

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Образовательная программа профессионального обучения**  
( подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

**Профессия:** слесарь по ремонту технологических установок

**Квалификация:** 3-6 разряды

**Код профессии:** 18547

«Рассмотрено» на заседании  
Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № \_\_\_\_\_

От «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы разработаны на основе учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве по профессии «слесарь по ремонту технологических установок» 3-6 разрядов.

Учебная программа содержит учебно-тематические планы, программы теоретического и производственного обучения, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 36, надзор за объектами нефтегазодобычи, переработки и магистрального трубопроводного транспорта. Учебная программа дополнена разделами профессионального стандарта " Слесарь по ремонту технологических установок "(утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от от «27» ноября 2014 г. №944н )

Предметы «Основы экономических знаний», «Охрана труда», «Промышленная безопасность», «Основы трудового законодательства», «Охрана окружающей среды» изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам.

Учебная программа для переподготовки квалифицированных рабочих по профессии «слесарь по ремонту технологических установок» разработана с учетом знаний и профессиональных умений обучающихся.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватели теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на требования безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение. Результатом выполнения квалификационной (пробной) работы является оформление заключения о достигнутом уровне квалификации, подписанного инструктором производственного обучения.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости могут изменяться, но при условии выполнения программы полностью (по содержанию и общему количеству часов).

По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамены. Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены, выдаются свидетельства и удостоверение установленного образца.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты: К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия: слесарь по ремонту технологических установок 3 разряда

Слесарь по ремонту технологических установок 3 разряда **должен уметь:**

- производить разборку, ремонт, сборку и испытание средней сложности узлов и механизмов машин, аппаратов, трубопроводов и арматуры;
- осуществлять ремонт средней сложности установок, агрегатов и машин, а также сложных
- под руководством слесаря более высокой квалификации;
- производить слесарную обработку деталей по 1-12 классам точности (4-классам точности);
- производить разборку и сборку обвязки аппаратов, насосов, компрессоров;

- изготавливать средней сложности приспособления для сборки и монтажа ремонтируемого оборудования
- принимать и сдавать смену;
- вести установленную техническую документацию;
- применять передовые трудовые методы работ, организацию труда и рабочего места;
- экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- соблюдать требования правил и норм по охране труда, производственной санитарией и противопожарной безопасности и внутреннего распорядка, оказывать первую помощь при несчастных случаях;
- рационально организовывать и содержать рабочее место;
- бережно обращаться с инструментами и механизмами, экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- выполнять требования безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и внутреннего распорядка;
- оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Слесарь по ремонту технологических установок 3-го разряда **должен знать:**

- устройство, назначение и принцип действия ремонтируемого оборудования, арматуры;
- технические условия на трубы, профильную сталь, крепежные материалы;
- основы сварочного дела, свойства свариваемых металлов;
- правила прокладки трубопроводов;
- правила эксплуатации оборудования;
- принципиальную технологическую схему и схему коммуникаций обслуживаемой установки;
- основные понятия о допусках и посадках, качествах, классах точности и чистоты обработки.
- передовые методы работ, организации труда и рабочего места;
- правила и нормы по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ (услуг);
- виды брака и способы его предупреждения и устранения;
- требования по рациональной организации труда на рабочем месте;
- правила оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях.

**Профессиональный стандарт " Слесарь по ремонту технологических установок ".**

**Трудовая функция**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Трудовые действия  | Подготовка рабочего места и подбор инструмента перед процессом разборки  |
|                    | Разборка-сборка насосов под руководством слесаря высшего уровня в соответствии с технической документацией   |
|                    | Разборка-сборка запорной арматуры в соответствии с технической документацией под руководством слесаря высшего уровня                               |
|                    | Разборка-сборка аппаратов, работающих под атмосферным давлением в соответствии с технической документацией под руководством слесаря высшего уровня |
|                    | Разборка-сборка простых узлов агрегатов в соответствии с технической документацией под руководством слесаря более высокой квалификации             |
| Необходимые умения | Работать с ручным слесарным инструментом   |
|                    | Читать технологическую документацию общего и специализированного назначения  |
|                    | Проверять состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, противопожарной, промышленной и экологической                       |

|                    |   |
|--------------------|---|
|                    | безопасности, правилами организации рабочего места слесаря  |
|                    | Контролировать качество выполняемых слесарно-сборочных работ  |
|                    | Соблюдать правила по охране труда при выполнении разборки и сборки  |
|                    | Пользоваться первичными средствами пожаротушения и средствами индивидуальной защиты (СИЗ)                                 |
| Необходимые знания | Элементарные знания слесарных работ   |
|                    | Специальные эксплуатационные требования к сборочным единицам  |
|                    | Последовательность сборочных операции в соответствии с характеристиками применяемых материалов и требуемой формой изделия |
|                    | Назначение отдельных аппаратов и узлов  |
|                    | Условия работы обслуживаемого оборудования  |
|                    | Правила по охране труда при выполнении слесарно-сборочных работ   |
|                    | Порядок действия во внештатных ситуациях  |
|                    | Правила пожарной безопасности   |

### Годовой календарный учебный план

#### 1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

#### 2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

#### 3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ

«Слесарь по ремонту технологических установок» 3 разряда

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 208 часов

**Форма обучения:** очная, заочная, очная –заочная, дистанционная

| № п/п    | Наименование разделов, тем         | Всего часов | В том числе |               | Форма контроля |
|----------|------------------------------------|-------------|-------------|---------------|----------------|
|          |                                    |             | лекц ии     | практ. занят. |                |
| <b>1</b> | <b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>      |             |             |               |                |
| 1.1      | *Основы экономических знаний       | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.2      | *Охрана труда                      | 20          | 20          | -             | опрос          |
| 1.3      | * Промышленная безопасность        | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.4      | *Основы трудового законодательства | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.5      | *Охрана окружающей среды           | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.6      | Основы информатики                 | 4           | 2           | 2             | опрос          |
| 1.7      | Общетехнический курс               |             |             |               |                |
| 1.7.1    | Чтение чертежей и схем             | 4           | 4           | -             | опрос          |

|          |  |            |            |           |       |
|----------|--|------------|------------|-----------|-------|
| 1.7.2    | Основы сварочного дела   | 4          | 4          | -         | опрос |
| 1.7.3    | Слесарное дело. Измерения при слесарной обработке металлов   | 6          | 4          | 2         | опрос |
| 1.7.4    | Основы электротехники и промышленной электроники   | 6          | 6          | -         |       |
| 1.8      | Специальная технология   |            |            |           |       |
| 1.8.1    | Введение.  | 2          | 2          | -         | опрос |
| 1.8.2    | Состав технологических установок и производств по категории работ для слесаря 3-го разряда   | 8          | 8          | -         | опрос |
| 1.8.3    | Трубопроводы и трубопроводная арматура   | 8          | 8          | -         | опрос |
| 1.8.4    | Насосы и компрессоры   | 14         | 14         | -         | опрос |
| 1.8.5    | Теплообменная аппаратура   | 8          | 8          | -         | опрос |
| 1.8.6    | Колонные аппараты  | 8          | 8          | -         | опрос |
| 1.8.7    | Трубчатые печи   | 8          | 8          | -         | опрос |
|          | <b>Всего теоретического обучения</b>   | <b>114</b> | <b>110</b> | <b>4</b>  |       |
| <b>2</b> | <b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>   |            |            |           |       |
| 2.1      | Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места. | 4          | 4          | -         |       |
| 2.2      | Обучение слесарным и ремонтным работам   | 8          | 2          | 6         |       |
| 2.3      | Обучение выполнению работ по обслуживанию технологического оборудования  | 18         | -          | 18        |       |
| 2.4      | Обучение выполнению работ по ремонту технологического оборудования   | 20         | -          | 32        |       |
| 2.5      | Самостоятельное выполнение работ по профессии  | 32         | -          | 48        |       |
| 2.6      | Квалификационная пробная работа  | 8          | -          | 8         |       |
|          | <b>Всего производственного обучения:</b>   | <b>90</b>  | <b>6</b>   | <b>84</b> |       |
|          | <b>Квалификационный экзамен:</b>   | <b>4</b>   | <b>4</b>   |           |       |
|          | <b>ИТОГО</b>   | <b>208</b> | <b>120</b> | <b>88</b> |       |

\*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным и согласованным в установленном порядке

## 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

**1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа) 4 часа .**

**1.2. Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов.**

**1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа) 4 часа.**

**1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа) 2 часа.**

**1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа) 4 часа.**

**1.6. Основы информатики – 4 часа.**

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве. Основные термины и определения. Понятие о персональном компьютере (ПК).

Архитектура IBM PC. Процессор. Внутренняя (кэш-память, оперативная память, модуль BIOS, энергонезависимая память) и внешняя память (жесткие и гибкие магнитные диски). Платы: системная (материнская), видео, звуковая, сетевая. Периферийные устройства: клавиатура, манипулятор «мышка», монитор, принтер, сканер и другие.

Операционная система, ее функции и свойства. Назначение, возможности, основные характеристики и отличительные особенности операционной системы Windows XP. Основные команды Windows. Структура и главные объекты рабочего стола. Определение файла, папки, ярлыка, работа с ними. Настройка рабочего стола. Поисковая система и справочная система Windows XP. Версии Windows.

Программное обеспечение ПК. Программный пакет Microsoft Office.

Текстовый процессор Microsoft Word, его назначение. Запуск Word и знакомство с деталями экрана. Перемещение по документу. Редактирование документа. Печать документов и его фрагментов. Загрузка и сохранение документа.

Дополнительные программы и утилиты. Архиваторы. Антивирусные программы. Локальные сети. Internet.

Области применения ПК на рабочем месте: управление технологическими процессами, диагностирование работоспособности оборудования, банк информации и т.д.

Практическая работа на компьютере.

## **1.7. Общетехнический курс**

### **1.7.1. Чтение чертежей и схем**

Понятие о единой системе конструкторской документации (ЕСКД). Основные нормативные документы, входящие в состав ЕСКД.

Роль и значение чертежей в технике и на производстве.

Чертеж и его назначение. Виды чертежей. Чтение простых рабочих чертежей типовых деталей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях деталей.

Условные обозначения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и т.д. Чтение чертежей деталей, имеющих резьбу, чертежей зубчатых колес и других деталей машин и механизмов.

Сборочные чертежи. Назначение и содержание сборочных чертежей. Спецификация деталей на сборочных чертежах.

Последовательность чтения сборочных чертежей. Детализирование и порядок работы по детализированию.

Чертежи-схемы. Отличие чертежа-схемы от сборочного чертежа. Назначение чертежа-схемы. Условные обозначения в чертежах-схемах.

Кинематические схемы машин и механизмов. Условные обозначения типовых деталей и узлов на кинематических схемах. Разбор простых кинематических схем. Чтение кинематических схем машин и механизмов по изучаемой специальности.

Гидравлические, пневматические и электрические схемы. Принципиальные гидравлические схемы. Условные обозначения. Чтение гидравлических, пневматических и электрических схем.

Технологические схемы. Схемы технологических и вспомогательных трубопроводов. Технологические схемы обвязки насосных агрегатов.

### **1.7.2. Основы сварочного дела .**

Основные сведения из теории сварочного процесса электросварки. Понятие об эмиссии электронов. Условия устойчивого дугового разряда при сварке. Перенос металла через дугу. Основные процессы при сварке. Взаимодействие металла со шлаком и газами. Горячие и холодные трещины.

Источники питания сварочной дуги. Источники питания переменного тока. Сварочные трансформаторы. Принципиальная схема трансформатора, регулирование силы тока и напряжения

Источники питания постоянного тока. Сварочные генераторы и преобразователи. Передвижные сварочные агрегаты с использованием в качестве привода автомобильных двигателей с водяным охлаждением (типа АСБ - бензиновых, АСД - дизельных) и тракторных двигателей с воздушным охлаждением (типа АДД - дизельных).

Технология электросварки. Общие сведения о сварных конструкциях, применяемых на газоперерабатывающих заводах. Основные правила изготовления сварных конструкций.

Технические условия на трубы, профильную сталь, крепежные материалы.

Точность изготовления сварной конструкции. Требования к сборке и допуски. Сборка и сварка емкостей. Сварка трубопроводов. Особенности сварки паропроводов. Ручная электродуговая сварка на различных режимах.

Прочность сварных соединений. Влияние низких температур на механические свойства сварных соединений.

Основные сведения из теории сварочного процесса газосварки. Тепловая характеристика сварочного пламени. Особенности изменения температуры ацетиленокислородного пламени вдоль его оси и в поперечном направлении. Основные процессы при сварке. Дефекты сварных швов.

Оборудование и аппаратура для газосварочных работ. Ацетиленовые генераторы. Методы получения ацетилена из карбида кальция в генераторах. Системы генераторов - вода на карбид кальция в генераторах. Системы генераторов - вода на карбид, карбид на воду. Контактный метод.

Генераторы низкого, среднего и высокого давления. Устройство и принцип действия генераторов. Баллоны для сжатия газов. Давление, под которым работают баллоны. Баллоны для ацетилена и пропан-бутановых смесей. Редукторы для газа. Устройство и принцип действия

кислородных и ацетиленовых редукторов, правила обращения с ними. Шланги для газа. Сварочные горелки.

Материалы, применяемые при газосварочных работах. Кислород, его физические и химические свойства. Способы получения кислорода. Горючие газы и жидкости. Основные сведения о физических и химических свойствах ацетилена, пропан-бутановых смесей, метана, водорода и других газов. Способы получения газов, применяемые при газосварке. Карбид кальция. Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки, система маркировки

Технология газовой сварки. Основные виды ацетилено-кислородного пламени и его регулирование. Виды сварных швов: нижние, вертикальные, горизонтальные и потолочные швы. Виды сварных соединений: стыковые, угловые, внахлестку и др. Подготовка деталей и частей конструкций под сварку. Процесс газовой сварки. Основные способы ручной газовой сварки.

Контроль качества сварных швов по внешнему виду; измерительный инструмент для контроля качества по внешнему виду. Технологические пробы. Просвечивание. Ультразвуковые методы контроля сварных соединений. Гидравлические и пневматические испытания сварных швов.

### **1.7.3. Слесарное дело. Измерения при слесарной обработке металлов .**

Рабочее место слесаря. Оборудование для выполнения слесарных работ. Уход за рабочим местом.

Слесарный и измерительный инструмент. Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования и правила подбора инструмента в зависимости от предстоящей работы.

#### ***Основные виды слесарных работ.***

*Разметка* деталей. Назначение и порядок разметки, применяемые инструменты, последовательность выполнения разметки. Разметка по чертежу, шаблону, образцу, простейшим эскизам и по месту.

*Кернение.* Разметка контуров деталей по шаблонам.

*Рубка* металла. Назначение и применение рубки, применяемые инструменты и приспособления. Виды и способы рубки.

*Правка и гибка* металлов. Способы правки и гибки листовой и сортовой стали, круглого материала и труб. Применяемые инструмент и приспособления. Предупреждение дефектов при правке и гибке.

*Резание* металла и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки материалов.

*Опиливание.* Назначение и применение. Способы опилования различных поверхностей. Инструмент и приспособления для слесарного опилования металла.

*Сверление, развертывание и нарезание резьбы.* Сверление ручное и механическое.

Инструменты, применяемые при сверлении. Сверлильный станок, ручные и электрические дрели. Приемы сверления. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону.

*Развертывание,* его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Приемы развертывания вручную и на станке. Техника безопасности при сверлении и развертывании.

*Нарезание резьбы.* Виды резьбы. Инструмент и приспособления для нарезания трубной резьбы; правила и приемы ручного нарезания резьбы на трубах.

Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы; приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании.

Общие сведения о видах и работе трубонарезных станков.

*Зенкование.* Его назначение, виды и применение. Техника безопасности при работе на станке, заточке сверл на наждачном точиле, зенковании.

*Шабрение* поверхностей. Способы шабрения, применяемые инструменты и приспособления. Заточка и правка шаберов.

*Притирка,* ее назначение. Основные способы притирки. Подготовка и выбор притирочных материалов.

*Паяние и лужение,* их назначение и предъявляемые требования. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями.

*Клепка.* Назначение и применение, заклепочные соединения и инструменты.

*Сборка* стальных труб. Виды соединений, инструмент и приспособления для соединения труб

на резьбе, правила и приемы соединения и разъединения труб на резьбе, применяемые фасонные части для труб.

Виды фланцевых соединений. Инструмент, применяемый для фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка задвижек, кранов, вентилялей. Проверка качества притирки кранов и вентилялей. Понятие о притирке дисков и концов задвижек.

*Склеивание*, его применение при выполнении слесарных работ. Оборудование, инструменты, приспособления, склеивающие материалы. Проверка качества склеивания, прочности и герметичности соединения.

Общие правила безопасности при выполнении слесарных работ.

**Измерения при слесарной обработке металлов.** Основные понятия, допуски, отклонения. Зазор, натяг, посадка. Система допусков. Классы точности. Типы посадок. Обозначения.

Допуски и посадки. Система отверстия. Система вала. Предельные отклонения. Прессовые посадки. Допуски размеров 0,1 – 1,0 мм. Допуски размеров 500 - 10000 мм. Допуски на свободные размеры. Обозначение допусков на чертежах.

Обозначение чистоты поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку. Методы получения чистоты поверхностей механической обработкой.

Методы обработки валов, отверстий.

*Измерительный инструмент.* Основные типы измерительных средств.

Универсальные средства измерения. Штриховые измерительные инструменты. Линейки.

Инструменты для снятия и переноса размеров с детали на масштаб. Циркули: пружинные, с дуговым установом, кронциркули. Нутромеры: нормальные, пружинные. Рейсмусы.

Инструменты с линейным нониусом: штангенциркули, штангенглубиномеры; штангенрейсмусы.

Микрометрические инструменты - микрометры: легкого типа, тяжелого типа, для измерения больших размеров, рычажные, для внутренних измерений, для измерения листового материала, штихмассы, глубиномеры.

Рычажно-механические приборы: индикаторы часового типа, глубиномеры индикаторные, нутромеры индикаторные, миниметры.

Рычажно-оптические приборы. Оптические приборы. Измерительные машины. Пневматические приборы. Электрические приборы.

Измерение микрогеометрии (чистоты поверхности).

Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые (клинья). Плиты проверочные и разметочные. Измерение углов. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны.

Измерение резьб. Калибры. Шаблоны.

#### **1.7.4. Основы электротехники и промышленной электроники .**

Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока. Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии.

Расчет электрических цепей. Второй закон Кирхгофа.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике.

Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

Электромагнетизм и магнитные цепи. Электромагнитная индукция использование явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Расчет индуктивности в магнитной цепи.

Электрические цепи переменного тока. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.

Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь.

Принцип построения многофазных систем. Источники электроэнергии для трехфазной системы. Уравнение и кривые мгновенных значений ЭДС трех обмоток источника электроэнергии, векторы ЭДС.



Симметричная трехфазная система.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения. Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах.

Общее устройство электроизмерительных приборов. Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

Основные понятия о промышленной электронике. Понятие об электроэлектронике. Электронная эмиссия.

Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки.

Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотроны, тиратроны, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры.

Применение полупроводниковых устройств.

## **1.8 Специальная технология**

### **1.8.1. Введение .**

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Значение отрасли для развития экономики РФ. Основные направления экономического и социального развития отрасли. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы ее развития.

Необходимость обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке отечественных изделий и технологии. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции (выполняемых работ). Трудовая и технологическая дисциплина.

Роль нефте- и газоперерабатывающих заводов в единой системе сбора и переработки нефти и газа. Нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) и газоперерабатывающие заводы (ГПЗ), их основные функции, организационная структура.

Социально-экономическое и народнохозяйственное значение профессии, перспективы ее развития.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 3 р., программой обучения и структурой курса.

### **1.8.2. Состав технологических установок и производств по категории работ для слесаря 3-го разряда**

*А. Устройство и назначение технологических установок переработки нефти до 1000 т в сутки.* Схема и устройство малогабаритных установок (минизаводов) первичной переработки нефти и газового конденсата УППН (ПС) 10, 20, 50, 100, 250 и 500 тысяч тонн нефти в год.

*Б. Устройство и назначение технологических установок очистки газа:* Очистки газа трикалийфосфатом, отмывки водой или раствором щелочи, болотной рудой, тонкой сероочистки; Очистки, осушки и одоризации газа; Очистки газа от физических примесей и осушка его производительностью менее 10 млн. м<sup>3</sup> в сутки; Угледсорбционных установок.

*В. Устройство и назначение технологических установок по производству масел, смазок и присадок к маслам:* Щелочной очистки масел при работе аппаратуры с нормальным давлением; Вакуумной разгонки масел и газа.

*Г. Устройство и назначение технологических установок прочего производства:* Производства мылонафта и асидолмылонафта; Получения азота; Получения инертного газа производительностью менее 2000 м<sup>3</sup>/час; Дробления и активации отбеливающих глин (при обслуживании всех отделений); По производству нефтяных ростовых веществ (НРВ); Производства битума на установках мощностью менее 100 тыс. т в год; Производства сульфозфрезола; Сульфирования петролатума и масел; Сухого выщелачивания мазута; Дистилляции нефтяных кислот (выработка дистиллированного асидола); Газораспределительные и газомерные пункты; Холодильные установки компрессорного цеха, По производству катализатора КЖ; Отдува, защелачивания и водной отмывки масляного гидрогенизата от сероводорода, богатых газов от аммиака и сепарации гидрогенизата.

Назначение и краткая характеристика вспомогательных службы НПЗ и ГПЗ: системы водо-, паро-, воздухоснабжения и канализации. Системы: подачи топлива на печи, пожаротушения и др.

Товарный парк НПЗ и ГПЗ, применяемые емкости и резервуары для каждого вида продукции.

### **1.8.3. Трубопроводы и трубопроводная арматура .**

Трубопроводы и их назначение.

Классификация по группам и категориям с краткой их характеристикой. Условный, наружный и внутренний диаметр труб. Трубы металлические и неметаллические. Условия применения.

Основные ГОСТы на трубы – стальные бесшовные горяче- и холоднокатаные холоднотянутые, электросварные – с продольным и спиральным швом.

Трубы, применяемые при сооружении межцеховых коммуникаций НПЗ и ГПЗ и их основные характеристики.

Понятие о технологических трубопроводах (коллекторы и боковые ответвления). Соединение трубопроводов - разъемные, неразъемные, фланцевые, муфтовые, ниппельные и при помощи газовой и электрической сварки.

Способы крепления трубопроводов: подвижные и неподвижные опоры. Конструкции опор и подвесок, требования к ним. Виды подвижных опор: скользящие и катковые. Пружинные опоры. Компенсаторы трубопроводов, типы и их назначение. Достоинства и недостатки компенсаторов.

Конструктивные требования к трубопроводам. Прокладка трубопроводов, требования к их прокладке, размещению и устройству лестниц, площадок, дренажных устройств.

Трубопроводная арматура. Виды, назначение и условия, определяющие выбор применяемой арматуры. Запорная, регулирующая, предохранительная арматура и арматура контроля уровня в аппаратах. Правила эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока службы.

Конструкции различных типов арматуры. Устройство каждого типа арматуры: корпус, рабочий орган и привод к рабочему органу. Классификация арматуры по конструкции присоединительных концов. Классификация арматуры по направлению движения среды. Способы приведения арматуры в движение.

Назначение трубопроводов, цвета окраски трубопроводов различного назначения. Перемещение жидкостей и газов. Соппротивления в трубопроводах. Опрессовка и надписи на трубопроводах. Содержание трубопроводов, сведения о теплоизоляции трубопроводов.

Характеристика основных неисправностей трубопроводов и трубопроводной арматуры, способы их обнаружения. Основные дефекты: коррозионное разрушение, эрозийный износ труб; износ в результате периодического нагрева и охлаждения трубопровода, в результате нарушения технологического режима, местного замораживания трубопровода, в результате разрушения внутренних защитных покрытий; забивка трубопровода; дефекты опор. Основные дефекты трубопроводной арматуры: недостаточная плотность сальниковых уплотнителей, износ деталей затвора, появление трещин в корпусе и крышке арматуры, повреждение резьбы на шпинделе, поломка штурвалов, выход из строя привода и т.п.

Назначение пневматического и гидравлического испытания трубопроводов и арматуры, величина испытательного давления. Правила проведения опрессовки, осмотра линий трубопровода, находящегося под давлением, выявление и устранение возможных дефектов.

Способы обнаружения неисправностей трубопроводов и трубопроводной арматуры: визуальный контроль, проверка приборами.

Ремонт трубопроводов. Инструменты и приспособления для ремонта: монтажная лопатка, ключ роликовый, односторонний, ключи радиусный и торцовый, ключи двусторонние накидные, дырокол, струбины.

Сущность ремонта трубопроводов: устранение течи, очистка трубопровода, восстановление внутренних защитных антикоррозионных покрытий, замена изношенных участков трубопровода, восстановление изоляции трубопроводов, ремонт неметаллических труб, ремонт опор.

Особенности ремонта газопровода и паропроводов. Ремонт газопроводов без их остановки. Врезка нового газопровода в действующий, приспособления для этой операции.

Зачистка перед покраской трубопровода.

Набивочные и прокладочные материалы.

Свойства основных видов набивок и прокладок. Условия применения. Способы изготовления прокладок. Оборудование и приспособления для изготовления прокладок.

Ремонт корпусов, крышек и других кованных и литых деталей арматуры путем выборки дефектного места с последующей заваркой и термической обработкой (отжигом). Способы выявления дефектов.

Последовательность выполнения операций при разборке пружинного предохранительного клапана.

Последовательность операций при сборке оборудования. Испытание арматуры. Регулировка и испытание редуцированных и предохранительных клапанов. Проверка предохранительной арматуры.

Правила прокладки трубопроводов. Испытание трубопровода и сдача его в эксплуатацию. Испытание смонтированных трубопроводов. Способы испытаний, особенности каждого вида испытаний. Порядок осмотра трубопроводов.

#### **1.8.4. Насосы и компрессоры .**

Классификация насосов. Насосы объемные. Лопастные насосы. Насосы для перекачки сжиженных газов. Области применения различных насосов.

*Поршневые насосы.* Назначение, классификация и принцип действия поршневых насосов: по способу приведения в действие, по расположению цилиндров, по конструкции поршня. Поршни, основные части и материал.

Конструкция и технические характеристики приводных поршневых насосов. Поршневые прямодействующие насосы. Насосы одинарного или простого действия. Насосы двойного и тройного действия.

Устройство основных деталей и узлов поршневого насоса: клапанов, поршней, сальников, кривошипно-шатунного механизма. Основные параметры насоса: подача, напор, мощность. Потери в насосах.

Производительность поршневого насоса. Диаграммы подачи поршневого насоса. Высота всасывания и полный напор насоса. Процессы всасывания и нагнетания у поршневого насоса. Газовые колпаки на линиях всасывания и нагнетания. Схемы и конструкции поршневых насосов.

*Центробежные насосы.* Классификация, конструкция элементарного насоса. Схема устройства и принцип их действия. Основные различия поршневых и центробежных насосов. Преимущества и недостатки центробежных насосов. Многоступенчатые насосы. Схемы установки насосов. Зависимость производительности, напора и мощности от оборотов центробежного насоса

Высота всасывания и полная высота подъема жидкости насосом. Параметры центробежного насоса и соотношения между ними.

Явление кавитации. Характеристики центробежных насосов одно- и многоколесных, области их устойчивой работы. Параллельная и последовательная работа насосов и условия совместной работы насоса и трубопроводов. Осевая сила и способы ее разгрузки. Гидравлические и объемные потери в насосе. Коэффициент циркуляции. Общий коэффициент полезного действия центробежного насоса.

*Насосы специальных типов.* Классификация, применение специальных насосов на предприятиях топливно-энергетической отрасли.

Основные детали специальных насосов - шестерни, роторы, лопатки, кулачки, предохранительные клапаны.

*Струйные насосы.* Классификация струйных насосов. Принцип действия этих насосов. Рабочие агенты. Устройство эжектора.

*Ручные насосы.* Крыльчатый ручной насос. Поршневые ручные насосы Устройство и принцип действия этих насосов.

*Многоплунжерные насосы, лубрикаторы, их устройство и назначение. Насосы винтового типа.*

*Ротационные насосы:* шестеренчатые, роторные, с эксцентрическим ротором и скользящими лопатками, водокольцевые, воздушные, винтовые.

Роторные насосы. Преимущества роторных насосов. Причины ограниченного применения роторных насосов.

*Водокольцевые вакуум-насосы типа КВН и РМК. Пароэжекторные вакуумнасосы.* Устройство и принцип действия

Виды насосных установок, применяемых на газоперерабатывающих заводах. Эксплуатация насосных установок на ГПЗ, НПЗ.

Компрессоры. Понятие о компрессорах. Эксплуатация, назначение и области применения компрессоров на предприятиях топливно-энергетической отрасли, в нефтяной промышленности, на ГПЗ, НПЗ.

*Поршневые компрессоры.* Классификация и принцип действия поршневых компрессоров: по типу привода, рабочей среде, по расположению и количеству цилиндров, создаваемому давлению.

Теоретический процесс одноступенчатого компрессора. Вредное пространство. Многоступенчатое сжатие. Особенности сжатия нефтяных газов.

Индикаторная диаграмма многоступенчатого компрессора.

Конструкция и технические характеристики поршневых компрессоров. Способы регулировки их производительности

Устройство основных деталей и узлов компрессоров: цилиндров, поршней, штоков, поршневых колец, плунжеров, сальников, элементов кривошипно-шатунного механизма.

Назначение системы смазки. Основные требования, предъявляемые к маслам. Характеристика масел. Масла, применяемые для смазки различных компрессоров. Узлы системы смазки и их назначение. Масляные насосы, устройство и принцип работы. Масляные фильтры, их устройство, включение в систему и работа.

Вспомогательная аппаратура: холодильники, маслоотделители, буферные емкости. Устройство и схемы основных газовых компрессорных установок, применяемых в нефтехимической промышленности,

Эксплуатация поршневых компрессоров. Подготовка компрессора к пуску. Осмотр перед запуском, подготовка и проверка системы смазки и проверка поступления смазки по всем смазываемым точкам. Проверка действия системы охлаждения цилиндров компрессора, работы промежуточных холодильников, подготовка системы запорной и регулирующей арматуры в положении "пуск", проверка наличия и подключения контрольно-измерительных приборов, спуск конденсата из конденсаторного сборника, периодичность спуска. Проверка работы пневмокранов.

Подготовка и пуск двигателя компрессора. Основные правила ухода и контроля во время работы: наблюдение за уровнем, расходом и давлением масла, системой смазки, температурой трущихся деталей двигателя и компрессора, температурой выходящего из компрессора газа (воздуха) и отходящей воды, давлением и расходом воздуха в системе пневмоуправления, обнаружение утечки воздуха и масла. Наблюдение за работой фильтров, регуляторов давления. Регулировка и наладка системы охлаждения. Дренаж холодильников, аккумуляторов. Наблюдение за работой двигателя и компрессора, за уровнем вибрации и шума.

Определение неисправностей компрессора: прослушивание на ходу, внешние признаки неисправностей, характерные для каждой неисправности шумы и стуки.

Основные неисправности при пуске и работе компрессора. Причины этих неисправностей, способы выявления и устранения. Правила безопасности.

Газомоторные компрессоры (ГМК). Устройство и принцип действия ГМК. Приводная и силовая часть ГМК. Преимущества ГМК перед приводным. Применение ГМК для транспортирования горючих газов. ГМК в нефтеперерабатывающей промышленности. Эксплуатация газомоторных компрессоров. Пуск, работа и остановка, характерные неполадки в работе и их устранение. Правила безопасности.

*Центробежные компрессоры.* Принцип действия, классификация и область применения. Преимущества и недостатки этого типа машин по сравнению с поршневыми компрессорами. Основные детали и узлы: рабочие колеса, направляющей аппарат, ротор, подшипники, лабиринтные уплотнения.

Критическое число оборотов. Переход за критическое число оборотов. Понятие о статической и динамической неустойчивости.

Причины появления осевого давления. Характеристики центробежных компрессоров и методы их разгрузки от осевых усилий. Характеристика сети. Неустойчивая работа машины. Помпаж. Производительность, напор, мощность и коэффициент полезного действия машин. Регулирование производительности. Смазка и эксплуатация центробежных компрессоров.

Особенности эксплуатации этого типа компрессоров. Пуск, работа, остановка, уход во время работы, характерные неполадки, устранение этих неполадок. Правила безопасности при обслуживании центробежных компрессоров.

*Ротационные компрессоры.* Принцип действия и устройство. Применение компрессоров этого типа. Одно- и двухступенчатые ротационные компрессоры. Производительность и мощность ротационных компрессоров. Регулирование производительности. Эксплуатация ротационных компрессоров. Особенности эксплуатации этого типа компрессоров. Пуск, работа и остановка, характерные неполадки в работе, устранение этих неполадок.

*Турбокомпрессоры.* Применение турбокомпрессоров. Схемы многоступенчатых компрессоров. Система охлаждения. Система смазки. Основные детали и узлы этого типа машин. Способы регулировки их производительности. Противопомпажные устройства турбокомпрессоров.

Эксплуатация турбокомпрессоров. Подготовка к пуску, осмотр, наличие и подключение КИП, проверка системы смазки, проверка наличия масла в маслобаке, прокачивание масла ручным маслонасосом и проверка поступления масла по смазываемым точкам, подача воды и проверка поступления ее, проверка положения запорной и регулирующей арматуры, перевод работы компрессора на "свечу" и др.

Подготовка паровой или газовой турбины, доведение числа оборотов до синхронного. Прослушивание цилиндров, редуктора, мотора и упорных подшипников на холостом ходу. Загрузка компрессора и перевод для работы в систему. Регулирование режима работы по показаниям приборов. Осмотр работающего компрессора, внешние признаки нормальной работы. Нормальная остановка турбокомпрессора. Переход с одной машины на другую.

Аварийная остановка турбокомпрессора. Основные возможные неполадки, их причины, способы выявления и устранения.

### **1.8.5 Теплообменная аппаратура .**

Классификация теплообменников по принципу действия: барботеры, градирни, конденсаторы.

Достоинства и недостатки теплообменной аппаратуры.

Конструкции и технические характеристики теплообменных аппаратов, применяемых на НПЗ и ГПЗ. Теплоносители и хладагенты, используемые в теплообменных аппаратах.

Методы нагревания и методы охлаждения.

Виды теплообменной аппаратуры. Основные неисправности и способы их обнаружения.

Правила контроля работы теплообменника и выявление неполадок в нем по показаниям контрольно-измерительных приборов.

Подготовка аппарата к ремонту. Приспособления и механизмы для разборки и очистки теплообменника.

Способы ремонта отдельных узлов.

### **1.8.6. Колонные аппараты.**

Типы ректификационных колонн. Ректификационные установки периодического и непрерывного действия. Узлы и детали ректификационных колонн.

Тарелки колпачковые, клапанные, сетчатые и струйно-направленные. Требования к тарелкам. Принцип работы тарелки. Конструкции колпачков.

Вспомогательная аппаратура ректификационных установок. Назначение насадок, люков и лазов.

Технические характеристики колонных аппаратов, применяемых на НПЗ и ГПЗ.

Неисправности колонных аппаратов. Порядок осмотра действующего аппарата. Инструмент и приспособления для ремонта тарельчатых и насадочных колонн.

Подготовка колонны к ремонту: отключение, сброс давления, пропарка, промывка, продувка. Разборка и отключение (заглушка) участков трубопроводов, мешающих проведению такелажных работ.

Основные ремонтные операции: вскрытие люков, разборка, чистка и сборка тарелок, их испытание на барботаж, промывка и замена насадки, ремонт футеровки и гуммировки, очистка корпуса колонны от отложений и накипи, постановка заплат, врезка новых и заглушка ненужных штуцеров.

Особенности ремонта насадочных колонных аппаратов: чистка дисков и стаканов, установка заплат, замена прокорродированных деталей в устройстве для распределения орошения, удаление насадки из колонны, замена проржавевших полос, разборка или вырезка неисправных пережимных конусов и установка новых в колосниковой решетке, заполнение колонны насадкой.

Особенности сборки колонных аппаратов, их опрессовка.

### **1.8.7. Трубчатые печи.**

Конструкции трубчатых радиантно-конвекционных печей.

Классификация радиантно-конвекционных трубчатых печей.

Конструкция горелок, тепловая нагрузка. Тяга в печи. Система паротушения, система розжига печей. Трубчатые печи с панельными горелками.

Технические характеристики трубчатых печей на НПЗ и ГПЗ.

Характеристики основных элементов трубчатых печей.

Причины неисправностей трубчатых печей: нарушение температурного режима, изменение гидравлического сопротивления в змеевиках, изменение режима работы горелок.

Порядок осмотра печей. Способы выявления неисправностей. Порядок подготовки печей к ремонту: подготовка материала, инструментов и приспособлений, отключение печи от действующей части технологической установки, освобождение трубного змеевика от остатков продукта, продувка азотом и воздухом. Операции по ремонту различных узлов трубчатых печей. Особенности сборки промышленных печей. Их опрессовка.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.**

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности (в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ», Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения»).

Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на установке. Размещение средств пожаротушения.

В соответствии с темой программы особое внимание уделяется работе обучающихся в составе бригад и звеньев, практическому внедрению методов работы, обеспечивающих высокое качество работы, бережное отношение к оборудованию, механизмам, приспособлениям, инструментам, экономное расходование материалов и электроэнергии.

Ознакомление с инструментами по охране труда и пожарной безопасности, с правилами внутреннего распорядка.

Применения средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка для рабочих и служащих на НПЗ и ГПЗ. Требования техники безопасности на технологических установках, причины взрывов и пожаров.

Ознакомление со структурой ремонтной службы, правилами внутреннего распорядка на технологических установках. Ознакомление с рабочим местом слесаря по ремонту технологических установок и порядком проведения производственного обучения.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 3 р., и программой производственного обучения по данной профессии.

### **2.2. Обучение слесарным и ремонтным работам.**

Ознакомление с оборудованием рабочего места слесаря. Ознакомление с основными видами монтажного, слесарного и измерительного инструмента и видами работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования, предъявляемые к ним, правила подбора инструмента. Инструктаж по правилам безопасности при выполнении слесарных работ.

Обучение приемам выполнения слесарно-ремонтных работ, изложенных в теме 1.7.3. «Слесарное дело. Измерения при слесарной обработке металлов» общетехнического курса Учебно-тематического плана по видам:

Разметка деталей.

Кернение.

Рубка металла.

Вальцовка труб.

Резка металлов а труб механическими способами и с помощью газов.

Слесарная обработка деталей по 12 - 14 квалитетам (5-7 классам точности).

Промывка, чистка и смазка деталей.

Разметка и сверление отверстий на фланцах.

Правка, опиловка и нарезание резьбы на трубах.

Изготовление простых приспособлений для сборки и монтажа ремонтируемого оборудования.

Заклепочные соединения.

Шабрение плоскостей.

Притирка. Притирка кранов, клапанов и других сопрягаемых деталей.

Паяние и лужение.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка арматуры.

Соединение и разъединение труб на резьбе, на фланцах.  
Опрессовка труб.

### **2.3. Обучение выполнению работ по обслуживанию технологического оборудования .**

Правила пользования технологической схемой расположения емкостей, трубопроводов и запорной арматуры. Порядок периодического осмотра швов аппаратов, систематического наблюдения за осадкой оснований аппаратов.

Правила пользования технологической схемой расположения теплообменников. Приемы выявления неполадок в теплообменниках типа "труба в трубе". Ремонт теплообменников на "ходу". Сборка и опрессовка теплообменников.

Приемы поддержания технологического режима, исправного состояния основного и вспомогательного оборудования колонных аппаратов. Проверка изоляции аппаратов на целостность, прочность и на защиту от влаги. Контроль работы колонных аппаратов по показаниям местного и дистанционного манометров.

Ежедневный осмотр промышленных печей, проверка исправного состояния обслуживающих лестниц и площадок, перил ограждения. Осмотр наружных газоходов дымовой трубы. Проверка состояния арматуры, форсунок, крышек, взрывных окон и контрольно-измерительных приборов

Пуск и остановка насосов. Проверка нагрева подшипников, состояния сальников, давления в манометре.

Пуск и остановка поршневых компрессоров, газомоторных компрессоров с четырехтактными двигателями, турбокомпрессоров, турбовоздуходувок, турбогазодувок.

Опробование и обкатка перечисленного оборудования. Использование применяемых смазочных масел и охлаждающих материалов.

### **2.4. Обучение выполнению работ по ремонту технологического оборудования .**

Демонтаж и разборка узлов и деталей аппаратного оборудования. Обучение определению характера ремонта.

Практическое ознакомление с последовательностью проведения операций по разборке. Разборка узлов, дефектовка и клеймение, промывка, выявление узлов, подлежащих замене.

Обучение ремонту емкостного оборудования и его узлов. Способы периодического осмотра резервуаров, сборников, рессиверов, сепараторов, циклонов и т.п.

Порядок ремонтных работ при сборке и монтаже теплообменной аппаратуры. Обучение проверке и испытанию теплообменников, сдача их в эксплуатацию

Обучение ремонту теплообменной аппаратуры и ее узлов.

Ознакомление с основными неисправностями оборудования: забивкой, прогоранием, коррозией, разгерметизацией, усталостью и т.п.

Обучение способам их обнаружения и приемам ремонта.

Обучение ремонту колонных аппаратов. Порядок осмотра колонны, установление основных неисправностей и способы их устранения. Ознакомление с инструментами и приспособлениями для ремонта тарельчатых и насадочных колонн.

Обучение ремонту промышленных печей. Осмотр основных элементов трубчатых печей: труб, двойников, форсунок, воздухонагревателей, кладки, обмазки.

Основные неисправности промышленных печей. Ремонт шаберов, заслонок, каркаса, привода и уплотнительных устройств вращающихся печей.

Обучение ремонту поршневых, плунжерных, центробежных и шестеренчатых насосов. Приемы ремонта поршней, рабочих колес, вала, втулок, подшипников, соединительных муфт, сальниковых уплотнений. Ремонт лубрикаторов.

Обучение ремонту компрессоров. Разборка и снятие клапанов, сальников, маслоотражателей, крейцкопфа, подшипников, крышек клапанов и цилиндров. Участие в работе ремонтной бригады при ремонте компрессоров. Практическое ознакомление с особенностями сборки и монтажа компрессоров.

Обучение ремонту трубопроводов, трубопроводной арматуры и тепловой изоляции. Обучение гнутью и резке труб, ремонту фасонных деталей трубопроводов.

Основные неисправности трубопроводов и трубопроводной арматуры, способы их обнаружения и устранения. Обучение прочистке трубопроводов, устранению неплотностей, вибраций, ремонту компенсаторов.

## **2.5. Самостоятельное выполнение работ по профессии .**

Самостоятельное выполнение работ по ремонту аппаратурного оборудования технологических установок в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда.

Закрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования.

Выполнение работ по снятию, ремонту и монтажу арматуры низкого давления.

Выполнение работ по разборке и снятию клапанов, сальников, маслоотражателей, крейцкопфа, подшипников, крышек клапанов и цилиндров компрессоров.

Разборка и ремонт масляных насосов и лубрикаторов. Набивка сальников.

Выполнение работ по разборке и ремонту поршневых, плунжерных, центробежных и шестеренчатых насосов.

Освоение передовых методов труда и организация рабочего места.

### **Квалификационная пробная работа**

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

### **для проверки знаний рабочих по профессии «слесарь по ремонту технологических установок» 3 разряда**

#### **Билет № 1**

*слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Определение понятия «охрана труда». Задачи охраны труда.
2. Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», его основные задачи.
3. Трудовое законодательство и иные нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права.
4. Опасные особенности электрического тока.
5. Какие работы относятся к «огневым». Порядок оформления документов на проведение огневых работ.
6. Рабочее место слесаря. Оборудование для выполнения слесарных работ. Уход за рабочим местом.
7. Основные критерии классификации компрессорных машин
8. Устройство трубчатой печи, конструкция горелок, тепловая нагрузка. Тяга в печи. Коксоотложение в трубах. Удаление кокса

#### **Билет № 2**

*слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Права работника в области охраны труда.
2. Федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его основные задачи и функции.
3. Понятие трудового договора, стороны трудового договора.
4. Факторы, влияющие на степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока.
5. Требования безопасности при проведении огневых работ.
6. Назначение газовой резьбы на концах труб. Проверка резьб резьбомерами и калибрами. Техника безопасности при нарезании резьбы.
7. Чистка теплообменников. Последовательность выполнения операций при сборке и монтаже теплообменной аппаратуры. Правила проверки, испытания и сдачи аппаратуры в эксплуатацию
8. Характеристика основных неисправностей трубопроводов и арматуры, способы их обнаружения. Основные дефекты трубопроводов, арматуры.



**Билет № 3***слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Организация обучения и проверка знаний требований охраны труда у работников организаций.
2. Определение понятий «Авария», «Инцидент».
3. Коллективный договор: назначение, срок действия коллективного договора.
4. Виды электротравм.
5. Какие работы относятся к «ремонтным». Порядок оформления документа на проведение ремонтных работ.
6. Рубка металла. Рубка листовой стали. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или сварных конструкций. Заправка и заточка инструмента
7. Разборка и ремонт маслососов и лубрикаторов.
8. Принцип действия, классификация и область применения центробежных компрессоров  
Основные детали и узлы. Движение газа в рабочем колесе.

**Билет № 4***слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Виды инструктажей в области охраны труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.
2. Определение понятия «Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта».
3. Содержание и структура коллективного договора.
4. Категории помещений по степени опасности поражения электрическим током.
5. Определение газоопасных работ 1 группы.
6. Соединение и разъединение труб. Свинчивание и развинчивание труб. Правила и приемы соединения и разъединения резьбовых соединений.
7. Ремонт установок, агрегатов и машин средней сложности, а также сложных под руководством слесаря более высокой квалификации
8. Очистка от кокса и отложений трубок и межтрубного пространства теплообменников.

**Билет № 5***слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Определение понятия «безопасные условия труда», «опасный производственный фактор», «вредный производственный фактор».
2. Определение понятия «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».
3. Трудовые отношения, стороны трудовых отношений.
4. Воздействие электрического тока на организм человека.
5. Какие работы относятся к «газоопасным». Порядок оформления документов на проведение газоопасных работ.
6. Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ.
7. Износ оборудования, виды износа. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов.
8. Ротационные компрессоры. Принцип действия и устройство. Применение компрессоров этого типа. Особенности эксплуатации и ремонта этого типа компрессоров.

**Билет № 6***слесарь по ремонту технол. установок. 3 р.*

1. Обязанности работника в области охраны труда.
2. Требования Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», предъявляемые к работникам данных объектов.
3. Содержание трудового договора.
4. Классификация помещения по электробезопасности в зависимости от условий внешней среды.
5. Порядок подготовки аппаратов и емкостей к выполнению газоопасных работ.
6. Резание металлических материалов и труб специальным инструментом. Виды труборезов, приемы и правила резания труб труборезами.
7. Ремонт колонных аппаратов. Типы ректификационных колонн. Узлы и детали ректификационных колонн.

8. Неисправности трубчатых печей и их причины. Порядок подготовки ремонту и ремонт трубчатых печей. Порядок проверки, испытания и сдачи их в эксплуатацию.

**Билет № 7**

*слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Определение понятия «несчастный случай», «профессиональное заболевание».
2. Определение понятия «Страховой риск».
3. Форма трудового договора. Срок трудового договора.
4. Требования к лицам с первой группой по электробезопасности
5. Обязанности исполнителей газоопасных работ.
6. Разметка деталей для сверления. Устройство сверлильного станка, ручных и электрических дрелей и возможности сверления с их помощью.
7. Технологический процесс промывки оборудования и смены смазочных материалов. Правила применения масел, моющих составов и смазок.
8. Разборка трубопроводов и аппаратов системы охлаждения насосов.

**Билет № 8**

*слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Порядок расследования несчастного случая на производстве.
2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, его основные задачи.
3. Рабочее время и его продолжительность: нормальная, сокращенная, накануне праздничных и выходных дней.
4. Меры защиты от поражения электрическим током.
5. Порядок подготовки объекта к проведению огневых работ.
6. Изготовление приспособлений средней сложности для сборки и монтажа ремонтируемого оборудования.
7. Конструкции опор и подвесок крепления трубопроводов, требования к ним. Виды подвижных опор.
8. Виды конструкций уплотнений компрессоров.

**Билет № 9**

*слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Виды инструктажей в области охраны труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.
2. Определение понятия «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».
3. Коллективный договор: назначение, срок действия коллективного договора.
4. Опасные особенности электрического тока.
5. Система оповещения людей о пожаре.
6. Паяние и лужение. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой.
7. Разборка и ремонт маслососов и лубрикаторов.
8. Типы и конструкция абсорберов и адсорберов. Особенности проведения ремонтных работ.

**Билет № 10**

*слесарь по ремонту технол. установок 3 р.*

1. Организация обучения и проверка знаний требований охраны труда у работников организаций.
2. Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», его основные задачи.
3. Понятие трудового договора, стороны трудового договора.
4. Воздействие электрического тока на организм человека.
5. Назначение, область применения автоматических систем пожаротушения и сигнализации.
6. Обязанности исполнителей газоопасных работ.
7. Основы сварочного дела. Типы сварочных работ.
8. Определение ремонтного размера деталей. Дефектовка деталей, приемы, нормы ее проведения. Подготовка узлов и деталей к разборке.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия: слесарь по ремонту технологических установок 4 разряда

Слесарь по ремонту технологических установок 4 разряда **должен уметь:**

- производить разборку, ремонт, сборку сложных установок, машин, аппаратов, трубопроводов и арматуры с применением грузоподъемных механизмов;
- производить слесарную обработку деталей по 7 -10 квалитетам (2-3 классам точности);
- снимать и устанавливать рабочие и контрольные предохранительные клапаны с емкостного оборудования;
- испытывать, регулировать и сдавать оборудование в эксплуатацию после ремонта;
- изготавливать сложные приспособления для сборки и монтажа ремонтируемого оборудования;
- составлять дефектные ведомости на ремонт;
- принимать и сдавать смену;
- вести установленную техническую документацию;
- применять передовые трудовые методы работ, организацию труда и рабочего места;
- экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- соблюдать требования правил и норм по охране труда, производственной санитарией и противопожарной безопасности и внутреннего распорядка, оказывать первую помощь при несчастных случаях;
- рационально организовывать и содержать рабочее место;
- бережно обращаться с инструментами и механизмами, экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- выполнять требования безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и внутреннего распорядка;
- оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Слесарь по ремонту технологических установок 4 разряда **должен знать:**

- назначение и устройство сложного оборудования;
- технические условия на ремонт, испытания, регулировку и сдачу ремонтируемого оборудования;
- основы планово-предупредительного ремонта;
- систему допусков и посадок, квалитетов и параметров шероховатости;
- способы разметки и обработки несложных различных деталей;
- устройство грузоподъемных механизмов и правила пользования ими;
- основы такелажного дела;
- правила проверки отремонтированных и собранных узлов и аппаратов;
- передовые методы работ, организации труда и рабочего места;
- правила и нормы по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ (услуг);
- виды брака и способы его предупреждения и устранения;
- требования по рациональной организации труда на рабочем месте;
- правила оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «слесарь по ремонту технологических установок» 4 разряда

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 190 часов

**Форма обучения:** очная, заочная, очная –заочная, дистанционная

| № п/п    | Наименование разделов, тем   | Всего часов | В том числе |               | Форма контроля |
|----------|--|-------------|-------------|---------------|----------------|
|          |  |             | лекции      | практ. Занят. |                |
| <b>1</b> | <b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>  |             |             |               |                |
| 1.1      | *Основы экономических знаний   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.2      | *Охрана труда  | 20          | 20          | -             | опрос          |
| 1.3      | * Промышленная безопасность  | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.4      | *Основы трудового законодательства   | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.5      | *Охрана окружающей среды   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.6      | Основы информатики   | 4           | 2           | 2             | опрос          |
| 1.7      | Общетехнический курс   |             |             |               |                |
| 1.7.1    | Слесарное дело. Измерения при слесарной обработке металлов   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.7.2    | Основы электротехники и промышленной электроники   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.7.3    | Основы сварочного дела   | 2           | 2           | -             |                |
| 1.8      | Специальная технология   |             |             |               |                |
| 1.8.1    | Введение.  | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.8.2    | Грузоподъемные механизмы, основы такелажного дела  | 6           | 4           | 2             | опрос          |
| 1.8.3    | Основы планово-предупредительного ремонта  | 4           | 4           | -             |                |
| 1.8.4    | Состав технологических установок и производств по категории работ для слесаря 4-го разряда   | 8           | 8           | -             | опрос          |
| 1.8.5    | Ремонт сложных установок с применением грузоподъемных механизмов   | 12          | 12          | -             | опрос          |
| 1.8.6    | Снятие и установка рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования  | 8           | 8           | -             | опрос          |
| 1.8.7    | Испытание и сдача оборудования в эксплуатацию после ремонта  | 6           | 6           | -             | опрос          |
|          | <i>Консультации</i>  | 4           | 4           |               |                |
|          | <b>Всего теоретического обучения</b>   | <b>98</b>   | <b>94</b>   | <b>4</b>      |                |
| <b>2</b> | <b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>   |             |             |               |                |
| 2.1      | Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места. | 4           | 4           | -             |                |
| 2.2      | Обучение слесарным и ремонтным работам   | 8           | 2           | 6             |                |
| 2.3      | Обучение ремонту сложных установок с применением грузоподъемных механизмов   | 12          | -           | 12            |                |
| 2.4      | Обучение снятию и установке рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования                               | 16          | -           | 16            |                |
| 2.5      | Обучение испытанию и сдаче оборудования в эксплуатацию после ремонта   | 16          | -           | 16            |                |
| 2.6      | Самостоятельное выполнение работ по профессии  | 24          | -           | 24            |                |
| 2.7      | Квалификационная пробная работа  | 8           | -           | 8             |                |
|          | <b>Всего производственного обучения</b>  | <b>88</b>   | <b>4</b>    | <b>84</b>     |                |
|          | <b>Квалификационный экзамен:</b>   | <b>4</b>    | <b>4</b>    |               |                |
|          | <b>ИТОГО</b>   | <b>190</b>  | <b>102</b>  | <b>88</b>     |                |

## 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

- 1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа) 4 часа.
- 1.2. Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов.
- 1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа) 4 часа.
- 1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа) 2 часа.
- 1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа) 4 часа.
- 1.6. Основы информатики

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-го разряда.

## **1.7. Общетехнический курс**

### **1.7.1. Слесарное дело. Измерения при слесарной обработке металлов.**

### **1.7.2. Основы электротехники и промышленной электроники.**

### **1.7.3 Основы сварочного дела.**

Содержание данных тем изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-го разряда.

## **1.8. Специальная технология**

### **1.8.1. Введение .**

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-го разряда.

### **1.8.2. Грузоподъемные устройства, основы такелажного дела.**

Применение грузоподъемных устройств. Устройство грузоподъемных механизмов и правила пользования ими. Простые грузоподъемные механизмы: блоки, тали, полиспасты, лебедки, домкраты; их применение. Выигрыш в силе при применении этих механизмов.

Основы такелажного дела. Использование такелажной оснастки. Такелажные работы, подъем грузов с помощью простейших приспособлений.

Выбор такелажной оснастки. Надзор за состоянием грузозахватных механизмов и приспособлений. Сертификаты качества на материалы, применяемые для подготовки ответственных частей грузозахватных устройств.

Хранение и уход за такелажными устройствами. Техническое освидетельствование грузозахватных приспособлений и их испытание

Способы строповки и типы грузозахватных приспособлений. Две группы надежности строповки грузов.

Формы выполнения узлов и петель.

Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные правила пользования такелажными устройствами и механизмами.

### **1.8.3. Основы планово-предупредительного ремонта – 6 часов.**

Общие сведения об износе оборудования и мерах по его предотвращению. Виды износа: от трения, химический, тепловой (термический), механический. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов.

Система технического обслуживания, ремонта и контроля технического состояния технологического оборудования и установок нефтеперерабатывающих предприятий (РД 153-39.2 - 013-2001).

Планирование технического обслуживания, контроля технического состояния оборудования, организации и производства ремонтных работ.

Нормативы продолжительности межремонтных периодов, ремонтных циклов, продолжительности простоя в ремонте технологических установок, стальных вертикальных цилиндрических резервуаров, машинного оборудования (насосов, компрессоров, вентиляторов, кристаллизаторов, фильтров и т.д.) и другого оборудования.

Обеспечение функционального назначения оборудования в соответствии с действующими правилами и регламентами при оптимальных материальных и трудовых затратах на поддержание и восстановление работоспособности оборудования в процессе эксплуатации.

Ремонт как комплекс операций по восстановлению исправности работоспособности изделий или их составных частей.

Основные понятия. Плановый и внеплановый ремонты. Ремонт по техническому состоянию. Регламентированный ремонт. Агрегатный метод ремонта. Техническое обслуживание. Ремонтный цикл. Структура ремонтного цикла.

Техническое диагностирование. Монтаж и демонтаж. Модернизация при эксплуатации. Реконструкция. Качество ремонтных работ.

Графики проведения работ по контролю технического состояния и графики проведения работ по ремонту, замене и модернизации отдельных видов оборудования. Данные контроля технического состояния. Результаты наблюдений за работой установки в межремонтный период.

Дефектная ведомость на ремонт. Ремонтные работы по узлам применительно к оборудованию, приборам и средствам КИП и А в пределах установок НПЗ и ГПЗ.

Определение ремонтного размера деталей. Дефектовка деталей, приемы и нормы дефектовки деталей. Подготовка узлов и деталей к разборке.

Разборка оборудования и определение неисправностей. Приемы и последовательность проведения операций по разборке оборудования. Инструмент и приспособления.

Основные способы обнаружения дефектов оборудования, определение характера ремонта. Особенности ремонта оборудования, контролируемого Ростехнадзором. Способы ремонта деталей, узлов и механизмов.

Сборка деталей и узлов. Сборка как окончательная операция при ремонте оборудования. Особенности сборки оборудования на месте и в ремонтном цехе. Инструмент и приспособления для сборочных работ. Установка оборудования на фундаменте рамы и кронштейны. Техника безопасности при проведении ремонтных работ.

Технические условия на испытание, регулировку и приемку узлов и механизмов. Порядок сдачи оборудования в эксплуатацию.

Правила безопасности при ведении ремонта механизмов, оборудования и узлов аппаратов.

#### **1.8.4. Состав технологических установок и производств по категориям работ для слесаря 4-го разряда .**

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-го разряда.

#### **1.8.5. Ремонт сложных установок с применением грузоподъемных механизмов .**

Сложные установки, входящие в состав технологических установок и производств III категории: емкостное оборудование, теплообменная аппаратура, реакторы, колонные аппараты, газгольдеры, промышленные печи.

Технические особенности устройства сложных установок и их территориальное расположение на объектах НПЗ и ГПЗ, требующие использования при проведении их ремонта крановых механизмов различной грузоподъемности: вес, габариты установок, их месторасположение непосредственно на фундаментах или на «этажерных» металлоконструкциях, расположение сложных установок в труднодоступных («скученных») местах технологических установок для проведения ремонтных монтажно-демонтажных работ.

Применение грузоподъемных устройств. Устройство грузоподъемных механизмов и правила пользования ими.

Основы такелажного дела. Использование такелажной оснастки. Выбор такелажной оснастки. Надзор за состоянием грузозахватных механизмов и приспособлений.

Способы строповки и типы грузозахватных приспособлений. Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные правила пользования такелажными устройствами и механизмами.

Основные принципы работ по демонтажу сложных установок и их комплектующих узлов аппаратов. Общие сведения по организации работ. Безопасность работ при их проведении.

Грузоподъемные механизмы для ведения работ. Стреловые самоходные краны. Общие сведения по видам кранов: гусеничные, пневмоколесные, краны на шасси грузовых автомобилей, краны на специальном шасси автомобильного типа. Типоразмерный ряд кранов по грузоподъемности, высоте подъема при различных вылетах стрелы.

Гусеничные краны и их максимальная грузоподъемность – 6.3, 10, 16, 25, 40, 63, 100, 160 и 250 тонн; длина стрелы – 10.0, 11.0, 12.5, 15.0, 20.0, 30.0 и 45.0 метров.

Пневмоколесные краны и их максимальная грузоподъемность – 16, 25, 40, 63 и 100 тонн; длина стрелы – 10.0, 11.0, 12.5 и 15.0 метров.

Автокраны и краны на шасси грузовых автомобилей и их максимальная грузоподъемность – 7.35, 10, 16 и 25 тонн, длина стрелы – 7.5, 10.0, 11.3 и 15.0 метров.

Уменьшение грузоподъемности кранов в зависимости от вылета стрелы.

Ремонт различных видов оборудования сложных установок и его узлов с использованием кранов. Подготовка к ремонту технологического оборудования и грузоподъемных механизмов, требующихся для проведения ремонтных работ.

Особенности подготовки оборудования к ремонту во взрывоопасном цехе. Инструмент и приспособления для проведения ремонтных работ, ремонт отдельных узлов и деталей. Последовательность проведения операций при ремонте различных видов оборудования сложных установок.

#### **1.8.6. Снятие и установка рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования .**

Запорная, регулирующая, предохранительная арматура и арматура контроля уровня в аппаратах: на резервуарах, котлах, емкостях, сосудах.

Клапаны предохранительные типа СППК и СППКР, их назначение и устройство. Способы приведения арматуры в движение.

Присоединительные размеры клапанов: диаметром 50, 80, 100, 150, 200 мм. Давление на входе: 16, 25, 40, 63 и 160 кгс/см<sup>2</sup>.

Фланцы стальные по ГОСТ 12821-80. Виды присоединяемых поверхностей фланцев в зависимости от давления.

Резьбовое штуцерно-торцевое присоединение клапанов диаметром 25 мм на давление 100 кгс/см<sup>2</sup>.

Арматура, контрольно-измерительные приборы, система безопасности, предохранительные устройства резервуаров. Дыхательный (механический) клапан, клапан типа НДКМ. Предохранительные (гидравлические) клапаны. Клапан типа КППГ Предохранитель огневой. Прибор для замера уровня нефтепродуктов, прибор типа УДУ. Их назначение и устройство.

Место установки дыхательного клапана НДКМ в комплекте с предохранительным клапаном типа КППГ и огневым предохранителем. Основные дефекты клапанов.

Снятие рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования. Снятие дыхательного и предохранительного гидравлического клапанов, огневого предохранителя и прибора типа УДУ с резервуара. Освобождение оборудования от рабочей (жидкой и газообразной, химической или нефтяной) среды. Проверка наличия давления и загазованности. Пропарка и продувка емкостного оборудования и трубопроводов, установка заглушек. Отсоединение рабочих и контрольных предохранительных клапанов от трубопровода выхода среды или линии герметизации резервуаров. Демонтаж рабочей и контрольной предохранительной арматуры.

Проверка демонтированной рабочей и контрольной предохранительной арматуры и их ремонт или замена на новую.

Проверка плоских поверхностей присоединительных фланцев на давление 16-25 кгс/см<sup>2</sup>, поверхностей с впадиной и выступом фланцев на давление 40 кгс/см<sup>2</sup>, поверхностей фланцев, соединяемых с помощью металлических уплотнительных колец на давление 63 и 160 кгс/см<sup>2</sup>, а также состояния резьбы штуцерно-торцевого присоединения клапанов диаметром 25 мм и давление 100 кгс/см<sup>2</sup>. Проверка состояния прокладок и уплотнительных колец. Изготовление прокладок и колец. Способы, оборудование и приспособления для их изготовления.

Последовательность выполнения операций при разборке пружинного предохранительного клапана. Правила эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока их служб

Составление Акта ревизии и ремонта предохранительных клапанов и Акта ревизии запорной и дыхательной арматуры резервуаров.

Установка рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования, дыхательного и предохранительного гидравлического клапанов, огневого предохранителя и прибора типа УДУ с резервуара в обратной последовательности. Присоединение к трубопроводам.

Техника безопасности при проведении работ по снятию и установке отремонтированной или новой рабочей и контрольной предохранительной арматуры.

### **1.8.7. Испытание и сдача оборудования в эксплуатацию после ремонта .**

Окончание ремонтных работ и испытание (опробование) предусмотренных дефектной ведомостью или техническими условиями на ремонт оборудования, запись в вахтовом журнале о готовности оборудования к испытанию (опробованию). Запись об этом в вахтовом журнале начальником объекта.

Ответственность начальника структурного подразделения (производства, цеха, установки) за безопасное ведение работ при испытании (опробовании), а также за правильность проведения испытания (опробовании) оборудования.

Сдача оборудования руководителем ремонта после окончания испытаний (опробования) и принятие его по Акту начальником структурного подразделения (производства, цеха, установки). Отражение в нем данных о том, что ремонт проведен в полном соответствии с дефектной ведомостью, после ремонта прошел испытания (с указанием проведенных испытаний). В случае обнаружения во время испытаний неисправностей указание о них, а также указания об устраненных неисправностях и допущении отремонтированного оборудования в эксплуатацию.

Определение оценки качества ремонта оборудования технологической установки после окончания всех видов испытаний, пуска и нормальной эксплуатации оборудования не менее 3-х суток и отметка о качестве ремонта в вышеуказанном Акте.

Показатели бездефектного предъявления оборудования с учетом выполнения ремонтных работ без переделок и исправлений или с устранением малозначимых, значительных или критических дефектов.

«Малозначимые дефекты», устранение которых не требует повторного индивидуального или комплексного испытания оборудования, частичной или полной его разборки, дополнительной пропарки или другой подготовки к ремонту.

«Значительные» дефекты, устранение которых требует переделки ранее выполненных работ (частичная и полная разборка оборудования, повторная подготовка к ремонту с освобождением от продуктов и пропаркой, повторное индивидуальное или комплексное испытание и т.д.).

Гидравлическое испытание или комплексное опробование на узлах, аппаратах и конструкциях, подвергающихся ревизии, ремонту или реконструкции, в результате которых выявляются дефекты или брак, препятствующий нормальной работе установки (объекта); время, затраченное на ликвидацию этих дефектов, считается продолжением ремонта.

Прием по Акту установки (объекта) после ремонта с утверждением его главным инженером предприятия с приложением исполнительной документации.

Хранение исполнительной документации на ремонт оборудования, трубопроводов, зданий и сооружений в службе технического надзора. Сдача документации исполнителем работ. Ее хранение во все время существования объекта, к которому относится эта документация. Распространение этого требования также и на работы, выполняемые по отдельным заказам.

Закрытие после окончания ремонтных работ службами технического надзора, главного механика, главного энергетика и главного метролога наряд-заказов на выполненные работы и передача для учета затрат в планово-экономическую группу.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ.**

### **2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности .**

### **2.2. Обучение слесарным и ремонтным работам.**

Содержание данных тем изложено в программе производственного обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-го разряда.

### **2.3. Обучение ремонту сложных установок с применением грузоподъемных механизмов.**

### **2.4. Обучение снятию и установке рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования .**

### **2.5. Обучение испытанию и сдаче оборудования в эксплуатацию после ремонта .**

Обучение приемам выполнения работ, изложенных в Теме 1.8.5 «Ремонт сложных установок с применением грузоподъемных механизмов», Теме 1.8.6 «Снятие и установка рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования», Теме 1.8.7 «Испытание и



сдача оборудования в эксплуатацию после ремонта» Раздела 1.8 «Специальная технология» программы теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда.

## **2.6. Самостоятельное выполнение работ .**

Самостоятельное выполнение работ по ремонту аппаратурного оборудования технологических установок в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда.

Закрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования.

Выполнение работ по изготовлению сложных приспособлений для сборки и монтажа ремонтируемого оборудования. Выполнение работ по разборке редуктора аппаратов воздушного охлаждения, ремонту, сборке внутренних устройств, снятию и установке крышек, головок аппаратов колонного типа, сборке теплообменных аппаратов.

Выполнение работ по разборке, ремонту и сборке грануляторов, кристаллизаторов, мешалок, фильтров.

Выполнение работ по разборке, ремонту и сборке цилиндров, коленчатого вала, узла крейцкопфа, клапанов и поршней поршневых компрессоров, разборке ротора, ремонту подшипников и зубчатых муфт центробежных компрессоров, ремонту, сборке и регулировке редукторов.

Выполнение работ по разборке центробежных насосов, двухкорпусных и многоступенчатых с числом рабочих колес более четырех.

Выполнение работ по замене труб, двойников трубчатых печей, замене фонаря, снятию головок, снятию и установке кармана зональной термопары, сборке узлов уплотнения и муфтовых соединений реакторов.

Освоение передовых методов труда и организация рабочего места.

## **Квалификационная пробная работа**

# **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

## **для проверки знаний рабочих по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» 4 разряда**

### **Билет № 1**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Виды инструктажей в области охраны труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.
2. Конструкции опор и подвесок крепления трубопроводов, требования к ним. Виды подвижных опор.
3. Содержание и структура коллективного договора.
4. Международные договоры и основные нормативные правовые акты РФ в области охраны окружающей среды.
5. Определение газоопасных работ 1 группы.
6. Устройство грузоподъемных механизмов и правила пользования ими.
7. Соединение и разъединение труб. Свинчивание и развинчивание труб. Правила и приемы соединения и разъединения резьбовых соединений.
8. Износ оборудования, виды износа. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов.
9. Конструкции различных типов арматуры. Основные узлы арматуры Классификация арматуры по конструкции присоединительных концов.
10. Ремонт, сборка внутренних устройств, снятие и установка крышек, головок аппаратов колонного типа.

### **Билет № 2**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Обязанности работника в области охраны труда.

2. Требования Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», предъявляемые к работникам данных объектов.
3. Содержание трудового договора.
4. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды в РФ.
5. Обязанности исполнителей газоопасных работ.
6. Подготовка к ремонту технологического оборудования и грузоподъемных механизмов, требующихся для проведения ремонтных работ.
7. Рубка металла. Рубка листовой стали. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или сварных конструкций. Заправка и заточка инструмента.
8. Принцип действия, классификация и область применения центробежных компрессоров. Основные детали и узлы. Движение газа в рабочем колесе.
9. Основные дефекты трубопроводов, арматуры.
10. Технологический процесс промывки оборудования и смены смазочных материалов. Правила применения масел, моющих составов и смазок.

### **Билет № 3**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Организация обучения и проверка знаний требований охраны труда у работников организаций.
2. Определение понятий «Авария», «Инцидент».
3. Коллективный договор: назначение, срок действия коллективного договора.
4. Общие требования безопасности ведения погрузочно-разгрузочных работ.
5. Какие работы относятся к «ремонтным». Порядок оформления документа на проведение ремонтных работ.
6. Способы строповки и типы грузозахватных приспособлений.
7. Свойства свариваемых металлов. Применяемые при сварке электроды.
8. Ремонт колонных аппаратов. Типы ректификационных колонн. Узлы и детали ректификационных колонн. Типы и конструкция абсорберов и адсорберов.
9. Виды фланцевых соединений, применяемый инструмент. Уплотнительный материал, правила установки прокладок между фланцами.
10. Разборка, ремонт и сборка грануляторов, кристаллизаторов, мешалок, фильтров.

### **Билет № 4**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Определение понятия «охрана труда». Задачи охраны труда.
2. Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», его основные задачи.
3. Трудовое законодательство и иные нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права.
4. Определение понятий «окружающая среда», «природная среда».
5. Какие работы относятся к «огневым». Порядок оформления документов на проведение огневых работ.
6. Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ.
7. Слесарная обработка деталей по 7 – 10 квалитетам ( 2 - 3 классам точности).
8. Типоразмерный ряд кранов по грузоподъемности, высоте подъема при различных вылетах стрелы.
9. Трубопроводы и их назначение. Условный, наружный и внутренний диаметр труб. Трубы металлические и неметаллические.
10. Характеристика основных неисправностей трубопроводов и арматуры, способы их обнаружения. Основные дефекты трубопроводов, арматуры.

### **Билет № 5**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Права работника в области охраны труда.
2. Федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его основные задачи и функции.
3. Понятие трудового договора, стороны трудового договора.
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды», основные задачи.
5. Требования безопасности при проведении огневых работ.

6. Общие сведения по видам кранов: гусеничные, пневмоколесные. Краны на шасси грузовых автомобилей и т.д.
7. Фланцы стальные по ГОСТ 12821-80. Виды присоединяемых поверхностей фланцев в зависимости от давления.
8. Разборка трубопроводов и аппаратов системы охлаждения компрессоров.
9. Конструкция опор и подвесок крепления трубопроводов, требования к ним. Виды подвижных опор.
10. Последовательность выполнения операций при сборке и монтаже теплообменной аппаратуры. Правила проверки, испытания и сдачи аппаратуры в эксплуатацию.

#### **Билет № 6**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Определение понятия «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».
- 2.
3. Трудовые отношения, стороны трудовых отношений.
4. Определение понятия «охрана окружающей среды».
5. Какие работы относятся к «газоопасным». Порядок оформления документов на проведение газоопасных работ.
6. Основы такелажного дела. Выбор и использование такелажной оснастки.
7. Нарезание резьбы. Инструмент и приемы нарезания наружной и внутренней резьбы. Прогонка старой резьбы. Прорезание резьбы.
8. Изготовление сложных приспособлений для сборки и монтажа ремонтируемого оборудования.
9. Виды металлических резервуаров и оснащение их противопожарной и предохранительной арматурой и измерительными приборами.
10. Требования безопасности при освобождении аппаратов от продуктов и подготовке оборудования к ремонту.

#### **Билет № 7**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Определение понятия «несчастный случай», «профессиональное заболевание».
2. Определение понятия «Страховой риск».
3. Форма трудового договора. Срок трудового договора.
4. Виды экологического контроля.
5. Порядок подготовки объекта к проведению огневых работ.
6. Типоразмерный ряд кранов по грузоподъемности, высоте подъема при различных вылетах стрелы.
7. Назначение газовой резьбы на концах труб. Проверка резьб резьбомерами и калибрами. Требования безопасности при нарезании резьбы.
8. Ремонт установок, агрегатов и машин средней сложности, а также сложных под руководством слесаря более высокой квалификации.
9. Разборка и ремонт маслососов и лубрикаторов.
10. Виды ремонтов оборудования. Технический надзор по межремонтному обслуживанию оборудования и его значение.

#### **Билет № 8**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Назначение вентиляции. Виды промышленной вентиляции
2. Обязанности работников опасных производственных объектов в области промышленной безопасности.
3. Порядок предоставления отпуска; отзыв, перенос, разделение на части, замена денежной компенсацией.
4. Виды экологического контроля.
5. Порядок проведения наружного массажа сердца.
6. Факторы, влияющие на степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока.
7. Приемы сверления с помощью ручных и электрических дрелей.
8. Основные принципы работ по демонтажу сложных установок и узлов аппаратов. Организации и безопасность работ при их проведении.
9. Снятие рабочих и контрольных предохранительных клапанов с емкостного оборудования.

10. Ремонт оборудования по техническому состоянию.

### **Билет № 9**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Порядок расследования профессионального заболевания у работника организации.
2. Классификация, схема устройства и принцип действия центробежных насосов. Их преимущества и основные отличия от поршневых.
3. Работа в ночное время. Сверхурочная работа
4. Обязанности работников опасных производственных объектов в области охраны окружающей среды.
5. Обязанности исполнителей ремонтных работ.
6. Опасные особенности электрического тока.
7. Разметка деталей для сверления. Устройство сверлильного станка, ручных и электрических дрелей и возможности сверления с их помощью
8. Конструкции опор и подвесок крепления трубопроводов, требования к ним. Виды подвижных опор.
9. Присоединительные размеры клапанов по диаметру и давлению на входе.
10. Требования безопасности к устройству лестниц, трапов, переходов, перильных ограждений.

### **Билет № 10**

*слесарь по ремонту технол. установок 4 р.*

1. Обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве.
2. Характеристика основных неисправностей трубопроводов и арматуры, способы их обнаружения. Основные дефекты трубопроводов, арматуры
3. Ежегодный основной и дополнительные оплачиваемые отпуска.
4. Определение понятия «загрязнение окружающей среды». Виды загрязнений окружающей среды.
5. Обязанности исполнителей огневых работ.
6. Категории помещений по степени опасности поражения электрическим током.
7. Определение ремонтного размера деталей. Дефектовка деталей, приемы и нормы их проведения. Подготовка узлов и деталей к разборке.
8. Многоступенчатые центробежные компрессоры и их конструктивные схемы.
9. Система безопасности, предохранительные устройства резервуаров.
10. Технологический регламент. Понятие о технологических параметрах. Основные технологические параметры процесса.

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Профессия: слесарь по ремонту технологических установок 5 разряда

Слесарь по ремонту технологических установок 5 разряда **должен уметь:**

- производить разборку, ремонт, сборку особо сложных установок, машин, аппаратов, трубопроводов и арматуры с применением грузоподъемных механизмов и сдавать их в эксплуатацию после ремонта;
- производить слесарную обработку деталей по 6 -7 квалитетам (1-2 классам точности);
- разбирать, ремонтировать и собирать узлы и оборудование в условиях напряженной и плотной посадки;
- производить техническое освидетельствование оборудования;
- применять передовые трудовые методы работ, организацию труда и рабочего места;
- экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- соблюдать требования правил и норм по охране труда, производственной санитарией и противопожарной безопасности и внутреннего распорядка, оказывать первую помощь при несчастных случаях;
- рационально организовывать и содержать рабочее место;
- бережно обращаться с инструментами и механизмами, экономно расходовать материалы и

- электроэнергию;
- выполнять требования безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и внутреннего распорядка;
- оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Слесарь по ремонту технологических установок 5 разряда **должен знать:**

- назначение и устройство особо сложного оборудования;
- технологическую последовательность и организацию труда при ремонте, сборке и монтаже оборудования;
- все виды применяемых в ремонте материалов;
- способы определения преждевременного износа деталей;
- статическую и динамическую балансировку машин;
- геометрические построения при сложной разметке;
- способы восстановления изношенных деталей;
- методы ремонта оборудования и аппаратуры, работающих при высоких давлениях;
- передовые методы работ, организации труда и рабочего места;
- правила и нормы по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ (услуг);
- виды брака и способы его предупреждения и устранения;
- требования по рациональной организации труда на рабочем месте;
- правила оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### повышения квалификации рабочих по профессии «слесарь по ремонту технологических установок» 5 разряда

**Цель:** профессиональная переподготовка

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 164 часа

**Форма обучения:** очная, заочная, очная –заочная, дистанционная

| № п/п    | Наименование разделов, тем  | Всего часов | В том числе |               | Форма контроля |
|----------|---|-------------|-------------|---------------|----------------|
|          |   |             | лекц ии     | практ. занят. |                |
| <b>1</b> | <b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>   |             |             |               |                |
| 1.1      | *Основы экономических знаний  | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.2      | *Охрана труда   | 20          | 20          | -             | опрос          |
| 1.3      | * Промышленная безопасность   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.4      | *Основы трудового законодательства  | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.5      | *Охрана окружающей среды  | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.6      | Основы информатики  | 4           | 4           | 2             | опрос          |
| 1.7      | Общетехнический курс  |             |             |               |                |
| 1.7.1    | Материаловедение  | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.7.2    | Слесарная обработка деталей и узлов   | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.7.3    | Основы механики   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.7.4    | Износ деталей и способы их восстановления   | 4           | 4           | -             |                |
| 1.8      | Специальная технология  |             |             |               |                |
| 1.8.1    | Введение.   | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.8.2    | Устройство и конструктивные особенности особо сложного оборудования по категории работ для слесаря 5-го разряда | 8           | 8           | -             | опрос          |
| 1.8.3    | Ремонт особо сложных установок с применением  | 12          | 12          | -             | опрос          |

|           |  |            |           |           |       |
|-----------|--|------------|-----------|-----------|-------|
|           | грузоподъемных механизмов  |            |           |           |       |
| 1.8.4     | Ремонт общих узлов и отдельных деталей аппаратурного оборудования                | 8          | 8         | -         | опрос |
| 1.8.5     | Техническое освидетельствование оборудования                                     | 6          | 6         | -         | опрос |
|           | <b>Всего теоретического обучения</b>   | <b>84</b>  | <b>82</b> | <b>2</b>  |       |
| <b>2.</b> | <b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>   |            |           |           |       |
| 2.1       | Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.         | 2          | 2         | -         |       |
| 2.2       | Обучение слесарным и ремонтным работам   | 6          | 2         | 4         |       |
| 2.3       | Обучение ремонту особо сложных установок с применением грузоподъемных механизмов | 12         | -         | 12        |       |
| 2.4       | Обучение ремонту общих узлов и отдельных деталей аппаратурного оборудования      | 12         | -         | 12        |       |
| 2.5       | Обучение техническому освидетельствованию оборудования                           | 12         | -         | 12        |       |
| 2.6       | Самостоятельное выполнение работ по профессии                                    | 24         | -         | 24        |       |
| 2.7       | Квалификационная пробная работа  | 8          | -         | 8         |       |
|           | <b>Всего производственного обучения</b>  | <b>76</b>  | <b>4</b>  | <b>72</b> |       |
|           | <b>Квалификационный экзамен:</b>   | <b>4</b>   | <b>4</b>  |           |       |
|           | <b>ИТОГО</b>   | <b>164</b> | <b>90</b> | <b>74</b> |       |

## 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.

- 1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа) – 4 часа.
- 1.2. Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов.
- 1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа) – 4 часа.
- 1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа) – 2 часа.
- 1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа) – 4 часа.
- 1.6. Основы информатики – 4 часа.

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 5-го разряда.

### 1.7. Общетехнический курс

#### 1.7.1. Материаловедение .

**Общие сведения о материалах, их строении и свойствах.** Органические и неорганические материалы. Полимеры. Физические и механические свойства материалов.

**Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах.** Металлы и их применение.

Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др.

Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов.

Механические свойства металлов и способы их определения: прочность и текучесть, пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов.

Сталь и ее производство. Углеродистая и легированная стали. ГОСТы на стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромыслового оборудования.

Марки углеродистой стали. Элементы, входящие в состав углеродистой стали, их влияние на марку стали. Применение углеродистых сталей в промышленности.

Легированные стали. Влияние легирующих добавок на свойства стали. Классификация легированных сталей и маркировка. Конструкционные и инструментальные стали. Стальной прокат. Состав и сортамент сталей. Прокат, поковки и литье.

Назначение и сущность термической обработки стали. Изменение структуры металла при термической обработке. Виды термической и химической обработок стали: закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование.

Чугун, его производство, изделия из чугуна. Виды чугунов: белый, серый, ковкий, легированный. Детали оборудования, изготовленные из чугуна.

Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах; область применения. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Твердые сплавы, основные свойства и разновидность: литые, металло-керамические, композиционные. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др. Применение твердых и сверхтвердых сплавов в промышленности: при обработке металлов, разрушении горных пород и т.д.

**Неметаллические материалы.** Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Резиноплавкие материалы, применяемые в качестве укрытий. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы: технический картон, клингерит, паронит, резина и др.; их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асбобакелитовые, феррадо). Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Изоляторы и изоляционные материалы. Виды и свойства изоляционных материалов. Изоляция типа "Пластобит". Сравнительная характеристика изоляционных материалов. Теплоизоляционные материалы и их свойства. Обтирочные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Лакокрасочные материалы. Электроизоляционные материалы, их типы. Свойства и область применения электроизоляционных материалов. Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика.

Стальные и неметаллические канаты, область применения. Диаметры канатов. Грузоподъемность канатов.

Синтетические материалы: фторопласт, полиэтилен, стеклохолст, эпоксидные смолы, капрон, клеи типа "Спрут" и "Стык", пластические композиционные материалы для "холодной сварки" и др. Свойства синтетических материалов и их применение.

Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними.

Виды топлива, смазок и охлаждения. Горючесмазочные и антикоррозионные материалы. Топлива, применяемые для двигателей внутреннего сгорания. Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла; основные требования, предъявляемые к ним. Сорта, марки и область применения масел и смазок. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемых для работы и смазки оборудования и механизмов. Антифрикционные смазки и жидкости, область применения.

### **1.7.2. Слесарная обработка деталей и узлов**

Содержание данной темы изложено в программе теретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 5-го разряда.

### **1.7.3. Основы механики.**

Понятие о работе, мощности и их измерение.

Трение 1-го и II-го рода. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Работа полезных и вредных сопротивлений в технике. Коэффициент полезного действия - к.п.д.

Энергия. Превращение энергии.

Виды передач: ременная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное число. Передачи вращения парами зубчатых колес. Устройство и назначение осей и валов.

Подшипники скольжения и их устройство. Назначение и материалы вкладышей подшипников. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники.

Соединительные муфты: жесткие и эластичные, кулачковые и фрикционные. Принцип действия муфт.

Устройство и принцип действия колодочных и ленточных тормозов.

Понятие о машинах и механизмах. Устройство механизмов. Кинематические пары и их свойства. Кинематические цепи и степени их подвижности.

Машины-двигатели и машины-исполнители. Периодическое и непериодическое регулирование хода машины.

Виды соединений: клиновые, шпоночные, соединения на шлицах. Характеристика соединений и их применение.

Условия напряженной и плотной посадок узлов и оборудования. Виды посадок: горячая, прессовая, тугая, глухая, плотная, напряженная и т. п. Наибольший и наименьший предельные размеры, действительный размер, номинальный размер.

Статическая и динамическая балансировка машин.

#### **1.7.4. Износ деталей и способы их восстановления .**

Основные сведения об износе деталей оборудования и машин.

Виды износа: от трения, химический, тепловой (термический), механический. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов. Основные правила эксплуатации оборудования НПЗ и ГПЗ.

Система планово-предупредительных ремонтов. Цели и задачи планово-предупредительного ремонта, виды ремонтов: плановый осмотр, текущий ремонт.

Основные способы определения преждевременного износа деталей в узлах и деталях оборудования, определение характера ремонта. Инструмент приспособления для ремонтных работ.

Виды неразрушающего контроля для выполнения дефектоскопии наиболее ответственных деталей и узлов технологического оборудования и проводов их техническое освидетельствование.

Восстановление деталей. Способы восстановления деталей. Восстановление деталей при ремонте механической обработкой, электродуговой и газовой наплавкой, металлизацией, рас плавлением, гальваническим покрытием. Порядок определения способа изготовления деталей взамен изношенных. Выбор материалов, инструментов и приспособлений для изготовления деталей взамен изношенных. Приемы выполнения слесарно-пригоночных работ и их механизация.

Применение клеев при ремонте оборудования. Особенности применения клея "спрут" для соединения различных материалов.

Влияние точности измерений на качество ремонта. Обеспечение требований качества и надежности изделий.

### **1.8. Специальная технология**

#### **1.8.1. Введение .**

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 5-го разряда.

#### **1.8.2. Устройство и конструктивные особенности особо сложного оборудования по категории работ для слесаря 5-го разряда .**

Устройство и назначение основных объектов технологических установок II категории

*А. Устройство и назначение технологических установок переработки нефти:* Электрообессоливающих и термообессоливающих; Атмосферно-вакуумных (трубчатых) производительностью от 1000 до 3000 т в сутки; Комбинированной типа "Борман"; Ректификации и азеотропной перегонки; Очистки и защелачивания светлых нефтепродуктов; Стабилизации нефти и дистиллятов мощностью свыше 1000 т в сутки; Атмосферных трубчатых мощностью менее 4500 т в сутки; Вторичной перегонки и четкой ректификации; Атмосферных трубчатых мощностью менее 3200 т в сутки; С одновременным выщелачиванием дистиллятов; Вакуумной перегонки нефти системы "Балкер".

*Б. Устройство и назначение технологических установок по переработке и очистке газа:* Доулавливания бензина и осушки газа; Очистки газа (фенолятом натрия, моноэтаноламином); Производства газового бензина; Очистки от физических примесей и осушки газа производительностью свыше 10 млн. м<sup>3</sup> в сутки на магистральных газопроводах; Стабилизации газоконденсата и вторичной перегонки бензина типа 22/4; Стабилизации нестабильного бензина и газового конденсата; Маслоабсорбционных газоотбензинивающих установок; Низкотемпературной конденсации (НТК); Дезтанизации; Хранения и транспортировки сжиженных газов.

*В. Устройство и назначение технологических установок по производству высокооктановых добавок и синтетических продуктов:* Алкирования при помощи фосфорнокислого катализатора; Полимеризации; Гидрирования изооктилена; Гидрирования продуктов синтеза, Окисления церезина.

*Г. Устройство и назначение технологических установок по производству масел, смазок и присадок к маслам:* Кислотно-щелочной очистки; Щелочной очистки при работе аппаратуры под давлением; Производства смазок при обслуживании менее 10 сварочных аппаратов и



окислительных установок; Производства восковой продукции и церезина; Контактного фильтрования мощностью менее 20 тыс. т в месяц; Окислительных установок заводов по выработке смазок.

*Д. Устройство и назначение технологических установок по производству катализаторов:* Производства всех катализаторов при работе без начальника смены; Производства антистарителя резины.

*Е. Устройство и назначение технологических установок попутного газа, полукокса, переработки сланца, продуктов газификации и полукоксования:* Конденсации и улавливания смолы или продуктов синтеза; Термообессоливания и перегонки смол; Извлечения фенолов и кислородных соединений; Производства смол, клея, дубителей и других продуктов из сланцевого сырья; Туннельных печей и переработки мелкого сланца с твердым теплоносителем.

*Ж. Устройство и назначение технологических установок прочего производства:* Инертного газа производительностью более 2000 м<sup>3</sup>/час: Производства кокса в кубах; Производства контакта (белого, нейтрализованного черного и контакта Петрова); Производства битума на установках мощностью более 100 тыс. т в год; Производства сланцебитума; Производства азолята; Литейного крепителя путем компаундирования любой производительности; Производства рубракса; Регенерации кислого гудрона, обесмасливания и раскисления щелочных отходов; Регенерации отработанной глины; Электроочистки трансформаторного масла в поле высокого напряжения; Производства пенообразователя; Сернокислой очистки; Сжигания химически загрязненных вод; Подготовки сырья и отпуска продукции.

### **1.8.3. Ремонт особо сложных установок с применением механизмов.**

*Применение грузоподъемных механизмов при ремонте.* Устройство грузоподъемных механизмов и правила пользования ими.

Основы такелажного дела. Использование такелажной оснастки. Выбор такелажной оснастки. Надзор за состоянием грузозахватных механизмов и приспособлений.

Способы строповки и типы грузозахватных приспособлений. Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные правила пользования такелажными устройствами и механизмами.

Грузоподъемные механизмы для ведения работ. Стреловые самоходные краны. Общие сведения по видам кранов: гусеничные, пневмоколесные, краны на шасси грузовых автомобилей, краны на специальном шасси автомобильного типа. Типоразмерный ряд кранов по грузоподъемности, высоте подъема при различных вылетах стрелы.

Гусеничные краны и их максимальная грузоподъемность - 6.3, 10, 16, 25, 40, 63, 100, 160 и 250 тонн; длина стрелы - 10.0, 11.0, 12.5, 15.0, 20.0, 30.0 и 45.0 метров.

Пневмоколесные краны и их максимальная грузоподъемность - 16, 25, 40, 63 и 100 тонн; длина стрелы - 10.0, 11.0, 12.5 и 15.0 метров.

Автокраны и краны на шасси грузовых автомобилей и их максимальная грузоподъемность - 7.35, 10, 16 и 25 тонн, длина стрелы - 7.5, 10.0, 11.3 и 15.0 метров.

Уменьшение грузоподъемности кранов в зависимости от вылета стрелы.

Ремонт различных видов оборудования сложных установок и его узлов с использованием кранов. Подготовка к ремонту технологического оборудования и грузоподъемных механизмов, требующихся для проведения ремонтных работ.

Особенности подготовки оборудования к ремонту во взрывоопасном цехе. Инструмент и приспособления для проведения ремонтных работ, ремонт отдельных узлов и деталей. Последовательность проведения операций при ремонте различных видов оборудования сложных установок.

*Ремонт теплообменной аппаратуры.* Основные неисправности аппаратуры (забивка, прогорание, коррозия, разгерметизация, усталость и т.п.) и способы их обнаружения. Правила контроля за работой теплообменника и выявление неполадок в нем по показаниям КИПиА. Выявление неполадок при его осмотре и путем отбора проб.

Подготовка аппарата к ремонту: отключение, опорожнение, промывка, дегазация. Особенности подготовки к ремонту в пожаро- и взрывоопасном цехе. Приспособления и механизмы для разборки и очистки теплообменника, заглушки или удаления поврежденных трубок, извлечения трубочатки из теплообменников с "плавающей головкой".

Разборка теплообменников, зависимость методов разборки от конструктивных особенностей аппарата, места и способа его установки: теплообменников типа "труба в трубе", оросительных,

спиральных, пластинчатых (калориферов и блочных), погружных (змеевиковых и с паровым обогревом), теплообменников воздушного охлаждения (горизонтальных, вертикальных), кожухотрубчатых теплообменников с "плавающей головкой", трубных решеток, применяемых в них.

Разборка теплообменников по принципу действия, барботеров, градирен (пленочных, капельных, брызгальных и капельно-пленочных, одновентильаторных и многувентильаторных), конденсаторов (мокрых и сухих).

Схемы чистки теплообменников, чистка трубной и межтрубной поверхностей - механическим способом и выжиганием, с помощью электрогидроимпульсных установок типа "ЗЕВС" (для труб диаметром от 10 до 100 мм). Коррозия и деформация трубного пучка, правила их ремонта.

Способы ремонта отдельных узлов и требования, предъявляемые к качеству ремонта теплообменной аппаратуры.

Порядок ремонта кожухотрубчатых теплообменников на "ходу": полное отключение аппарата при помощи запорной арматуры, опорожнение его через дренажные приспособления или откачивающие линии, дополнительная установка заглушек на аппарат, замена дефектной прокладки, выявление, заглушка, чистка дефектных трубок.

Операции по сборке и монтажу теплообменной аппаратуры. Крепление трубных решеток, днищ, крышек, обвязка теплообменников, трубопроводов предохранительных устройств. Проверка и испытание аппаратуры, сдача оборудования в эксплуатацию.

Правила опрессовки теплообменника после ремонта, освобождение его от опрессовочной жидкости, схема заглушек и включения теплообменника в схему.

*Ремонт колонных аппаратов.* Неисправности колонных аппаратов: забивка ректификационных тарелок или насадок отложениями твердых или смолистых компонентов перерабатываемых веществ, поломка распределительного устройства, поломка насадки, неисправность пережимных конусов, небрежный монтаж тарелок, разрушение защитных покрытий, коррозия металлических деталей и другие неисправности.

Порядок осмотра действующего аппарата:

- ректификационных колонн (тарельчатых, ротационных, насадочных); аппаратов колонного типа (барботажных тарелок, скрубберных секции колонн);

-вспомогательной аппаратуры ректификационных установок (кипятильников кубовой жидкости, дефлегматоров, холодильников, подогревателей исходной смеси и др).

-ротационных дистиляционных аппаратов пленочного типа и прямо точных колонн, специальных колонных аппаратов;

-гравитационных экстракторов (колонных, смешительно-отстойных, распылительных), центробежных экстракторов (роторно-дисковых, сверхцентрифуг, тарельчатых сепараторов, экстракторов-сепараторов, экстракторов с горизонтальным валом);

-абсорберов - аппаратов поверхностного типа, насадочных, барботажных (тарельчатых) и механических;

-адсорберов - с неподвижным зернистым адсорбентом, с движущимся зернистым адсорбентом, с псевдооживленным ("кипящим") слоем пылевидного адсорбента.

Подготовка колонны к ремонту: отключение, сброс давления, пропарка, промывка, продувка. Разборка и заглушка участков трубопроводов, мешающих проведению такелажных работ. Особенности разборки, чистки и сборки секционных тарелок с желобчатыми колпачками.

Основные ремонтные операции: вскрытие люков, разборка, чистка и сборка тарелок, их испытание на барботаж, промывка и замена насадки, ремонт футеровки и гуммировки, очистка корпуса колонны от отложений и накипи, постановка заплат, врезка новых и заглушка ненужных штуцеров.

Особенности ремонта насадочных колонных аппаратов: чистка дисков и стаканов, установка заплат, замена прокорродированных деталей в устройстве для распределения орошения, удаление насадки и колонны, замена проржавевших полос, разборка или вырезка неисправных пережимных конусов и установка новой в колосниковой решетке, заполнение колонны насадкой.

Последовательность выполнения операций при сборке и монтаже колонных аппаратов. Особенности сборки колонных аппаратов, их опрессовка. Проверка, испытание и сдача колонн в эксплуатацию.

Проверка изоляции аппаратов на целостность, прочность и защиту от влаги. Приемы выявления неисправностей и фиксации сигналов о неисправностях в дефектной ведомости

*Ремонт реакторов.* Основные неисправности оборудования. Инструмент и приспособления, необходимые для ремонта.

Основные ремонтные операции - чистка корпуса внутри и снаружи, приварка штуцеров и люков, смена обечаек, смена и ремонт змеевиков, греющих рубашек, восстановление защитных покрытий, уплотнений и т.п. Сборка реакторов.

Последовательность операций при сборке и монтаже реакторов.

Проверка и испытание оборудования под давлением, сдача оборудования в эксплуатацию.

*Ремонт трубчатых печей.* Неисправности трубчатой печи: забивка труб змеевика продуктами разложения и коксом, нарушение плотности вальцованных соединений, прогорание отдельных труб, разрушение огнеупорной кладки, разрушение и прогорание топочных устройств. Причины неисправностей: нарушение температурного режима, изменение гидравлического сопротивления в змеевиках, изменение режима работы горелок.

Порядок осмотра печей. Способы выявления неисправностей.

Порядок ежедневного осмотра промышленных печей, проверка исправного состояния обслуживаемых лестниц и площадок, перил ограждения. Порядок осмотра наружных газоходов дымовой трубы. Порядок осмотра металлической обшивки печи, выявления прогаров, деформаций или обрывов.

Правила проверки состояния арматуры, форсунок, крышек, взрывных окон и контрольно-измерительных приборов. Проверка внутреннего устройства печи под нагрузкой. Правила регулировки форсунок. Приемы выявления неисправностей и их фиксация в дефектной ведомости.

Применение контрольно-измерительных приборов и приспособлений для ремонта оборудования при проведении ремонтных работ. Определение толщины стенки труб змеевика с помощью ультразвукового толщиномера.

Порядок подготовки трубчатых радиантно-конвекционных печей к ремонту по конфигурации (односкатных, шатровых, цилиндрических), по количеству радиантных камер (однокамерных, двухкамерных и многокамерных), по числу потоков сырья (однопоточных и двухпоточных), по месту расположения конвекционной камеры (с нижним, верхним и боковым расположением конвекционной камеры), по способу облучения труб (с односторонним и двухсторонним облучением труб).

Подготовка материала, инструментов и приспособлений, отключение печи от действующей части технологической установки, освобождение трубного змеевика от остатков продукта, продувка азотом и воздухом.

Операции по ремонту различных узлов трубчатых печей: удаление кокса механическим способом и выжиганием, проверка степени очистки змеевика, очистка наружной поверхности труб конвекционной камеры от отлагающегося на них нагара, устранение свищей в трубах змеевиков, удаление остатков труб, завальцованных в трубные решетки, осмотр и отбраковка новых труб и ретурбентов, зачистка концов труб перед установкой до металлического блеска, заводка труб в трубные решетки, установка двойников (ретурбентов), смена горелок топочного устройства.

Порядок ремонта шиберов, заслонок, каркаса, привода и уплотнительных устройств вращающихся печей, замена прогоревших трубок, ремонт жидкостных форсунок, форсунок с паровым распылением, воздушным распылением, механическим распылением, горелок, основных элементов трубчатых печей: труб, двойников, воздухонагревателей, кладки, обмазки.

Особенности сборки промышленных печей. Их опрессовка. Последовательность операций при сборке и монтаже промышленных печей.

Технические условия на монтаж промышленных печей.

Порядок проверки, испытания и сдачи промышленных печей в эксплуатацию.

*Ремонт насосов и компрессоров.* Изложение материала по ремонту насосов и компрессоров с учетом темы 1.8.4. «Насосы и компрессоры» Учебно-тематического плана для переподготовки слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда.

Порядок разборки поршневого насоса: съем крышек цилиндров, отсоединение штоков от крейцкопфов и ползунов, извлечение из гидравлической коробки насоса цилиндрических втулок, поршней со штоками, разборка маслосистемы.

Особенности ремонта поршневых насосов. Последовательность операций при ремонте всасывающих и нагнетательных клапанов: регулировка работы пружин, замена пластин и клапанов, обточка и притирка рисок и царапин на седлах и тарелках клапанов, проверка клапанов на плотность.

Последовательность операций по устранению мелких неисправностей цилиндров: шабрение и шлифовка рисок, царапин, задиров на зеркальной поверхности цилиндров, замена цилиндрических втулок новыми, расточка и шлифовка внутренней поверхности цилиндра, замена цилиндров. Ремонт поршней, замена сменных резиновых, металлорезиновых или резино-тканевых деталей. Сборка поршней и их установка во втулку.

Способы ремонта подшипников скольжения, валов, зубчатых передач, шатунов, сменных деталей (резиновых диафрагм) предохранительного устройства насоса.

Правила подготовки центробежного насоса к разборке: отключение насоса от действующей системы при помощи запорной арматуры и заглушек, полное опорожнение рабочих полостей, дегазация и продувка сжатым воздухом.

Операции по разборке насосов: разболчивание и разборка соединений с всасывающим и нагнетательными трубопроводами, съем задней крышки у насосов консольного типа и верхней крышки у насосов с горизонтальным разъемом, отвинчивание гайки нажимной втулки сальника, извлечение сальниковой набивки, разборка муфтового соединения и схем полумуфты, насаженной на вал насоса, извлечение из корпуса вала с рабочим колесом, выпрессовка подшипников, отвинчивание стопорной гайки и съем с вала рабочего колеса насоса.

Особенности ремонта и регулировки узлов и деталей центробежных насосов.

Способы ремонта фланцевых соединений, труб уплотнительных сальниковых муфт, валов, устройств, воспринимающих осевое давление, подшипников скольжения и качения, статическая и динамическая балансировка вращающихся деталей.

Устранение вибрации насосного агрегата, дополнительная затяжка анкерных болтов и установка контргаяк, перецентрировка насоса и электродвигателя, ремонт или замена прогнутых валов, изношенных сальников, подшипников и т.п.

Операции по центровке валов - совмещение оси вала двигателя с осью вала насоса, регулировка установочных гаек, установка утолщенных уплотнительных прокладок.

Операции по устранению трения рабочего колеса об уплотнительное кольцо в насосах с горизонтальным разъемом корпуса, пришабривание кольца, установка регулирующих прокладок. Очистка и промывка деталей насоса.

Ремонт насосов специальных типов (ротационных шестеренчатых, роторных, с эксцентрическим ротором и скользящими лопатками, водокольцевых, воздушных, винтовых, их основных деталей: шестерен, ротора, лопаток, кулачков, предохранительных клапанов.

Особенности ремонта шестеренчатых насосов. Последовательность операций при ремонте шестеренчатых насосов: регулировка размеров зазоров внутри корпуса насоса, наварка сносной части зуба стальной или бронзовой шестерни, замена изношенных шестерен и втулок шестерни, запрессовка новых втулок в крышки насоса, ремонт перепускного шарикового клапана (замена изношенной пружины новой, притирка шарика по седлу).

Применение приспособлений, облегчающих разборку и сборку насосов. Особенности сборки насосов на месте и в ремонтном цехе. Сборка и опрессовка насосов после их ремонта, монтаж насосов после ремонта их узлов и деталей.

Технические условия на испытание, регулировку и монтаж насосов.

Ремонт машин для сжатия газов: вентиляторов, ротационных воздуходувок, одноступенчатых и многоступенчатых турбовоздуходувок, газодувок, компрессоров, вакуум-насосов (поршневых, ротационных, водокольцевых типа КВН и РМК, парожеткторных, пароструйных, диффузионных).

Правила разборки вакуум-насоса типа РВК (водокольцевого, ротационного): отъединение вакуумного трубопровода, разъединение муфты, разболчивание крышек и корпусов подшипников, выемка вала с турбиной.

Технические условия на сборку и монтаж вакуум-насосов, их испытание, проверка и обкатка.

Ремонт компрессоров. Ремонт поршневых компрессоров. Особенности ремонта поршневых компрессоров. Правила подготовки компрессоров к ремонту. Инструменты и приспособления. Основные операции по ремонту сальников, валов, подшипников, центровке различных подвижных узлов, статической и динамической балансировке шкивов, маховиков. Основные операции по ремонту цилиндров, поршней и поршневых колец, шатуна и шатунных болтов кривошипно-шатунного механизма. Операции по ремонту крейцкопфа, ползуна, по замене штока.

Особенности ремонта центробежных компрессоров. Операции по ремонту валов, подшипников, статической и динамической балансировке валов и роторов. Последовательность операций по ремонту лабиринтных уплотнений: правка смятых гребней, замена изношенных обойм

и плоских пружин, оттяжка плоскогубцами запрессованных в корпус колец из мягкого металла, опилование и шабрение внутренней поверхности колец.

Ремонт ротационных компрессоров и турбокомпрессоров. Холостная обкатка компрессоров, устранение выявленных дефектов сборки, вторая обкатка компрессора под давлением воздуха, проверка, заливка свежего масла, проверка производительности компрессоров.

Особенности сборки компрессоров на месте установки в и ремонтном цехе.

Сборка и опрессовка компрессоров после их ремонта. Монтаж компрессоров после ремонта их узлов и деталей.

Технические условия на испытание, регулировку и монтаж компрессоров.

Сдача работ, окраска, доставка компрессора на объект, установке компрессора на станину.

Правила подготовки к пуску поршневых компрессоров, газомоторных компрессоров с четырехтактными двигателями, турбокомпрессоров, турбовоздуходувок, турбогазодувок, их пуск и остановка. Правила опробования и обкатки. Использование применяемых смазочных масел и охлаждающих материалов.

Основные неисправности при пуске и работе компрессора. Причины этих неисправностей, способы выявления и устранения. Правила безопасности при ведении ремонта и обслуживании компрессоров.

#### **1.8.4. Ремонт общих узлов и отдельных деталей аппаратурного оборудования.**

Демонтаж и разборка аппаратурного оборудования на узлы и детали.

Определение характера ремонта. Последовательность проведения операций по разборке оборудования: разборка узлов, дефектовка и клеймение, промывка деталей и чистка корпусов, выявление узлов и деталей, подлежащих замене, составление на них эскизов, выбор материалов, инструментов и приспособлений для изготовления деталей взамен изношенных. Передача эскизов на детали в литейный или механический цех для изготовления заготовок. Разметка деталей.

Ремонт общих узлов и отдельных деталей. Восстановление изношенных деталей оборудования: восстановление механическим способом целостности разрушенных деталей, их формы и чистоты поверхности; восстановление разработанных шпоночных пазов и шпонок; восстановление посадочных размеров с помощью накернивания и подкладки фольги; способы устранения трещин в корпусных деталях, правка согнутых валов, восстановление резьбовых соединений. Другие способы восстановления деталей при ремонте (электродуговая и газовая наплавка, металлизацией, расплавлением, гальваническим покрытием).

Замена изношенных деталей.

Ремонт валов - горизонтальных и вертикальных. Выявление выработок и других неисправностей, ручная шлифовка шеек валов. Нарращивание шеек сваркой и металлизацией.

Опиливание и пригонка шпонок и посадка на них шестерен, посадка соединительных муфт, посадка холостых и рабочих шкивов, зачистка и опилование широких и узких плоскостей: фланцевых соединений корпуса, крышек аппаратов.

Опиливание плоскостей при сборке приводов, опилование и пригонка пазов фланцевых соединений крышки и корпуса автоклава. Замена, установка шпилек сальниковых устройств, пригонка болтов и шпилек, проверка годности резьбовых соединений.

Ремонт подшипников скольжения: пришабривание по валу чугунных, бронзовых и баббитовых подшипников, заливка вкладышей баббитом, подгонка, установка масляного зазора.

Ремонт подшипников качения (шариковых и роликовых): снятие подшипников с вала, извлечение из гнезда, подготовка подшипников к монтажу, посадка и крепление на валу, посадка в гнездо, установка уплотняющих колец.

Ремонт цилиндрических и конических шестерен: наварка сношенной части зуба стальной или бронзовой шестерни с последующим опилованием, зачистка и опилование зубьев чугунных шестерен, вставка "солдатиков", клина, смена венца червячной шестерни, постановка стопоров.

Ремонт муфт дисковых, продольно-сварных на горизонтальном ходу и продольно-сварных со специальной шпонкой (восьмеркой) эластичных муфт. Изготовление шпоночных канавок и шпонок и их подгонка. Посадка на вал, исправление отверстий под шарнирные пальцы, смена и ремонт пальцев, их шплинтовка, балансировка шкивов, реставрация посадочных мест шкивов, посадка на вал и втулку.

Посадка шкивов по шнуру. Ремонт люковых устройств аппаратов: люков на скобе, люков с отъемной крышкой, заводных люков. Ремонт приводов разных типов, изготовление ограждающих устройств различных приводов, ремонт размешивающих устройств с разными типами мешалок,

ремонт механизма нижних спусков из чанов, котлов, ремонт ограждений, перил, площадок, лестниц, ремонту цепных передач, передач с цилиндрическими и коническими зубчатыми колесами. Ремонт кривошипно-шатунных механизмов, поршней и цилиндров насосов.

Проведение измерений с точностью отсчета до 0,02 мм при помощи универсальных измерительных инструментов, приборов и приспособлений.

Сборка деталей аппаратурного оборудования в узлы. Последовательность проведения операций по сборке оборудования в узлы и проверке уплотнений, в том числе фаолитовой и керамической аппаратуры и коммуникаций. Подготовка деталей для сборки. Сборка неподвижных разъемных соединений, установка болтов и шпилек, затяжка болтов и гаек в групповом соединении, изготовление прокладок.

Сборка шпоночных и шлицевых соединений, подбор и пригонка шпонок по пазу, запрессовка неподвижных шпонок.

Соединение деталей развальцовкой и отбортовкой. Запрессовка соединяемых деталей.

Выполнение заклепочных соединений и чеканка швов. Сборка деталей в узлы и узлов в аппараты и машины.

#### **1.8.5. Техническое освидетельствование оборудования .**

Первичное техническое освидетельствование оборудования.

Наружный и внутренний осмотры оборудования. Проведение его испытания (гидравлического или пневматического) пробным давлением с участием представителя регионального отделения Госгортехнадзора России. Разрешение по его результатам на пуск и эксплуатацию оборудования.

Техническое диагностирование. Техническое состояние оборудования на данный момент времени.

Диагностирование конкретного типа (модели) оборудования. Определение технического состояния на основании сравнения фактических количественных значений диагностируемых параметров с предельными значениями (критериями предельного состояния), величина которых приводится в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Параметр оборудования, его характеристика, отражающая физическую величину. Физические величины оборудования - геометрические размеры, физико-механические характеристики материалов, температура, давление, скорость и другие технические характеристики.

Диагностические (контролируемые) параметры - параметры оборудования, используемые при его диагностировании (контроле). Прямые и косвенные диагностические (контролируемые) параметры.

Прямой - структурный параметр (например, износ, зазор в сопряжении и др.), непосредственно характеризующий техническое состояние оборудования. Косвенный параметр - параметр, косвенно характеризующий техническое состояние оборудования (показатель уровня вибрации, давление масла и др.).

Предельное состояние. Состояние оборудования, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно. Критерий предельного состояния. Признак или совокупность признаков предельного состояния оборудования, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией.

Оперативный контроль. Контроль технического состояния оборудования, а также эксплуатационных параметров оборудования в данный момент времени и в динамике, проводимый в соответствии с графиком.

Плановое диагностирование. Контроль фактического технического состояния оборудования по параметрам, позволяющим оценить техническое состояние оборудования, составить прогноз его работоспособности, наработку до ремонта или до следующего диагностирования и определить объем и вид ремонта.

Неплановое диагностирование. Контроль технического состояния оборудования, проводимый в случае резкого изменения значений постоянно контролируемых параметров или в случае, когда по результатам оперативного контроля выносится решение о предполагаемом развитии дефекта.

Работоспособное состояние (работоспособность). Состояние оборудования, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации (НТД).

Неработоспособное состояние (неработоспособность). Состояние оборудования, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям НТД.

Проверка эксплуатации оборудования в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей и требованиями НТД. Их периодичность, выполнение регламентных работ. Правила устройства и эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ-10-115-966.

Журнал учета проведения диагностирования (освидетельствования), его содержание и отражение данных. Дата проведения диагностирования, диагностируемые параметры, решение о работоспособности, предполагаемый вид ремонта (текущий или капитальный) и выполненный объем ремонта оборудования, ответственный исполнитель за проведение диагностирования. Бланки нарядов-допусков на производство ремонтных и диагностических работ: Акты проведения диагностирования, технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р).

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности**

### **2.2. Обучение слесарным и ремонтным работам .**

Содержание данных тем изложено в программе производственного обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 5-го разряда.

### **2.3. Обучение ремонту особо сложных установок с применением грузоподъемных механизмов.**

### **2.4. Обучение ремонту общих узлов и отдельных деталей аппаратурного оборудования.**

### **2.5. Обучение техническому освидетельствованию оборудования.**

Обучение приемам выполнения работ, изложенных в Теме 1.8.2 «Устройство и конструктивные особенности особо сложного оборудования по категории работ для слесаря 5-го разряда», Теме 1.8.3 «Ремонт особо сложных установок с применением механизмов», Теме 1.8.4 «Ремонт общих узлов и отдельных деталей аппаратурного оборудования», Теме 1.8.5 «Техническое освидетельствование оборудования» Раздела 1.8 «Специальная технология» программы теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 5-го разряда.

### **2.6. Самостоятельное выполнение работ .**

Самостоятельное выполнение работ по ремонту аппаратурного оборудования технологических установок в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 5-го разряда.

Закрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования.

Освоение передовых методов труда и организация рабочего места.

## **Квалификационная пробная работа**

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

### **для проверки знаний рабочих по профессии**

### **«Слесарь по ремонту технологических установок» 5 разряда**

#### **Билет № 1**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Определение понятия «охрана труда». Задачи охраны труда.
2. Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», его основные задачи.
3. Трудовое законодательство и иные нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права.
4. Определение понятий «окружающая среда», «природная среда».
5. Какие работы относятся к «огневым». Порядок оформления документов на проведение огневых работ.
6. Статическая и динамическая балансировка компрессорных машин
7. Слесарная обработка деталей по 6-7 классам точности (1 - 2 классам точности).

8. Виды металлических резервуаров и оснащение их противопожарной арматурой и измерительными приборами
9. Износ оборудования, виды износа. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов.
10. Стационарные и передвижные установки пожаротушения. Средства пожарной связи и сигнализации.

#### **Билет № 2**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Определение понятия «безопасные условия труда», «опасный производственный фактор», «вредный производственный фактор».
2. Определение понятия «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».
3. Трудовые отношения, стороны трудовых отношений.
4. Определение понятия «охрана окружающей среды».
5. Какие работы относятся к "газоопасным". Порядок оформления документов на проведение газоопасных работ.
6. Трубопроводы и их назначение. Классификация трубопроводов по группам и категориям с краткой их характеристикой. Условный, наружный и внутренний диаметр труб. Трубы металлические и неметаллические.
7. Виды конструкций уплотнений компрессоров.
8. Турбокомпрессоры и их применение. Схемы многоступенчатых компрессоров. Система охлаждения. Система смазки. Основные детали и узлы этого типа машин.
9. Воздействие на организм человека сырья, продуктов переработки, катализаторов и реагентов. Меры предупреждения. Помощь пострадавшим от отравления.
10. Ремонт колонных аппаратов. Типы ректификационных колонн. Узлы и детали ректификационных колонн. Типы и конструкция абсорберов и адсорберов.

#### **Билет № 3**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Организация обучения и проверка знаний требований охраны труда у работников организаций.
2. Определение понятий «Авария», «Инцидент».
3. Коллективный договор: назначение, срок действия коллективного договора.
4. Основные принципы охраны окружающей среды в РФ.
5. Какие работы относятся к «ремонтным». Порядок оформления документа на проведение ремонтных работ.
6. Принцип действия системы газотурбинного наддува.
7. Технологический процесс промывки оборудования и смены смазочных материалов..
8. Требования безопасности при освобождении аппаратов от продуктов и подготовке оборудования к ремонту.
9. Виды фланцевых соединений, применяемый инструмент. Уплотнительный материал, правила установки прокладок между фланцами.
10. Правила безопасности, действие которых распространяется на предприятия и организации нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

#### **Билет № 4**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Виды инструктажей в области охраны труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.
2. Определение понятия «Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта».
3. Содержание и структура коллективного договора.
4. Международные договоры и основные нормативные правовые акты РФ в области охраны окружающей среды.
5. Определение газоопасных работ 1 группы.
6. Сущность блочной компоновки газоперекачивающей установки
7. Технологическая последовательность и организация труда при ремонте, сборке, монтаже оборудования
8. Классификация, схема устройства и принцип действия центробежных насосов, их преимущества и недостатки, основные отличия центробежных насосов от поршневых.
9. Методы ремонта оборудования и аппаратуры, работающих под высоким давлением.



10. Ограждение движущихся частей машин и механизмов. Основные требования, предъявляемые к предохранительным ограждениям.

**Билет № 5**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Обязанности работника в области охраны труда.
2. Требования Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», предъявляемые к работникам данных объектов.
3. Содержание трудового договора.
4. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды в РФ.
5. Обязанности исполнителей газоопасных работ.
6. Сущность ремонта трубопроводов. Инструменты и приспособления для ремонта.
7. Основные критерии классификации компрессорных машин.
8. Разборка, ремонт и сборка узлов и оборудования в условиях напряженной и плотной посадок.
9. Виды ремонтов оборудования. Технический надзор по межремонтному обслуживанию оборудования и его значение.
10. Разборка, ремонт и сборка грануляторов, кристаллизаторов, мешалок, фильтров.

**Билет № 6**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Права работника в области охраны труда.
2. Федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его основные задачи и функции.
3. Понятие трудового договора, стороны трудового договора.
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды», основные задачи.
5. Требования безопасности при проведении огневых работ.
6. Снятие и установка крышек люков машин и аппаратов.
7. Основные ремонтные операции при ремонте реактора.
8. Порядок осмотра наружных газоходов дымовой трубы промышленной печи.
9. Способы восстановления изношенных деталей оборудования.
10. Первичное техническое освидетельствование оборудования, его сущность и назначение.

**Билет № 7**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Определение понятия «несчастный случай», «профессиональное заболевание».
2. Определение понятия «Страховой риск».
3. Форма трудового договора. Срок трудового договора.
4. Виды экологического контроля.
5. Порядок подготовки объекта к проведению огневых работ.
6. Параметры оборудования, используемые при его диагностировании (контроле).
7. Порядок ремонта кожухотрубчатых теплообменников во время работы.
8. Порядок осмотра действующих ректификационных колонн (тарельчатых, ротационных, насадочных).
9. Последовательность операций при сборке и монтаже промышленных печей.
10. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Размещение средств пожаротушения.

**Билет № 8**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Порядок расследования несчастного случая на производстве.
2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, его основные задачи.
3. Рабочее время и его продолжительность: нормальная, сокращенная, накануне праздничных и выходных дней.
4. Виды ответственности за нарушение требований законодательства в области охраны окружающей среды.
5. Требования к наряду-допуску на проведение ремонтных работ.
6. Способы ремонта отдельных узлов теплообменной аппаратуры.
7. Последовательность операций при сборке и монтаже реакторов.

8. Правила проверки состояния арматуры, форсунок, крышек, взрывных окон и КИП промышленных печей.
9. Особенности ремонтов шестеренчатых насосов.
10. Внеплановое диагностирование оборудования, причины его проведения.

#### **Билет № 9**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Порядок расследования профессионального заболевания у работника организации.
2. Определение понятия «Экспертиза промышленной безопасности».
3. Работа в ночное время. Сверхурочная работа
4. Обязанности работников опасных производственных объектов в области охраны окружающей среды.
5. Обязанности исполнителей ремонтных работ.
6. Характеристика работоспособного состояния (работоспособности) оборудования.
7. Порядок подготовки ректификационной колонны к ремонту.
8. Способы выявления неисправностей промышленных печей.
9. Цели и задачи планово-предупредительного ремонта оборудования.
10. Требования безопасности к устройству лестниц, трапов, переходов, перильных ограждений.

#### **Билет № 10**

*слесарь по ремонту технол. установок 5 р.*

1. Определение понятия «несчастный случай», «профессиональное заболевание».
2. Определение понятия «Страховой риск».
3. Форма трудового договора. Срок трудового договора.
4. Виды экологического контроля.
5. Порядок подготовки объекта к проведению огневых работ.
6. Параметры оборудования, используемые при его диагностировании (контроле).
7. Порядок ремонта кожухотрубчатых теплообменников во время работы.
8. Порядок осмотра действующих ректификационных колонн (тарельчатых, ротационных, насадочных).
9. Последовательность операций при сборке и монтаже промышленных печей.
10. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Размещение средств пожаротушения.

### **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Профессия: слесарь по ремонту технологических установок 6 разряда

Слесарь по ремонту технологических установок 6 разряда **должен уметь:**

- производить, ремонт, монтаж, демонтаж, сборку и регулировку особо сложных уникальных установок, машин, аппаратов с применением грузоподъемных механизмов;
- выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке в процессе ремонта;
- проверять на точность и испытывать под нагрузкой отремонтированное оборудование;
- применять передовые трудовые методы работ, организацию труда и рабочего места;
- экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- соблюдать требования правил и норм по охране труда, производственной санитарией и противопожарной безопасности и внутреннего распорядка, оказывать первую помощь при несчастных случаях;
- рационально организовывать и содержать рабочее место;
- бережно обращаться с инструментами и механизмами, экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- выполнять требования безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и внутреннего распорядка;
- оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Слесарь по ремонту технологических установок 6 разряда **должен знать:**

- конструктивные особенности особо сложного оборудования;
- технические условия на ремонт, испытание и сдачу в эксплуатации особо сложного уникального оборудования;
- технологию металлов;
- способы восстановления особо сложных и ответственных узлов;
- допустимые нагрузки на работающие детали, узлы и механизмы оборудования;
- системы технического обслуживания и ремонта оборудования;
- передовые методы работ, организации труда и рабочего места;
- правила и нормы по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ (услуг);
- виды брака и способы его предупреждения и устранения;
- требования по рациональной организации труда на рабочем месте;
- правила оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ**  
**«слесарь по ремонту технологических установок» 6 разряда**

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 164 часов

**Форма обучения:** очная, заочная, очная –заочная, дистанционная

| № п/п     | Наименование разделов, тем   | Всего часов | В том числе |               | Форма контроля |
|-----------|--|-------------|-------------|---------------|----------------|
|           |  |             | лекц ии     | практ. занят. |                |
| <b>1</b>  | <b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>  |             |             |               |                |
| 1.1       | *Основы экономических знаний   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.2       | *Охрана труда  | 20          | 20          | -             | опрос          |
| 1.3       | * Промышленная безопасность  | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.4       | *Основы трудового законодательства   | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.5       | *Охрана окружающей среды   | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.6       | Основы информатики   | 4           | 2           | 2             | опрос          |
| 1.7       | Общетехнический курс   |             |             |               |                |
| 1.7.1     | Технология металлов  | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.7.2     | Измерительные инструменты и приборы  | 4           | 4           | -             | опрос          |
| 1.7.3     | Износ деталей и способы их восстановления  | 4           | 4           | -             |                |
| 1.8       | Специальная технология   |             |             |               |                |
| 1.8.1     | Введение.  | 2           | 2           | -             | опрос          |
| 1.8.2     | Устройство и конструктивные особенности особо сложного уникального оборудования по категории работ для слесаря 6-го разряда          | 8           | 8           | -             | опрос          |
| 1.8.3     | Ремонт особо сложных уникальных установок с применением механизмов   | 10          | 10          | -             | опрос          |
| 1.8.4     | Дефекты при эксплуатации и проверке в процессе ремонта оборудования, их выявление и устранение                                       | 8           | 8           | -             | опрос          |
| 1.8.5     | Проверка и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования   | 6           | 6           | -             | опрос          |
|           | <b>Всего теоретического обучения</b>   | <b>84</b>   | <b>82</b>   | <b>2</b>      |                |
| <b>2.</b> | <b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>   |             |             |               |                |
| 2.1       | Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места. | 2           | 2           | -             |                |
| 2.2       | Обучение ремонту общих узлов и отдельных деталей аппаратурного оборудования  | 6           | -           | 6             |                |
| 2.3       | Обучение ремонту особо сложных уникальных  | 12          | -           | 12            |                |

|     |  |            |           |           |  |
|-----|--|------------|-----------|-----------|--|
|     | установок с применением механизмов   |            |           |           |  |
| 2.4 | Обучение выявлению и устранению дефектов при эксплуатации и проверке в процессе ремонта оборудования | 12         | -         | 12        |  |
| 2.5 | Обучение проверке и испытанию под нагрузкой отремонтированного оборудования                          | 12         |           | 12        |  |
| 2.6 | Самостоятельное выполнение работ по профессии  | 24         | -         | 24        |  |
| 2.7 | Квалификационная пробная работа  | 8          | -         | 8         |  |
|     | <b>Всего производственного обучения</b>  | <b>76</b>  | <b>2</b>  | <b>74</b> |  |
|     | <b>Квалификационный экзамен:</b>   | <b>4</b>   | <b>4</b>  |           |  |
|     | <b>ИТОГО</b>   | <b>164</b> | <b>88</b> | <b>76</b> |  |

\*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным и согласованным в установленном порядке

## **1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа) – 4 часа.**

### **1.2. Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов.**

### **1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа) – 4 часа.**

### **1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа) – 2 часа.**

### **1.5. Охрана окружающей среды (отдельная программа) – 4 часа.**

### **1.6. Основы информатики – 4 часа.**

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 6-го разряда.

### **1.7. Общетехнический курс**

#### **1.7.1. Технология металлов.**

Металлы и их сплавы.

Сталь. Общая классификация. Влияние углерода на структуру и свойства стали. Влияние механических примесей и легирующих элементов на структуру и свойства стали.

Конструкционная сталь. Углеродистая конструкционная сталь обыкновенного качества и качественная сталь. Низколегированная и легированная конструкционные стали.

Высоколегированная сталь, применяемая при изготовлении нефтеза-водской и нефтехимической аппаратуры: нержавеющая, кислотостойкая, окалиностойкая и жаропрочная стали.

Стальное фасонное литье. Сталь для резервуаров и газгольдерах. Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

Чугун. Общая классификация. Влияние химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна. Серые, ковкие и легированные чугуны. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Высоколегированный чугун с особыми физико-химическими свойствами.

Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Титан и его качества. Свойства титана, его сплавы. Перспективы применения титана в нефтеперерабатывающей, нефтехимической, нефтяной и газовой промышленности. Металлокерамические материалы. Антифрикционные, фрикционные и конструкционные металлокерамические материалы и изделия.

Высокопористые фильтровые материалы. Металлокерамические фильтры из меди, бронзы, титана и нержавеющей стали. Основные способы соединения отдельных фильтрующих элементов и их применение в нефтехимической, нефтеперерабатывающей и нефтяной промышленности.

#### **1.7.2. Измерительные инструменты и приборы .**

Понятие об измерении. Основные типы измерительных средств.

Назначение инструментов, требования, предъявляемые к ним и правила подбора инструмента. Классификация измерительного инструмента по назначению.

Основные показатели измерительных средств и их определения. Универсальные средства измерения.

Штриховые измерительные инструменты: линейка измерительная, метр складной, метр ленточный, рулетка измерительная.

Инструменты для снятия и переноса размеров с детали на масштабную линейку: циркули, кронциркули, нутромеры, рейсмусы, штангенциркули.

Циркули: пружинные, с дуговым установом, кронциркули. Нутромеры: нормальные, пружинные.

Инструменты с линейным нониусом: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы.

Микрометрические инструменты - микрометры: легкого типа, тяжелого типа, для измерения больших размеров, рычажные, для внутренних измерений, для измерения листового материала; штихмассы, нутромеры, глубиномеры.

Рычажно-механические приборы: индикаторы часового типа, индикаторы газового типа, глубиномеры индикаторные, нутромеры индикаторные, миниметры.

Рычажно-оптические приборы. Оптические приборы. Измерительные машины. Пневматические приборы. Электрические приборы.

Измерение микрогеометрии (чистоты поверхности).

Измерительные инструменты для зубчатых колес: штангензубомеры, тангенциальные зубомеры.

Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые клинья. Плиты проверочные и разметочные. Отвесы. Уровни: слесарные, рамные, микрометрические, гидростатические.

Пробки и резьбомеры. Щупы. Калибры.

Средства измерения углов и конусов: угольники (90 градусов), угольники лекальные, плоские, угломеры с конусом, плитки угловые, калибры для конусов, шаблоны для измерения конусов, шаблоны для измерения углов.

Измерение резьб. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны.

Калибры для контроля валов. Калибры для отверстий.

Назначение указанного измерительного инструмента, область его применения, пределы измерений, цена деления, допустимая погрешность измерений.

Техника измерений и определение показаний каждым прибором и измерительным инструментом. Производство измерений линейных размеров деталей и диаметров отверстий, определение размеров резьб на болтах и гайках.

Определение размера показаний инструмента или прибора с необходимой точностью. Проведение измерений с точностью отсчета до 0,02 мм при помощи универсальных измерительных инструментов, приборов и приспособлений.

Правила пользования, проверки, ухода и хранения контрольно-измерительного инструмента.

### **1.7.3. Износ деталей и способы их восстановления .**

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 5-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 6-го разряда.

## **1.8. Специальная технология**

### **1.8.1. Введение .**

Содержание данной темы изложено в программе теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 6-го разряда.

### **1.8.2. Устройство и конструктивные особенности особо сложного уникального оборудования по категории работ для слесаря 6-го разряда .**

Устройство и назначение основных объектов технологических установок I категории.

*А. Переработки нефти:* Атмосферно-вакуумных (трубчатых) производительностью свыше 3200 т в сутки; Вакуумных (трубчатых); Атмосферных трубчатых мощностью свыше 4500 т в сутки; Атмосферных трубчатых свыше 3200 т в сутки с одновременным процессом выщелачивания дистиллятов; Комбинированных типа ЛК-6У; Термического крекинга; Крекинга (комбинированных установок); Каталитического крекинга с неподвижным катализатором; Каталитического крекинга с

подвижным катализатором; Установок типа ТК-3; Каталитического риформинга; Комбинированной установки гидроочистки и риформирования бензина; Пиролиза; По производству ксилолов (пироксилола и ортоксилола) и продуктов на их основе; Гидроочистки; Карбамидной очистки светлых нефтепродуктов; Комбинированных нетиповых установок (совмещенных ЭЛОУ с перегонкой нефти) производительностью более 1000 т в сутки; Гидрокрекинга; Комбинированных установок комплексной подготовки нефти и газа; Полунепрерывного термического коксования "Майли".

*Б. Переработки и очистки газа:* Газофракционирующих, абсорбционно-газофракционирующих и маслоабсорбционных; По расщеплению и разделению газов; По очистке газа (мышьяко-содовым и медно-аммиачным раствором); Конверсии газа; По отделению продуктов синтеза от остаточного газа; Комбинированных установок по совместной переработке газа и конденсата; По выработке гелия; Стабилизации газового конденсата и фракционирования нестабильного бензина; Очистки и осушки газов от сернистых соединений; аммиачная, пропановая и этановая холодильные установки; Очистки газов от меркаптанов на твердом адсорбенте; Получения элементарной серы; Переработки сероводорода, содержащего конденсат; Получения широкой фракции легких углеводородов; Азотно-кислородных; Стабилизации сероводорода, содержащего конденсат, очистки пропанбутановой фракции от меркаптанов щелочью и получения пропанохладоагента; Грануляции серы; Доочистки отходящих газов методом Клин-эйр; Доочистки отходящих газов методом сульфрен; Фильтрации и хранения амина; Регенерации и хранения моноэтиленгликоля; Сжигания серосодержащих жидких стоков и активированного угля; По закачке промышленных стоков в пласт; Осушки и очистки газа суммарной мощностью свыше 10 млн. м<sup>3</sup> в сутки дезаноламином с применением искусственного холода.

*В. По производству высокооктановых добавок и синтетических продуктов:* Алкирование серной кислоты, хлористым алюминием и ортофосфорной кислотой; Производства октола; Гидрирования и дегидрирования (ароматизации); Парофазного гидрирования (не менее двух блоков); синтеза и экстракции углеводородов; Производства эталонного топлива, индивидуальных углеводородов и высших спиртов; Производства формалина; изомеризации бензиновых фракций ЛИ-150.

*Г. По производству масел, смазок и присадок к маслам:* Деасфальтизации; Селективной очистки фенолом и другими растворителями; Депарафинизации масел карбамидом; Производства синтетических масел; Производства синтетических жирных кислот; Контактного фильтрования мощностью свыше 20 тыс. т в месяц; Производства смазок при обслуживании не менее 10 варочных аппаратов; Нетиповых комбинированных установок по контактной очистке спецмасел производительностью менее 20 тыс. т в месяц; Производства спецмасел и ароматизированного масляного теплоносителя АМТ-300.

*Д. По производству катализаторов:* Производства всех катализаторов при работе без начальника смены; Производства антистарителя резины.

*Е. По производству газа, полукокса, переработки сланца, продуктов газификации и полукоксования:* Газогенераторных станций и цехов; Камерных печей; Печей полукоксования угля; Термической переработки сланцевого бензина; Ректификации фенолов и кислородных соединений.

*Ж. Технологических установок прочего производства:* Полунепрерывного и контактного коксования; Получения водорода конверсией углеводородов при наличии в составе установки отделения очистки газа; Производства литейного крепителя из окисленных продуктов на установках производительностью 12000 т в год и более; Производства парафина; Опытных и полупромышленных установок; Производства моющих веществ; производства РАС (рафинированного алкиларилсульфоната); Дитоллилметана; Производства элементарной серы; Демеркаптанации бензинов "Церок"; Производства синтетических жирных спиртов; по подготовке и классификации угля и полукокса; Производства пластификаторов; Производства жидкого гелия. Производства газовых смесей.

### **Тема 1.8.3. Ремонт особо сложных уникальных установок с применением механизмов .**

Содержание программы целесообразно изложить в соответствии с темой 1.8.3. «Ремонт особо сложных установок с применением механизмов» Учебно-тематического плана для повышения квалификации слесаря по ремонту технологических установок 5-го разряда по видам проведения ремонтных работ:

Применение грузоподъемных механизмов при ремонте.

Ремонт теплообменной аппаратуры.

Ремонт колонных аппаратов.  
Ремонт реакторов.  
Ремонт трубчатых печей.  
Ремонт насосов и компрессоров.

Критерии дефектов оборудования и их устранение при изложении материала данной темы не рассматриваются и излагаются в следующей теме 1.8.4. «Дефекты при эксплуатации и проверке в процессе ремонта оборудования, их выявление и устранение».

Тема должна быть откорректирована с учетом устройства и конструктивных особенностей основных объектов технологических установок 1 категории.

Технические условия на ремонт, испытание и сдачу в эксплуатацию особо сложного уникального оборудования.

В материале необходимо отразить по оборудованию и аппаратам:

Особенности их подготовки к ремонту: полное отключение аппаратов при помощи запорной арматуры, опорожнение их через дренажные приспособления или откачивающие линии, дополнительная установка заглушек на аппарат, замена дефектной прокладки.

Приспособления и механизмы для разборки и очистки оборудования, применение заглушек. Схемы очистки оборудования.

Способы ремонта отдельных узлов и требования, предъявляемые к качеству ремонта.

Операции по сборке и монтажу аппаратуры. Проверка, испытание и сдача оборудования в эксплуатацию.

Правила опрессовки оборудования после ремонта, освобождение его от опрессовочной жидкости, снятие заглушек и включение в схему.

*Дополнительно* необходимо остановиться на особенностях ремонта вертикальных теплообменников с *пучком щелевых пластин* типа фирмы «Пакинокс» и др. на установках каталитического риформинга.

Проведение комплекса подготовительных работ по подготовке пучка к ремонту по общей технологии с отглушением теплообменника от коммуникаций. Открытие верхнего и нижнего люков. Вырезка в нижнем и верхнем коллекторах пучка окон для доступа к каналам щелевых пластин. Определение количества негерметичных каналов, возможности их отглушения (отключения из работы) и целесообразности последующей эксплуатации пучка с отглушенными щелевыми пластинами или необходимости его ремонта

Особенности демонтажа вертикально установленного *пучка* теплообменника. Отрезка путем газовой резки сферического верха (днища) сосуда, демонтаж с помощью крана пучка с внутренними входными и выходными коллекторами.

Операции по сборке. Монтаж нового или отремонтированного пучка теплообменника. Монтаж с помощью крана и заварка сферического верха (днища) сосуда.

Проверка, испытание и сдача оборудования в эксплуатацию.

Правила опрессовки оборудования после ремонта, освобождение его от опрессовочной жидкости, снятие заглушек и включение в схему.

#### **1.8.4. Дефекты при эксплуатации и проверке в процессе ремонта оборудования, их выявление и устранение .**

При изложении программы целесообразно использовать материал в соответствии с темой 1.8.3. «Ремонт особо сложных установок с применением механизмов» Учебно-тематического плана для повышения квалификации слесаря по ремонту технологических установок 5-го разряда в части основных неисправностей оборудования, выявления и устранения дефектов при эксплуатации и проверке в процессе его ремонта по видам оборудования:

Теплообменная аппаратура.  
Колонные аппараты.  
Реакторы.  
Трубчатые печи.  
Насосы и компрессоры.

*Дополнительно* необходимо остановиться на особенностях эксплуатации вертикальных теплообменников с *пучком щелевых пластин* типа фирмы «Пакинокс» и др., а также на устранении в пучке негерметичности в цеховых (стационарных) условиях.

Эксплуатация теплообменников с *пучком щелевых пластин* в соответствии с Инструкцией фирмы-изготовителя и «Правилами устройства и эксплуатации сосудов, работающих под давлением» - ПБ-10-115-96.

Проверка в соответствии с Инструкцией фирмы-изготовителя в установленные сроки:

- верхнего и нижнего компенсаторов и наружный осмотр сосуда;
- сварных стенок и испытание на герметичность пучка щелевых пластин, наружный контроль, внутренний осмотр и испытание давлением;
- очистка нижних патрубков сосуда, проверка сварных швов на верхнем днище.

Проверка в соответствии с ПБ-10-115-96 в установленные сроки:

- наружного (НО) и внутреннего (ВО) осмотров сосуда;
- НО и ВО специалистом организации, имеющим лицензию Госгортехнадзора РФ;
- гидравлические (при невозможности - пневматические) испытания пробным давлением - специалистом организации, имеющим лицензию Госгортехнадзора.

Особенности эксплуатации устранения негерметичности в пучке теплообменников колонного типа в цеховых (стационарных) условиях.

Выставление *пучка* в горизонтальном состоянии.

Вскрытие решетки и вырезка окон в боковых образующих частях выходного канала горюче-продуктовой смеси (ГПС), удаление одной из стенок для доступа к каналам входа горюче-сырьевой смеси (ГСС). Визуальный осмотр наличия трещин на торце пучка по ГСС.

Проведение подготовительных работ к пневмоиспытанию пучка:

- приварка листовых заглушек на коллекторах со стороны входа ГПС, врезка патрубков и установление вентилей для подачи воздуха;
- глушение выходного коллектора ГПС и установление жидкостного «У» манометра.

Проведение пневмоиспытания, определение падение столба жидкости

Вырезка окон в нижней части пучка ГПС, определение возможных трещин и их заварка.

Демонтаж защиты пучка с боковой стороны для осмотра состояния пластин от верха торцевой пластины.

Определение каналов возможного пропуска воздуха во входе ГСС с последующим их залипанием пластилином. Проведение пневмоиспытания. При обнаружении пропуска установление общей пластины отглушения каналов входа ГПС. Проведение дополнительного пневмоиспытания.

Определение величины протечки. Принятие решения по необходимости ремонта *пучка* путем удаления аварийного участка *щелевых пластин*.

### **1.8.5. Проверка и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования .**

Проверка завершения выполнения всех работ, предусмотренных утвержденной дефектной ведомостью.

Допущение невыполнения части работ по письменному разрешению, главного инженера (заместителя генерального директора). Выполнение работ, не влияющих на нормальную безопасную эксплуатацию установки (цеха), в том числе незаконченных в период ремонта изоляционных и отделочных работ, в период эксплуатации с соблюдением необходимых мер по технике безопасности. Выполнение вышеуказанных работ по графику, утвержденному главным инженером (заместителем генерального директора).

Прием по Акту установки (объекта) после ремонта с утверждением его главным инженером предприятия с приложением исполнительной документации.

Пуск объекта после принятия из ремонта на основании письменного разрешения главного инженера с указанием в нем:

- времени начала пусковых работ;
- ответственных за пуск объекта;
- организации и порядка взаимодействия служб предприятия, других технологических объектов, обеспечивающих пуск.

Сдача отдельных аппаратов и узлов из ремонта после его завершения и после индивидуальных испытаний (опробований) руководителем ремонтного предприятия (РМЦ, РП) или подрядной организацией.

Комплексные испытания (опрессовка, обкатка) и вывод на режим оборудования с обеспечением мер безопасности и назначением ответственных за пуск и организацию их безопасного проведения.



Гидравлическое испытание или комплексное опробование на узлах, аппаратах, подвергающихся ревизии, ремонту или реконструкции. Выявление на установке или объекте дефектов или брака, препятствующих нормальной работе, время, затрачиваемое на ликвидацию этих дефектов, их учет как продолжение ремонта.

Обнаружение дефектов на установке или объекте, появившихся вследствие неправильного включения аппаратов и трубопроводов, а также других нарушений со стороны технологического персонала, время на устранение этих дефектов, их учет не как продолжение ремонта, а как увеличение времени вывода установки на режим.

Выдача ответственными за пуск объекта подробного письменного задания сменному персоналу о порядке очередности выполнения пусковых операций и работ с назначением старших за их выполнение.

Подготовка к пуску, пуск объекта и вывод на режим в строгом соответствии с требованиями технологического регламента (с учетом дополнений и изменений, произведенных в технологической схеме в период ремонта), производственных инструкций и инструкций по технике безопасности.

Запрещение пуска установки установок (объектов) после планового или внепланового ремонтов без оформления акта заводской комиссии.

Хранение исполнительной документации на ремонт оборудования, трубопроводов, зданий и сооружений в службе технического надзора. Сдача документации исполнителем работ. Ее хранение во все время существования объекта, к которому относится эта документация. Распространение этого требования также и на работы, выполняемые по отдельным заказам.

Составление акта после вывода установки на нормальный режим.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности .**

Содержание данной темы изложено в программе производственного обучения слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 6-го разряда.

### **2.2. Обучение ремонту общих узлов и отдельных деталей аппаратурного оборудования.**

Содержание данной темы изложено в программе производственного обучения слесаря по ремонту технологических установок 5-го разряда. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 6-го разряда.

### **2.3. Обучение ремонту особо сложных уникальных установок с применением механизмов .**

### **2.4. Обучение выявлению и устранению дефектов оборудования при его эксплуатации и проверке в процессе ремонта .**

### **2.5. Обучение проверке и испытанию под нагрузкой отремонтированного оборудования .**

Обучение приемам выполнения работ, изложенных в Теме 1.8.3 «Ремонт особо сложных установок с применением механизмов», Теме 1.8.4 «Дефекты при эксплуатации и проверке в процессе ремонта оборудования, их выявление и устранение», Теме 1.8.5 «Проверка и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования» Раздела 1.8 «Специальная технология» программы теоретического обучения слесаря по ремонту технологических установок 6-го разряда.

### **2.6. Самостоятельное выполнение работ .**

Самостоятельное выполнение работ по ремонту аппаратурного оборудования технологических установок в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 6-го разряда.

Закрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования.

Освоение передовых методов труда и организация рабочего места.

### **Квалификационная пробная работа**

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

## **СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Квалификационные экзамены и присвоение квалификации проводятся в соответствии с приказом Ростехнадзора №251 от 30 июня 2015г., присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах обучения.

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ**

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

**для проверки знаний рабочих по профессии**

**«Слесарь по ремонту технологических установок» 6 разряда**

**Билет № 1**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Права работника в области охраны труда.
2. Федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его основные задачи и функции.
3. Понятие трудового договора, стороны трудового договора.
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды», основные задачи.
5. Требования безопасности при проведении огневых работ.
6. Особенности ремонта вертикальных теплообменников с пучком щелевых пластин типа фирмы «Пакинокс» и др.

7. Проверка на точность и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования.
8. Напрессовка муфт соединения, центровка валов, напрессовка и сборка торцевого уплотнения центрифуги.
9. Стали. Общая классификация. Влияние углерода на структуру и свойства стали.
10. Сборка и испытание сырьевых теплообменников установок гидроочистки, каталитического риформинга, гидрокрекинга свыше 200 МПа.

### **Билет № 2**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Обязанности работника в области охраны труда.
2. Требования Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», предъявляемые к работникам данных объектов.
3. Содержание трудового договора.
4. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды в РФ.
5. Обязанности исполнителей газоопасных работ.
6. Комплексные испытания и вывод на нормальный режим оборудования установки каталитического крекинга с подвижным катализатором.
7. Устройство трубчатой печи, конструкция горелок, тепловая нагрузка. Тяга в печи. Коксоотложение в трубах. Удаление кокса.
8. Допустимые нагрузки на работающие детали, узлы и механизмы оборудования.
9. Конструкционные стали, классификация и назначение.
10. Технологический процесс промывки оборудования и смены смазочных материалов. Правила применения масел, моющих составов и смазок.

### **Билет № 3**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Виды инструктажей в области охраны труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.
2. Определение понятия «Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта».
3. Содержание и структура коллективного договора.
4. Международные договоры и основные нормативные правовые акты РФ в области охраны окружающей среды.
5. Определение газоопасных работ 1 группы.
6. Рабочий режим компрессора. Отличие действительного цикла сжатия газа от теоретического у поршневого компрессора.
7. Сборка и центровка редуктора аппарата воздушного охлаждения газа.
8. Замена гильзы сальника, линзового компенсатора, стакана сепарационной тарелки реактора каталитического крекинга.
9. Высоколегированная сталь, применяемая при изготовлении нефтеперерабатывающего и нефтехимического оборудования.
10. Производство ремонта и установление зазоров в уплотнениях диафрагм, сальниковых уплотнениях, упорных и опорных подшипниках паровых турбин.

### **Билет № 4**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Определение понятия «охрана труда». Задачи охраны труда.
2. Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», его основные задачи.
3. Трудовое законодательство и иные нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права.
4. Определение понятий «окружающая среда», «природная среда».
5. Какие работы относятся к «огневым». Порядок оформления документов на проведение огневых работ.
6. Причины коррозии аппаратов и оборудования на обслуживаемой установке. Мероприятия по предупреждению коррозии.
7. Производство измерений линейных размеров деталей и диаметров отверстий.
8. Технический надзор по межремонтному обслуживанию оборудования и его значение. Виды ремонтов оборудования.
9. Чугун. Общая классификация. Влияние химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна.

10. Выявление дефектов и составление дефектной ведомости на ремонт.

**Билет № 5**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Организация обучения и проверка знаний требований охраны труда у работников организаций.
2. Определение понятий «Авария», «Инцидент».
3. Коллективный договор: назначение, срок действия коллективного договора.
4. Основные принципы охраны окружающей среды в РФ.
5. Какие работы относятся к «ремонтным». Порядок оформления документа на проведение ремонтных работ.
6. Ремонт и сборка трубопроводов высокого давления под любые жидкости и газы установок каталитического риформинга, гидроочистки и гидрокрекинга.
7. Воздействие на организм человека сырья, продуктов переработки, катализаторов и реагентов. Меры предупреждения. Помощь пострадавшим от отравления.
8. Разборка и сборка шупов, шабрение подшипников, втулок, разбраковка деталей.
9. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в нефтеперерабатывающей промышленности.
10. Общие правила устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Рабочее давление сосуда. Предохранительные устройства.

**Билет № 6**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Определение понятия «безопасные условия труда», «опасный производственный фактор», «вредный производственный фактор».
2. Определение понятия «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».
3. Трудовые отношения, стороны трудовых отношений.
4. Определение понятия «охрана окружающей среды».
5. Какие работы относятся к "газоопасным". Порядок оформления документов на проведение газоопасных работ.
6. Трубопроводы и их назначение. Классификация трубопроводов по группам и категориям с краткой их характеристикой. Условный, наружный и внутренний диаметр труб. Трубы металлические и неметаллические.
7. Виды конструкций уплотнений компрессоров.
8. Турбокомпрессоры и их применение. Схемы многоступенчатых компрессоров. Система охлаждения. Система смазки. Основные детали и узлы этого типа машин.
9. Свойства титана и его сплавов. Применение титана в нефтеперерабатывающей промышленности.
10. Принцип работы лубрикатора поршневого компрессора

**Билет № 7**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Определение понятия «несчастный случай», «профессиональное заболевание».
2. Определение понятия «Страховой риск».
3. Форма трудового договора. Срок трудового договора.
4. Виды экологического контроля.
5. Порядок подготовки объекта к проведению огневых работ.
6. Параметры оборудования, используемые при его диагностировании (контроле).
7. Порядок проведения комплексных испытания (опрессовка, обкатка) и вывод на режим оборудования с обеспечением мер безопасности
8. Ремонт линзовых уплотнений трубопроводов на давление 70-250МПа
9. Высокопористые фильтровые материалы. Основные способы соединения отдельных фильтрующих элементов.
10. Ротационные компрессоры Принцип действия и устройство. Применение компрессоров этого типа. Особенности эксплуатации и ремонта этого типа компрессоров.

**Билет № 8**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Порядок расследования несчастного случая на производстве.
2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, его основные задачи.

3. Рабочее время и его продолжительность: нормальная, сокращенная, накануне праздничных и выходных дней.
4. Виды ответственности за нарушение требований законодательства в области охраны окружающей среды.
5. Требования к наряду-допуску на проведение ремонтных работ.
6. Неплановое диагностирование оборудования, причины его проведения.
7. Порядок выдачи письменного задания сменному персоналу о порядке очередности выполнения пусковых операций и работ.
8. Требования безопасности при освобождении аппаратов от продуктов и подготовке оборудования к ремонту.
9. Металлокерамические фильтры из меди, бронзы, титана и нержавеющей стали, свойства и область применения.
10. Типы трубных решеток, применяемых в кожухотрубчатых теплообменниках. Теплообменники типа "труба в трубе". Особенности их ремонта.

#### **Билет № 9**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Порядок расследования профессионального заболевания у работника организации.
2. Определение понятия «Экспертиза промышленной безопасности».
3. Работа в ночное время. Сверхурочная работа
4. Обязанности работников опасных производственных объектов в области охраны окружающей среды.
5. Обязанности исполнителей ремонтных работ.
6. Требования безопасности к устройству лестниц, трапов, переходов, перильных ограждений.
7. Характеристика работоспособного состояния (работоспособности) оборудования.
8. Металлокерамические материалы. Свойства и область применения антифрикционных, фрикционных и конструкционных металлокерамических материалов.
9. Цели и задачи планово-предупредительного ремонта оборудования.
10. Принцип действия, классификация и область применения центробежных компрессоров. Основные детали и узлы центробежных компрессоров. Движение газа в рабочем колесе.

#### **Билет № 10**

*слесарь по ремонту технол. установок 6 р.*

1. Определение понятия «предельно-допустимая концентрация вредного (загрязняющего) вещества».
2. Допуск к работе на опасном производственном объекте.
3. Оплата времени простоя.
4. Виды ответственности за нарушение требований законодательства в области охраны окружающей среды.
5. Первая помощь при кровотечениях.
6. Правила безопасности, действие которых распространяется на предприятия и организации нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности
7. Характеристика основных неисправностей трубопроводов и арматуры, способы их обнаружения. Основные дефекты трубопроводов, арматуры.
8. Статическая и динамическая балансировка компрессорных машин.
9. Назначение пневматического и гидравлического испытания трубопроводов и арматуры, величина испытательного давления.
10. Явление помпажа в компрессорах. Противопомпажные устройства.

### **СПИСОК ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001 (с изм.).

3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.).
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 (с изм.).
5. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.01.2007 № 37. РД 03-20-07.
6. Порядок проведения технического расследования причин аварий и инцидентов на объектах, поднадзорных ФСЭТАН. Приказ Минприроды и экологии РФ от 30.06.2009 №191.
7. Общие правила взрывобезопасности для взрывоопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ 09-590 -03.
9. Правила безопасности при использовании неорганических жидких кислот и щелочей ПБ 09-596-03.
10. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов ПБ 03-585-03.
11. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 03-576-03.
12. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ПБ 10-573-03.
13. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов ПБ 10-382-00.
14. Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и пожароопасных объектах РД 09-364-00.
15. Инструкция по визуальному и измерительному контролю РД 03-606-03.
16. Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ, утв. ГГТН России 20.02.85.
17. Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах РД 09-250-98, утв. пост. Госгортехнадзора России от 10.12.98г. № 74, с изм. на 21.11.2002.
18. Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий ППБ-79.
19. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Постановление Минтруда РФ № 1, Минобразования РФ №29 от 13.01.2003г.
20. Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов ПОТ РМ-007-98
21. Межотраслевые правила по охране труда при проведении работ на высоте ПОТ РМ-012-2000.
22. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах ПОТ РМ-020-2001.
23. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Письмо Минздрава России от 28.06.1999 №16-16/68.
24. Сборник типовых проектов организации ремонтных работ оборудования предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической отрасли (ПОР 1 – ПОР 21), утв. Минэнерго 28.10.2000г. согл. Госгортехнадзором России – письмо от 12.10.2000г. № 04-35/562.
25. РСТ РСФСР 723-84. ССБТ. Работы газоопасные. Классификация. Общие требования.
26. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения. ПОТ РО-14000-005-98. Положение
27. Положение о проведении ремонтов оборудования и объектов нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России, утв. Минтопэнерго России в декабре 1995г.
28. ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения.
29. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
30. ГОСТ 12.4.195-99. ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация.
31. ГОСТ 12.4.041-2001. ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.
32. ГОСТ Р 12.4. 192-99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Полумаски фильтрующие с клапанами вдоха и несъемными противогазовыми и (или) комбинированными фильтрами. Общие технические условия.
33. ГОСТ Р 12.4.026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики.

34. ГОСТ 14202. Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки.
35. ГОСТ Р 12.4.205-99, 206-99, 222-99, 225-99, 226-99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты.
36. ГОСТ Р 12.4.207-99. ССБТ. Каски защитные. Общие технические требования. Методы испытаний.
37. ГОСТ Р 12.4.218-99. ССБТ. Одежда специальная. Общие технические требования.
38. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию - М.: Высшая школа, 2000.
39. Вышнепольский И.С. Техническое черчение, 1988.
40. Китаев В. Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М.: Высшая школа, 1985.
41. Гаевик Д.Т. Справочник смазчика - М.: Машиностроение, 1990.
42. Еминов Е.А. и др. Справочник по применению и нормам расхода смазочных материалов. Изд. 4, Т.1.2. – М.: Химия, 1981.
43. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. - М.: Высшая школа, 1987.
44. Антипин П. А., Зыков А. К. Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора. М.: Металлургия, 1986.
45. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
46. Якунчиков В. И. Производственное обучение слесарей механосборочных работ. – М.: Высшая школа, 1990.
47. Мокрецов А.М., Елизаров А.И. Практика слесарного дела. - М.: Высшая школа, 1987.
48. Чистяков М.Н. Справочник молодого рабочего по электроизмерительным приборам, 1990.
49. Камраде А. Н., Фишерман М. Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. М.: Химия, 1988.
50. Подколаев А. П. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы. М.: Недра, 1986.
51. Чельцов А. В. Измерительные устройства для контроля качества нефтепродуктов. М.: Химия, 1984.
52. Шкатов Е. Ф. Технологические измерения и КИП на предприятиях химической промышленности. М.: Химия, 1986.
53. Елкин Л. Н. Материаловедение. М.: Высшая школа, 1983.
54. Кораблев В. П. Меры электробезопасности в химической промышленности.
55. Бредихин Ю.А. Охрана труда. - М.: Высшая школа, 1990.
56. Сорокин Ю. Г., Сибилев М. С. Охрана труда в нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1980.
57. Кушелев В. П. и др. Охрана труда в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.
58. Кущенко Т.Н., Жашкова И.А. Основы гигиены труда и производственной санитарии. - М.: Высшая школа, 1990.
59. Каминский С. Л., Бисметов П. Н. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.
60. Эрих В. Н. и др. Химия и технология нефти и газа. Л.: Химия, 1985.
61. Давлетьяров Ф.А., Зоря Е.И. Нефтепродуктообеспечение - М.: ИТЦ, 1998.
62. Юденин В. В. Первая помощь пострадавшим на производстве.
63. Юденин В. В. Первая помощь при несчастных случаях. М.: Медицина, 1990.
64. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. Москва, 2006.
65. Коваленко В.Г. и др. Экологическая безопасность в системах нефтепродуктообеспечения и автомобильного транспорта. Литнефтегаз, 2004.
66. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования – Ростов н / Д: Феникс, 2003.
67. Берлин М.А., Горченков ВТ. Волков Н.П. Переработка нефтяных и природных газов – М.: Химия, 1981
68. Беззубов А.В., Козобков А.А., Шварц А.И. Устройство и монтаж технологических компрессоров – М.: Недра, 1985
69. Левинтер М.Е, Ахметов С.А. Глубокая переработка нефти – М.: Химия, 1992
70. Под редакцией Ластовкина Г.А., Радченко Е.Д. и Рудина М.Г. Справочник нефтепереработчика – М.: Недра, 1986

71. Рафиков Л.Г., Иванов В.А. Эксплуатация газокomppressorного оборудования компрессорных станций – М.: Недра, 1993
72. Шнепп В.Б. Конструкция и расчет центробежных компрессорных машин – М.: Машиностроение, 1995.
73. Ястребова Н.А., Кондаков А.И., Спектор Б.А. Техническое обслуживание и ремонт компрессоров-М: Машиностроение, 1991.
74. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки. Учебник, Москва, 2007.
75. Бард В. Л., Кузин А. В. Предупреждение аварий в нефтеперерабатывающих и нефтехимических производствах. Химия, 1984.