в виде изменений размеров и геометрической формы детали; наличие выкрошиваний, трещин, сколов, пробоин, царапин, рисок, задиров и т. п.; остаточные деформации в виде изгиба, скручивания, коробления; изменение физико-механических свойств в результате воздействия теплоты или среды.

Дефектацию промытых и просушенных деталей производят после их комплектования по узлам, которую необходимо выполнять аккуратно и внимательно. Каждую деталь сначала осматривают, затем соответствующим поверочным и измерительным инструментом проверяют ее размеры. В отдельных случаях проверяют взаимодействие данной детали с другими, сопряженными с ней.

Способы выявления дефектов:

1. Внешний осмотр. Позволяет определить значительную часть дефектов: пробоины, вмятины, явные трещины, сколы, выкрошивания в подшипниках и зубчатых колесах, коррозию и др.

2. Проверка на ощупь. Определяется износ и смятие резьбы на деталях, легкость проворота подшипников качения и цапф вала в подшип-

никах скольжения, легкость перемещения шестерен по шлицам вала, наличие и относительная величина зазоров сопряженных деталей, плотность неподвижных соединений и др.

3. Простукивание. Деталь легко остукивают мягким молотком или рукояткой молотка с целью обнаружения трещин, о наличии которых свидетельствует дребезжащий звук.

4. Керосиновая проба. Проводится с целью обнаружения трещины и ее концов. Деталь либо погружают на 15—20 мин в керосин, либо предполагаемое дефектное место смазывают керосином. Затем тщательно протирают и покрывают мелом. Выступающий из трещины керосин - увлажнит мел и четко проявит границы трещины.

5. Измерение. С помощью измерительных инструментов и средств определяется величина износа и зазора в сопряженных деталях, отклонение от заданного размера, погрешности формы и расположения поверхностей.

6. Проверка твердости. По результатам замера твердости поверхности детали обнаруживаются изменения, произошедшие в материале детали в процессе ее эксплуатации.

7. Гидравлическое (пневматическое) испытание. Служит для обнаружения трещин и раковин в корпусных деталях. С этой целью в корпусе заглушают все отверстия, кроме одного, через которое нагнетают жидкость под давлением 0,2—0,3 МПа. Течь или запотевание стенок укажет на наличие трещины. Возможно также нагнетание воздуха в корпус, погруженный в воду. Наличие пузырьков воздуха укажет на имеющуюся неплотность.

8. Магнитный способ. Основан на изменении величины и направления магнитного потока, проходящего через деталь, в местах с дефектами. Это изменение регистрируется нанесением на испытываемую деталь ферромагнитного порошка в сухом или взвешенном в керосине (трансформаторном масле) виде: порошок оседает по кромкам трещины. Способ используется для обнаружения скрытых трещин и раковин в стальных и чугунных деталях. Применяются стационарные и переносные (для крупных деталей) магнитные дефектоскопы.

9. Ультразвуковой способ. Основан на свойстве ультразвуковых волн отражаться от границы двух сред (металла и пустоты в виде трещины, раковины, непровара). Импульс, отраженный от дефектной полости, регистрируется на экране установки, определяя место дефекта и его размеры. Применяется ряд моделей ультразвуковых дефектоскопов.

10. Люминесцентный способ. Основан на свойстве некоторых веществ светиться в ультрафиолетовых лучах. На поверхность детали кисточкой или погружением в ванну наносят флюоресцирующий раствор. Через 10—15 мин поверхность протирают, просушивают сжатым возду-

хом и наносят на нее тонкий слой порошка (углекислого магния, талька, силикагеля), впитывающего жидкость из трещин или пор. После этого деталь осматривают в затемненном помещении в ультрафиолетовых лучах. Свечение люминофора укажет расположение трещины. Используются стационарные и переносные дефектоскопы. Способ применяется в основном для деталей из цветных металлов и неметаллических материалов, так как их контроль другим способом невозможен.

В ведомости дефектов подробно перечисляются дефекты станка в целом, каждого узла в отдельности и каждой детали, подлежащей восстановлению и упрочнению. Правильно составленная и достаточно подробная ведомость дефектов является существенным дополнением к технологическим процессам ремонта.

Дефектацию промытых и просушенных деталей производят после их комплектования по узлам. Эта операция требует большого внимания. Каждую деталь сначала осматривают, затем соответствующим поверочным и измерительным инструментом проверяют его размеры. В отдельных случаях проверяют взаимодействие данной детали с другими, сопряженными с ней.

В ведомости дефектов подробно перечисляются дефекты оборудования в целом, каждого узла в отдельности и каждой детали, подлежащей восстановлению и упрочнению.

При дефектации важно знать и уметь назначать величины предельных износов для различных деталей оборудования.

При разборке подлежащего ремонту оборудования на узлы и детали производятся контроль и сортировка его деталей на следующие группы:

- 1) годные для дальнейшей эксплуатации;
- 2) требующие ремонта или восстановления;
- 3) негодные, подлежащие замене.

Годные не имеющие повреждений, влияющих на их работу в оборудовании, сохранившие свои первоначальные размеры или имеющие износ в пределах поля допуска по чертежу.

Требующие ремонта имеющие износ или повреждения, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно. Ремонту подвергают трудоемкие в изготовлении детали, восстановление которых обходится значительно дешевле вновь изготавливаемых. Ремонтируемая деталь должна обладать значительным запасом прочности, позволяющим восстанавливать или заменять размеры сопрягаемых поверхностей (по системе ремонтных размеров), не снижая (а в ряде случаев повышая) их долговечность, сохраняя или улучшая эксплуатационные качества узла и агрегата в целом.

Негодные подлежащие замене, имеющие износ и повреждения, устранение которых либо невозможно по техническим причинам, либо экономически нецелесообразно.

Детали подлежащие замене, если уменьшение их размеров в результате износа нарушает нормальную работу механизма или вызывает дальнейший интенсивный износ, который приводит к выходу механизма из строя.

При ремонте оборудования замене подлежат детали с предельным износом, а также с износом менее допустимого, если они по расчету не дослужат до очередного ремонта. Расчет срока службы деталей производится с учетом предельного износа интенсивности их изнашивания в фактических условиях эксплуатации.

С целью повышения качества дефектации, сокращения времени на составление ведомости на ремонт рационально пользоваться заготовленными типовыми ведомостями дефектов. Эти ведомости отличаются от известных тем, что в них внесены все изнашиваемые детали станка определенной модели, определены различные возможные виды дефектов деталей и узлов и перечислены операции или даны краткие описания конкретных работ, подлежащих выполнению при ремонте.

Готовая ведомость на ремонт резко упрощает процесс дефектации, сокращает время на ее оформление, при этом сохраняются порядковые номера пунктов ведомости и деталей, что позволяет производить маркировку последних до их разбраковки, уменьшаются ошибки при решении метода ремонта.

Таким образом, процесс дефектации в основном сводится к сверке ремонтируемых деталей с типовой ведомостью дефектов, в которой подчеркивают соответствующий порядковый номер, операцию, группу операций и ремонтных работ. Когда ( в редких случаях) в ведомости отсутствует нужная деталь или не предусмотрен возможный дефект, тогда делают соответствующую дополнительную запись.

После составления ведомости дефектов начинается ее конструкторская проработка и выдача чертежей для проведения капитального или среднего ремонта и изготовления деталей, оформляется технологическая документация. Эта ведомость является исходным техническим и финансовым документом, по которому контролируют ход изготовления, ремонта, сборки и сдачи станка после ремонта.

### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

### **Практическая работа № 12**

## Техника безопасности на предприятии

**Цель:** Ознакомиться и изучить технику безопасности на предприятии и при проведении монтажных работ.

Выполнив работу, Вы будете:

**знать:**

- Технику безопасности на предприятии при работе на различных технологических участках.
- Порядок проверки спецодежды и оборудования перед началом работы.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Ознакомиться с правилами техники безопасности.
2. Составить конспект по общим требованиям техники безопасности на производстве, специальным требованиям безопасности и по технике безопасности при проведении монтажных работ.
3. Ответить на вопросы преподавателя.

**Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания, выполнение индивидуального задания.

**Краткие теоретические сведения:**

Под техникой безопасности подразумевается комплекс мероприятий технического и организационного характера, направленных на создание безопасных условий труда и предотвращение несчастных случаев на производстве.

На любом предприятии принимаются меры к тому, чтобы труд работающих был безопасным, и для осуществления этих целей выделяются большие средства. На заводах имеется специальная служба безопасности, подчиненная главному инженеру завода, разрабатывающая мероприятия, которые должны обеспечить рабочему безопасные условия работы, контролирующая состояние техники безопасности на производстве и следящая за тем, чтобы все поступающие на предприятие рабочие были обучены безопасным приемам работы.

На заводах систематически проводятся мероприятия, обеспечивающие снижение травматизма и устранение возможности возникновения несчастных случаев. Мероприятия эти сводятся в основном к следующему:

- улучшение конструкции действующего оборудования с целью предохранения работающих от ранений;

- устройство новых и улучшение конструкции действующих защитных приспособлений к станкам, машинам и нагревательным установкам, устраняющим

- улучшение условий работы: обеспечение достаточной освещенности, хорошей вентиляции, отсосов пыли от мест обработки, своевременное удаление отходов производства, поддержание нормальной температуры в цехах, на рабочих местах и у теплоизлучающих агрегатов;

- устранение возможностей аварий при работе оборудования, разрыва шлифовальных кругов, поломки быстро вращающихся дисковых пил, разбрызгивания кислот, взрыва сосудов и магистралей, работающих под высоким давлением, выброса пламени или расплавленных металлов и солей из нагревательных устройств, внезапного включения электроустановок, поражения электрическим током и т. п.;

- организованное ознакомление всех поступающих на работу с правилами поведения на территории предприятия и основными правилами техники безопасности, систематическое обучение и проверка знания работающими правил безопасной работы;

- обеспечение работающих инструкциями по технике безопасности, а рабочих участков плакатами, наглядно показывающими опасные места на производстве и меры, предотвращающие несчастные случаи.

Однако в результате пренебрежительного отношения со стороны самих рабочих к технике безопасности возможны несчастные случаи. Чтобы уберечься от несчастного случая, нужно изучать правила техники безопасности и постоянно соблюдать их.

Общие требования техники безопасности на производстве.

1. При получении новой (незнакомой) работы требовать от мастера дополнительного инструктажа по технике безопасности.

2. При выполнении работы нужно быть внимательным, не отвлекаться посторонними делами и разговорами и не отвлекать других.

3. На территории завода (во дворе, здании, на подъездных путях) выполнять следующие правила:

- не ходить без надобности по другим цехам предприятия;

- быть внимательным к сигналам, подаваемым крановщиками электрокранов и водителями движущегося транспорта, выполнять их;



обходить места погрузки и выгрузки и не находиться под поднятым грузом;

не проходить в местах, не предназначенных для прохода, не подлезать под стоящий железнодорожный состав и не перебегать путь впереди движущегося транспорта;

не переходить в неустановленных местах через конвейеры и рольганги и не подлезать под них, не заходить без разрешения за ограждения;

не прикасаться к электрооборудованию, клеммам и электропроводам, арматуре общего освещения и не открывать дверец электрошкафов;

не включать и не останавливать (кроме аварийных случаев) машин, станков и механизмов, работа на которых не поручена тебе администрацией твоего цеха.

4. В случае травмирования или недомогания прекратить работу, известить об этом мастера и обратиться в медпункт.

Ниже приведены специальные требования безопасности.

Перед началом работы:

1. Привести в порядок свою рабочую одежду: застегнуть или обхватить широкой резинкой обшлага рукавов; заправить одежду так, чтобы не было развевающихся концов одежды: убрать концы галстука, косынки или платка; надеть плотно облегающий головной убор и подобрать под него волосы.

2. Надеть рабочую обувь. Работа в легкой обуви (тапочках, сандалиях, босоножках) запрещается ввиду возможности ранения ног острой и горячей металлической стружкой.

3. Внимательно осмотреть рабочее место, привести его в порядок, убрать все загромождающие и мешающие работе предметы. Инструмент, приспособления, необходимый материал и детали для работы расположить в удобном и безопасном для пользования порядке. Убедиться в исправности рабочего инструмента и приспособлений.

4. Проверить, чтобы рабочее место было достаточно освещено и свет не слепил глаза.

5. Если необходимо пользоваться переносной электрической лампой, проверить наличие на лампе защитной сетки, исправности шнура и изоляционной резиновой трубки. Напряжение переносных электрических светильников не должно превышать 36 В, что необходимо проверить по надписям на щитках и токоприемниках.

6. Убедиться, что на рабочем месте пол в полной исправности, без выбоин, без скользких поверхностей и т. п., что вблизи нет оголенных электропроводов и все опасные места ограждены.

7. При работе с талями или тельферами проверить их исправность, приподнять груз на небольшую высоту и убедиться в надежности тормозов, стропа и цепи.

8. При подъеме и перемещении тяжелых грузов сигналы крановщику должен подавать только один человек.

9. Строповка (зачаливание) груза должна быть надежной, чалками (канатами или тросами) соответствующей прочности.

10. Перед установкой крупногабаритных деталей на плиту или на сборочный стол заранее подбирать установочные и крепежные приспособления (подставки, мерные прокладки, угольники, домкраты, прижимные планки, болты и т. д.).

11. При установке тяжелых деталей выбирать такое положение, которое позволяет обрабатывать ее с одной или с меньшим числом установок.

12. Заранее выбрать схему и метод обработки, учесть удобство смены инструмента и производства замеров.

Во время работы:

13. При заточке инструмента на шлифовальных кругах обязательно надеть защитные очки (если при круге нет защитного экрана). Если имеется защитный экран, то не отодвигать его в сторону, а использовать для собственной безопасности. Проверить, хорошо ли установлен подручник, подвести его возможно ближе к шлифовальному кругу, на расстояние 3—4 мм. При заточке стоять не против круга, а в полуоборот к нему.

14. Следить за исправностью ограждений вращающихся частей станков, на которых приходится работать.

15. Не удалять стружку руками, а пользоваться проволочным крючком.

16. Во всех инструментальных цехах используется сжатый воздух давлением от 4 до 8 ат. При таком давлении струя воздуха представляет большую опасность. Поэтому сжатым воздухом надлежит пользоваться с большой осторожностью, чтобы его струя не попала случайно в лицо и уши пользующегося им или работающего рядом.

Техника безопасности при проведении монтажных работ

Безопасное выполнение заготовительных и монтажных работ требует строгого соблюдения работниками правил техники безопасности. Каждый работник должен хорошо знать и выполнять безопасные приемы работы. Только при этом условии можно предупреждать несчастные случаи.

1. Производственный травматизм происходит вследствие ряда причин:

неправильная организация работ, допущение к работе лиц, не получивших инструктажа по безопасному ее выполнению;

отсутствие или неисправность ограждений и предохранительных устройств;

неисправное состояние инструмента и приспособлений;

неправильное обслуживание оборудования и механизмов;  
пренебрежение работниками мерами предосторожности.

2. При пользовании грузоподъемными механизмами необходимо строго соблюдать следующие правила:

нельзя применять грузоподъемные механизмы, рассчитанные на вес, меньший чем вес поднимаемого груза;

грузоподъемные механизмы должны иметь исправно действующие тормоза, в зубчатых и червячных передачах не должно быть никаких повреждений;

грузоподъемные механизмы должны быть аттестованы соответствующим порядком, эксплуатация механизмов без аттестации или с просроченным сроком очередной аттестации запрещена;

при перемещении тяжестей нельзя находиться под грузом, а также в местах, где может оказаться груз в случае обрыва троса.

3. При пользовании слесарным инструментом необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

запрещается пользоваться инструментом неисправным или не соответствующим выполняемой работе;

бойки молотков и кувалд должны иметь гладкую, слегка выпуклую поверхность; и молотки и кувалды должны быть прочно насажены на рукоятки и закреплены на них клиньями;

нельзя применять зубила и шлямбуры со сбитыми затылками;

нельзя применять для работы напильники, ножовки и отвертки без ручек или с расколотыми и плохо закрепленными ручками;

при работе трубными и гаечными ключами не допускается надевать отрезки трубы на ручки ключей и применять металлические подкладки под губки ключей.

4. При пользовании электроинструментом необходимо строго соблюдать правила техники электробезопасности:

недопустимо работать около токоведущих частей, не защищенных ограждениями, кожухами;

металлические кожухи, электродвигатели, электродрели, металлические части пусковых приборов, станков и других устройств, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции, должны быть заземлены;

для переносных электрических светильников при менять напряжение не выше 36 В;

провода, проводящие электроток к сварочному аппарату и от сварочного аппарата к месту сварки, должны быть изолированы и защищены от действия высоких температур и механических повреждений.

5. При проведении сварочных работ необходимо:

закрывать лицо специальными щитками, для того чтобы защитить глаза от вредного действия светового и невидимого ультрафиолетового и инфракрасного излучения;

для устранения причин, способствующих возникновению пожаров при проведении сварочных работ, необходимо тщательно защищать деревянные и другие легко воспламеняющиеся части и конструкции зданий от воспламенения листовым асбестом;

после окончания сварочных работ следует тщательно проверять помещение и зону, где проводились сварочные работы, и не оставлять открытого пламени и тлеющих предметов.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

## Практическая работа № 13

### Расчет фундаментных болтов

**Цель:** Научиться определять диаметр фундаментных болтов, глубину их заделки, и угол поворота гайки.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- производить расчет фундаментных болтов
- пользоваться нормативной и справочной литературой

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

Данные для расчета выбираем в таблице. 1

Болты изготавливают из углеродистых и низколегированных сталей.

Расчетные допускаемые напряжения  $[\sigma]$  на растяжение металла болтов принимают следующие: для болтов из сталей марок ВСтЗпсб и ВСтЗсп5—140 МПа; из сталей марки 09Г2С—170 МПа и марки 10Г2С1 —190 МПа.

**Порядок выполнения работы:**

Определить диаметр фундаментных болтов с отгибом, глубину их заделки в бетон фундамента и угол поворота гайки для обеспечения необходимого усилия предварительной затяжки. Принять, что машина работает в условиях воздействия динамических нагрузок. Бетон фундамента марки М150. Способ установки машины – безподкладочный.

Таблица 1

Наименование	Ед. изм.	Обозначение	Варианты				
			1	2	3	4	5
Опрокидывающий момент	кНм	М	1200	1300	1100	1350	1400

Вес машины	кН	G	100	150	90	200	250
Горизонтальная сдвигающая нагрузка	кН	Q	40	50	30	45	55
Отрывающая нагрузка	кН	P0	20	25	15	30	35
Число фундаментных болтов	шт	n	8	8	8	8	8
Расстояние от оси поворота машины при опрокидывании до двух наиболее удаленных болтов	м	Y1,2	2	2,5	2	2,2	3
Расстояние от оси поворота машины при опрокидывании до двух других наиболее удаленных болтов	м	Y3,4	1,5	2	1,4	2,5	2,8
Материал болтов	—	-	09Г2С	10Г2С1	ВСт3пс6		
Число циклов нагружения	—	—	2 x106	5x106	0,8x106		0,2x106

**Форма представления результата:**  
оформленный расчет с выводами

## **Практическая работа № 14**

### **Компоновка цехов**

**Цель:** Научиться читать технологические и компоновочные планы

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- читать планы цехов металлургических предприятий
- определять вид оборудования находящийся на плане цеха
- составлять план цеха, опираясь на теоретические знания и обозначения оборудования.

**Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

**Задание:**

1. Записать условные обозначения
2. Составить компоновочный план цеха.
3. Ответить на контрольные вопросы

**Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания, выполнение индивидуального задания.

**Краткие теоретические сведения:**

Общую компоновку и планировку оборудования сборочного цеха со всеми его отделениями можно выполнить в значительно более короткие сроки, если была заранее сделана компоновка и планировка отдельных участков цеха. Последовательность выполнения работ состоит из следующих этапов.

Первый этап — предварительная компоновка отделений цеха (без планировки оборудования) на основе расчетов площадей по укрупненным технико-экономическим показателям или по данным ранее выполненных аналогичных проектов. В этой стадии решается предварительно вопрос об относительном расположении тех или иных отделений цеха и прорабатывается схема расположения сборочного цеха и его отделений относительно пролетов механической обработки в механосборочном корпусе.

Второй этап — планировка оборудования по отделениям цеха на основе разработанной технологии и уточнение площадей отделений. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы расположение каждого отделения по возможности наиболее близко соответствовало принятому предварительно варианту общей компоновки цеха.

Третий этап — компоновка и планировка цеха в целом со всеми его отделениями с учетом уточнений площадей по планировке оборудования всех отделений и участков. Таким образом, общая компоновка цеха выполняется на основе предварительно выполненной большой работы по проектированию его отделений результатов работ по первым двум этапам. На третьем этапе вначале надо уточнить вопросы компоновки, т. е. расположения площадей отделений цеха между собой, принятые на первом этапе, не производя пока самой планировки оборудования, а затем уже приступить к планировке.

### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

## **Практическая работа № 15**

Понятие о резьбе. Типичные дефекты при нарезании резьбы.

**Цель:** Изучить дефекты, возникающие при нарезании резьб и способы их устранения.

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять вид резьбы;
- определять дефекты резьбы и способы их устранения.

### **Материальное обеспечение:**

Учебник, раздаточный материал

### **Задание:**

1. Изучить теоретический материал
2. Составить таблицу дефектов при нарезании резьб
3. Определить резьбу, по рисунку, данному в таблице, и дать описание,



характеристику и обозначение ее.

4. Ответить на контрольные вопросы

### **Порядок выполнения работы:**

Законспектировать теоретические знания, выполнение индивидуального задания.

### **Краткие теоретические сведения:**

Подготовка стержней и отверстий резьбовых поверхностей

При нарезании резьбы метчиками и плашками (как вручную, так и на металлорежущих станках) или с применением специального механизированного инструмента происходит не только удаление слоя материала с поверхности заготовки, но и пластическое деформирование наружной части обработанной поверхности. Это деформирование сопровождается выдавливанием материала заготовки и впадины резьбы в ее выступы. Это явление должно учитываться при определении диаметра стержня или отверстия под нарезание резьбы. Поэтому размеры стержней и отверстий под нарезание резьбы наиболее целесообразно определять с помощью справочных таблиц, в которых эти размеры приводятся с учетом всех факторов, возникающих при резании.

На практике при нарезании резьб диаметр отверстия принимается равным номинальному диаметру резьбы, уменьшенному на величину ее шага. Например, при нарезании метрической резьбы М10 диаметр отверстия должен быть соответственно равен 1,0... 1,5 мм, т.е. должен составлять 8,5 мм.

При нарезании наружных резьб диаметр стержня должен быть меньше номинального диаметра резьбы на 0,1 ...0,2 мм в зависимости от его величины.

При накатывании резьб диаметр стержня выбирают, исходя из среднего диаметра резьбы, который должен быть указан в задании на обработку резьбы, или определяют с помощью специальных таблиц. Для облегчения врезания плашки на вершине стержня необходимо выполнять фаску с углом, примерно в 60°.

Правила обработки наружных и внутренних резьбовых поверхностей

1. Нарезание резьбы необходимо выполнять при обильном смазывании плашки или метчика машинным маслом.

2. При нарезании резьбы следует периодически срезать образующую стружку обратным ходом метчика или плашки на 1/2 оборота.

3. После нарезания резьбы на стержне или в отверстии нужно произвести контроль ее качества:

внешним осмотром - не допуская задигов и сорванных ниток;  
 резьбовым калибром (или эталонным болтом, гайкой) - проходная часть калибра (болт, гайка) навинчивается от руки, не допускается качка в паре болт-гайка.

Типичные дефекты при нарезании резьб, причины их появления и способы предупреждения

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Рваная резьба	Диаметр стержня больше номинального, а диаметр отверстия - меньше. Нарезание резьбы без смазки. Стружка не дробится обратным ходом инструмента. Затупился режущий инструмент	Тщательно проверять диаметры стержня и отверстия перед нарезанием резьбы. Обильно смазывать зону резания. Строго соблюдать правила нарезания резьбы. Следить за состоянием режущих кромок инструмента и при их затуплении инструмент заменять
Неполный профиль резьбы (тупая резьба)	Диаметр стержня меньше требуемого. Диаметр отверстия больше требуемого	Тщательно проверять диаметры стержня и отверстия под нарезание резьбы
Перекося резьбы	Перекося плашки или метчика при врезании	Внимательно контролировать положение инструмента при врезании
Задиры на поверхности резьбы	Малая величина переднего угла метчика. Недостаточная длина заборного конуса. Сильное затупление и неправильная заточка метчика. Низкое качество СОЖ. Высокая вязкость материала заготовки. Применение чрезмерно высоких скоростей резания	Использовать метчики необходимой конструкции и геометрии. Применять соответствующую СОЖ. Выбирать рациональную скорость резания с помощью справочных таблиц
Провал по калибр-пробкам. Люфт в паре винт-гайка	Разбивание резьбы метчиком при неправильной его установке. Большое биение метчика. Снятие метчиком стружки при вывертывании. Применение повышенных	Правильно (без биения) устанавливать инструмент. Выбирать нормальные скорости резания. Применять наиболее эффективные СОЖ для данных условий обработки. Выбирать

Дефект	Причина	Способ предупреждения
	скоростей резания. Использование случайных СОЖ. Неправильное регулирование плавающего патрона или его непригодность	исправный патрон
Дефект	Причина	Способ предупреждения
Тугая резьба	Сработался (затупился) инструмент. Неточные размеры инструмента. Большая шероховатость резьбы инструмента	Заменить инструмент и нарезать резьбу заново. Применять метчики необходимых размеров
Конусность резьбы	Неправильное вращение метчика (разбивание верхней части отверстия). Отсутствие у метчика обратного конуса. Зубья калибрующей части срезают металл	Правильно устанавливать метчик. Использовать метчики правильной конструкции
Несоблюдение размеров резьбы (не проходной калибр проходит, а проходной калибр не проходит)	Неправильные размеры метчика. Перекос метчика при установке и нарушение условий его работы. Срезание резьбы при обратном ходе метчика	Заменить инструмент исправным. Правильно устанавливать метчик и соблюдать условия его работы
Поломка метчика	Диаметр отверстия меньше расчетного. Большое усилие при нарезании резьбы, особенно в отверстиях малых диаметров. Нарезание резьбы без смазки. Не срезается стружка обратным 1 ходом	Строго соблюдать правила нарезания резьбы

#### Правила нарезания наружной резьбы

1. Перед нарезанием резьбы следует проверить диаметр стержня (бота, шпильки, винта); он должен быть на 0,1 ...0,2 мм меньше номинального диаметра резьбы.

2. Необходимо обязательно спилить заборную фаску на вершине стержня (если ее нет на заготовке). При опиливании фаски нужно следить за ее концентричностью относительно оси стержня, а также диаметром, который не должен превышать величины внутреннего диаметра резьбы по торцевой поверхности. Кроме того, угол наклона фаски относительно оси стержня не должен превышать  $60^\circ$ .

3. Стержень следует закреплять в тисках прочно и перпендикулярно губкам. Перпендикулярность закрепления стержня надо проверять по угольнику.

4. Необходимо строго следить за перпендикулярностью торца плашки оси стержня при врезании плашки.

5. Перед накатыванием резьбы на стержне необходимо обязательно проверять его диаметр; он должен быть равен среднему диаметру нарезаемой резьбы.

6. При нарезании резьбы на газовых и водопроводных трубах особое внимание следует обращать на соблюдение длины нарезаемой части для муфт и стонов.

При нарезании внутренних резьб необходимо соблюдать следующие правила.

1. Перед нарезанием резьбы следует проверить: соответствие диаметра отверстия размеру нарезаемой резьбы.

Он должен соответствовать данным таблицы резьб; глубину отверстия для нарезания глухой резьбы. Она должна соответствовать размеру, указанному на чертеже.

2. При врезании метчика нужно обеспечить перпендикулярность его оси верхней плоскости заготовки, в которой нарезается резьба.

3. При нарезании резьбы следует использовать весь комплект метчиков: первый - черновой; второй - получистовой; третий - чистовой.

4. При нарезании резьбы в глухом отверстии необходимо периодически очищать его от стружки.

5. Особую осторожность следует соблюдать при нарезании резьб малого диаметра (5 мм и менее) во избежание поломки метчика.

6. При нарезании резьбы машинным метчиком на станке необходимо закреплять его в предохранительном патроне.

### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе