

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Филиала
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»
АО «Самаранефтегаз»
Ю.А.Тырсин
« 22 » 2017 г.



УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ и ПРОГРАММЫ

**для профессиональной подготовки и повышения квалификации
рабочих**

Профессия: «Машинист компрессорных установок»

Квалификация: 2 – 6 разряд

Код профессии: 13775

г. Отрадный, 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы подготовлены Филиалом «Учебный Центр» АО «Самаранефтегаз» на основе сборника учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих, разработанного Учебно-методическим центром Управления кадров и социальной политики Министерства Энергетики РФ. Сборник утвержден начальником Управления кадров и социальной политики Платоновым Б.Н. и согласован Управлением по котлонадзору и надзору за подъемными сооружениями Госгортехнадзора России, письмо № 12-06/1018 от 17.12.2002г. и Управлением по надзору в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности Госгортехнадзора России, письмо № 11-11/139 от 08.04.2003г. Так же сборник согласован с Министерством образования Российской Федерации, письмо № 337/19-12 от 18.06.2003г.

Настоящие учебные планы и программы предназначены для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии **«Машинист компрессорных установок»**.

Продолжительность обучения новых рабочих установлена 5 месяцев (840 часов). Продолжительность обучения при повышении квалификации – 2,5 месяца (400 часов). Учебный план для повышения квалификации является дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

При переподготовке или получении второй профессии рабочими и специалистами с высшим или средним профессиональным образованием сроки обучения могут быть сокращены за счет теоретического материала.

Учебный план составлен в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск 6, «Добыча нефти и газа»).

Экономическое обучение может проходить по вариативному курсу, который предусматривает изучение одного из предметов, наиболее приемлемого для конкретных условий: «Основы рыночной экономики», «Основы предпринимательства», «Основы менеджмента», «Экономика отрасли».

При подготовке новых рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятиях.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда, меры по экономии материалов и энергии.

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

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации рабочих в различных формах обучения.

В тематический план изучаемого предмета могут вноситься изменения и дополнения с учетом специфики отрасли в пределах часов, установленных учебным планом.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – Машинист компрессорных установок.

Квалификация – 2-й разряд.

Машинист компрессорных установок 2-го разряда должен знать:

- принцип действия поршневых компрессоров, турбокомпрессоров, паровых машин и электродвигателей
- способы предупреждения и устранения неполадок в работе компрессоров и двигателей
- назначение и способы применения контрольно-измерительных приборов и автоматики управления
- схемы трубопроводов компрессорной станции
- рабочее давление и температуру в процессе сжатия рабочего агента по всем ступеням компрессорных машин
- допустимую температуру нагрева узлов обслуживаемых агрегатов, меры предупреждения и ликвидации перегрева
- сорта и марки масел, применяемых для смазывания механизмов
- рациональную организацию труда на своем рабочем месте, участке
- требования к качеству выполняемых работ
- нормы расходования материалов и электроэнергии
- производственную (должностную) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка
- правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности
- мероприятия по охране окружающей среды

Машинист компрессорных установок 2-го разряда должен уметь:

- обслуживать стационарные компрессоры и турбокомпрессоры давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²) с подачей до 5м³/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей
- осуществлять пуск, регулирование и остановку компрессоров
- наблюдать за работой компрессоров и вспомогательного оборудования
- смазывать и охлаждать трущиеся части механизмов компрессоров
- предупреждать и устранять неисправности в работе компрессоров и контролировать работу его предохранительных устройств
- обслуживать приводные двигатели
- заправлять и откачивать масла в расходные и аварийные баки
- участвовать в ремонте оборудования компрессорной станции
- выполнять правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка
- экономно и рационально использовать сырьевые, топливо-энергетические и материальные ресурсы
- пользоваться средствами индивидуальной медицинской помощи
- под руководством старшего машиниста принимать участие в предотвращении аварийных компрессорных установок в процессе эксплуатации.
- вести в журнале записи о работе установок, о замеченных неполадках и принятых мерах
- производить текущий ремонт и участвовать в более сложных видах ремонт оборудования
- экономно и рационально использовать сырьевые, топливо-энергетические и материальные ресурсы
- своевременно и рационально подготавливать к работе и убирать рабочее место, принимать и сдавать смену
- соблюдать правила безопасности труда и внутреннего распорядка
- пользоваться, средствами предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для профессиональной подготовки рабочих
по профессии «Машинист компрессорных установок» 2-го разряда

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 5 месяцев

Срок обучения – 5 месяцев										
№ п/п	Курсы, предметы	Недели								Всего часов
		1	2	3 - 5	6	7	8 - 12	13 - 20	21	
		Количество часов в неделю								
1.	Теоретическое обучение									272
1.1.	Экономический курс *									16
1.1.1.	Основы рыночной экономики	8	8							16
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс **									48
1.2.1.	Чтение чертежей, схем	8								8
1.2.2.	Материаловедение	8								8
1.2.3.	Допуски и технические измерения	8	8							16
1.2.4.	Электротехника	8	8							16
1.3.	Специальный курс									208
1.3.1.	Специальная технология		16	40	32	24				192
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.				8	8				16
2.	Практическое обучение									552
2.1.	Производственное обучение					8	40			208
2.2.	Производственная практика							40	24	344
	Консультации								8	8
	Квалификационный экзамен								8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	40	40	40	840

* Экономический курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс*

* Общетехнический и отраслевой курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

1.3. Специальный курс

1.3.1. Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3	Основы слесарного дела	10
4	Устройство, назначение, принцип действия поршневых компрессоров	36
5	Трубопроводы и арматура компрессорных установок	24
6	Приводы компрессорных установок	24
7	Вспомогательное оборудование компрессорных установок	18
8	Эксплуатация поршневых компрессорных установок	36
9	Основные сведения о техническом обслуживании и ремонте компрессорных установок	36
10	Охрана окружающей среды	2
11	ПЛИАС	2
ИТОГО		192

ПРОГРАММА

Тема 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 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Понятие о производственной санитарии как о системе организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств.

Санитарные требования к рабочим помещениям, участкам.

Вредные производственные факторы и их влияние на организм человека. Предупреждение и устранение влияния вредных факторов.

Основные гигиенические особенности работы машиниста компрессорных установок. Профессиональные заболевания и меры по их профилактике.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения слуха. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви.

Гигиена труда и личная гигиена.

Понятие о производственном травматизме и его профилактике.

Первая помощь при несчастных случаях. Медицинское обслуживание на предприятии.

Тема 3. Основы слесарного дела

Виды слесарных работ и их назначение. Рабочее место слесаря. Оснащение рабочего места. Рабочий и контрольно-измерительный инструменты слесаря, назначение и уход за ними.

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 4. 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 нефтеперерабатывающей 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.

Системы 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 цилиндропоршневой группы.

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

Тема 5. Трубопроводы и арматура компрессорных установок

Назначение трубопроводов. Изменение длины трубопроводов в зависимости от температурных колебаний; способы его компенсации. Существующие типы компенсаторов (Х-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, вентилей, 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 6. Приводы компрессорных установок

Типы приводов поршневых и центробежных насосов, применяемых на промышленных предприятиях. Выбор привода в зависимости от типа насоса, среды, в которой он работает, рода перекачиваемой жидкости.

Электрический привод насоса. Типы электродвигателей, их техническая характеристика, принцип работы. Пусковые устройства. Защита и заземление электродвигателя. Правила пуска электродвигателей различной мощности.

Привод насоса от двигателя внутреннего сгорания. Классификация двигателей внутреннего сгорания, применяемых для привода насосов.

Привод насосов от паровых двигателей. Принцип действия паровой машины, парораспределение в паровой машине. Конденсация пара. Машины с конденсацией и без нее. Достоинства и недостатки парового привода для насосов.

Привод агрегатов от паровой и газовой турбин. Принцип действия турбины. Реактивные турбины. Регулирование турбин. Смазка паровых и газовых турбин. Основные детали турбин. Неисправности в работе турбин и меры их предупреждения.

Промежуточные звенья приводов: соединительные муфты, муфты сцепления, передачи, редукторы, промежуточные валы. Кулачковые и фрикционные муфты сцепления.

Тема 7. Вспомогательное оборудование компрессорных установок

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. Мероприятия по экономии электроэнергии. Подъемно-транспортные устройства компрессорных установок.

Тема 8. Эксплуатация поршневых компрессорных установок

Основные условия организации эксплуатации и типичные неисправности поршневых компрессоров. Подготовка трубопроводов и вспомогательного оборудования к эксплуатации после монтажа или капитального ремонта. 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. Рабочий режим агрегата. Нормальная и аварийная остановки компрессорных установок.

Контроль над работой компрессора при эксплуатации. Основные правила эксплуатации работающих компрессорных установок. Основные, возможные неисправности при пуске и работе компрессора, их причины и способы устранения.

Тема 9. Основные сведения о техническом обслуживании и ремонте компрессорных установок

Назначение технического обслуживания и ремонтов.

Понятие о диагностике и ремонтпригодности.

Техническое обслуживание, планово-предупредительные ремонты (текущий, просмотровый, 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 компрессорных установок 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 компрессоров 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. Механический износ. Причины износов.

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

Тема 10. Охрана окружающей среды

Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды". Права и обязанности граждан России в области охраны окружающей среды.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и рабочих за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Источники и виды загрязнений окружающей среды на данном предприятии, на рабочем месте. Персональные возможности и ответственность машиниста компрессорных установок в деле охраны окружающей среды.

Тема 11. Планы локализации аварийных ситуаций (ПЛАС)

Назначение, основные разделы, порядок пересмотра ПЛАС. Наличие ПЛАС на рабочих местах. Ознакомление персонала с ПЛАС. Основные аварийные ситуации при эксплуатации компрессорных установок и порядок действий персонала по их ликвидации.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Охрана труда - система мероприятий, обеспечивающих сохранение здоровья трудящихся и безопасные условия выполнения работы.

Охрана труда и противопожарная безопасность в России. Законодательные акты об охране труда. Федеральные законы по охране труда.

Организация службы по охране труда и нефтяной и газовой промышленности. Обязанности администрации по устранению вредных условий труда и предупреждению несчастных случаев на производстве.

Общие и специальные отраслевые правила, нормы и инструкции по охране труда. Необходимость знания и строго соблюдения этих правил и инструкций. Обучение и проверка знаний по охране труда. Предупредительные знаки и плакаты. Порядок проверки состояния техники безопасности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.

Основные задачи и пути создания безопасных условий труда:

- внедрение новой техники (оборудования, механизмов и инструмента);
- совершенствование технологических процессов, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, применение предохранительных и защитных средств;
- разработка правил и инструкций по безопасному ведению работ и отдельных операций, а также специальных нормативов по охране труда;
- дальнейшее повышение культурно-технического уровня рабочих, организация контроля за безопасным ведением работ.

Нормативы оснащения объектов магистральных трубопроводов механизмами, устройствами, приспособлениями и приборами, повышающими безопасность и технический уровень их эксплуатации.

Правила, действие которых распространяется на предприятия и организации нефтяной и газовой промышленности. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.

Государственный надзор за безопасным ведением работ и общественный контроль за выполнением законов по охране труда. Функции и права инспекторов, осуществляющих надзор за безопасным ведением работ на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.

Органы и учреждения санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения РФ. Общественные инспекторы по охране труда.

Ответственность за нарушение законодательства по охране труда и порядок привлечения должностных лиц к ответственности за эти нарушения.

Производственный травматизм и профессиональные заболевания. Характерные виды травм, причины возникновения несчастных случаев на производстве. Порядок их расследования и учета. Случаи травматизма по вине рабочих. Ответственность и меры наказания за допущенные несчастные случаи на производстве.

Структура, подчиненность и функциональные обязанности подразделений по охране труда в системе Минтопэнерго РФ.

Правила безопасности при техническом обслуживании линейной части магистрального нефте- и нефтепродуктопровода, насосных станций и резервуарного парка. Безопасное обслуживание трубопровода, запорной и регулирующей арматуры, средств связи и транспортной техники.

Требования безопасности при производстве ремонтных работ на объектах магистрального нефте- и газопровода. Безопасное обслуживание ремонтно-строительной техники: экскаваторов, кранов, трубоукладчиков, очистных, подкапывающих и изолировочных машин. Безопасное проведение работ со средствами малой механизации: пилами, приспособлениями для вырезки "окон" и "катушек" и т.п.

Нефть и газ, их действие на организм человека. Понятие о предельно допустимых, концентрациях вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Признаки отравления парами нефти и газом. Предельно допустимые концентрации паров нефти, газа и других веществ в рабочей зоне. Методы и приборы контроля газовоздушной среды на производственных объектах. Средства индивидуальной защиты от паров нефти и газа. Фильтрующие и изолирующие противогазы и их использование.

Воздействие на организм человека сернистого водорода. Меры защиты человека от воздействия сернистого водорода.

Правила безопасной эксплуатации электрооборудования. Действие электрического тока на организм человека. Опасности, возникающие при обслуживании электрооборудования. Назначение и способы заземления электроустановок, защитная изоляция, защитные средства и предупредительные плакаты. Порядок периодического испытания защитных средств, заземления и изоляции на электроустановках. Границы обслуживания электроустановок не электротехническим персоналом.

Защита от статического электричества. Молниезащита зданий, сооружений и наружных установок.

Правила обслуживания взрывозащищенных приборов. Правила безопасности при работе с переносным электроинструментом и осветительным оборудованием. Правила безопасности при работе в колодцах и котлованах.

Понятие о санитарных и противопожарных нормах разрыва между объектами. Устройство и нормы электрического освещения объектов. Устройство дорог и подъездных путей.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе. Безопасность при работе в зимний период. Оказание первой помощи при обморожениях.

Правила устройства и эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Рабочее давление сосуда. Предохранительные устройства.

Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные правила пользования грузоподъемными механизмами. Правила безопасности при осмотре, очистке и подготовке трубопровода к ремонту.

Правила безопасности при приготовлении грунтовочных и окрасочных составов. Правила безопасности при стравливании газа через свечи.

Ремонтно-монтажные работы. Основные требования, предъявляемые к рабочему месту, а также к приспособлениям и инструменту, применяемым при ремонтно-монтажных работах. Правила и приемы безопасного выполнения слесарных работ. Работа на наждачном и сверлильном станке. Ремонт оборудования и трубопроводов. Правила безопасности при ведении работ внутри аппаратов.

Газоопасные работы. Основные опасности и вредности, обусловленные физико-химическими свойствами нефти и газа. Понятие о взрывчатых смесях. Взрывоопасные смеси метана и других компонентов нефтяного газа с воздухом. Источники воспламенения взрывоопасной смеси. Основные правила ведения газоопасных работ.

Промышленная безопасность при работе в загазованных местах.

Оказание первой помощи пострадавшим при несчастном случае. Наличие аптечки с набором медикаментов. Оказание первой помощи при ушибах, вывихах, переломах, ранениях, отравлениях и поражениях электрическим током. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Понятие о процессе горения и его видах. Пожароопасные свойства нефти, нефтепродуктов и газа. Общие требования пожарной безопасности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные причины возникновения пожаров. Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Выбор средств пожаротушения. Тушение пожаров водой. Тушение пожаров инертными газами, паром, углекислотными и порошковыми составами. Первичные средства пожаротушения.

Стационарные и передвижные установки пожаротушения.

Средства пожарной связи и сигнализации.

Организация пожарной охраны на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Пропаганда пожарной безопасности.

Добровольные пожарные дружины (ДПД). Обеспеченность пожарно-техническим оборудованием и инвентарем.

Ликвидация аварий и пожаров. Порядок совместных действий технического персонала предприятия и пожарной охраны.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Ознакомление с предприятием. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	8
2.1.3.	Слесарные работы	84
2.1.4.	Ремонт трубопроводов, приборов и вспомогательного оборудования компрессорных установок	84
2.1.5.	Обслуживание приводов и вспомогательного оборудования компрессорных установок	30
	ИТОГО	208
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Разборка, ремонт и сборка компрессоров и вспомогательного оборудования	64
2.2.2.	Обслуживание компрессорных установок	42
2.2.3.	Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	42
2.2.4.	Самостоятельное выполнение работ	196
	ИТОГО	344
	Всего за курс обучения	552

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения. Оборудование учебно-производственного участка.

Содержание труда машиниста компрессорных установок. 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.

2.1.2. Ознакомление с предприятием. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности

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

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 компрессорных установок. Организация труда на рабочем месте машиниста компрессорной установки. Роль машиниста в технологическом процессе. Контроль качества работы машиниста компрессорных установок.

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.

2.1.3. Слесарные работы

Организация рабочего места и инструктаж по безопасности труда.

Разметка плоскостная. Нанесение рисок. Способы построения замкнутых контуров. Разметка осевых линий, кернение. Разметка контуров деталей. Рубка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугунных деталей.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали.

Правка металла. Способы правки полосовой стали и круглого стального прутка на плите, правка листовой стали.

Гибка и резка металла. Способы гибки стального листового и профильного проката на ручном прессе.

Разрезание полосовой, квадратной и круглой стали по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки.

Резка металла на механических ножовочных станках. Резка листового и профильного металлопроката с помощью ножовки, ножниц, абразивных кругов; резка на механическом станке. Резание труб труборезом.

Опиливание металла. Методы опиливания. Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей.

Способы опиливания цилиндрических стержней. Опиливание криволинейных выпуклых и вогнутых поверхностей.

Опиливание и зачистка различных поверхностей.

Сверление. Сверление сквозных отверстий по разметке, в кондукторе, по шаблонам, сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линеек, лимбов.

Зенкерование сквозных цилиндрических отверстий. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок.

Развертывание цилиндрических сквозных и глухих отверстий вручную и на станке. Развертывание конических отверстий под штифты.

Нарезание резьбы. Нарезание наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах.

Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях.

Клепка. Выбор инструмента, применяемого при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок.

Разметка заклепочных швов.

Сверление и зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой.

Склепывание листов внахлестку однорядным и многорядным швами. Склепывание двух листов стали встык с накладкой двухрядным швом заклепками с потайными головками.

Распиливание. Высверливание и вырубание отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением сверлильных машин, фасонных напильников, шлифовальных кругов и д.р.

Припасовка. Способы припасовки двух деталей с прямолинейными контурами.

Шабрение. Шабрение параллельных и перпендикулярных плоских поверхностей и поверхностей, сопряженных под различными углами.

Притирка. Притирка рабочих поверхностей клапанов и клапанных гнезд, кранов с конической пробкой.

Лужение. Подготовка деталей к лужению. Выбор флюсов. Лужение поверхностей спая. Лужение поверхности погружением и растиранием.

Пайка. Подготовка деталей к пайке. Пайка мягкими, твердыми припоями на горелке, при помощи паяльника или в горне. Отделка мест пайки.

Подготовка поверхности под склеивание. Подбор клеев. Склеивание изделия и выдержка его в зажиме. Контроль качества склеивания.

Самостоятельное выполнение слесарных работ. Изготовление производственных деталей и изделий с применением ранее изученных слесарных и слесарно-сборочных операций.

Работы выполняются по рабочим чертежам, технологическим картам с использованием современных приспособлений и инструмента.

2.1.4. Ремонт трубопроводов, приборов и вспомогательного оборудования компрессорных установок

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

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

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 вентилей, задвижек, кранов и обратных клапанов. Набивка сальников в арматуре.

Испытание трубопроводов. Контроль качества выполненных работ.

Ознакомление с устройством и принципом действия приводов компрессорных установок.

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.

2.1.5. Обслуживание приводов и вспомогательного оборудования компрессорных установок

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 над расходом масла, заправка и откачка масла в расходные и аварийные баки.

2.2. Производственная практика

2.2.1. 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 воздушных поршневых 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.

2.2.2. Обслуживание компрессорных установок

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда при обслуживании компрессорных установок, основных и вспомогательных систем. 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.

2.2.3. 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.

2.2.4. Самостоятельное выполнение работ

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 компрессорных установок, умения выбора оптимальных условий работы с Учетом передовых технологий и рациональной организации труда.

Выполнение установленных норм выработки и качества работы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для повышения квалификации рабочих по профессии
«Машинист компрессорных установок» 3 – 4-го разрядов

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - Машинист компрессорных установок.

Квалификация - 3-й разряд.

Машинист компрессорных установок 3-го разряда должен знать и уметь выполнять все требования, предъявляемые машинисту 2-го разряда. Кроме этого машинист компрессорных установок 3-го разряда **должен знать**:

- устройство поршневых компрессоров, турбокомпрессоров, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин и электродвигателей, их технические характеристики и правила обслуживания;
- схему всех коммуникаций компрессорных установок;
- устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов, автоматических аппаратов и арматуры;
- отчетно-техническую документацию компрессорной станции;
- сведения из технической механики, термодинамики и электротехники;
- свойства газов, проявляемые при работе компрессоров;
- схему трубопроводов;

Машинист компрессорных установок 3-го разряда **должен уметь**:

- обслуживать стационарные компрессоры и турбокомпрессоры давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²) с подачей свыше 5 до 100 м³/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/см²), с подачей до 5 м³/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей;
- обслуживать стационарные компрессоры и турбокомпрессоры, работающие на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²) с подачей свыше 5 до 100 м³/мин каждый;
- осуществлять пуск и регулирование режимов работы компрессоров и двигателей;
- поддерживать требуемые параметры работы компрессоров, выполнять переключение отдельных агрегатов;
- выявлять и предупреждать неисправности в работе агрегатов, вспомогательного оборудования и систем компрессорной станции;
- вести отчетно-техническую документацию компрессоров, машин и механизмов;
- участвовать в ремонте агрегатов, вспомогательного оборудования и систем компрессорной станции;
- под руководством старшего машиниста принимать участие в предотвращении аварийных ситуаций в процессе эксплуатации компрессорных установок.

Профессия - Машинист компрессорных установок.

Квалификация - 4-й разряд.

Машинист компрессорных установок 4-го разряда должен знать и уметь выполнять все требования, предъявляемые машинистам 3 разряда. Кроме этого машинист компрессорных установок 4-го разряда **должен знать**:

- конструктивные особенности, устройство, принцип действия различных типов компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин, паровых турбин и электродвигателей, газоперекачивающих агрегатов с центробежными нагнетателями и компрессорами и с различным типом приводов.
- вспомогательные механизмы и системы различных типов компрессорных машин и двигателей;
- конструкцию и устройство сложных контрольно-измерительных приборов, аппаратов, арматуры;
- схемы расположения автоматических регуляторов работы и блокировки оборудования;
- цеховую обвязку всех коммуникаций схемы компрессорных установок, расположения паропроводов, конденсационных трубопроводов, арматуры;
- основные технические характеристики обслуживаемых компрессорных машин различного типа, двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных установок;
- нормы расхода топлива, электроэнергии и эксплуатационных материалов на выработку сжатого воздуха или газа.

Машинист компрессорных установок 4-го разряда **должен уметь**:

- обслуживать стационарные компрессоры и турбокомпрессор давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²) с подачей свыше 100 до 500 м³/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/см²), с подачей свыше 5 до 100 м³/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом различных двигателей;
- обслуживать стационарные компрессоры и турбокомпрессоры, работающие на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²), подачей свыше 5 до 100 м³/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/см²), с подачей до 5 м³/мин каждый; устанавливать и поддерживать наивыгоднейший режим работы компрессоров;
- поддерживать нормальное техническое состояние обслуживаемого оборудования, наблюдать за исправностью компрессоров, приборов, вспомогательных механизмов и другого оборудования;
- участвовать в осмотре и ремонте оборудования компрессорных установок в пределах квалификации слесаря 3-го разряда.
- предотвращать аварийные ситуации в процессе эксплуатации компрессорных установок;

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 2,5 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Недели							Всего часов
		1	2 - 3	4	5	6	7 - 9	10	
		Количество часов в неделю							
1.	Теоретическое обучение								136
1.1.	Экономический курс *								16
1.1.1.	Основы рыночной экономики	16							16
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс **								24
1.2.1.	Чтение чертежей, схем	4							4
1.2.2.	Материаловедение	4							4
1.2.3.	Допуски и технические измерения	8							8
1.2.4.	Электротехника	8							8
1.3.	Специальный курс								96
1.3.1.	Специальная технология		40	8					88
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.			8					8
2.	Практическое обучение								248
2.1.	Производственное обучение			24	40	32			96
2.2.	Производственная практика					8	40	24	152
	Консультации							8	8
	Квалификационный экзамен							8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	40	40	400

* Экономический курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс*

* Общетехнический и отраслевой курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

1.3. Специальный курс для профессиональной подготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» 3-го разряда.

1.3.1 Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3	Сведения из технической механики	6
4	Основы технологии перекачиваемых газов	8
5	Основы классификации компрессоров, их устройство и назначение	16
6	Основы классификации трубопроводов, арматуры и вспомогательного оборудования и компрессорных установок	16
7	Эксплуатация компрессорных установок	18
8	Основные сведения о ремонте и техническом обслуживании компрессорных установок	18
9	План локализации аварийных ситуаций	2
ИТОГО		88

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Роль подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве в создании квалифицированных кадров

Ознакомление с квалификационной характеристикой, учебным планом и программой предмета "Специальная технология" для повышения квалификации машинистов компрессорных установок на 3-й разряд.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Содержание темы дано в программе специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики машиниста компрессорных установок 3-го разряда.

Тема 3. Сведения из технической механики

Основные физические явления. Три состояния вещества. Физические величины и их измерения. Измерения длины, объема, веса. Понятие о плотности твердых, жидких и газообразных тел. Абсолютное и избыточное давление. Абсолютная температура и температура в градусах

Цельсия; способы ее измерения. Теплоемкость и теплопроводность веществ; теплоизоляционные материалы. Единица измерения.

Основные свойства твердых и жидких тел. Основные свойства газообразных тел. Сжимаемость газов. Передача давления газами.

Измерения содержания газов в газовых смесях. Тепловые явления. Расширение тел при нагревании. Понятие о теплопроводности, испарении и конденсации.

Последовательное, параллельное соединения потребителей электроэнергии. Силовые и осветительные электросети, электротрансформаторы. Предохранители и другие элементы электросети.

Сведения о деталях машин. Понятие о коэффициенте трения.

Шпонки клиновые, призматические и направляющие. Шлицы, штифты, шпильки и болты. Способы стопорения резьбовых соединений. Контрольные шпильки. Назначение осей и валов.

Подшипники скольжения и качения, их принципиальное устройство. Способы установки подшипников, их регулировка. Назначение и принцип действия муфт, тормозов (ленточных и колодочных).

Передачи: фрикционная, ременная, зубчатая, червячная и цепная; область применения, особенности их конструкции.

Тема 4. Основы технологии перекачиваемых газов

Механизм и машина. Звенья механизмов. Кинематические пары и кинематические схемы механизмов. Типы кинематических пар.

Передачи вращательного движения. Механические передачи. Передаточное отношение и передаточное число. Передачи между валами с параллельными, пересекающимися и скрещивающимися геометрическими осями. Ременная, фрикционная, зубчатая, цепная, червячная передачи. Устройство, достоинства и недостатки, назначение передач, условные обозначения на кинематических схемах.

Механизмы, преобразующие движение (зубчато-реечный, винтовой, кривошипно-шатунный, кривошипно-кулисный, кулачковый): их устройство, достоинства и недостатки, назначение, условные обозначения на кинематических схемах.

Основные тенденции в развитии конструкций машин и механизмов.

Детали и сборочные единицы общего и специального назначения: требования к ним. Разъемные и неразъемные соединения деталей машин. Виды разъемных соединений и основные крепежные детали. Виды неразъемных соединений, деталей машин.

Детали и сборочные единицы передач вращательного движения. Оси и валы, их отличие по характеру работы. Подшипники, их применение. Муфты, их классификация и применение. Редукторы, коробки скоростей и грузоподъемные устройства, характеристики, особенности конструкции и эксплуатации.

Тема 5. Основы классификации компрессоров, их устройство и назначение

Поршневые компрессоры.

Основные направления совершенствования поршневых компрессорных машин.

Классификация компрессорных машин. Классификация поршневых компрессорных машин по типу привода, расположению и количеству цилиндров. Назначение и применение компрессорных машин в химической и нефтехимической промышленности. Принцип действия поршневых компрессоров. Адиабатное, изотермическое и политропное сжатие газов. Термодинамические основы сжатия поршневого компрессора. Теоретический процесс одноступенчатого компрессора. Вредное пространство компрессора. Теоретическая и действительная производительность компрессора. Коэффициент полезного действия компрессора.

Способы регулирования производительности поршневых компрессоров: воздействием на привод, воздействием на коммуникации, присоединением дополнительных полостей, изменением хода поршня, воздействием на клапан цилиндра, комбинированное регулирование. Автоматическое регулирование производительности.

Системы смазки. Масла для смазки различных узлов компрессоров. Охлаждение компрессоров. Схема подачи охлаждающей поды. Воздушное охлаждение и перспективы его развития. Устройство основных частей компрессора. Коммуникации поршневых компрессоров. Вибрация трубопроводов и средства борьбы с нею. Ротационные компрессоры, принципиальное устройство и область применения.

Центробежные компрессорные машины. Их классификация и применение. Устройство и принцип действия центробежных компрессорных машин.

Формула Эйлера. Критическое число оборотов. Переход через критическое число оборотов. Понятие о статической и динамической неуравновешенности ротора.

Принцип появления осевого давления. Методы разгрузки центробежных компрессорных машин от осевых усилий. Помпаж. Производительность, напор и коэффициент полезного действия машин. Регулирование производительности центробежных компрессорных машин. Системы смазки и охлаждения центробежных компрессорных машин. Конструктивное устройство осевых компрессоров газотурбинных установок.

Тема 6. Основы классификации трубопроводов, арматуры, вспомогательного оборудования компрессорных установок

Классификация трубопроводов в зависимости от перекачиваемой среды, ее температуры, давления и агрессивности. Трубопроводы металлические и неметаллические. Трубопроводы надземные и подземные. Трубопроводы межцеховые, внутрицеховые и обвязочные. Детали трубопроводов: фланцы, отводы, тройники, опоры, компенсаторы; их принципиальное устройство. Трубопроводная арматура и ее классификация в зависимости от назначения принципиальное устройство задвижки, крана вентиля; их отличие друг от друга. Прокладки, сальники, метизы. Соединение труб между собой. Вспомогательное оборудование компрессорных установок, его устройство.

Тема 7. Эксплуатация компрессорных установок

Обслуживание поршневых компрессорных установок. Подготовка компрессоров к пуску. Внешний осмотр компрессора, пуск маслоснасосов и проверка поступления масла к смазывающим точкам. Пуск воды в рубашку компрессора и промежуточный холодильник, подготовка запорной и регулирующей арматуры в положение "пуск". Загрузка компрессора. Пользование байпасными линиями. Основные правила обслуживания работающего компрессора. Останов компрессора.

Основные возможные неисправности при пуске и работе компрессора, их причины и способы устранения. Обслуживание нагнетателей и вентиляторов. Осмотр перед пуском, правила пуска, наблюдение за работой, 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 их устранение.

Обслуживание турбокомпрессоров. Подготовка к пуску турбокомпрессоров.

Подготовка и пуск паровой или газовой турбины. Доведение числа оборотов до синхронного. Прослушивание цилиндра, редуктора, мотора и 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 возможные неполадки и методы их устранения.

Обслуживание винтовых компрессоров. Особенности эксплуатации компрессоров этого типа. Пуск, работа, останов, характерные неполадки в работе и их устранение. Основы автоматического управления компрессорными установками. Безопасные условия эксплуатации компрессоров.

Тема 8. Основные сведения о ремонте и техническом обслуживании компрессорных установок

Назначение ремонтов и технического обслуживания. Техническое обслуживание, планово-

предупредительные ремонты, их характеристика и сроки проведения. Пути и способы увеличения межремонтного периода работы оборудования. Состав работ, производимых во время технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта. Организация ремонтных работ.

Ремонт компрессоров. Осмотр компрессоров перед ремонтом. Отключение и подготовка к ремонту.

Ремонт цилиндров, картеров, поршней, клапанов, поршневых колец, коленчатых валов, шатунов, смазочных устройств, сальников, контроль качества ремонтных работ.

Тема 9. План локализации аварийных ситуаций

Содержание данной темы изложено в Теме 11. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки по профессии машинист компрессорных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ по профессии «Машинист компрессорных установок» 3-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Эксплуатация компрессорных установок	94
	ИТОГО	96
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Демонтаж, разборка и сборка компрессора	24
2.2.2.	Ремонт компрессорного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и арматуры компрессорных установок	36
2.2.3.	Самостоятельное выполнение работ	92
	ИТОГО	152
	Всего за курс обучения	248

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Этапы профессионального роста.

Ознакомление с опытом работы передовых цехов.

Ознакомление с программой производственного обучения и видам работ, выполняемых

машинистом насосных установок 3-го разряда.

2.1.2. Эксплуатация компрессорных установок

Организация рабочего места и безопасность труда. Изучение инструкции по эксплуатации компрессоров. Технические требования к компрессорным установкам.

Участие в эксплуатации воздушной компрессорной установки.

Подготовка компрессорной станции к пуску.

Пуск компрессора на холостом ходу. Проверка работы системы смазки и охлаждения цилиндра, показаний манометров. Прогрев компрессора на холостом ходу. Подготовка компрессора к переходу с холостого хода на работу под нагрузкой.

Поднятие давления и наблюдение за работой компрессора и показаниями приборов.

Контроль режима работы установки, температуры нагнетаемого и всасываемого воздуха, охлаждающей воды, масла циркуляционной системы смазки, состояния трущихся и вращающихся деталей.

Подготовка компрессора к пуску.

Пуск компрессора на холостом ходу.

Проверка состояния работы компрессора на холостом ходу. Устранение мелких неисправностей в работе компрессорной установки.

Выведение компрессора на рабочий режим. Контроль работы турбокомпрессора и вспомогательного оборудования.

Останов турбокомпрессора.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Демонтаж, разборка и сборка компрессора

Организация рабочего места и безопасность труда. Подготовка поршневого компрессора к разборке. Подготовка стеллажей для узлов и деталей, инструментов, материалов для протирки, промывки и смазки деталей.

Порядок и приемы разборки компрессора. Разборка компрессора на узлы и детали с укладкой их на стеллажи и промывкой керосином. Обучение пользованию общими и специальными инструментами для разборки.

Выполнение работ по мойке, очистке и смазке. Правильный порядок и приемы сборки компрессора небольшой производительности. Сборка деталей в узлы со смазкой трущихся поверхностей: регулировка узлов. Набивка и установка сальников; изготовление новых прокладок и их установка. Установка масляного насоса, фильтра, шатунно-поршневой группы, маслосъемных и уплотняющих колец. Способы установки нагнетательных и всасывающих клапанов; регулировка величины прижима нагнетательных пластин клапанов.

Установка клапанной крышки компрессора. Установка запорной арматуры и прокладок. Продувка трубопроводов. Прокручивание агрегата вручную. Холостой пуск компрессора.

2.2.2. Ремонт компрессорного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и арматуры компрессорных установок

Организация рабочего места и безопасность труда. Ремонт отдельных узлов и деталей способы восстановления деталей при ремонте (наплавка, металлизация, гальванические покрытия, установка защитной гильзы и др.), замена изношенных деталей. Определение выработки и других неисправностей шеек валов.

Установка поршней, всасывающих и нагнетательных клапанов, крейцкопфа. Регулировка зазоров. Окончательная сборка компрессора и контроль сборки.

Ремонт и изготовление металлоконструкций ограждающих устройств, лестниц, площадок, перил.

Участие в работе ремонтной бригады при ремонте компрессора.

Определение дефектов трубопроводов и арматуры, а также их ремонт. Промывка и продувка трубопроводов. Установка заглушек на ремонтируемом участке трубопровода. Ревизия и ремонт запорной арматуры, зачистка фланцев, установка прокладок, набивка сальников арматуры. Продувка трубопроводов. Испытание системы на герметичность. Холостой пуск компрессора.

2.2.3. Самостоятельное выполнение работ

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Самостоятельное выполнение работ по проверке исправности контрольно-измерительных приборов, арматуры, компрессорных агрегатов и их силовых приводов. Подготовка компрессорных установок к пуску, выведение на нормальный режим во время работы и останова.

Регулировка отдельных узлов компрессора и проверка их взаимодействия; устранение неисправностей в работе.

Проверка наличия смазки и поступления ее к точкам смазки. Сбор отработанного масла и передача его на регенерацию.

Регулировка производительности компрессора в соответствии с заданным режимом.

Закрепление приобретенных навыков по разборке, ремонту, сборке и опробованию компрессорного оборудования и арматуры.

Участие в устранении аварийных ситуаций при работе компрессорных установок.

Самостоятельное заполнение сменного паспорта, журнала работы компрессоров, отчета о расходе материалов.

Все работы выполняются самостоятельно под наблюдением мастера (инструктора) производственного обучения.

1.3. Специальный курс для профессиональной подготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» 4-го разряда.

1.3.1 Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3	Классификация компрессоров, их свойства и принцип действия	24
4	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование компрессорных установок	14
5	Эксплуатация компрессорных установок	22
6	Ремонт компрессоров, арматуры и вспомогательного оборудования компрессорных установок	22
7	План локализации аварийных ситуаций	2
ИТОГО		88

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Содержание тем дано в программе специальной технологии подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии требованиями квалификационной характеристики машиниста компрессорных установок 4-го разряда.

Тема 3. Классификация компрессоров, их устройство и принцип действия

Классификация компрессоров; стационарные и передвижные; по величине максимального рабочего давления - низкого, среднего и высокого; по типу рабочего органа - поршней центробежные, ротационные, мембранные, винтовые; по типу привода - с электродвигателем, с паротурбинной установкой или газотурбинной установкой, с двигателем внутреннего сгорания, с дизелем; по типу перекачиваемого газа - для сжатия азота, кислорода, водорода, пропана, бутана, газовых смесей воздуха

Поршневые компрессоры. Основные типы и конструкции. Теоретическая и индикаторная диаграммы работы компрессоров. Приводной двигатель и его системы, двигатели с турбонаддувом, особенности эксплуатации и обслуживания.

Компрессорная установка - высокого и низкого давления, одноступенчатые и многоступенчатые. Конструкции и устройство систем компрессорной установки.

Компрессоры простого и двойного действия, особенности конструкции, подвижные и неподвижные группы деталей. Конструкция крейцкопфов, штоков, шатунов, опоры и уплотнений и др. деталей.

Классификация газомоторных компрессоров, область их применения на нефтеперерабатывающих заводах.

Техническая характеристика стационарных газомоторных компрессоров. Устройство и работа основных узлов газомоторного компрессора.

Газораспределительные системы компрессоров. Клапана приемные и нагнетания, особенности конструкции, кольцевые, пластинчатые. Система охлаждения компрессоров, циркуляционная, прямоточная; водяное и воздушное охлаждение, устройство и принцип действия, преимущества и недостатки.

Система снабжения электроэнергией. Ходовая часть, конструкция тележек, домкраты.

Ротационные и центробежные компрессоры. Основные виды ротационных и центробежных компрессоров, основные характеристики, особенности конструкций.

Режим работы компрессорных установок. Особенности работы при перекачке газа.

Тема 4. Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование компрессорных установок

Классификация труб. Трубы металлические - стальные водогазопроводные (газовые), стальные электросварные со спиральным швом, стальные бесшовные горячекатаные, стальные бесшовные холоднокатаные и холоднокатаные, стальные крекинговые, бесшовные из нержавеющей стали. Трубы из неметаллических материалов - винипластовые, полиэтиленовые, текстолитовые, керамические, стеклянные. Их назначение и область применения.

Технические требования к поставке труб по химическому составу, по механическим свойствам, без нормирования химического состава и механических свойств.

Категорийность трубопроводов в зависимости от технологической среды, температуры и давления.

Условный проход и условное давление труб. Фланцы. Типы фланцев. Присоединительные размеры фланцев. Уплотнительная поверхность фланцев. Методы изготовления фланцев.

Фитинги. Отводы: крутоизогнутые штампованные и изготовленные методом горячей протяжки. Переходы: концентрические и эксцентрические. Тройники: равнопроходные и неравнопроходные.

Компенсаторы. Назначение компенсаторов и условия их применения. Типы компенсаторов. Растяжка компенсаторов. Опоры и подвески трубопроводов. Опоры неподвижные и подвижные скользящие (катковые). Тяги, подвески, хомуты, кронштейны. Способы их изготовления и методы установки.

Арматура, ее назначение и применение в зависимости от давления, температуры и среды. Обозначение арматуры. Арматура запорная, предохранительная, регулирующая.

Устройство различных типов арматуры. Материал корпуса и уплотнительных поверхностей.

Типы сальников. Арматура с ручным, механическим, гидравлическим и электрическим приводом. Гидравлическое испытание арматуры. Отличительная окраска арматуры.

Вспомогательное оборудование компрессорных установок. Назначение вспомогательного оборудования для нормальной работы компрессорных установок.

Сборники масла, воды, других уплотняющих и смазывающих жидкостей, гидрозатворы, фильтры. Емкости аварийного сброса, ресиверы, маслосепараторы, сепараторы. Их назначение и принципиальное устройство.

Тема 5. Эксплуатация компрессорных установок

Эксплуатация газомоторного компрессора. Пуск и эксплуатация газомоторного компрессора, вновь установленного и после ремонта. Останов.

Показатели нормальной работы газомоторного компрессора.

Неисправности центробежных компрессоров. Вибрация всего агрегата, нарушения в маслосистеме, уменьшение производительности компрессора.

Причины неисправностей центробежных компрессоров. Устранение выявленных неисправностей. Контроль над работой газомоторных компрессоров.

Эксплуатация поршневых компрессоров. Подготовка компрессора к пуску, ознакомление с причиной последнего останова.

Внешний осмотр, пуск выносных маслонасосов, пуск воды в рубашку компрессора и промежуточные холодильники, подготовка запорной и регулирующей арматуры к положению "пуск", проверка положения контрольно-измерительных приборов. Подготовка и пуск двигателей компрессоров.

Аварийный, кратковременный и длительный останов компрессора.

Смазка и охлаждение работающих компрессоров. Смазочные масла и нормы их расхода. Особенности смазки шатунно-кривошипного механизма и цилиндров. Требования к воде и мероприятия по борьбе с коррозией.

Основные неисправности поршневых компрессоров. Неисправности клапанов: стуки в цилиндре, в клапанных коробках, в подшипниках, в ступице маховика, неполадки в системе смазки и системе охлаждения.

Причины неисправностей воздушных поршневых компрессоров. Устранение неисправностей.

Центробежные компрессора и нагнетатели, характеристики, область применения, типы привода. Центробежные компрессора и нагнетатели с электроприводом и с газотурбинным приводом.

Эксплуатация центробежных компрессоров и нагнетателей с электрическим приводом. Обязанности машиниста. Основные режимы работы. Правила подготовки к пуску. Пуск и вывод на рабочий режим.

Правила обслуживания центробежных компрессоров и нагнетателей. Признаки ненормальной работы электродвигателя, редуктора, нагнетателя, систем маслоснабжения, уплотнения и охлаждения масла, смазки, электроснабжения; способы их обнаружения и устранения.

Действия машиниста при остановке агрегата. Аварийный и нормальный останов агрегата.

Аварии при работе агрегатов с электрическим приводом. Перечень отклонений и нарушений режима работы, требующих аварийного останова агрегата.

Правила обслуживания систем энергоснабжения, смазки, водяного охлаждения.

Эксплуатация центробежных компрессоров и нагнетателей с газотурбинным приводом. Подготовка к пуску и пуск газоперекачивающих агрегатов газотурбинным приводом.

Вывод турбоагрегата на режим холостого хода и на рабочий режим. Регулирование работы газоперекачивающих агрегатов дросселированием, перепуском газа из нагнетательной линии во всасывающую, изменение числа оборотов, изменение угла поворота направляющего аппарата.

Обслуживание газоперекачивающих агрегатов во время работ. Отклонения от нормальной работы турбоагрегата, способы обнаружения и ликвидации.

Контроль над работой турбоагрегатов по приборам и путем непосредственного, осмотра, прослушивание работы турбокомпрессоров, двигателей, редукторов. Замер числа оборотов, уровня шума и величины вибрации.

Действия машиниста при остановке и выключении ГПА. Аварийный и нормальный останов. Обеспечение правильной смазки и охлаждения работающих турбоагрегатов. Эксплуатация противопомпажных устройств турбомашин.

Неполадки в работе вспомогательного оборудования. Обнаружение утечек газа, масла, воды и способы их устранения.

Бережное отношение к использованию газа, масла, воды и других ресурсов.

Перечень отклонений и нарушений режима работы, требующих аварийного отключения газоперекачивающих агрегатов. Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.

Правила обслуживания запорной и регулирующей арматуры и трубопроводов газоперекачивающих агрегатов.

Эксплуатация оборудования по очистке, осушке и одоризации природного газа. Щиты управления компрессорных станций.

Учет и отчетность в работе машиниста. Ведение сменного журнала.

Тема 6. Ремонт компрессоров, арматуры и вспомогательного оборудования

Ремонт компрессоров. Диагностика и ремонтпригодность деталей компрессоров. Перечень узлов и деталей всех типов компрессоров, подверженных наибольшему износу. Характеристика и причины износа и дефектов, наиболее часто встречающихся в основных деталях оборудования. Нормативные сроки эксплуатации отдельных деталей, узлов и машин в целом.

Причины, вызывающие необходимость ремонта. Устранение обнаруженных дефектов путем замены или ремонта неисправных деталей, узлов и агрегатов.

Виды ремонта: текущий, средний, капитальный. Деление текущего ремонта на Т-1, Т-2, Т-3. Порядок чередования видов ремонта. Периодичность ремонта всех видов компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, электродвигателей, турбин. Значение борьбы за достижение более длительных межремонтных периодов. Методы ремонта машин.

Межремонтные циклы. Сроки службы и межремонтные периоды. Зависимость длительности межремонтных циклов и межремонтных периодов от условий работы оборудования и механизмов. Длительность ремонта. Нормирование затрат труда на ремонт. Нормирование расхода запасных частей, основных и вспомогательных материалов по видам ремонта

Периодичность ремонта оборудования и механизмов, применяемых на компрессорных станциях.

Общие сведения о капитальном ремонте.

Понятие о планово-предупредительном ремонте как основе длительной и надежной работы оборудования и механизмов.

Качество ремонта и его значение для продления срока службы оборудования и механизмов.

Техническая документация по эксплуатации и ремонту оборудования и механизмов.

Особенности ремонта поршневых компрессоров. Правила подготовки компрессоров к ремонту. Запасные части, инструменты и приспособления (ЗИП). Основные операции по ремонту сальников, валов, подшипников, центрированию различных подвижных узлов, статической и динамической балансировке шкивов, маховиков, роторных машин.

Основные операции по ремонту цилиндров, поршней и поршневых колец, шатуна и шатунных болтов кривошипно-шатунного механизма. Операции по ремонту крейцкопфа, по замене штока.

Особенности ремонта центробежных компрессоров. Операции по ремонту валов, статическая и динамическая балансировка валов роторов. Последовательность операций по ремонту лабиринтных уплотнений.

Особенности сборки компрессоров на месте их установки и в ремонтном цехе. Сборка и опрессовка компрессоров после их ремонта. Монтаж компрессоров после ремонта их узлов и деталей. Технические условия на монтаж компрессоров.

Порядок вывода газоперекачивающих агрегатов с различным типом привода и другого оборудования на ремонт. Ведомость дефектов узлов и деталей, нормы выбраковки, формы ремонтной документации.

Правила ремонта оборудования вспомогательных систем: систем смазки, системы уплотнения

вала нагнетателя, насосов циркуляционной воды, фильтров, запорной арматуры и трубопроводов. Порядок приема отремонтированных агрегатов и оборудования и пуск их в работу. Виды ремонта оборудования газоперекачивающих агрегатов.

Тема 7. План локализации аварийных ситуаций

Содержание данной темы изложено в Теме 11. в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки машиниста компрессорных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ по профессии «Машинист компрессорных установок» 4-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Эксплуатация компрессорных установок	94
	ИТОГО	96
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Ремонт компрессорных установок	42
2.2.2.	Самостоятельное выполнение работ	110
	ИТОГО	152
	Всего за курс обучения	248

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Ознакомление с программой производственного обучения и видам работ, выполняемых машинистом насосных установок 4-го разряда.

2.1.2. Эксплуатация компрессорных установок

Инструктаж по безопасному производству работ. Ознакомление со схемой обвязки газомоторных компрессоров.

Выполнение пуска и останова компрессоров. Проверка системы и установки зажигания. Работа с пусковым компрессором. Наблюдение за работой газомоторного компрессора по приборам.

Регулирование систем смазки и охлаждения; продувка компрессорной части агрегата.

Обслуживание агрегатов и обеспечение их работы на заданном технологическом режиме.

Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты стационарные и авиационные. Особенности, достоинства и недостатки агрегатов различного типа. Особенность конструкции, принцип действия. Подготовка к пуску и пуск газоперекачивающих агрегатов. Вывод турбоагрегата на режим холостого хода и на рабочий режим. Признаки нормальной работы турбоагрегата. Контроль над работой турбоагрегата по приборам и путем непосредственного осмотра. Аварийный и нормальный останов.

Ознакомление с принципами работы центробежного нагнетателя, с его техническими данными. Характеристика устойчивой и неустойчивой работы центробежного нагнетателя, помпаж. Ознакомление с конструкцией и компоновкой основных частей центробежного нагнетателя. Ознакомление с системой уплотнения центробежного нагнетателя, регуляторы перепада давления, клапаном поплавковой камеры, масляным винтовым насосом, защита и контроль температуры подшипников центробежного нагнетателя. Определение неисправностей. Ознакомление с рабочим процессом газотурбинной установки, с признаками отклонения от нормальной работы, способами их обнаружения и ликвидации. Пуск агрегата. Обслуживание агрегата во время работы. Аварийный и нормальный останов.

Эксплуатация местного и главного щита, работа с приборами, расположенными на них. Устройство представления информации.

Изучение аппаратуры дистанционного управления. Места установки датчиков. Ознакомление с работающими системами автоматического регулирования и защиты. Работа предупредительной и аварийной сигнализации. Контроль параметров работы агрегата. Ведение технической документации.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Ремонт компрессорных установок

Подготовка оборудования, инструментов и материалов к ремонту. Освоение приемов ремонтно-монтажных работ в ремонтной бригаде на компрессорной станции.

Участие в работах по профилактическому обслуживанию и ремонту газомоторных компрессоров. Разборка, промывка деталей и узлов, смена изношенных деталей, смена масла, сборка газомоторного компрессора, пробный пуск и обкатка двигателя и компрессора.

Контроль и проверка работоспособности топливной системы, систем смазки и охлаждения компрессорных установок без разборки агрегата.

Проведение работ по профилактическому обслуживанию и ремонту вспомогательного оборудования компрессорной станции.

Ремонт воздушных компрессоров. Подготовка инструментов, приспособлений, деталей. Участие в работе ремонтной бригады по ремонту компрессоров. Выполнение ремонта масляного насоса и системы смазки компрессора, сальника с заменой и притиркой отдельных деталей, шатунно-поршневой группы, всасывающих и нагнетательных клапанов компрессора, ремонт и регулировка предохранительных клапанов и др.

Сборка и монтаж воздушных компрессоров. Холостая обкатка компрессора, устранение выявленных дефектов сборки, обкатка компрессора под нагрузкой.

Разборка, ревизия, и сборка газотурбинных двигателей и вспомогательного оборудования. Порядок и приемы вскрытия газовых турбин, турбодетандеров, осевых компрессоров, сгорания, редукторов. Разборка, ревизия и настройка блоков регулирования газотурбинных агрегатов. Обучение настройке регуляторов безопасности, реле осевого сдвига, регулятором давления масла. Обслуживание коммуникаций, арматуры и контрольно-измерительных приборов.

Сборка зубчатых полумуфт после ремонта или замены шестерен, Разборка, чистка и ремонт маслоохладителей, масляных насосов и масляных фильтров.

Ремонт устройств для осушки, очистки и одоризации газа. Ремонт и настройка блоков регулирования газоперекачивающих агрегатов. Бережное отношение к оборудованию.

2.2.2. Ремонт компрессорного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и арматуры компрессорных установок

Организация рабочего места и безопасность труда. Ремонт отдельных узлов и деталей способы восстановления деталей при ремонте (наплавка электродом, металлизация, гальванические покрытия, установка защитной гильзы и др.), замена изношенных деталей. Определение выработки и других неисправностей шеек валов.

Установка поршней, всасывающих и нагнетательных клапанов, крейцкопфа. Регулировка зазоров. Окончательная сборка компрессора и контроль сборки.

Ремонт и изготовление металлоконструкций ограждающих устройств, лестниц, площадок, перил.

Участие в работе ремонтной бригады при ремонте компрессора.

Определение дефектов трубопроводов и арматуры, а также их ремонт. Промывка и продувка трубопроводов. Установка заглушек на ремонтируемом участке трубопровода. Ревизия и ремонт запорной арматуры, зачистка фланцев, установка прокладок, набивка сальников арматуры. Продувка трубопроводов. Испытание системы на герметичность. Холостой пуск компрессора.

2.2.3. Самостоятельное выполнение работ

Обслуживание технологических компрессоров. Участие в приеме и сдаче вахты, подготовка рабочей схемы, технологической обвязки компрессорных установок, проверка исправности трубопроводов и показаний контрольно-измерительных приборов. Примеры работ.

Пуск и останов агрегатов. Регулирование их работы по контрольно-измерительным приборам в соответствии с установленным режимом работы.

Обслуживание аппаратов, трубопроводов, стационарной обвязки агрегатов, участие в определении неполадок и их устранение.

Наладка, регулировка, текущий и средний ремонт газомоторных поршневых компрессоров, центробежных нагнетателей и их приводов.

Учет расхода горюче-смазочных материалов.

Соблюдение правил безопасности труда, гигиены труда и противопожарных мероприятий.

Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии, по квалификационным нормам рабочих соответствующего разряда.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для повышения квалификации по профессии
«Машинист компрессорных установок» 5 – 6-го разрядов

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - Машинист компрессорных установок.

Квалификация - 5-й разряд.

Машинист компрессорных установок 5-го разряда должен знать и уметь выполнять все требования, предъявляемые машинистам 4 разряда. Кроме этого машинист компрессорных установок 5-го разряда **должен знать**:

- систему эксплуатации, обслуживания компрессорных установок с различным типом привода, газотурбинных установок, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин, турбокомпрессоров, электродвигателей;
- состав ремонтной документации компрессорных установок с различным типом привода;
- устройство, принцип действия, особенности эксплуатации и обслуживания двигателей внутреннего сгорания с турбонаддувом;
- кинематические схемы обслуживания компрессоров, турбокомпрессоров, паровых машин, электродвигателей и двигателей внутреннего сгорания;
- особенности конструкции современных компрессоров, устройство компрессоров высокого давления;
- эксплуатационные характеристики компрессорных установок с различным типом привода;
- схемы технологических процессов производства продуктов станции;
- коэффициент полезного действия работы компрессоров применяемых систем и конструкций.

Машинист компрессорных установок 5-го разряда **должен уметь**:

- обслуживать стационарные компрессоры и турбокомпрессоры давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²) с подачей свыше 500 до 1000 м³/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/см²), с подачей свыше 100 до 260 м³/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей;
- обслуживать стационарные компрессоры и турбокомпрессоры, работающие на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²), подачей свыше 100 до 250 м³/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/см²), с подачей свыше 5 до 100 м³/мин каждый;
- обслуживать автоматизированные компрессорные станции производительностью до 100 м³/мин;
- осуществлять пуск, переводить агрегат в заданный режим, выводить в резерв и на ремонт оборудование компрессорной станции;
- регулировать технологический процесс выработки продукции станции;
- составлять дефектные ведомости на ремонт оборудования компрессорной станции;
- выполнять ремонт оборудования компрессорной станции в пределах квалификации слесаря 4-го разряда;
- ремонтировать компрессоры и двигатели внутреннего сгорания в полевых условиях.
- предотвращать аварийные ситуации в процессе эксплуатации компрессорных установок.

Машинист компрессорных установок 6-го разряда должен знать и уметь выполнять все требования, предъявляемые машинистам 5 разряда. Кроме этого машинист компрессорных установок 6-го разряда **должен знать**:

- кинематические схемы и конструкцию компрессорных установок различных систем и типов; силового оборудования, электродвигателей, паровых машин, газотурбинных двигателей, двигателей внутреннего сгорания;
- технические, функциональные, эксплуатационные характеристики компрессоров и силовых установок к ним;
- перспективные методы технической диагностики для повышения качества, обеспечения надежности эксплуатации и совершенствования стратегии ремонтных работ.

Машинист компрессорных установок 6-го разряда **должен уметь**:

- обслуживать стационарные компрессорные установки давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²) с подачей свыше 1000 м³/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/см²), с подачей свыше 250 м³/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей;
- обслуживать стационарные компрессорные установки, работающие на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/см²) подачей свыше 250 м³/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше кгс/см²), с подачей свыше 100 м³/мин каждый;
- обслуживать автоматизированные компрессорные станции с подачей свыше 100 м³/мин;
- наблюдать за работой компрессорных установок и всего оборудования компрессорной станции;
- регулировать технологический процесс выработки продуктов станции;
- составлять дефектные ведомости по ремонту оборудования компрессорной станции;
- производить ремонт оборудования компрессорной станции в пределах квалификации слесаря 5-го разряда.
- предотвращать аварийные ситуации в процессе эксплуатации компрессорных установок;

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 2,5 месяца

Срок обучения – 2,5 месяца									
№ п/п	Курсы, предметы	Недели							Всего часов
		1	2 - 3	4	5	6	7 - 9	10	
		Количество часов в неделю							
1.	Теоретическое обучение								136
1.1.	Экономический курс *								16
1.1.1.	Основы рыночной экономики	16							16
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс **								24
1.2.1.	Чтение чертежей, схем	4							4
1.2.2.	Материаловедение	4							4
1.2.3.	Допуски и технические измерения	8							8
1.2.4.	Электротехника	8							8
1.3.	Специальный курс								96
1.3.1.	Специальная технология		40	8					88
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.			8					8
2.	Практическое обучение								248
2.1.	Производственное обучение			24	40	32			96
2.2.	Производственная практика					8	40	24	152
	Консультации							8	8
	Квалификационный экзамен							8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	40	40	400

* Экономический курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс*

* Общетехнический и отраслевой курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

1.3. Специальный курс для подготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» 5-го разряда.

1.3.1 Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3	Совершенствование конструкций компрессорных установок	6
4	Эксплуатация компрессорных установок	22
5	Современные уплотнения вращающихся валов	8
6	Ремонт компрессоров, арматуры и трубопроводов компрессорных установок	18
7	Такелажные работы	8
8	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования	20
9	ПЛИАС	2
ИТОГО		88

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Содержание тем дано в программе специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики машиниста компрессорных установок 5-го разряда.

Тема 3. Совершенствование конструкций компрессорных установок

Компрессорные машины двух классов: охлаждаемые и неохлаждаемые, компрессорные машины объемного типа и поточные компрессорные машины. Основные направления научно-технического прогресса двух классов компрессорных машин. Современные и перспективные типы компрессоров. Высокооборотные центробежные компрессоры с повышенной производительностью. Дожимные компрессоры с высокой степенью нагнетания. Компрессоры для перекачки низкотемпературных и коррозионных газов.

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

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

Тема 4. Эксплуатация компрессорных установок

Эксплуатация и обслуживание поршневых компрессоров. Подготовка компрессоров к пуску. Пуск компрессора. Прослушивание основных узлов механизма движения и цилиндров. Загрузка компрессора. Основные правила ухода за работающим компрессором. Основные и вспомогательные системы, организация работ по их обслуживанию. Останов компрессора.

Системы охлаждения. Назначение и классификация систем охлаждения. Особенности эксплуатации систем водяного и воздушного охлаждений. Система смазки. Влияние температуры и качества смазочного масла на работу агрегата. Влияние пульсирующего потока газа на рабочий процесс поршневых компрессорных установок. Мероприятия по стабилизации работы агрегатов.

Особенности эксплуатации газомоторных компрессоров. Система питания топливом. Неравномерность подачи топлива по цилиндрам двигателя. Регулирование скорости вращения агрегата. Система газораспределения. Турбонаддув двигателей, влияние наддува на работу газоперекачивающего агрегата. Испытание и наладка компрессорных установок.

Факторы, влияющие на основные узлы и детали поршневых газоперекачивающих агрегатов при прогреве и приеме нагрузки. Возможные неисправности при пуске и работе компрессора, их причины и способы устранения.

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

Эксплуатация и обслуживание центробежных компрессоров, нагнетателей с различным типом привода. Пуск, эксплуатация и останов. Контроль над работой и состоянием агрегата. Типичные неисправности и способы их устранения. Проверка исправности КИП. Способы контроля измеряемых параметров работы агрегата, регистрирующие, блокирующие, сигнализирующие, системы защит.

Система смазки двигателя и компрессора и масляная система уплотнения в газоперекачивающем агрегате. Покачивание масла и проверка его поступления к точкам смазки; регулирование давления расхода масла; проверка положения запорной и регулирующей арматуры; перевод компрессора для работы на "свечу".

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

Основы автоматического управления компрессорными установками. Автоматическое и ручное регулирование параметров. Влияние изменение различных параметров на производительность компрессорных установок. Влияние вибрации на работу агрегата, причины образования вибрации.

Влияние метрологических условий и свойств перекачиваемого газа на работу газоперекачивающего агрегата. Передовые приемы работы машинистов поршневых и центробежных компрессорных машин. Безопасные условия эксплуатации компрессоров.

Тема 5. Современные уплотнения вращающихся валов

Торцовые уплотнения, виды, особенности конструкции. Масляные и сухие газовые уплотнения, особенности конструкции, преимущества и недостатки. 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 давление 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 испытаниях торцевых 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 6. Ремонт компрессоров, арматуры и трубопроводов компрессорных установок

Технология ремонта компрессорных установок. Общие сведения о ремонте оборудования.

Бесперебойная работа оборудования как непереносимое условие нормальной работы предприятия.

Организация ремонта компрессорных установок с приводом.

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.

Порядок сдачи агрегата в ремонт и приемка его из ремонта. Понятие о технологическом процессе ремонта. Составление ведомостей дефектов. Причины и виды износов.

Порядок подготовки компрессорного агрегата к разборке. Разборка и сортировка деталей и узлов; промывка деталей. Техника осмотра и ревизии деталей, определение степени их износа. Порядок определения последовательности ремонта оборудования компрессорной станции, подбора запасных частей, инструментов и приспособлений для ремонта.

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

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

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

Способы демонтажа, ревизии и установки подшипников. Дефектация подшипниковых узлов. Технология заливки подшипников баббитом.

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

Техника изготовления фасонных асбометаллических прокладок и из нержавеющей стали линзовых прокладок.

Контроль процедуры ремонтных работ. Сборка компрессоров. Комплексное гидроиспытание системы. Обкатка компрессора вхолостую, а затем под нагрузкой. Сдача, прием компрессоров в эксплуатацию.

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 поверхностей, удаление остатков прокладок, ржавчины, устранение рисков, забоин. Особенности конструкции, обслуживания и контроля исправного состояния прокладок фланцевых соединений низкого и высокого давлений.

Наружный осмотр трубопроводов. Определение дефектных мест, Засверловка трубопроводов в местах пропуска продукта с последующей установкой резбовых 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.

Тема 7. Такелажные работы

Основные такелажные работы, выполняемые при монтаже компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорные установок. Требования Госгортехнадзора России 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 стропы.

Сращивание стальных канатов. Вязка узлов канатов. Вязки 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 компрессорных установок к выполнению обязанностей стропальщика. Изучение инструкций Госгортехнадзора России по правилам подъема и опускания грузов. Понятие о блочном монтаже компрессоров.

Монтаж трубопроводной обвязки. Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении груза грузоподъемными механизмами.

Тема 8. 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 вакуумметры. Манометры поршневые, сильфонные и мембранные. Потенциометры. Принципиальное устройство принцип действия манометров.

Приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа 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 - ротаметрами. 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, биометрические и жидкостные. Термометры манометрические. Термоэлектрические пирометры. Устройство термопар, 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.

Тема 9. План локализации аварийных ситуаций

Содержание данной темы изложено в Теме 11. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки по профессии машинист компрессорных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ по профессии «Машинист компрессорных установок» 5-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Эксплуатация компрессорных установок	56
2.1.3.	Действие машиниста при повреждениях и при отказах в работе агрегата	38
	ИТОГО	96
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Монтаж, демонтаж и ремонт компрессорных установок	32
2.2.2.	Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	32
2.2.3.	Самостоятельное выполнение работ	88
	ИТОГО	152
	Всего за курс обучения	248

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Этапы профессионального роста.

Ознакомление с опытом работы передовых цехов.

Ознакомление с программой производственного обучения и видам работ, выполняемых машинистом насосных установок 5-го разряда.

2.1.2. Эксплуатация компрессорных установок

Газокомпрессорные установки. Ознакомление со схемой обвязки двигателей и газомоторных компрессоров. Пуск и остановка компрессоров, нормальная работа. Режим нормальной работы, контроль и управление по данным щита управления - устройство предоставления информации (УПИ). Обслуживание агрегатов и обеспечение их работы на заданном технологическом режиме.

Неполадки и аварии газомоторных компрессоров, их причины и предупреждение. Влияние вредного пространства на производительность компрессоров. Взрывы в картерах поршневых газоперекачивающих агрегатов и мероприятия по их предотвращению. Характерные аварии и неполадки при работе с газомоторными компрессорами. Перегрузка компрессора. Причины перегрузки компрессора.

Неисправности агрегатов, сопряжений и деталей. Задиры шеек вала, заедание штоков и поршней компрессоров. Возможные причины задилов 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 линий 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 турбонагнетателей с электрическим приводом. Подготовка газоперекачивающих агрегатов к пуску. Проверка записей в суточном журнале, положения пусковых и регулирующих устройств, наличия смазки и охлаждающей воды, напряжения в силовой сети, положения запорных устройств. Проверка исправности контрольно-измерительных приборов.

2.1.3. Действие машиниста при повреждениях и при отказах в работе агрегата

Особенности эксплуатации агрегата, элементов и систем для обеспечения надежной и безопасной работы.

Основные неисправности в работе компрессорных установок, методы обнаружения и способы устранения.

Помпаж центробежного компрессора, нагнетателя. Определение, признаки появления помпажа, возможные причины и мероприятия по устранению причин.

Утечки газа в отсеке агрегата, причины утечек, действия машиниста.

Увеличение перепада давления на входе агрегата. Возможные причины, обмерзание или загидрачивание. Меры, предпринимаемые машинистом.

Увеличение вибрации опор агрегата, возможные причины, возможные последствия, последовательность действий персонала.

Снижение перепада давления «масло-газ» в системе торцевого масляного уплотнения ниже допустимого значения, действия, предпринимаемые машинистом. Обнаружение и устранение неисправностей в масляной системе.

Неисправности в работе двигателей внутреннего сгорания. Примерные правила технического осмотра. Организация расследования отказов. Повреждения деталей кривошипно-шатунного механизма, цилиндропоршневой группы и механизма газораспределения. Особенности усталостных разрушений деталей. Ультразвуковая дефектоскопия.

Предупреждения опасности взрывов в компрессорных агрегатах, опасность взрыва в картере поршневых газоперекачивающих агрегатах, опасность взрыва в системе сжатого воздуха и пускового воздуха.

Основные положения технической диагностики отдельных элементов и систем газоперекачивающих агрегатов.

Основные неисправности в работе газотурбинного двигателя, методы обнаружения и способы устранения.

Помпаж осевого компрессора газотурбинного двигателя, симптом обнаружения; действие машиниста при срабатывании аварийной сигнализации «Помпаж двигателя».

Обнаружение и устранение неисправностей в системе топливопитания и регулирования, в масляной системе двигателя.

Увеличение вибрации опоры свободной турбины и турбины турбокомпрессора, возможные причины, действие персонала по устранению причин нарушения нормальной работы агрегата.

Причины обледенения элементов воздухоочистительной установки (ВОУ) осевого компрессора газотурбинного двигателя, причины, действия машиниста по устранению неисправностей.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Монтаж, демонтаж и ремонт компрессорных установок

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

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 на одной раме с приводом, в комплекте с трубопроводной обвязкой. Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки газоперекачивающего агрегата.

Демонтаж агрегата. Отключение привода и отсоединение муфт сцепления, стравливание перекачиваемого газа в аварийную емкость или на факел, продувка приемного и нагнетательного трубопровода, установка отсекающих заглушек на приемном и нагнетательном трубопроводах, разбалчивание фундаментных болтов, транспортировка компрессора в ремонтный цех или на склад оборудования.

Ремонт газоперекачивающих агрегатов. Подготовка необходимых для ремонта запасных частей, инструментов и приспособлений. Участие в работе ремонтной бригады при ремонте компрессоров.

Планирование, организация и совершенствование ремонтных работ. Мероприятия по подготовке технического обслуживания и ремонта агрегатов по состоянию. Нормативы простоя оборудования в ремонте. Состав ремонтной бригады. Система проведения планово-предупредительного режима ремонта. Сетевой график.

Регламентные и специальные ремонтные работы. 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 компрессорных установок. 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. Составление эскизов, выбор 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.

Применение специальных инструментов для замеров механических характеристик в труднодоступных местах агрегата: специальные щупы, скобы, нутромеры и т.д. 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.

2.2.2. Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики

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

Информационные системы и измерение технологических параметров газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях. 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 тягомеров, пружинных манометров, мановакуумметров, 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. Измерения расхода жидкости и газа приборами переменного и постоянного перепада давлений, Объемные, массовые, скоростные расходомеры. Расходомеры переменного уровня, индукционные расходомеры. Особенности применения, характеристики различных приборов.

Монтаж диафрагм, сужающих устройств на трубопроводе. Дифференциальные манометры: поплавковые, мембранные, их устройство. Компенсационный дифманометр. 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. Краткие технические характеристики и принцип действия приборов. Основные неисправности приборов и методы их устранения.

Газоанализаторы. Лабораторные и автоматические хроматографы для анализа газов. Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей.

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, устройство, принцип действия, 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 установок. Система регулирования и автоматического управления агрегатами. Батареи пускового, топливного и импульсного газа. Их основные элементы и устройство.

Управление кранами технологической обвязки газоперекачивающих агрегатов компрессорной станции. 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. Контрольно-предупредительная и аварийная сигнализация. Сигнализаторы (датчики) давления, температуры, расход уровня и других параметров.

Внедрение автоматической системы управления технологическим процессом различных уровней.

2.2.3. Самостоятельное выполнение работ

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Самостоятельное выполнение работ по проверке исправности контрольно-измерительных приборов, арматуры, компрессорных агрегатов и их силовых приводов. Подготовка Инструктажа 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 компрессорных установок, умение выбора оптимальных условий работы с учетом передовых технологий и рациональной организации труда, Самостоятельное переключение выведение из резерва 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.

1.3. Специальный курс для подготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» 6-го разряда.

1.3.1 Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3	Развитие и совершенствование конструкций компрессорных установок	8
4	Монтаж компрессорных установок и сдача в эксплуатацию	42
5	Автоматическое регулирование работы компрессорных установок	32
6	ПЛАС	2
ИТОГО		88

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Содержание тем дано в программе специальной технологии подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимо может быть произведена корректировка тем в соответствии

требованиями квалификационной характеристики машиниста компрессорных установок 6-го разряда.

Тема 3. Развитие и совершенствование конструкций компрессорных установок

Основные сведения о прогрессивных формах организации и стимулирования труда рабочих. Основные сведения о мероприятиях по охране окружающей среды.

Основные направления в развитии компрессоростроения. Снижение энерго- и металлоемкости. Повышение давления нагнетания и производительности. Повышение надежности и межремонтного общего и межремонтного ресурса компрессоров. Автоматическое регулирование основных параметров работающих компрессоров.

Применение современных материалов в компрессоростроении.

Дальнейшее развитие системы надежных уплотнений. Разработка и внедрение сухих, газовых торцевых уплотнений для компрессорных установок высоких давлений. Магнитные подшипники для газоперекачивающих агрегатов. Современные газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом для работы без масла для системы смазки опор и системы уплотнения.

Перспективы внедрения микропроцессорной техники, компьютерных технологий и программ на предприятиях. Опыт внедрения режимно-технологических задач АСУ.

Тема 4. Монтаж компрессорных установок и сдача в эксплуатацию

Подготовка и организация монтажных работ. Состав, содержание и порядок разработки проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). Существующие способы транспортировки оборудования. Понятие о габаритности.

Ознакомление с действующими нормативными документами (СПИЛ) на приемку зданий, сооружений и фундаментов под монтаж, на производство монтажа оборудования, трубопроводов и металлоконструкций. Перечень правил Госгортехнадзора России.

График производства монтажных работ. Линейные и сетевые графики. Понятие о совмещенном производстве строительно-монтажных работ.

Организация безопасного производства монтажных работ. Устройство дорог и проездов для машин и механизмов. Строительство площадок для складирования и укрупненной сборки оборудования, конструкций и трубопроводов. Обеспечение производства монтажных работ необходимыми машинами, механизмами, сварочной техникой, монтажными инструментами, приспособлениями, реагентами (инертным газом, сжатым воздухом, пропан-бутаном, углекислым газом) электроэнергией, водой для гидроиспытаний, промышленной канализацией и специальными материалами.

Приемка зданий, сооружений и фундаментов под монтаж оборудования, конструкций и трубопроводов.

Методы и способы монтажа технологического оборудования. Классификация технологического оборудования по монтажным признакам и последовательность его подачи к месту монтажа с учетом весовых и габаритных характеристик оборудования. Совершенствование методов строительства и монтажа в зависимости от концепции исполнения конструкций компрессорного оборудования. Компрессорное оборудование в классическом, блочном и модульном исполнении.

Методы и способы монтажа оборудования на открытых площадках и этажерках. Установка оборудования в закрытых помещениях. Установка оборудования самоходными стреловыми кранами, одной или двумя мачтами, другими приспособлениями.

Методы и способы монтажа оборудования в закрытых помещениях. Использование конструкций здания для подачи оборудования к месту монтажа.

Рациональное размещение монтажных проемов в стенах и этажных Перекрытиях. Способы подачи оборудования на нулевую отметку здания и На этажи. Применение мостовых кранов, кран-балок тельферов, четырехстоечных подъемников, козловых кранов, домкратов и других приспособлений для монтажа. Использование специальных балконов и эстакад для подачи оборудования на этажи, необходимые усиления при этом этажных перекрытий.

Приемка оборудования и монтаж. Проверка комплектности поставляемого оборудования и наличия необходимой технической документации. Проверка комплектности запасных частей, инструментов и приборов (ЗИП) на основании данных технической документации. Получение необходимых разрешений на производство работ в условиях действующего предприятия.

Технические измерения и способы проверки монтируемого оборудования. Классификация измерительных средств и факторы, влияющие на точность измерения. Типы и нормы точности измерительных средств общего назначения. Измерительные приборы общего машиностроения. Специальные измерительные приборы и средства для компрессоров различных типов. Проверка соосности, прямолинейности, плоскостности, перпендикулярности и параллельности. Проверка угловых положений и линейных расстояний между элементами машин. Проверка соосности с помощью монтажных струн и лазеров.

Абсолютный и относительный способы измерения линейных величин. Монтаж компрессоров. Монтаж горизонтальных поршневых компрессоров. Приемка фундаментов под монтаж компрессора. Установка, выверка и закрепление рамы. Укладка вала. Регулировка зазоров между деталями вала. Установка цилиндров, проверка их горизонтальности, соосности, допускаемые отклонения при центровке.

Установка крейцкопфа, поршней. Регулировка зазоров при установке поршневых колец. Установка шатунов; регулировка зазоров. Установка и затяжка сальников. Установка всасывающих и нагнетательных клапанов.

Монтаж системы центральной смазки. Монтаж электродвигателя. Центровка муфт. Обкатка компрессора вхолостую и под нагрузкой. Особенности монтажа центробежных компрессоров. Проверка фундамента, разбивка осей, такелаж узлов. Порядок вскрытия и расконсервации редуктора и корпуса компрессора. Проверка плоскостей разъема.

Использование редуктора в качестве базы агрегата.

Последовательность монтажа и порядок операции. Проверка зубьев шестерни в колесе редуктора. Проверка ротора и его уплотнений. Установка и выверка корпуса компрессора. Установка ротора. Центровка валов. Закрытие корпуса компрессора.

Монтаж, выверка и подливка электродвигателя. Сборка упорного подшипника и указателя осевого сдвига. Технические условия на приемку оборудования после монтажа. Приемочно-сдаточная документация. Приемочно-сдаточные испытания новых компрессорных установок и после капитальных ремонтов, режимы испытаний, особенности проведения испытания.

Контроль качества монтажных работ. Способы контроля: визуальный, инструментальный, аналитический, испытанием на холостом ходу и под нагрузкой. Промежуточные и окончательные способы контроля. Контроль термобарических, вибрационных, частотных и других технических характеристик.

Контроль положения компрессорной установки на фундаменте. Обкатка компрессора, основные условия и требования.

Тема 5. Автоматическое регулирование работы компрессорных установок

Автоматическое регулирование и автоматические регуляторы. Понятие об автоматике и автоматизации. Ознакомление с ГОСТ. Виды автоматизации (автоматический контроль, автоматическое управление, автоматическое регулирование). Функциональная схема одноконтурной системы автоматического регулирования. Основные составляющие элементы системы автоматического регулирования. Объекты регулирования.

Виды систем автоматического регулирования: стабилизирующие, программные, следящие и оптимизирующие. Регулятор как основное звено системы автоматического регулирования. Классификация регуляторов. Структурная схема регуляторов.

Регуляторы непрерывного действия. Основные сведения о гидравлических струйных регуляторах. Пневматические регуляторы. Регуляторы давления РД, поплавковые регуляторы уровня. Регуляторы, предназначенные для регулирования температуры, Давления, расхода и других параметров. Регуляторы и вторичные приборы агрегатной, унифицированной системы (АУС). Назначение устройство основных блоков системы АУС. Регуляторы систем универсальной системы элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭППА).

Электрические и электронные регуляторы. Регулирующие устройства двух- и трехпозиционных электрических регуляторов. Структурные схемы систем регулирования с электронными регуляторами. Основные типы исполнительных механизмов к гидравлическим, пневматическим, электрическим и электронным регуляторам. Типы регулирующих органов. Характеристика приводов исполнительных механизмов, регулирующих органов и их влияние на процесс регулирования. Основные правила установки и обслуживания основных блоков и вспомогательных аппаратов автоматического регулирования.

Устройства защиты, сигнализации и блокировки. Значение защиты, сигнализации и блокировки для безопасности ведения технологических процессов. Рабочий диапазон, предельные значения, основные значения технических характеристик компрессорных машин, способы контроля. Сведения о допустимой, предупредительной и аварийной сигнализации. Сведения о сигнализаторах давления, температуры, расхода, уровня.

Устройства, воспроизводящие сигналы: лампы, табло, звуковые устройства. Мнемосхемы. Разновидности схем автоматической сигнализации и блокировки.

Тема 6. План локализации аварийных ситуаций

Содержание данной темы изложено в Теме 11. в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки машиниста компрессорных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ по профессии «Машинист компрессорных установок» 6-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Обучение работам по обслуживанию автоматических регуляторов и систем автоматического регулирования	40
2.1.3.	Действие машиниста при повреждениях и при отказах в работе агрегата	34
2.1.4.	Монтаж компрессорных установок. Испытание и наладка	20
	ИТОГО	96
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Ремонт сложных узлов компрессоров	32
2.2.2.	Эксплуатация сложных узлов компрессоров	32
2.2.3.	Самостоятельное выполнение работ	88
	ИТОГО	152
	Всего за курс обучения	248

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Ознакомление с программой производственного обучения и видам работ, выполняемых машинистом насосных установок 6-го разряда.

2.1.2. Обучение работам по обслуживанию автоматических регуляторов и систем пневматического регулирования

Обучение безопасным приемам труда при работе с приборами автоматического регулирования. Практическое изучение регуляторов и систем автоматического регулирования.

Обслуживание автоматических регуляторов непосредственного действия: давления, уровня, температуры. Регулировка и настройка регуляторов прямого действия. Ревизия автоматических регуляторов.

Обслуживание гидравлических и струйных автоматических регуляторов.

Обслуживание электрических регуляторов. Чистка контактов. Проверка и установка датчиков. Устранение обнаруженных неполадок в работе электрических регуляторов.

Обслуживание позиционных и пропорциональных пневматических регуляторов. Регулировка и настройка на процесс пропорциональных пневматических регуляторов давления и уровня. Перевод регуляторов с автоматического управления на ручное и обратно. Выявление неполадок в работе и их устранение.

Проверка перед включением, пуск и наладка регулятора приборного типа. Устранение выявленных неполадок. Регулировка и настройка автоматических регуляторов с заменой отдельных узлов и настройкой на процесс.

Обслуживание вспомогательных устройств автоматического регулирования; наладка и пуск.

Обслуживание вторичных приборов для автоматических регуляторов. Наладка и проверка вторичных приборов.

Обслуживание исполнительных механизмов пневматических регуляторов. Обнаружение и устранение неисправностей в работе исполнительных механизмов,

Ревизия фильтров, редукторов давления сжатого воздуха.

Обслуживание панелей дистанционного управления.

Обслуживание систем автоматического регулирования отдельных и связанных технологических параметров. Подготовка автоматических систем. Включение в работу. Наблюдение за исправной работой.

Расшифровка записей кривой регулирования. Регулировка и наладка систем автоматического регулирования. Управление работой автоматических регуляторов. Обнаружение неполадок, неисправностей; устранение их. Перевод регуляторов с автоматического управления на ручное и обратно.

Обучение безопасным приемам труда при работе с устройствами автоматической сигнализации, защиты и блокировки. Практическое изучение устройств и схем автоматической сигнализации.

Наладка емкостных сигнализаторов уровня, сигнальных устройств к приборам. Обнаружение и устранение неполадок. Обслуживание электроконтактного ртутного термометра.

Ремонт и наладка сигнальных устройств к манометрическим термометрам, автоматическим потенциометрам и мостам. Выявление неполадок в работе устройств и их устранение.

Обслуживание автоматических сигнализаторов огнеопасных газов.

Обслуживание устройств автоматической защиты и блокировки. Выяснение неисправностей в работе и их устранение.

Обслуживание систем автоматической сигнализации, защиты и блокировки. Подготовка и

включение автоматических систем.

Наблюдение за исправностью их работ. Проверка работоспособности. Выявление неполадок и устранение их.

2.1.3. Действие машиниста при повреждениях и при отказах в работе агрегата

Аварийные ситуации, правила их предотвращения и ликвидации. Действие персонала при авариях на КС.

Разрыв газопровода в охранной зоне. Разрыв приемной или выкидной линий КС. Самопроизвольная перестановка кранов на узле подключения. Действие персонала при пожаре в блоке компрессорной установки, двигателя. Пожар на складе горюче-смазочных материалов. Полное исчезновение напряжения переменного тока. Исчезновение напряжения постоянного тока.

Контроль над режимом работы и техническим состоянием компрессорной установки, основных и вспомогательных систем КС. Система очистки технологического газа. Установки охлаждения технологического газа с помощью аппаратов воздушного охлаждения. Система топливного, пускового и импульсного газа, Система маслоснабжения. Система вентиляции, кондиционирования и отопления. Основные неисправности, методы обнаружения и способы их устранения.

2.1.4. Монтаж компрессорных установок. Испытание и наладка

Организация работ по монтажу компрессорных установок. Особенности монтажа компрессорных установок классического изготовления, блочного и модульного типа. Инструктаж по безопасному производству работ. Выполнение слесарных операций 5-го разряда при монтаже оборудования. Вырубание шпоночных канавок и пропиливание шпонок для валов диаметром более 80 мм.

Опиливание, шабрение, шлифовка деталей с точностью до 0,01 мм. Шабрение площадей до 0,5 м². Шабрение вкладышей подшипников по валам. Умение выводить эллипсность, овальность в опорах скольжения компрессорных машин. Статическая балансировка деталей роторов диаметром до 800 мм.

Установка монтажного оборудования. Установка лебедок, располагаемых внутри или вблизи зданий, каркасов металлоконструкций и других сооружений.

Крепление лебедок на открытой площадке с помощью якорей или свай. Навивка каната на барабан лебедки. Установка отводного блока.

Установка трубчатых монтажных стрел. Подготовка опорных конструкций и опор. Крепление стрелы, шарнира стрелы и расчалок.

Установка грузового и стрелового полиспастов и оснащение их канатами. Демонтаж монтажных стрел. Крепление двутавровых балок при использовании их для подъема и перемещения грузов. Пользование мостовыми кранами, кран-балками и другими подъемными средствами внутри зданий.

Приемка под монтаж фундаментов и мест установки Оборудования. Определение положения продольных и поперечных осей фундамента по отношению к главным осям сооружения. Нанесение осей фундаментов. Установка анкерных болтов. Проверка верхней отметки фундамента. Разметка вспомогательных осевых линий на потолке и стенах. Перенос основной монтажной оси на верхние этажи.

Проверка комплектности монтируемого оборудования, отбраковка по чертежам и спецификациям.

Монтаж оборудования общего назначения. Монтаж компрессоров: горизонтальных и вертикальных однорядных и оппозитных, поршневых, центробежных, винтовых.

Монтаж приводной части компрессоров: электродвигателей паровых турбин, газотурбинных двигателей, дизелей, двигателей внутреннего сгорания.

Участие совместно со слесарями-монтажниками 6-го разряда в выполняемых ими работах.

Классификация и организация испытаний компрессорных установок. Контроль колебания газа и вибрации трубопроводов на КС.

Испытание и наладка компрессорных установок. Обкатка агрегата и регулировка отдельных узлов и систем.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Ремонт сложных узлов компрессоров

Инструктаж по безопасному проведению работ. Основные задачи системы ремонтного обслуживания. Подготовка и обеспечение ремонтных работ материалами, запасными частями и оборудованием.

Организация ремонтного обслуживания в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Ремонт ротора центробежных компрессоров.

Последовательность операций: общий осмотр, очистка от эксплуатационных загрязнений, выявление коррозионных и эрозионных повреждений и местных дефектов, проверка посадки деталей ротора на вал, проверка состояния шеек и упорного диска, состояния полумуфты и других деталей. Выявление биения деталей и общего прогиба ротора. Порядок разборки ротора; записи, фиксируемые в ремонтном формуляре. Приспособления, применяемые для съемки деталей ротора. Статическая и динамическая балансировка. Порядок сборки ротора. Регулировка полного осевого зазора.

Ремонт подшипников. Определение дефектов опорных подшипников. Ремонт заливки вкладышей наплавкой, замена дефектных вкладышей запасными, преимущество этого способа. Регулировка рабочих зазоров во вкладыше. Применение опорных подшипников с самоустанавливающимися сегментами.

Особенности ремонта упорных подшипников. Основные характеристики, определяющие качество работы упорного подшипника.

Ремонт торцевых уплотнений. Основные требования при ремонте уплотнений. Притирка поверхностей пары трения. Отсутствие отклонений от формы основных сопряженных деталей. Отсутствие биения и овальности участка вала под уплотнение. Тарировка всех пружин на заданное усилие, выполнение опорных поверхностей и общих размеров пружин.

Особенности ремонта лабиринтных уплотнений.

Общая выверка центробежного компрессора после ремонта. Последовательность операций при общей выверке машины. Специфика ремонта винтовых и ротационных компрессоров.

Организация ремонтных работ, их планирование и подготовка. Наладка отремонтированного оборудования. Обеспечение работ согласно технической и технологической документации, обеспечение материалами инструментом, оснасткой и средствами механизации. Контроль и выполнения работ.

Комплексная механизация работ. Механизмы и приспособления, используемые при механизации ремонтных работ. Грузоподъемные приспособления. Переносные средства механизации, Инвентарные установки и приспособления для замены или сокращения ручного труда. Современные средства контроля результатов ремонтных операций.

2.2.2. Эксплуатация сложных узлов компрессоров

Инструктаж по безопасному производству работ. В качестве особо сложных компрессорных установок принимается в основном газоперекачивающий агрегат с газотурбинным приводом. В качестве газоперекачивающего агрегата применяются в основном центробежные компрессора или центробежные нагнетатели.

Эксплуатация общестанционных систем и оборудования.

Подготовка к пуску газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом. Проверка продувочного устройства, систем подачи, воздуха, топлива и воды, системы зажигания. Проверка исправности ограждения агрегатов. Подача сигнала о пуске агрегата. Установка байпасных кранов в пусковое положение. Пуск вспомогательного масляного насоса. Пуск турбодетандера подачи пускового газа. Подача рабочего газа в камеру сгорания. Прогрев газотурбинной установки на

малых оборотах. Отключения турбодетандера. Установка технологических кранов нагнетателя в рабочее положение. Отключение пускового масляного насоса и включение рабочего насоса.

Контроль и проверка всех систем газоперекачивающего агрегата с газотурбинным приводом.

Устройство и ознакомление с работой газотурбинного агрегата и входящих в него узлов и систем.

Устройство камеры сгорания с системой зажигания топливного газа. Ознакомление с тепловой схемой газотурбинного агрегата и воздухонагревателем.

Детали воздушного осевого компрессора. Ознакомление с масляной системой, блоком автоматического регулирования.

Ознакомление с работой систем водоснабжения, вентиляции, топливоподачи, регенерации отработанного масла и устройства связи и сигнализации.

Обслуживание коммуникаций, арматуры и контрольно-измерительных приборов.

Эксплуатация поршневых компрессоров высокого давления. Пуск, останов и нормальная эксплуатация поршневых машин. Аварийные ситуации при работе компрессоров, меры их предупреждения и устранения. Контроль работы компрессора по приборам, визуально, прослушиванием.

Эксплуатация винтовых и ротационных компрессоров. Подготовка к пуску и пуск агрегатов. Основные неполадки и аварийные ситуации в процессе эксплуатации винтовых и ротационных компрессоров, меры их предупреждения и устранения. Методы контроля, обеспечивающие нормальную работу агрегатов.

Особенности эксплуатации компрессоров.

2.2.3. Самостоятельное выполнение работ

Обслуживание технологических компрессоров. Участие в приеме и сдаче вахты, подготовка рабочей схемы, технологической обвязки компрессорных установок, проверка исправности трубопроводов и показаний контрольно-измерительных приборов. Примеры работ.

Пуск и останов агрегатов. Регулирование их работы по контрольно-измерительным приборам в соответствии с установленным режимом работы.

Обслуживание аппаратов, трубопроводов, станционной обвязки агрегатов, участие в определении неполадок и их устранение.

Наладка, регулировка, текущий и средний ремонт газомоторных поршневых компрессоров, центробежных нагнетателей и их приводов.

Учет расхода горюче-смазочных материалов.

Соблюдение правил безопасности труда, гигиены труда и противопожарных мероприятий.

Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии, по квалификационным нормам рабочих соответствующего разряда.

Программу подготовил:

Ведущий специалист по обучению рабочих
Филиала «Учебный Центр» АО «Самаранефтегаз»

Согласовано:

Начальник отдела обеспечения качества обучения и тренинга
Филиала «Учебный Центр» АО «Самаранефтегаз»

Ситченков А.В.

Коротков В.Н.

