

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

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

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

Профессия:       Машинист технологических компрессоров

Квалификация:  4-й – 6-й разряды

Код профессии:  14257

«Рассмотрено» на заседании  
Учебно-методического совета  
АНО ДПО «УПЦ»  
Протокол № \_\_\_\_\_  
От «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

г. Уфа - 2016г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Настоящие учебные планы и программы предназначены для профессионального обучения и повышения квалификации рабочих по профессии "Машинист технологических компрессоров" 4-6 разрядов.

В учебные программы включены: учебно-тематические планы и программы по теоретическому и производственному обучению, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 36, надзор в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, надзор в нефтяной и газовой промышленности.

Предметы «Охрана труда», «Промышленная безопасность» и изучаются по отдельным разработанным и утвержденным программам.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а также для рабочих, имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет общеобразовательных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии), а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал общепрофессиональных предметов, связанных со спецпредметом.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает высокие знания и умения, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на усвоение и выполнение обучаемыми требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных программами, должны уделять внимание требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу производственного обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельное выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

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

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с «Положением о порядке аттестации по различным формам обучения».

По окончании обучения аттестационная комиссия принимает экзамены. Всем сдавшим экзамен выдаются удостоверения 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*

### **Машинист технологических компрессоров**

#### **4 разряд**

**Характеристика работ.** Обслуживание основных элементов технологической обвязки, узлов подключения, агрегатных систем маслоснабжения, охлаждения масла, воды, антифриза, маслоочистительных машин, фильтропрессов, воздушных компрессоров на компрессорных станциях (цехах): магистральных газопроводов, нефтегазодобывающих промыслов, в том числе с использованием газлифта и сайклинг-процесса, станций подземного хранения газа, оборудованных компрессорами с газотурбинным, газомоторным и электрическими приводами, предназначенных для компримирования природных и нефтяных газов. Запуск и остановка

газоперекачивающих агрегатов под руководством машиниста более высокой квалификации, выполнение несложных регулировочных работ на газоперекачивающем технологическом оборудовании и всех видов регулировочных работ общестанционного оборудования. Участие в ремонте компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов. Ведение записей в производственных журналах.

**Должен знать:** устройство компрессоров, их приводов, средств автоматики, приборов контроля и защиты машин и аппаратов; устройство и правила эксплуатации вспомогательного оборудования, газовых коммуникаций, запорной арматуры с пневмогидроуправлением и электроуправлением; правила пуска и остановки основного технологического оборудования; правила технической эксплуатации магистральных газопроводов, инструкции по эксплуатации и системы управления технологическим оборудованием; способы устранения отказов в работе оборудования и ликвидации аварийных состояний и аварий; правила и инструкции по производству огневых и газоопасных работ; основные сведения по гидравлике, механике, автоматике; слесарное дело.

При обслуживании электрооборудования цеха с электроприводными газоперекачивающими агрегатами должен иметь III группу по электробезопасности.

### 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 «МАШИНИСТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПРЕССОРОВ» 4-го разряда

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие других профессий, машинисты технологических компрессоров.

**Срок обучения:** 192 часа

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Название тем, разделов	Всего часов	В том числе	
			лекции	прак. занятия
<b>1.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>			
1.1	* Основы экономических знаний	4	4	-
1.2	Основы трудового законодательства	2	2	-
1.3	* Промышленная безопасность	4	4	-
1.4	* Охрана труда	20	20	-
1.5	Охрана окружающей среды	4	4	-
1.6	Основы информатики и вычислительной техники	4	4	-

1.7	Общетехнический курс			
1.7.1.	Чтение чертежей, схем	4	4	-
1.7.2.	Материаловедение	4	4	-
1.7.3.	Допуски и технические измерения	4	4	-
1.7.4.	Электротехника с основами электроники	4	4	-
1.8	Специальная технология			
1.8.1.	Введение	2	2	-
1.8.2	Основы слесарного дела	4	4	-
1.8.3	Устройство, назначение, принцип действия поршневых компрессоров	8	8	-
1.8.4	Трубопроводы и арматура технологических компрессоров	8	8	-
1.8.5	Приводы технологических компрессоров	2	2	-
1.8.6	Вспомогательное оборудование технологических компрессоров	4	4	-
1.8.7	Эксплуатация поршневых технологических компрессоров	8	8	-
1.8.9	Основные сведения о техническом обслуживании и ремонте технологических компрессоров	4	4	-
	<b>Всего теоретического обучения:</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>			
2.1.	Вводное занятие	2	2	-
2.2.	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	2	2	-
2.3.	Ремонт трубопроводов, приборов и вспомогательного оборудования технологических компрессоров	16	4	12
2.4.	Обслуживание приводов и вспомогательного оборудования технологических компрессоров	4	2	2
2.5.	Разборка, ремонт и сборка компрессоров и вспомогательного оборудования	16	2	14
2.6.	Обслуживание технологических компрессоров	12	2	10
2.7.	Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	12	4	8
2.8.	Самостоятельное выполнение работ машиниста технологических компрессоров 4-го разряда	24	-	24
	Квалификационная пробная работа	8		8
	<b>Всего производственного обучения:</b>	<b>96</b>	<b>18</b>	<b>78</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>192</b>	<b>114</b>	<b>78</b>

\* - данные темы изучаются по отдельным программам

## 1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### 1.1 Основы экономических знаний.

### 1.2 Основы трудового законодательства

Цели и задачи трудового законодательства. Трудовой кодекс РФ.

Трудовые отношения, стороны трудовых отношений, основные права и обязанности работника и работодателя.

Коллективный договор. Содержание и структура коллективного договора. Действие коллективного договора.

Понятие трудового договора. Стороны трудового договора. Содержание трудового договора. Срок трудового договора. Заключение, изменение, прекращение трудового договора. Рабочее время, виды рабочего времени. Время отдыха, виды и продолжительность отпусков. Порядок и очередность предоставления отпусков.

Дисциплина труда и трудовой распорядок организации.

Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров.

Виды материальной ответственности. Материальная ответственность работодателя перед работником. Материальная ответственность работника. Полная материальная ответственность. Порядок взыскания ущерба.

Понятие, причины и виды трудовых споров. Порядок рассмотрения трудовых споров. Рассмотрение индивидуальных трудовых споров в судах. Рассмотрение коллективных трудовых споров.

### **1.3 Промышленная безопасность. Отдельная программа – 4 часа**

### **1.4 Охрана труда. Отдельная программа**

### **1.5 Охрана окружающей среды**

Природа как среда жизни и источник естественных ресурсов для существования человечества. Культурно-воспитательное значение природы. Необходимость охраны окружающей среды.

Природоохранное законодательство РФ. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». Организация охраны окружающей среды в России. Решения правительства РФ по охране природы и рациональному природопользованию.

Ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды. Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды (экономия энергии и ресурсов).

Загрязнение окружающей среды. Характеристика загрязнения окружающей среды по объектам и его прогноз. Мероприятия по борьбе с загрязнением почвы, атмосферы, водной среды. Очистные сооружения.оборотное водоснабжение.

Отходы производства. Создание экологически приемлемых, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

### **1.6 Основы информатики**

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве. Основные термины и определения. Понятие о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ).

Устройства, входящие в состав IBM PC-AT. Процессор. Оперативная память. Накопители на гибких магнитных дисках (дискетах). Накопители на жестком магнитном диске. Монитор, клавиатура, принтеры, «мышь». Другие устройства подключаемые к ПЭВМ.

Оперативные системы –Windows. Основные составные части. Начальная загрузка. Версии Windows. Файлы и каталоги на дисках

Работа с экраном, его настройка. Вывод файлов на экран. Вывод файлов на принтер, печать.

Текстовый процессор "Word», его назначение. Запуск Word и знакомство с деталями экрана. Настройка и параметры. Вызов из Word. Получение помощи. Меню «лексикон». Перемещение по документу. Вывод документа. Редактирование документа. Использование различных шрифтов. Разделение документа на страницы и их нумерация. Печать документа и его фрагментов. Загрузка и сохранение документа. Работа с окнами. Сохранение документа. Фоновая проверка орфографии.

Общие сведения о базах данных оперативной и статистической информации. Операционные системы.

### **1.7 Общетехнический курс**

### **Тема 1.7.1 Чтение чертежей**

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике.

Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах.

Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение.

Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза.

Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

### **Тема 1.7.2 Материаловедение**

Черные металлы. Основные разновидности черных металлов: чугун, сталь, их назначение в технике. Химический состав чугуна и стали. Механические свойства чугуна и стали. Легированные стали, их свойства и применение.

Цветные металлы: бронза, латунь, алюминий. Назначение цветных металлов в технике. Биметаллические материалы, их свойства и применение.

Понятие о коррозии. Виды коррозии. Стойкость различных конструкционных металлов по отношению к различным видам коррозии. Защита металлов от коррозии: освинцевание, гуммирование, нанесение пластмассовых покрытий, окраска, катодная защита.

Понятие об эрозии. Неметаллические материалы: керамика, фосфор, стекло, пластмассы. Их стойкость по отношению к эрозии.

Набивочные материалы. Химические свойства, применяемые в технологическом процессе.

### **Тема 1.7.3 Допуски и технические измерения**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость.

Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватывающая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок.

Допуски и посадки гладких соединений.

Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки с зазором.

Работа с таблицами допусков. Индивидуальная работа со слушателями по материалам данной темы (в пределах 2<sup>х</sup> часов) - закрепление материала с выдачей персонального задания.

Нормальные углы и допуски на угловые размеры.

Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Промилле. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице.

Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

### **Тема 1.7.4 Электротехника с основами электроники**

Электрическая энергия. Сила, напряжение, сопротивление, мощность электрического тока и единицы их измерений. Основные законы постоянного тока.

Переменный ток. Понятие об амплитуде и фазе переменного тока.

Электродвигатели, их виды и назначение, устройство и принцип действия.

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, кнопочные пускатели, переключатели, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели. Защитная аппаратура: предохранители, реле и др.

Понятие об электроде. Электронная эмиссия. Электроника - наука об электронных процессах. Устройство электронной лампы (диоды). Электронные усилители (триоды, тетроды, пентоды). Использование электронных ламп в технике.

## **1.8 Специальная технология**

### **Тема 1.8.1. Введение**

Значение отрасли и ее социально-экономическое развитие. Значение профессии и перспективы ее развития. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационными требованиями и программой специальной технологии.

### **Тема 1.8.2 Основы слесарного дела**

Виды слесарных работ и их назначение.

Рабочее место слесаря. Оснащение рабочего места. Рабочий и контрольно-измерительный инструмент слесаря, назначение и уход за ним.

Понятие о технологическом процессе.

Технология слесарной обработки деталей. Основные операции технологического процесса слесарной обработки: разметка, рубка, правка, гибка, опилование, сверление, зенкование, развертывание, нарезание резьбы, притирка и доводка, шабрение; их характеристики.

Безопасность труда при выполнении слесарных работ. Понятие о неизбежных погрешностях при изготовлении деталей и сборке изделий.

Понятие о размерах, отклонениях и допусках. Ознакомление с таблицей предельных отклонений. Понятие об измерениях и контроле. Виды измерительных и проверочных инструментов, их устройство и правила пользования.

### **Тема 1.8.3 Устройство, назначение и принцип действия поршневых компрессоров**

Классификация поршневых компрессорных машин по типу привода, рабочей среды, расположению и количеству цилиндров, создаваемому давлению. Назначение и применение компрессорных машин в газовой, химической, нефтехимической и нефтеперерабатываемой промышленности. Принцип действия поршневых компрессоров. Принципиальная схема компрессора.

Теоретический процесс сжатия одноступенчатого компрессора.

Индикаторная диаграмма. Вредное пространство компрессора. Многоступенчатое сжатие.

Производительность компрессора. Коэффициент полезного действия компрессора. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.

Автоматическое регулирование производительности. Достоинства и недостатки этого способа регулирования.

Система смазки. Применяемые масла для смазки компрессоров, их основные характеристики. Масляные насосы, их устройство.

Охлаждение компрессоров. Схемы подачи охлаждающей воды.

Устройство, и назначение основных деталей и узлов компрессоров.

Конструкция деталей цилиндрико-поршневой группы.

Коммуникации поршневых компрессоров. Колебания давления и вибрация трубопроводов, способы устранения вибрации.

### **Тема 1.8.4 Трубопроводы и арматура технологических компрессоров**

Назначение трубопроводов. Изменение длины трубопроводов в зависимости от температурных колебаний; способы его компенсации. Существующие типы компенсаторов (П-образные, линзовые и др.), их расположение. Способы соединения трубопроводов: разъемные (на фланцах, на резьбе); неразъемные (на сварке). Понятие о байпасных линиях. Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы изоляции.

Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с коррозией трубопроводов. Антикоррозионные покрытия.

Трубопроводная арматура, ее назначение и маркировка. Правила и места установки

арматуры. Устройство и принцип действия кранов, вентилях, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- или пневмоприводы преимущество такой арматуры и возможность дистанционного автоматического управления технологическим процессом.

Понятие о монтаже трубопроводов и арматуры. Испытание смонтированных трубопроводов на прочность и плотность. Приемка смонтированных трубопроводов.

### **Тема 1.8.5 Приводы технологических компрессоров**

Типы приводов поршневых компрессоров, применяемых на нефтеперерабатывающих, газовых и других предприятиях. Выбор привода.

Электрический привод компрессоров. Типы электродвигателей. Пусковые устройства. Защита и заземление электродвигателя. Правила пуска электродвигателей различной мощности.

Привод компрессоров от двигателя внутреннего сгорания. Классификация двигателей внутреннего сгорания. Механизмы и система двигателей. Конструкция двигателей внутреннего сгорания, применяемых для привода компрессоров.

Привод агрегатов от паровой и газовой турбины. Принцип действия турбины. Реактивные турбины регулирование паровых и газовых турбин, смазка; основные детали турбин. Неисправности в работе турбин и меры их предупреждения.

Промежуточные звенья приводов: соединительные муфты, ремённые передачи, редукторы.

### **Тема 1.8.6 Вспомогательное оборудование технологических компрессоров**

Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием.

Устройство и назначение различных типов сепараторов, ресиверов, холодильников, теплообменников, буферных емкостей, гидрозатворов и др.

Масляное хозяйство. Схема охлаждения подшипников, сальниковых устройств. Масляные насосы. Масляные фильтры. Основные требования к качеству смазочных масел. Подбор сорта масла в зависимости от быстроходности машины и нагрузки на подшипники.

Вредные примеси, образующиеся в маслах. Требования к маслам для воздушных компрессоров;

Топливное хозяйство компрессоров, работающих с приводами на жидком и газообразном топливе.

Водяное хозяйство. Градирни и бассейны для охлаждения воды, их устройство и принцип действия. Фильтры для очистки воды.

Паровое хозяйство. Принципиальная схема пароснабжения компрессоров с турбинным приводом.

Электрические подстанции, их устройство и назначение.

Подъемно-транспортные устройства технологических компрессоров.

Экономия электроэнергии.

### **Тема 1.8.7 Эксплуатация поршневых технологических компрессоров**

Обслуживание поршневых компрессоров. Подготовка компрессоров к пуску: внешний осмотр, пуск маслоснасосов и проверка поступления масла к смазываемым точкам, пуск воды в рубашку компрессора и промежуточные холодильники, постановка запорной и регулирующей арматуры в положение "пуск", проверка наличия и подключения контрольно-измерительных приборов. Подготовка двигателя к пуску.

Пуск двигателя компрессора. Прослушивание основных узлов механизма движения и цилиндра. Загрузка компрессора. Пользование байпасными линиями.

Основные правила эксплуатации работающего компрессора. Остановка компрессора.

Основные возможные неисправности при пуске и работе компрессора, их причины и способы устранения.

### **Тема 1.8.8 Основные сведения о техническом обслуживании и ремонте технологических компрессоров**

Понятие о диагностике и ремонтпригодности.

Назначение технического обслуживания и ремонтов.

Техническое обслуживание, планово-предупредительные ремонты (текущий, средний, капитальный), их характеристики и сроки проведения. Пути и способы увеличения межремонтного периода работы оборудования. Состав работ, производимых во время технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов. Организация ремонтных работ.

Подготовка компрессора к производству ремонтных работ.

Оформление допуска на производство ремонтных работ в цехе.

Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах.

Последовательность, способы разборки компрессоров. Способы промывки и очистки деталей. Клеймение деталей. Механизация трудоемких ручных работ.

Организация труда и рабочего места. Правила безопасности. Прием компрессоров из ремонта. Обкатка, испытание под нагрузкой и проверка на плотность. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования. Соблюдение правил технической эксплуатации, своевременного устранения мелких дефектов и неисправностей.

Основные сведения об износе и смазке деталей машинного оборудования. Долговечность и бесперебойность работы оборудования. Естественные (нормальные) и аварийные износы. Причины износов.

Механический износ.

Сухое и жидкостное трение, промежуточные стадии. Смазочные масла и смазки.

## **2 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 2.1. Вводное занятие.**

Задачи производственного обучения. Оборудование учебно-производственного участка.

Содержание труда машиниста технологических компрессоров. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества выполняемых работ.

Ознакомление обучающихся с программой производственного обучения, с режимом работы, формами организации труда, порядком получения и сдачи оборудования, инструментов и приспособлений.

### **Тема 2.2. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности**

Инструктаж по безопасности труда на учебно-производственном участке и на предприятии.

Ознакомление с устройством и типами технологических компрессоров. Организация труда на рабочем месте машиниста компрессорной установки. Роль машиниста в технологическом процессе. Контроль качества работы машиниста технологических компрессоров.

Мероприятия по предупреждению травматизма и безопасности работ.

Средства индивидуальной защиты и пользование ими.

Инструктаж по пожарной безопасности основные причины возникновения пожаров. Меры по предупреждению пожаров, действия при пожаре.

Электробезопасность. Правила электробезопасности при работе с электрооборудованием. Порядок пользования электроприборами и электроинструментами. Правила пользования защитными средствами.

Первая помощь при травмах и ожогах.

### **Тема 2.3. Ремонт трубопроводов, приборов и вспомогательного оборудования технологических компрессоров**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Ремонт трубопроводов.

Способы соединения трубопроводов. Установка фланцев и прокладок между ними. Контроль

соединении.

Фасонные части и компенсаторы. Разработка и сборка различных трубных соединений. Контроль соединений.

Заготовка прокладок, нарезание трубной резьбы, сборка трубопроводов на фланцах и муфтах.

Разборка, ремонт и сборка вентилях, задвижек, кранов и обратных клапанов. Набивка сальников в арматуре.

Испытание трубопроводов. Контроль качества выполненных работ.

Ознакомление с устройством и принципом действия приводов технологических компрессоров.

Участие в разработке и сборке различных типов приводов и промежуточных звеньев.

Сборка и разборка вспомогательного оборудования.

Практическое ознакомление с устройством теплообменников, фильтров; буферных емкостей, сборников, сепараторов. Сборка и разборка теплообменников, сепараторов, сборников, гидрозатворов, фильтров и другого оборудования.

#### **Тема 2.4. Обслуживание приводов и вспомогательного оборудования технологических компрессоров**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда при обслуживании приводов и вспомогательного оборудования.

Ознакомление с различными типами приводов компрессоров. Практическое обучение правилам пуска и обслуживания синхронных и асинхронных электродвигателей.

Проверка технического состояния оборудования компрессорной установки в процессе эксплуатации. Разборка и сборка по узлам. Определение дефектов. Клеймение.

Ознакомление с водооборотным циклом, электро- и пароснабжением предприятия.

Определение качества и сорта масла. Контроль за расходом масла, заправка и откачка масла в расходные и аварийные баки.

#### **Тема 2.5. Разборка, ремонт и сборка компрессоров и вспомогательного оборудования**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда при разборке, ремонте и сборке компрессоров. Разборка, ремонт и сборка совместно со слесарями более высокой квалификации.

Порядок и приемы разборки поршневых воздушных компрессоров.

Дефектация деталей и узлов. Подготовка к ремонту. Ремонт отдельных деталей компрессора.

Упражнения в изготовлении и установке сальников, прокладок, подшипников; выполнение других видов работ.

Сборка компрессоров, сборка деталей в узлы, набивка и установка сальников, подготовка и установка прокладок. Контроль сборки.

Присоединение компрессоров к приводам. Опробование компрессоров.

Агрегатный и поузловой методы ремонта оборудования.

Организация ремонта и обслуживания оборудования на предприятии. Участие в ремонте отдельных видов оборудования.

#### **Тема 2.6. Обслуживание технологических компрессоров**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Ознакомление с технологической схемой производства.

Изучение технических паспортов на компрессоры. Упражнения по применению контрольно-измерительных приборов, средств автоматики блокировки компрессоров.

Ознакомление с инструкциями по эксплуатации компрессоров.

Упражнения по подготовке к пуску, пуск и останов поршневых компрессоров.

Проверка работы отдельных узлов компрессоров. Смазочные масла, места смазки компрессоров.

Основные неполадки в работе компрессоров и способы их устранения. Обслуживание поршневых компрессоров.

## **Тема 2.7. Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно – измерительных приборов и средств автоматики**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда при обслуживании контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Ознакомление с устройством и обслуживанием приборов для измерения давления, дроссельных приборов, основных типов дифференциальных манометров; пневматических и электрических систем передачи показаний дифманометров на расстояние, уровнемеров, дистанционных указателей уровня, приборов измерения температуры, тахометров.

Участие в разборке и сборке контрольно-измерительных приборов, снятии и установке приборов, снятии показаний; участие в обслуживании приборов.

## **Тема 2.8. Самостоятельное выполнение работ машиниста технологических компрессоров 4-го разряда**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Самостоятельное выполнение всех видов работ в соответствии с требованиями квалификационной характеристики, производственными инструкциями и правилами безопасности.

Закрепление и совершенствование навыков работы машиниста технологических компрессоров, умения выбора оптимальных условий работы с учетом передовых технологий и рациональной организации труда.

Выполнение установленных норм выработки и качества работы.

### **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОБНАЯ РАБОТА**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ для аттестации рабочих по профессии «Машинист технологических компрессоров» 4 разряда**

#### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателем учебного заведения, рассматриваться методической комиссией и утверждаться директором учебного заведения.

#### **Билет № 1**

1. Компрессоры, классификация.
2. Понятие о байпасных линиях.
3. Топливное хозяйство компрессоров, работающих с приводами.
4. Виды слесарных работ и их назначение.
5. Общие требования безопасности при размещении технологических компрессоров в помещениях.

#### **Билет № 2**

1. Классификация поршневых технологических компрессоров.
2. Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы изоляции.
  1. Водяное хозяйство компрессоров. Градирни и бассейны для охлаждения воды, их устройство и принцип действия. Фильтры для очистки воды.
4. Рабочий инструмент машиниста технологических компрессоров, назначение и уход за ним.
5. Основные требования безопасности при установке компрессоров.

#### **Билет № 3**

1. Принцип действия поршневых технологических компрессоров.
2. Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с коррозией.
3. Паровое хозяйство компрессоров. Принципиальная схема пароснабжения компрессоров с турбинным приводом.

4. Контрольно-измерительный инструмент машиниста технологических компрессоров, назначение и уход за ним.
5. Основные требования безопасной эксплуатации контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.

#### **Билет № 4**

1. Принципиальная схема компрессора.
2. Трубопроводная аппаратура, ее назначение и маркировка.
3. Подъемно-транспортные устройства технологических компрессоров.
4. Понятие о технологическом процессе.
5. Основные требования безопасности при охлаждении технологических компрессоров.

#### **Билет №5**

1. Теоретический процесс сжатия одноступенчатого компрессора.
2. Правила и места установки арматуры.
3. Основные правила эксплуатации работающего компрессора.
4. Технология слесарной обработки деталей.
5. Основные требования безопасности при смазке компрессоров.

#### **Билет № 6**

1. Многоступенчатое сжатие.
2. Устройство и принцип действия кранов, вентилях, задвижек, обратных и предохранительных клапанов
3. Основные возможные неисправности при пуске и работе компрессора, их причина и способы устранения.
4. Основные операции технологического процесса слесарной обработки деталей.
5. Основные требования безопасности при заборе и очистке воздуха компрессором.

#### **Билет № 7**

1. Производительность компрессора. Коэффициент полезного действия компрессора.
2. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- и пневмопривод.
3. Понятие о диагностике и ремонтпригодности компрессорной установки.
4. Понятие о размерах, отклонениях и допусках деталей.
5. Основные требования безопасности к влагоотделителям и воздухоотборникам.

#### **Билет № 8**

1. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.
2. Испытание смонтированных трубопроводов на прочность и плотность.
3. Порядок назначения технического обслуживания и ремонтов компрессорной установки.
4. Виды измерительных и проверочных инструментов, устройство и правила пользования
5. Основные требования инструкции по безопасному обслуживанию технологических компрессоров.

#### **Билет № 9.**

1. Автономное регулирование производительности компрессора.
2. Типы приводов технологических компрессоров. Выбор приводов.
3. Плановые предупредительные ремонты, их характеристики и сроки проведения.
4. Подготовка компрессора к производству работ.
5. Перечислите случаи, требующие немедленной остановки компрессора.

#### **Билет № 10.**

1. Системы смазки поршневых компрессоров.
2. Электрический привод компрессоров. Типы электродвигателей.
3. Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах.

4. Последовательность, способы разработки компрессоров.
5. Причины возникновения пожара на технологических компрессорах.

#### **Билет № 11**

1. Применение масла для смазки компрессоров, их основные характеристики.
2. Двигатели внутреннего сгорания, применяемые для приводов компрессоров.
3. Последовательность, способы разборки компрессоров.
4. Гибка, назначение. Холодная и горячая гибка. Расчет заготовки для гибки.
5. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профзаболеваний.

#### **Билет № 12**

1. Масляные насосы, их устройство.
2. Привод компрессоров от паровой и газовой турбин.
3. Способы промывки и очистки деталей. Клеймение детален.
1. Рубка, назначение и применение ручной рубки. Угол заточки рабочей части зубила для стали, чугуна и цветных металлов.
5. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии.

#### **Билет № 13**

1. Охлаждение компрессоров. Схемы подачи охлаждающей воды.
2. Промежуточные звенья приводов: соединительные муфты, ременные передачи, редуктора.
3. Прием компрессоров из ремонта. Обкатка, испытание под нагрузкой и проверка на плотность.
4. Резка. Назначение резки. Ножовочное полотно. Устройство ножниц для резки листового материала.
5. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### **Билет № 14**

1. Устройство и назначение основных деталей и узлов компрессоров.
2. Устройство и назначение сепараторов.
3. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования компрессора.
4. Правка заготовок перед обработкой в холодном состоянии. Оборудование для правки. Правка крупных деталей с местным подогревом.
5. Причины и виды травматизма при выполнении слесарных работ.

#### **Билет № 15**

1. Компрессоры, их типы и назначение.
2. Понятие о байпасных линиях.
3. Основные сведения об износе и смазке деталей машинного оборудования.
4. Сверление, способы выполнения и режущий инструмент.
5. Самопомощь и первая доврачебная медицинская помощь.

#### ***Квалификационная характеристика***

#### **5 разряд**

**Характеристика работ.** Обслуживание отдельных технологических компрессоров, щитов управления агрегатного уровня. Запуск и остановка газоперекачивающих агрегатов, контроль за работой технологического оборудования, регулирование технологического режима работы газоперекачивающих агрегатов. Производство оперативных переключений в электроустановках напряжением до 1000 вольт в цехах с электроприводными газоперекачивающими агрегатами. Выявление и устранение неисправностей в работе газоперекачивающих агрегатов, ремонт компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов. Ведение ремонтных формуляров.

**Должен знать:** конструктивные особенности компрессоров, их приводов, аппаратов; принципиальную схему и правила эксплуатации средств автоматики, приборов контроля и защиты машин и аппаратов; принцип работы и устройство контрольно-измерительных приборов, датчиков системы управления; основные сведения по газлифту и сайклинг-процессу; основы гидравлики, механики, электротехники, автоматики.

При обслуживании электрооборудования цеха с электроприводными газоперекачивающими агрегатами должен иметь IV группу по электробезопасности.

## 6 разряд

**Характеристика работ.** Обслуживание компрессорных станций, щитов управления цехового уровня, а также общецеховых систем очистки и осушки газа, маслоснабжения, утилизация тепла на компрессорной станции. Производство оперативных переключений на технологической обвязке компрессорных станций, регулирование режима работы цеха по указанию диспетчерской службы. Вывод технологического оборудования в ремонт, участие в сдаче и приемке его из ремонта. Предупреждение, выявление и устранение неполадок в работе технологического оборудования и его систем. Наладка компрессоров, их приводов, аппаратов, вспомогательного оборудования цехов, компрессорных станций. Производство оперативных переключений в электроустановках напряжением свыше 1000 вольт в цехах с электроприводными газоперекачивающими агрегатами. Руководство работой машинистов более низкой квалификации.

**Должен знать:** технологию транспортирования газа; схемы расположения трубопроводов цеха и межцеховых коммуникаций; основные сведения по системам автоматизированного управления технологическим процессом; технические условия и технологию проведения всех видов технического обслуживания и ремонта компрессоров, их приводов, запорной арматуры и аппаратуры; технологию газлифта и сайклинг-процесса.

При обслуживании электрооборудования цеха с электроприводными газоперекачивающими агрегатами должен иметь IV группу по электробезопасности.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ "МАШИНИСТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПРЕССОРОВ" НА 5-й и 6-й РАЗРЯД

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** машинисты технологических компрессоров.

**Срок обучения:** 168 часов

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе	
			лекции	прак. занятия
<b>1.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>			
1.1	Основы экономических знаний	4	4	-
1.2	Основы трудового законодательства	4	4	-
1.3	*Промышленная безопасность	8	4	-
1.4	*Охрана труда	20	20	-
1.5	Охрана окружающей среды	2	2	-
1.6	Общетехнический курс			
1.6.1.	Чтение чертежей, схем	2	2	-
1.6.2.	Материаловедение	4	4	-
1.6.3.	Допуски и технические измерения	4	4	-

1.6.4.	Электротехника с основами электроники	4	4	-
1.7	Специальная технология			
1.7.1.	Введение	1	1	-
1.7.3.	Новое в компрессоростроении	3	1	-
1.7.4.	Эксплуатация технологических компрессоров	8	8	-
1.7.5.	Современные уплотнения вращающихся валов	4	2	-
1.7.6.	Ремонт компрессоров, арматуры и трубопроводов технологических компрессоров	8	8	-
1.7.7.	Такелажные работы	4	4	-
1.7.8.	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования	4	4	-
	<b>Всего теоретического обучения:</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>			
2.1.	Вводное занятие	2	2	-
2.2.	Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность	2	2	-
2.3.	Эксплуатация технологических компрессоров	12	-	12
2.4.	Монтаж, демонтаж и ремонт технологических компрессоров	16	-	16
2.5.	Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	16	-	16
2.6.	Самостоятельное выполнение работ машиниста технологических компрессоров 5-го и 6-го разряда.	24		24
	Квалификационная пробная работа	8	8	
	<b>Всего производственного обучения:</b>	<b>80</b>	<b>12</b>	<b>68</b>
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>168</b>		

\* - данные темы изучаются по отдельным программам

## 1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### 1.1 Основы экономических знаний

Цели и задачи производственной деятельности. Общая и производственная структура предприятия.

Основные фонды и производственные мощности предприятия. Оборотные фонды и оборотные средства предприятия.

Инвестиционная деятельность на промышленном предприятии.

Кадры предприятия, занятость, производительность труда. Оплата труда работников.

Доход, прибыль, рентабельность.

### 1.2 Основы трудового законодательства

Цели и задачи трудового законодательства. Трудовой кодекс РФ.

Трудовые отношения, стороны трудовых отношений, основные права и обязанности работника и работодателя.

Коллективный договор. Содержание и структура коллективного договора. Действие коллективного договора.

Понятие трудового договора. Стороны трудового договора. Содержание трудового договора. Срок трудового договора. Заключение, изменение, прекращение трудового договора. Рабочее время, виды рабочего времени. Время отдыха, виды и продолжительность отпусков. Порядок и очередность предоставления отпусков.

Дисциплина труда и трудовой распорядок организации.

Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров.

Виды материальной ответственности. Материальная ответственность работодателя перед работником. Материальная ответственность работника. Полная материальная ответственность. Порядок взыскания ущерба.

Понятие, причины и виды трудовых споров. Порядок рассмотрения трудовых споров. Рассмотрение индивидуальных трудовых споров в судах. Рассмотрение коллективных трудовых споров.

### **1.3 Промышленная безопасность. Отдельная программа**

### **1.4 Охрана труда. Отдельная программа**

### **1.5 Охрана окружающей среды**

Природа как среда жизни и источник естественных ресурсов для существования человечества. Культурно-воспитательное значение природы. Необходимость охраны окружающей среды.

Природоохранное законодательство РФ. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». Организация охраны окружающей среды в России. Решения правительства РФ по охране природы и рациональному природопользованию.

Ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды. Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды (экономия энергии и ресурсов).

Загрязнение окружающей среды. Характеристика загрязнения окружающей среды по объектам и его прогноз. Мероприятия по борьбе с загрязнением почвы, атмосферы, водной среды. Очистные сооружения.оборотное водоснабжение.

Отходы производства. Создание экологически приемлемых, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

### **1.6 Общетехнический курс**

#### **Тема 1.6.1 Чтение чертежей**

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике.

Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах.

Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение.

Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза.

Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

#### **Тема 1.6.2 Материаловедение**

Черные металлы. Основные разновидности черных металлов: чугун, сталь, их назначение в технике. Химический состав чугуна и стали. Механические свойства чугуна и стали. Легированные стали, их свойства и применение.

Цветные металлы: бронза, латунь, алюминий. Назначение цветных металлов в технике. Биметаллические материалы, их свойства и применение.

Понятие о коррозии. Виды коррозии. Стойкость различных конструкционных металлов по отношению к различным видам коррозии. Защита металлов от коррозии: освинцевание, гуммирование, нанесение пластмассовых покрытий, окраска, катодная защита.

Понятие об эррозии. Неметаллические материалы: керамика, фосфор, стекло, пластмассы. Их стойкость по отношению к эррозии.

Набивочные материалы. Химические свойства, применяемые в технологическом процессе.

### **Тема 1.6.3 Допуски и технические измерения**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость.

Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватывающая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок.

Допуски и посадки гладких соединений.

Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки с зазором.

Работа с таблицами допусков. Индивидуальная работа со слушателями по материалам данной темы (в пределах 2<sup>х</sup> часов) - закрепление материала с выдачей персонального задания.

Нормальные углы и допуски на угловые размеры.

Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Промилле. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице.

Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

### **Тема 1.6.4 Электротехника с основами электроники**

Электрическая энергия. Сила, напряжение, сопротивление, мощность электрического тока и единицы их измерений. Основные законы постоянного тока.

Переменный ток. Понятие об амплитуде и фазе переменного тока.

Электродвигатели, их виды и назначение, устройство и принцип действия.

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, кнопочные пускатели, переключатели, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели. Защитная аппаратура: предохранители, реле и др.

Понятие об электроне. Электронная эмиссия. Электроника - наука об электронных процессах. Устройство электронной лампы (диоды). Электронные усилители (триоды, тетроды, пентоды). Использование электронных ламп в технике.

## **Специальная технология**

### **Тема 1.7.1. Введение**

Значение отрасли и ее социально-экономическое развитие. Значение профессии и перспективы ее развития. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой специальной технологии.

### **Тема 1.7.2 Новое в компрессоростроении– 1 час**

Новые современные и перспективные типы компрессоров. Высокооборотные центробежные компрессоры с повышенной производительностью. Дожимные компрессоры с высокой степенью нагнетания. Компрессоры для перекачки низкотемпературных сред.

Материалы, используемые в современных конструкциях компрессоров. Современная система уплотнений. Система охлаждения подшипников, уплотнений.

Основные технические данные современных типов компрессоров отечественных и иностранных марок, используемых в народном хозяйстве страны. Перспективы внедрения микропроцессорной техники на предприятии.

### **Тема 1.7.3 Эксплуатация технологических компрессоров**

Обслуживание поршневых компрессоров. Подготовка компрессоров к пуску. Пуск компрессора. Прослушивание основных узлов механизма движения и цилиндров. Загрузка компрессора.

Основные правила ухода за работающим компрессором. Останов компрессора.

Основные возможные неисправности при пуске и работе компрессора, их причины и способы устранения.

Обслуживание нагнетателей. Пуск, эксплуатация и останов. Типичные неисправности и способы их устранения.

Обслуживание ротационных компрессоров. Особенности эксплуатации компрессоров этого типа. Пуск, работа и останов компрессоров, характерные неполадки в работе и устранение их.

Обслуживание турбокомпрессоров. Подготовка к пуску турбокомпрессоров. Проверка исправности КИП; прокачивание масла и проверка его поступления к точкам смазки; регулирование давления и расхода масла; подача воды и проверка ее поступления; проверка положения запорной и регулирующей арматуры; перевод работы компрессора на "свечу".

Подготовка паровой и газовой турбины, синхронного, асинхронного электродвигателя. Пуск двигателя.

Доведение частоты вращения до синхронного. Прослушивание цилиндров, редуктора, мотора и упорных подшипников на холостом ходу. Загрузка турбокомпрессора и перевод для работы в систему. Регулирование режима работы компрессора по показаниям приборов. Нормальный останов турбокомпрессоров. Переход с одной машины на другую. Аварийный останов турбокомпрессоров. Основные неполадки турбокомпрессоров и методы их устранения.

Обслуживание осевых компрессоров и газотурбинных агрегатов. Подготовка к пуску, пуск, обслуживание во время работы и останов. Возможные неполадки в работе и способы их устранения.

Основы автоматического управления компрессорными установками. Автоматическое и ручное регулирование параметров.

Передовые приемы работы машинистов поршневых и центробежных компрессорных машин. Безопасные условия эксплуатации компрессоров.

### **Тема 1.7.4 Современные уплотнения вращающихся валов**

Торцовые уплотнения. Принцип их действия. Основные преимущества торцовых уплотнений перед сальниками.

Классификация торцовых уплотнений для химически нейтральных и химически активных газов.

Конструкция торцовых уплотнений на низкое, среднее и высокое давления для нейтральных сред и химически активных жидкостей.

Влияние перекоса или смещения пары трения на работу торцового уплотнения.

Упругие элементы торцовых уплотнений. Пружины. Выбор пружин для гидравлически нагруженных и незагруженных уплотнений. Применение нескольких пружин в торцовом уплотнении. Материал пружин для нейтральных и химически активных сред. Защита пружин от коррозии. Направляющие пружины.

Уплотнительные кольца, манжеты, мембраны, сильфоны, их форма, материал, область применения.

Шпонки, поводки; их назначение, виды.

Пара трения. Режимы трения в паре по роду уплотняемой и смазывающей среды (нейтральная и химически активная), температуре, давлению, по скоростям скольжения и удельным давлениям на поверхности контакта. Распределение давления и температуры жидкости в зазоре пары; отвод излишнего тепла от пары трения.

Удельные давления и износ пары. Деформация колец пары.

Утечка через торцовое уплотнение. Причины утечек и методы их устранения. Материалы пар трения.

Область применения различных материалов пар трения, их характеристика..

Притирка колец пары трения и контроль их плоскостности.

Понятия об испытании торцовых уплотнений на воде или трансформаторном масле.

Динамические уплотнения. Импеллеры; их классификация. Импеллеры радиальные и

осевые. Конструкции импеллеров и их принцип действия.

Эжекторы, принципиальное устройство, область применения.

Уплотнения, применяемые в паре с динамическими уплотнениями, их назначение и основные типы.

### **Тема 1.7.5 Ремонт компрессоров, арматуры и трубопроводов технологических компрессоров**

Технология ремонта технологических компрессоров. Общие сведения о ремонте оборудования.

Бесперебойная работа оборудования как непереносимое условие нормальной работы предприятия.

Система планово-предупредительного ремонта (ППР) и ее значение для поддержания оборудования в исправном состоянии, обеспечения его работоспособности и максимальной производительности. Виды обслуживания и ремонта компрессорной станции, предусматриваемые системой ППР, их состав и сущность. График планово-предупредительного ремонта.

Понятие о технологическом процессе ремонта. Элементы технологического процесса. Порядок определения последовательности ремонта оборудования компрессорной станции, подбора инструментов и приспособлений для ремонта.

Периодичность капитальных, средних и текущих ремонтов. Перечень работ, выполняемых при капитальном, среднем и текущем ремонтах.

Составление ведомостей дефектов. Причины и виды износов.

Порядок подготовки компрессоров к разборке. Разборка и сортировка деталей и узлов: промывка деталей. Техника осмотра и ревизии деталей, определение степени их износа.

Способы чистки водяной и масляной обвязки, проверки вспомогательного оборудования и выявления дефектов.

Порядок демонтажа, ревизии, ремонта торцовых уплотнений. Притирка пары трения. Испытание собранного торцового уплотнения на воде или трансформаторном масле.

Способы демонтажа ревизии и установки подшипников. Технология заливки подшипников баббитом.

Устранение прогиба вала, шлифовка посадочных мест вала. Динамическая балансировка вала, поршней или рабочих колес, муфт, торцовых уплотнений. Динамическая балансировка ротора в сборе.

Техника изготовления фасонных асбометаллических и из нержавеющей стали линзовых прокладок.

Ремонт арматуры и трубопроводов. Разборка арматуры, и промывка деталей. Определение дефектных деталей. Заливка уплотнительной поверхности аммиачной арматуры баббитом и создание сопрягаемых поверхностей трения. Наплавка и расточка уплотнительных стальных или бронзовых поверхностей. Устранение прогиба штока. Шлифовка поверхности штока в месте касания сальника. Сборка запорной арматуры и гидроиспытание ее на прочность и плотность.

Осмотр фланцевых соединений. Зачистка их поверхности, удаление остатков прокладок, ржавчины, устранение рисок, забоин.

Наружный осмотр трубопроводов. Определение дефектных мест. Засверловка трубопроводов в местах пропуска продукта с последующей установкой резьбовых пробок и обваркой их. Удаление отдельных дефектных участков трубопроводов с заменой новыми.

Технология производства работ по продувке и очистке внутренней полости трубопроводов. Испытание трубопроводов на плотность. Типы компрессоров, применяемых при продувке и испытании трубопроводов.

Сборка компрессоров. Комплексное гидроиспытание системы. Обкатка компрессора холостую, а затем под нагрузкой. Приемка компрессоров в эксплуатацию.

### **Тема 1.7.6 Такелажные работы**

Основные такелажные работы, выполняемые при монтаже компрессоров и вспомогательного оборудования технологических компрессоров. Требования Госгортехнадзора РФ к выполнению такелажных работ.

Такелажная оснастка. Канаты пеньковые и стальные. Основные неисправности, при которых такелажное оборудование не допускают к работе.

Типы канатов, применяемых для такелажных работ. Допускаемые нагрузки на канаты. ГОСТ на канаты. Применение канатов для растяжек грузоподъемных машин и строповки деталей. Правила эксплуатации канатов.

Стропы. Типы стропов. Облегченный строп с петлей или крюком. Универсальные строп.

Сращивание стальных канатов. Вязка узлов канатов. Вязка узлов в коуш или петлю. Крепление стяжек. Вязка стальных канатов при подъеме грузов. Крепление к анкерам. Крюковой узел.

Схемы для крепления стальных канатов. Рым-болты, коуши, траверсы.

Грузоподъемные механизмы. Блоки монтажные. Виды блоков. Полиспасты и их назначение. Правила эксплуатации блоков и полиспастов, технические требования.

Тали. Область применения и характеристика талей. Типы талей.

Правила эксплуатации талей.

Домкраты. Назначение и применение домкратов на монтажные работах. Характеристика наиболее употребительных домкратов. Правила эксплуатации домкратов. Отжимные болты.

Лебедки для такелажных работ. Крепление лебедок, правила их эксплуатации.

Козлы и треноги.

Мостовые краны и кран-балки. Правила их эксплуатации.

Приемы и правила выполнения такелажных работ.

Горизонтальное перемещение оборудования. Общие правила. Использование мостовых кранов, кран-балок, полиспастов, тельферов, талей и домкратов.

Кантовка оборудования.

Подъем и опускание грузов.

Порядок допуска слесарей по обслуживанию технологических компрессоров к выполнению обязанностей стропальщика. Изучение инструкций Ростехнадзора РФ по правилам подъема и опускания грузов.

Понятие о блочном монтаже компрессоров.

Монтаж трубопроводной обвязки.

Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов.

### **Тема 1.7.7 Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования**

Основные метрологические термины и понятия.

Классификация контрольно-измерительных приборов по назначению, по принципу действия, по условиям работы, по характеру и точности показаний.

Приборы для измерения давления. Пружинные и жидкостные манометры и мановакууметры. Манометры поршневые, сильфонные и мембранные. Электроманометры. Принципиальное устройство и принцип действия манометров.

Приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара. Счетчики и расходомеры. Способы измерения: скоростной, объемный, весовой и дроссельный. Счетчики количества жидкости: скоростные и объемные.

Измерение расхода жидкости и газа приборами переменного перепада. Расчетные формулы. Нормальные сужающие устройства: диафрагмы, сопла, труба Вентури; их монтаж на трубопроводе.

Приборы для контроля качества и состава вещества. Назначение и классификация этих приборов. Газоанализаторы. Хроматографы для анализа газов. Приборы для определения качественной характеристики нефти, нефтепродуктов и воды, удельного веса и вязкости веществ.

Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей. Правила эксплуатации анализаторов.

Основы автоматического регулирования. Основные понятия и определения: регулируемый параметр, объем регулирования, регулятор, регулирующий орган. Свойства объекта регулирования: время разгона, запаздывания, самовыравнивания. Процесс автоматического регулирования.

Автоматические регуляторы прямого действия: их принцип действия. Пневматические регуляторы.

Регулирующие блоки, вторичные приборы и устройства пневматической агрегатной унифицированной системы (АУС), понятие о принципе действия.

Типовые схемы автоматического регулирования давления, температуры, расхода, уровня.

Дифференциальные манометры.

Схемы установки дифманометров расходомеров при измерении расхода жидкостей, газов и пара.

Измерение расхода приборами постоянного перепада ротометрами. Расходомеры для вязких сред.

Приборы для измерения уровня.

Устройство дистанционных поплавковых уровнемеров.

Приборы для измерения температуры. Температурная шкала. Классификация приборов в зависимости от методов измерения температуры.

Термометры расширения: dilatометрические, биметрические и жидкостные. Термометры манометрические. Термоэлектрические пирометры. Устройство термодатчиков, их градуировка. Назначение компенсационных проводов. Компенсационный метод измерения ЭДС термопары. Потенциометры электронные, показывающие и самопишущие на одну и несколько точек измерения.

Термометры сопротивления. Дистанционные термометры. Приборы для измерения числа оборотов. Назначение приборов контроля скорости валов силовых приводов компрессоров; их классификация. Тахометры механические и магнитоэлектрические. Вторичные приборы для измерения числа.

## **2 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 2.1. Вводное занятие**

Задачи производственного обучения. Оборудование учебно-производственного участка.

Содержание труда машиниста технологических компрессоров. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества выполняемых работ.

Ознакомление обучающихся с программой производственного обучения, с режимом работы, формами организации труда, порядком получения и сдачи оборудования, инструментов и приспособлений.

### **Тема 2.2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность – 2 часа**

Ознакомление с предприятием. Продукция предприятия и сфера ее применения. Основные и вспомогательные подразделения, их назначение и краткая характеристика. Структура управления предприятием, цехом, участком. Смены, бригады, индивидуальные рабочие места.

Ознакомление с устройством и типами технологических компрессоров. Организация труда на рабочем месте машиниста компрессорной установки. Роль машиниста в технологическом процессе. Контроль качества работы машиниста технологических компрессоров.

Мероприятия по предупреждению травматизма и безопасности работ.

Средства индивидуальной защиты и пользование ими.

Инструктаж по пожарной безопасности основные причины возникновения пожаров. Меры по предупреждению пожаров, действия при пожаре.

Электробезопасность. Правила электробезопасности при работе с электрооборудованием. Порядок пользования электроприборами и электроинструментами. Правила пользования защитными средствами.

Первая помощь при травмах и ожогах.

В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики машиниста технологических компрессоров 5-го и 6-го разрядов.

### **Тема 2.3. Эксплуатация технологических компрессоров**

Газокомпрессорные установки. Ознакомление со схемой обвязки двигателей и газомоторных компрессоров. Пуск и установка компрессоров. Обслуживание агрегатов и обеспечение их работы на заданном технологическом режиме.

Неполадки и аварии газомоторных компрессоров, их причины и предупреждение. Ознакомление с перечнем наиболее характерных аварий и неполадок при работе с газомотокомпрессорами.

Перегрузка компрессора. Причины перегрузки компрессора.

Задиры шеек вала, заедание штоков и поршней компрессоров. Возможные причины задиrow и заеданий; меры их предупреждения.

Задиры моторных цилиндров. Причины аварий. Нарушение температурного режима работы машины или отдельных ее цилиндров, неисправность системы регулирования, неправильная продувка цилиндра, неправильные действия обслуживающего персонала.

Способы восстановления моторных цилиндров.

Излом коленчатого вала. Причины изломов и меры их предупреждения. Проверка состояния линии вала и подшипников, состояния фундамента и его осадки, креплений рамок фундамента.

Возможность попадания жидкостей в цилиндры компрессора. Меры по предупреждению попадания жидкостей на прием компрессора.

Неполадки, в работе газомотора. Неполадки в работе компрессорной части агрегата. Способы устранения неполадок.

Эксплуатация турбоагнетателей с электрическим приводом. Подготовка газоперекачивающих агрегатов к пуску. Проверка записей в сменном журнале, положения пусковых и регулирующих устройств, наличия смазки и охлаждающей воды, напряжения в силовой сети, положения запорных устройств. Проверка исправности контрольно- измерительных приборов.

Ознакомление с признаками нормальной работы турбоагрегатов.

#### **Тема 2.4. Монтаж, демонтаж и ремонт технологических компрессоров**

Подготовка к производству работ. Ознакомление с технической документацией, СНИПами, с паспортами компрессоров. Приемка фундаментов под монтаж. Проверка комплектности и технического состояния компрессоров. Оформление соответствующей документации. Монтаж компрессоров.

Технология производства монтажных работ. Установка оборудования на фундаменты, сборка его, выверка, центровка, закрепление на фундаменте, сборка и монтаж обвязочных трубопроводов, соединение их с внешними коммуникациями. Монтаж систем контрольно- измерительных приборов и автоматики, испытание трубопроводов на прочность и плотность. Изоляция оборудования и трубопроводов.

Современные методы монтажа компрессоров в полностью собранном виде на одной раме с приводом, в комплекте с трубопроводной обвязкой.

Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки компрессоров. Демонтаж компрессора. Отключение привода и отсоединение муфт сцепления, стравливание перекачиваемого газа в аварийную емкость или на факел, продувка приемного и нагнетательного трубопроводов, установка отсекающих заглушек на приемном и нагнетательном трубопроводах, разбалтывание фундаментных болтов, транспортировка компрессора в ремонтный цех или на склад оборудования.

Ремонт компрессоров. Подготовка необходимых для ремонта инструментов и приспособлений, получение деталей. Участие в работе ремонтной бригады при ремонте компрессоров.

Планирование и организация ремонтных работ. Нормативы простоя оборудования в ремонте. Состав ремонтной бригады. Система проведения планово-предупредительного режима ремонта. Сетевой график. Техническая и отчетная документация при ремонте. Приспособления, применяемые при разборке, сборке, подъеме, съеме и запрессовке узлов и деталей. Механизация трудоемких работ. Использование грузоподъемных средств и механизированного инструмента.

Ремонт коммуникаций. Восстановление антикоррозионных покрытий, замена дефектной арматуры, ликвидация утечек, промывка, продувка и испытание трубопроводов.

Ревизия и ремонт системы регулирования.

Обучение демонтажу и разборке оборудования технологических компрессоров. Определение характера ремонта. Диагностика неисправностей и способы их устранения. Обучение разборке по узлам и деталям, клеймению, промывке деталей и чистке корпусов, отбраковке и выявлению подлежащих замене деталей, составлению на них эскизов, выбору материалов для изготовления деталей взамен изношенных. Передача эскизов на детали в литейный или механический цех для изготовления новых деталей.

Обучение различным видам ремонта отдельных узлов и деталей оборудования.

Обучение механической обработке деталей. Способы замены изношенных деталей. Ремонт осей и валов. Ремонт подшипников скольжения.

Монтаж и демонтаж подшипников, шестерен, муфт, регулировка установочных зазоров.

Проведение измерений с точностью отсчета до 0,01 мм при помощи универсальных инструментов, приборов, приспособлений.

Сборка деталей технологического оборудования в узлы. Практическое ознакомление с последовательностью операций при сборке и проверке уплотнения оборудования.

Ремонт и обслуживание трубопроводов и трубопроводной арматуры. Ознакомление с трубопроводами, ознакомление с устройством подвижных и неподвижных опор, компенсаторов. Ознакомление с трубопроводной арматурой различного назначения и устройства.

Обучение ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры. Обучение монтажу и демонтажу трубопроводов.

Демонтаж и ремонт масляных и водяных насосов; центровка их с электродвигателем после окончания ремонта. Регулировка установочных зазоров.

## **Тема 2.5. Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики**

Соблюдение правил безопасного производства работ и организации рабочего места при обслуживании контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Особенности современных технологических процессов (непрерывность, высокие давления, температура, интенсивность и т.д.); сложные компрессорные установки, определяющие необходимость автоматизации.

Классификация контрольно-измерительных приборов (КИП) и основные метрологические понятия.

Изучение конструкции жидкостных манометров, вакуумметров и тягометров, пружинных манометров, мановакуум метров, электрических манометров, манометров с дистанционной передачей показаний. Датчики давления, их устройство, особенности и принцип действия.

Правила эксплуатации манометров. Применение приборов для измерения давления на компрессорных станциях.

Приборы для измерения температуры. Манометрические термометры. Датчики температур, термоэлектрические пирометры. Устройство термопар, их градуировка. Измерение ЭДС термопары. Электронные показывающие и самопишущие потенциометры на одну и несколько точек измерения, их принцип действия.

Приборы для измерения расхода жидкости и газа. Счетчики количества жидкости (скоростные и объемные).

Измерения расхода жидкости и газа приборами переменного перепада. Монтаж сужающих устройств на трубопроводе.

Дифференциальные манометры: поплавковые, мембранные, их устройство. Компенсационный дифманометр ДМПК.

Датчики расхода.

Схемы установки дифманометров, расходомеров при измерении расхода жидкостей, газов, паров.

Изучение методики проверки расходомеров. Правила обслуживания приборов для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара.

Приборы для измерения уровня. Классификация приборов для измерения уровня жидкости в резервуарах.

Указательные стекла. Уровнемеры: поплавковые, пьезометрические, электрические, радиоактивные, ультразвуковые; принцип действия и устройство.

Приборы для измерения частоты вращения и вибрации. Назначение приборов, измерения скорости вращения валов. Типы тахометров. Центробежные, магнитоиндукционные, электрические. Конструкции приборов и схемы. Приборы для контроля вибрации. Краткие технические характеристики и принцип действия приборов. Основные неисправности приборов и методы их устранения.

Приборы контроля состава и качества вещества. Назначение и классификация приборов. Газоанализаторы.

Лабораторные и автоматические хроматографы для анализа газов.

Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей.

Правила эксплуатации анализаторов состава, свойства и качества вещества.

Основы автоматического регулирования и автоматические регуляторы. Автоматические регуляторы. Регуляторы прямого действия, устройство и конструкция их. Регуляторы температуры прямого действия. Регуляторы давления газа прямого действия. Регуляторы непрямого действия.

Пневматические регуляторы. Основные части пневматического регулятора. Принцип действия, устройство. Основные узлы регулятора и их назначение.

Монтаж, эксплуатация и настройка пневматических регуляторов. Возможные неполадки и способы их устранения. Гидравлические регуляторы давления. Принцип действия. Мембранный регулирующий клапан, его устройство, работа и область применения.

Краны различных типов.

Принципы автоматизации кранов.

Устройство автоматической сигнализации, защиты и блокировки.

Сведения о контрольной, предупредительной и аварийной сигнализации.

Датчики сигнализации давления. Устройства, воспроизводящие сигналы. Датчики сигнализации уровня. Сигнальные устройства к приборам измерения уровня. Датчики сигнализации температуры. Сигнальные устройства к манометрическим термометрам, автоматическим потенциометрам и мостам.

Размещение систем сигнализации на щитах КИП.

Ознакомление на компрессорной станции с основными системами автоматического регулирования технологических параметров.

Система автоматического управления и регулирования технологических компрессоров. Система регулирования и автоматического управления агрегатами. Схемы автоматического регулирования, условные обозначения и принципы изображения в схемах автоматизации.

Схемы пускового импульса и контроля длительности выполнения операций.

Схема остановки. Управление краном технологической обвязки газоперекачивающих агрегатов. Схема включения и проверки световой сигнализации. Схема звуковой сигнализации.

Схема централизованного контроля и управления. Система автоматического пуска и останова агрегата.

Устройство защиты, сигнализации и блокировки. Контрольная, предупредительная и аварийная сигнализация и функции, которые она выполняет. Сигнализаторы (датчики) давления, температуры, расхода, уровня и других параметров. Устройства, производящие сигнал. Промежуточные элементы.

Устройство защиты и блокировки. Схемы сигнализации, защиты и блокировки производственных процессов.

## **Тема 2.6. Самостоятельное выполнение работ машиниста технологических компрессоров 5-го и 6-го разряда**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Самостоятельное выполнение всех видов работ в соответствии с требованиями квалификационной характеристики производственными инструкциями и правилами безопасности.

Закрепление и совершенствование навыков работы машиниста технологических компрессоров, умение выбора оптимальных условий работы с учетом передовых технологий и рациональной организации труда.

Самостоятельное переключение и выведение в резерв и на ремонт оборудования компрессорной станции.

Составление дефектных ведомостей на ремонт оборудования компрессорной станции.

Производство ремонта оборудования компрессорной станции в пределах квалификации слесаря 4-го разряда.

Самостоятельное выполнение ремонта компрессоров и двигателей внутреннего сгорания в полевых условиях

## **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 аттестации рабочих по профессии «Машинист технологических компрессоров» 5-6 разрядов**

#### **Билет № 1**

1. Классификация поршневых технологических компрессоров.
2. Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы изоляции.
3. Водяное хозяйство компрессоров. Градирни и бассейны для охлаждения воды, их устройство и принцип действия. Фильтры для очистки воды.

4. Понятие о технологическом процессе.
5. Основные требования безопасности при охлаждении технологических компрессоров.

#### **Билет № 2**

1. Принцип действия поршневых технологических компрессоров.
2. Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с коррозией.
3. Паровое хозяйство компрессоров. Принципиальная схема пароснабжения компрессоров с турбинным приводом.
4. Рабочий инструмент машиниста технологических компрессоров, назначение и уход за ним.
5. Основные требования безопасности при установке компрессоров.

#### **Билет № 3**

1. Принципиальная схема компрессора.
2. Трубопроводная аппаратура, ее назначение и маркировка.
3. Подъемно-транспортные устройства технологических компрессоров.
4. Виды слесарных работ и их назначение.
5. Общие требования безопасности при размещении технологических компрессоров в помещениях.

#### **Билет № 4**

1. Теоретический процесс сжатия одноступенчатого компрессора.
2. Правила и места установки арматуры.
3. Основные правила эксплуатации работающего компрессора.
4. Контрольно-измерительный инструмент машиниста технологических компрессоров, назначение и уход за ним.
5. Основные требования безопасной эксплуатации контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.

#### **Билет № 5**

1. Многоступенчатое сжатие.
2. Устройство и принцип действия кранов, вентилях, задвижек, обратных и предохранительных клапанов
3. Основные возможные неисправности при пуске и работе компрессора, их причина и способы устранения.
4. Технология слесарной обработки деталей.
5. Основные требования безопасности при смазке компрессоров.

#### **Билет № 6**

1. Производительность компрессора. Коэффициент полезного действия компрессора.
2. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- и пневмопривод.
3. Понятие о диагностике и ремонтпригодности компрессорной установки.
4. Виды измерительных и проверочных инструментов, устройство и правила пользования
5. Основные требования инструкции по безопасному обслуживанию технологических компрессоров.

#### **Билет № 7**

1. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.
2. Испытание смонтированных трубопроводов на прочность и плотность.
3. Порядок назначения технического обслуживания и ремонтов компрессорной установки.
4. Основные операции технологического процесса слесарной обработки деталей.
5. Основные требования безопасности при заборе и очистке воздуха компрессором.

#### **Билет № 8**

1. Автономное регулирование производительности компрессора.
2. Типы приводов технологических компрессоров. Выбор приводов.

3. Плановые предупредительные ремонты, их характеристики и сроки проведения.
4. Понятие о размерах, отклонениях и допусках деталей.
5. Основные требования безопасности к влагоотделителям и воздухоотборникам.

#### **Билет № 9**

1. Системы смазки поршневых компрессоров.
2. Электрический привод компрессоров. Типы электродвигателей.
3. Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах.
4. Гибка, назначение. Холодная и горячая гибка. Расчет заготовки для гибки.
5. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профзаболеваний.

#### **Билет № 10**

1. Применение масла для смазки компрессоров, их основные характеристики.
2. Двигатели внутреннего сгорания, применяемые для приводов компрессоров.
3. Последовательность, способы разборки компрессоров.
4. Подготовка компрессора к производству работ.
5. Перечислите случаи, требующие немедленной остановки компрессора.

#### **Билет № 11**

1. Масляные насосы, их устройство.
2. Привод компрессоров от паровой и газовой турбин.
3. Способы промывки и очистки деталей. Клеймение деталей.
4. Резка. Назначение резки. Ножовочное полотно. Устройство ножниц для резки листового материала.
5. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### **Билет № 12**

1. Охлаждение компрессоров. Схемы подачи охлаждающей воды.
2. Промежуточные звенья приводов: соединительные муфты, ременные передачи, редуктора.
3. Прием компрессоров из ремонта. Обкатка, испытание под нагрузкой и проверка на плотность.
4. Последовательность, способы разработки компрессоров.
5. Причины возникновения пожара на технологических компрессорах.

#### **Билет № 13**

1. Устройство и назначение основных деталей и узлов компрессоров.
2. Устройство и назначение сепараторов.
3. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования компрессора.
4. Рубка, назначение и применение ручной рубки. Угол заточки рабочей части зубила для стали, чугуна и цветных металлов.
5. Индивидуальные средства защиты и первой медицинской помощи машиниста компрессорной установки.

#### **Билет № 14**

1. Конструкция цилиндро-поршневой группы компрессора.
2. Понятие о байпасных линиях.
3. Основные сведения об износе и смазке деталей машинного оборудования.
4. Развертывание, основные типы и конструкции ручных и машинных разверток.
5. Ответственность рабочих за нарушение требований безопасности труда.

#### **Билет № 15**

1. Назначение трубопроводов технологических компрессоров.
2. Устройство и назначение сепараторов.

3. Долговечность и бесперебойность работы технологических компрессоров.
4. Сверление, способы выполнения и режущий инструмент.
5. Самопомощь и первая доврачебная медицинская помощь.

## Рекомендуемая законодательная и нормативно-техническая литература

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993 (с изменениями)
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001 (с изменениями)
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" – от 24.07.98 № 125-ФЗ
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 N 101 (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности"
7. Агурин А.П. Передвижные компрессорные установки. Высшая школа, 1989.
8. Бредихин Ю.А. Охрана труда. - М.: Высшая школа, 1990.
9. Васильев В.Д. и др. Монтаж компрессоров, насосов и вентиляторов. - М.: Высшая школа, 1979.
10. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. - М.: Высшая школа, 1987.
11. Гидов Л.М. Машинист технологических компрессоров. - М.: Машиностроение, 1991.
12. Кущенко Т.Н., Жашкова И.А. Основы гигиены труда и производственной санитарии. - М.: Высшая школа, 1990.
13. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
14. Мокрецов А.М., Елизаров А.И. Практика слесарного дела. - М.: Высшая школа, 1987.
15. Правила противопожарного режима № 390 от 25.04.2012
16. Скворцов А.С. и др. Компрессорные и насосные установки. - М.: Машиностроение, 1988,
17. Якунчиков В. И. Производственное обучение слесарей механосборочных работ. - М/ Высшая школа, 1990.
18. Ястребова Н.А. и др. Техническое обслуживание и ремонт компрессоров. - М.: Машиностроение, 1991.