

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Филиала
«Учебный Центр»
АО «Самаранефтегаз»
Ю.А.Тырсин
« 22 » Октябрь 2017 г.



УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ и ПРОГРАММЫ

**для профессиональной подготовки и повышения квалификации
рабочих**

Профессия: «Машинист технологических компрессоров»

Квалификация: 4 – 6 разряд

Код профессии: 14257

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 топливно-энергетического комплекса Федерального агентства по энергетике. Сборник утвержден директором УМЦ ТЭК Садовой О.Г. и согласован Управлением по надзору за общепромышленными опасными объектами, письмо № 11-11/1072 от 11.04.2006г. Так же сборник согласован с Федеральным агентством по образованию, письмо № 187/12-17 от 03.02.2006г.

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

Продолжительность обучения новых рабочих установлена 4 месяца (680 часов). Продолжительность обучения при повышении квалификации – 3 месяца (480 часов). Учебный план для повышения квалификации является дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

При переподготовке или получении второй профессии рабочими или 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 34, «Переработка нефти»).

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 установленном порядке квалификационными комиссиями, создаваемыми в соответствии с действующими нормативными актами.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

машиниста технологических компрессоров

4-й разряд - при обслуживании газомоторных поршневых компрессоров общей мощностью до 75000 м³/ч;

5-й разряд - при обслуживании газомоторных поршневых компрессоров общей мощностью свыше 75000 м³/ч или турбокомпрессоров общей производительностью до 750000 м³/ч;

6-й разряд - при обслуживании турбокомпрессоров общей производительностью свыше 750000 м³/ч. Требуется среднее специальное образование.

Машинист технологических компрессоров **должен уметь:**

1. Обслуживать компрессоры с различными приводами, компримирующие инертные, природные нефтяные и искусственные газы на компрессорных станциях нефтедобывающих промыслов, магистральных газонефтепродуктопроводов.
 2. Производить пуск, остановку и регулирование режима работы компрессоров в соответствии с технологической картой по показаниям контрольно-измерительных приборов и после ремонта.
 3. Обслуживать аппараты и газовые коммуникации.
 4. Определять и устранять неполадки в их работе.
 5. Осуществлять наладку, текущий и средний ремонты компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов.
 6. Осуществлять руководство бригадой машинистов в смене, контроль за соблюдением правил техники безопасности.
 7. Вести учет расхода горюче-смазочных материалов и записи в производственных журналах.
 8. * Принимать и сдавать смену.
 9. * Убирать рабочее место, приспособления, инструмент, а также содержать их в надлежащем состоянии.
 10. * Вести установленную техническую документацию.
 11. * Применять передовые методы работ, организации труда и рабочего места.
 12. * Экономно расходовать материалы и электроэнергию.
 13. * Соблюдать требования правил и норм по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности и внутреннего распорядка, оказывать первую помощь при несчастных случаях.
 14. * Рационально организовывать и содержать рабочее место.
 15. * Бережно обращаться с инструментами и механизмами.
- * - Общие квалификационные характеристики для 4-6 разрядов.

Машинист технологических компрессоров **должен знать:**

1. Технологию транспортирования газа.
2. Устройство и правила эксплуатации обслуживаемых компрессоров, их приводов, аппаратов, вспомогательного оборудования, газовых коммуникаций, приборов контроля и защиты машин и аппаратов.
3. Теоретические основы работы компрессоров и их приводов, а так же вспомогательного оборудования цехов,
4. Схему расположения трубопроводов цеха и межцеховых коммуникаций.
5. Принципиальную схему и правила эксплуатации средств автоматики и релейной защиты.
6. Правила и инструкции на производство газоопасных работ.
7. Технические условия и технология проведения всех видов технического обслуживания и ремонта компрессоров, их приводов, запорной арматуры и аппаратуры, средств автоматики и релейной защиты.
8. Применяемые при ремонте материалы и возможные их заменители.

9. Виды инструментов, контрольно-измерительных приборов, приспособлений, применяемых при выполнении тех или иных работ.
10. * Основы экономических знаний в объеме требований, экономическую политику страны и особенности развития на современном этапе, задачи на ближайшие годы, основные показатели производственного плана предприятия, цеха, бригады.
11. * Передовые методы работ, организации труда и рабочего места.
12. * Правила и нормы по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности.
13. * Правила пользования средствами индивидуальной защиты.
14. * Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ (услуг).
15. * Виды брака и способы его предупреждения и устранения.
16. * Производственную сигнализацию.
17. * Требования по рациональной организации труда на рабочем месте.
- *- Общие квалификационные характеристики для 4-6 разрядов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для профессиональной подготовки рабочих
по профессии «Машинист технологических компрессоров» 4-го разряда

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 4 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Недели								Всего часов
		1	2	3 - 4	5	6	7	8 - 16	17	
		Количество часов в неделю								
1.	Теоретическое обучение									224
1.1.	Экономический курс *									20
1.1.1.	Основы рыночной экономики	8	12							20
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс									36
1.2.1.	Основные сведения о газах и их классификации	4								4
1.2.2.	Чтение чертежей	4								4
1.2.3.	Материаловедение	4								4
1.2.4.	Сведения из технической механики, термодинамики и гидравлики	4								4
1.2.5.	Допуски и технические измерения	4								4
1.2.6.	Электротехника с основами промышленной электроники	4	2							6
1.2.7.	Контрольно-измерительные приборы	4								4
1.2.8.	Основы информатики и вычислительной техники	4	2							6
1.3.	Специальный курс									168
1.3.1.	Специальная технология		24	40	32	16				152
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.				8	8				16
2.	Практическое обучение									440
2.1.	Производственное обучение					16	24			40
2.2.	Производственная практика						16	40	24	400
	Консультации								8	8
	Квалификационный экзамен								8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	40	40	40	680

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

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс

1.2.1. Основные сведения о газах и их классификации.

Газы как смесь парафиновых углеводородов с азотом, сероводородом, углекислым газом и другими компонентами в разных пропорциях.

Природный газ, попутный или нефтяной газ.

Попутный или нефтяной газ. Дегазация - отделение газа от нефти. Дегазация в сепараторах. Сепарация нефти. Количество этапов (ступеней) сепарации. Их зависимость на больший выход дегазированной нефти из одного и того же количества пластовой жидкости. Ограничение числа ступеней до двух-трех по причинам увеличения капиталовложений в сепараторы.

Природные газы. Деление газов на добываемые: из чисто газовых месторождений (наиболее легкие, на 90% состоящие из метана); из газоконденсатных месторождений (более тяжелые с метаном от 80% до 90%); вместе с нефтью (наиболее тяжелые с содержанием метана в них от 30 до 70%). Цвет (бесцветен) и запах (при отсутствии в нем сероводорода без запаха).

Основные свойства газов. Их влияние на технологию транспорта.

Зависимость плотности газов от давления и температуры. Снижение плотности с уменьшением давления при движении по газопроводу, возрастание при этом скорости движения газа. Движения газа с ускорением.

Изменение вязкости прямо пропорционально изменению температуры - возрастание вязкости при увеличении температуры и наоборот. Охлаждение газов при компримировании для уменьшения потерь давления на преодоление сил трения в газопроводах.

Сжимаемость газов - свойство газов уменьшать свой объем при увеличении давления. Способность хранения газа за счет сжимаемости газов в специальных емкостях (газгольдерах высокого давления), в десятки раз превышающие геометрический объем емкости.

Влияние наличия паров воды в газе на образование при определенных сочетаниях давления и температуры гидратов, представляющих белую кристаллическую массу, похожую на лед или снег. Уменьшение и даже полностью перекрытие гидратами сечений газопроводов с образованием пробок.

Эффект Джоуля-Томсона - охлаждение газа при дросселировании давления. Характеристика интенсивности охлаждения газа. Коэффициент J , зависимость его величины от давления и температуры.

Транспорт газа. Классификация газопроводов.

Магистральные газопроводы (МГ) - предназначены для транспортирования газа, прошедшего подготовку из района добычи в районы его потребления.

Компрессорные станции (КС) - для движения газа по МГ и сооружаемые по трассе через определенные расстояния.

Ответвления - трубопроводы, присоединенные непосредственно к МГ и предназначенные для отвода части транспортируемого газа к отдельным населенным пунктам и промышленным предприятиям.

Подразделение МГ по величине рабочего давления и по категориям. По давлению. I класс - рабочее давление от 2,5 до 10 МПа.

II - класс - рабочее давление от 1,2 до 2,5 МПа.

Газопроводы ниже 1,2 МПа - внутрипромысловые, внутризаводские, подводящие газопроводы, газовые сети в городах и населенных пунктах, а также другие газопроводы.

Газосборные системы сбора по рабочему давлению; вакуумные ($p < 0,1$ МПа), низкого давления ($0,1 < p < 0,6$ МПа), среднего давления ($0,6 < p < 1,6$ МПа), высокого давления ($p > 1,6$ МПа).

От назначения и диаметра. Подразделение МГ и их участков на пять категорий: В, I, II, III и IV. Определение категории газопроводов способом прокладки, диаметром и условиями монтажа.

1.2.2. Чтение чертежей

Понятие о Единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

Роль и значение чертежей и схем в технике и на производстве.

Чертеж и его назначение. Виды чертежей. Порядок чтения чертежей.

Схема и ее назначение. Виды схем. Чтение схем. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Назначение чертежей-схем.

Условные обозначения на схемах оборудования, приборов КИПиА, передаточных механизмов, электроприборов, газопроводов и других коммуникаций и т.д.

Обозначения, надписи, условности и упрощения изображений на схемах. Гидравлические, пневматические и электрические схемы и их чтение.

Кинематические схемы машин и механизмов. Условные обозначения типовых деталей и узлов на кинематических схемах. Разбор простых кинематических схем. Схема обслуживаемой компрессорной станции. Технологическая схема компрессорной станции.

1.2.3. Материаловедение

Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, пластичность, хрупкость, износостойкость и др.

Металлы и их применение. Основные сведения о физических и механических свойствах черных металлов. Чугун, его производство и изделия из него.

Сталь, ее производство. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей оборудования нефтебаз. Прокат, поковки и литье.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование). Цветные металлы, сплавы, основные сведения о них и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Твердые сплавы - разновидность: литые, металллокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Сплавы вольфрамо-кобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др. Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов.

Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстильные ремни. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников.

Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Пластмассы, применяемые в машиностроении. Синтетические материалы, свойства и их применение: фторопласт, полиэтилен, стеклохолст, эпоксидные смолы, клеи типа "Спрут" и "Стык", пластиковые композиционные материалы для «холодной сварки» и др.

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

Кислоты и щелочи, правила обращения с ними. Требования к хранению, транспортировке кислот.

Горюче-смазочные и антикоррозионные материалы. Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания. Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам. Сорта, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные, область применения.

1.2.4. Сведения из технической механики, термодинамики и гидравлики

Понятие о силе и движении. Работа, мощность, энергия.

Плотность тела. Вес. Единица веса. Весы и взвешивание. Удельный и объемный вес. Виды сил. Величина силы. Направление и точка приложения силы. Графическое приложение силы. Сложение и разложение сил, направленных по одной прямой и под одним углом. Равнодействующая и уравновешивающая силы.

Параллелограмм сил. Параллельные силы; их сложение и разложение. Центр тяжести.

Момент сил. Опрокидывающий и удерживающий момент. Коэффициент свободности тел.

Равновесие тел: устойчивое, неустойчивое и безразличное. Виды движения. Понятие об инерции. Понятие о массе. Скорость и ускорение в прямолинейном движении. Свободное падение тел.

Зависимость между силой, массой и ускорением. Вращательное движение. Скорости - окружная, угловая.

Понятие о работе, мощности и их измерение.

Трение 1-го и 2-го рода. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Работа полезных и вредных сопротивлений в технике.

Коэффициент полезного действия. Энергия. Превращение энергии.

Передача движения. Муфты и тормоза.

Виды передач: ременная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное число. Порядок расчета частоты вращения в передачах. Передачи вращения парами зубчатых колес.

Устройство и назначение осей и валов. Подшипники скольжения, их устройство. Назначение и материалы вкладышей подшипников. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники.

Соединительные муфты: жесткие и эластичные, кулачковые и фрикционные. Принцип действия муфт. Принцип действия дисковых, конических и ленточных фрикционных муфт.

Устройство и принцип действия колодочных и ленточных тормозов.

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

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

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

Простые грузоподъемные механизмы: блоки, тали, полиспасты, лебедки, домкраты; их применение. Выигрыш в силе при применении этих механизмов. Понятие о коэффициенте полезного действия машины.

Основные понятия и законы термодинамики. Основные термодинамические параметры. Физическое состояние вещества. Понятие об объеме, массе, плотности и удельном объеме веществ. Температура рабочего тела, методы ее измерения. Термометр. Температура как мера внутренней энергии тела.

Давление. Давление жидкости и газа в закрытых и открытых сосудах. Методы и приборы измерения давления.

Понятие о работе. Единицы измерения работы. Понятие о мощности и единицы ее измерения. Понятие об энергии. Кинетическая и потенциальная энергия.

Параметры состояния газа. Понятие об идеальном и реальных газах. Основные законы идеальных газов.

Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы (изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический, политропический), их сущность. Термодинамический цикл работы компрессора.

Основы гидравлики. Основные свойства жидкостей (плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, вязкость, упругость паров, поверхностное натяжение).

Понятие о гидростатическом давлении. Единицы измерения давления. Закон Паскаля. Общие понятия о давлении на стенки сосуда. Закон Архимеда

Трубопроводы и их назначение. Движение жидкости по трубопроводам. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Два режима движения жидкости. Вязкость жидкости и законы внутреннего трения. Потери напора при движении жидкости. Ламинарный режим течения. Турбулентный режим течения.

Общие понятия о гидравлических сопротивлениях. Местные гидравлические сопротивления. Потери давления в трубах, кольцевом пространстве и другие.

Движение двухфазных потоков по трубопроводам. Влияние агрессивных жидкостей на работу оборудования. Методы борьбы с коррозией.

Общие сведения об измерении расхода жидкости. Водомер. Камерные диафрагмы, скоростные трубки, турбинные счетчики, лопастные счетчики. Измерение расхода жидкости в мерных емкостях.

1.2.5. Допуски и технические измерения

Допуски и посадки. Основные понятия, допуски, отклонения. Зазор, натяг, посадка.

Система допусков. Классы точности. Типы посадок. Обозначения. Предельные отклонения. Прессовые посадки. Допуски размеров 0.1 - 1.0 мм. Допуски размеров 500 - 10000 мм. Допуски на свободные размеры. Обозначение допусков на чертежах.

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

Измерительный инструмент. Основные типы измерительных средств. Универсальные средства измерения. Штриховые измерительные инструменты. Линейки.

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

Инструменты с линейным нониусом: штангенциркули, штангенглубиномеры; штангенрейсмусы.

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

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

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

Измерение микрогеометрии (чистоты поверхности). Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые клинья. Плиты проверочные и разметочные.

Измерение углов, Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны.

Измерение резьб. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны.

1.2.6. Электротехника с основами промышленной электроники

Постоянный и переменный ток. Электрические цепи. Схемы цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Их расчет. Второй закон Кирхгофа.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

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

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

Электромагнетизм и магнитные цепи. Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС.

Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции.

Электроизмерительные приборы. Электрические измерения. Методы измерения. Чувствительность прибора.

Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах. Общее устройство электроизмерительных приборов. Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

Электрические машины. Электрическая аппаратура управления и защиты. Двигатели, применяемые в нефтегазовом, нефтеперерабатывающем и нефтехимическом оборудовании. Синхронные и асинхронные двигатели.

Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Вращающий момент. Коэффициент полезного действия (КПД). Пуск и ход, реверсирование двигателя, регулирование частоты вращения.

Область применения асинхронных двигателей для пуска, остановки, реверсирования и защиты от перегрузки асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Принцип действия и электромагнитная схема. Основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режим работы. Мощность, КПД и $\cos \Phi$. Повышение коэффициента мощности на предприятии. Обратимость синхронных машин. Область применения. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

Генераторы тока; область применения и конструкции.

Преобразование переменного тока в постоянный.

Аппаратура управления и защиты. Рубильники, назначение, область применения, конструкция. Типы рубильников и их основные характеристики.

Основы промышленной электроники. Основные понятия о промышленной электронике. Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки.

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

1.2.7. Контрольно-измерительные приборы

Общие сведения о метрологии. Краткие сведения о Международной системе единиц (СИ). Правила обозначения и наименования единиц СИ; принцип построения системы. Основные единицы СИ. Практическое применение единиц СИ.

Основные метрологические термины и определения.

Классификация контрольно-измерительных приборов (КИП) по принципу действия, характеру показаний, условиям работы. Погрешности КИП.

Общие сведения о КИП и автоматизации техники и технологии при осуществлении и поддержании заданного режима работы оборудования технологических объектов.

КИП - основное звено автоматической системы. Подразделение приборов на показывающие, самопишущие, интегрирующие, их основные характеристики (класс точности, вариации показаний, чувствительность, собственное потребление энергии и др.)

Классификация КИП по измеряемому технологическому параметру, по метрологическим целям, по характеру индикации результатов измерения.

Основные механизмы контрольно-измерительных приборов: измерительные механизмы, отсчетные приспособления, самопишущие устройства, счетные механизмы, дистанционная передача показаний, сигнализирующие и регулирующие устройства, их назначение и принципиальное устройство.

Устройство основных исполнительных механизмов: клапанов, кранов, приводов задвижек, отсекаелей, заслонок.

Условные обозначения приборов КИПиА на пультах управления. Шкала приборов, градуировка, схемы расположения приборов на технологическом объекте.

Устройство, принцип действия, конструкции и назначение КИП.

Приборы для измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества жидкостей,

пара, газов и твердых материалов. Классификация их по методам измерения.

Приборы для измерения расхода и количества жидкостей и газов; классификация этих приборов. Единицы измерения расхода и количества.

Приборы для измерения уровня. Методы измерения уровня. Виды и конструкции приборов для измерения уровня. Устройство и принцип действия уровнемеров.

Приборы для измерения температуры. Места установки приборов измерения температуры. Дифференциальные приборы, принцип действия этих приборов. Краткие сведения о вторичной аппаратуре измерения температуры.

Приборы для измерения давления. Манометры технические и контрольные, их устройство и правила эксплуатации. Класс точности манометров.

Приборы для измерения частоты вращения, их устройство и принцип действия. Устройство механического тахометра.

Приборы для измерения электрических величин: милливольтметры, логометры, амперметры, электронные потенциометры и т.п.

Приборы для определения качества продуктов и контроля окружающей среды (общие сведения о назначении). Понятие о блокировках.

Правила пользования персональными приборами (контроль радиации, содержания сероводорода в воздухе, наличия напряжения в электросетях и приборах).

Взаимосвязь систем КИПиА с оборудованием и технологическим процессом в целом. Контроль за исправным состоянием и правила ухода за КИП.

1.2.8. Основы информатики и вычислительной техники

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве.

Основные термины и определения. Понятие о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ). Устройство ПЭВМ. Процессор. Оперативная память. Накопители на жестком магнитном диске. Монитор, клавиатура, принтеры, "мышь". Другие устройства, подключаемые к ПЭВМ.

Оперативные системы Windows и их версии. Основные составные части. Загрузка. Файлы и каталоги. Имена файлов. Структура каталогов и работа с ними. Указание пути к файлу. Текущий дисковод. Понятие о локальных и системных дисках. Взаимосвязь между дисками.

Основные команды Windows. Работа с файлами (удаление, копирование, создание, поиск на диске, восстановление удаленных файлов).

Работа с каталогами (просмотр файлов, создание каталогов, установка списков каталогов, сортировка элементов каталогов).

Работа с экраном, его настройка. Вывод файлов на печать. Использование "мыши".

Выбор групп файлов, их просмотр, редактирование, копирование, переименование и пересылка, удаление. Поиск на диске. Дерево каталогов. Переход на другой диск. Сравнение каталогов.

Редактирование документа. Использование различных шрифтов. Разделение документа на страницы и их нумерация. Печать документа и его фрагментов. Загрузка и сохранение документа. Работа с окнами. Сохранение документа. Фоновая проверка орфографии.

Области применения ПЭВМ в технологических процессах компримирования газа, при диагностировании работоспособности компрессоров, создания банка информации и т.д.

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	4
3	Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций	24
4	Приводы для компрессоров	20
5	Трубопроводы компрессорного цеха и межцеховые коммуникации	18
6	Аппараты, вспомогательное оборудование компрессорных станций, приборы контроля и защиты машин и аппаратов	20
7	Обслуживание компрессоров с различными приводами, регулирование технологического режима их работы	24
8	Ремонт компрессоров и их приводов	20
9	Обслуживание, ремонт аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов	12
10	Руководство бригадой машинистов в смене, ведение производственной документации	8
ИТОГО		152

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета.

Значение отрасли для развития экономики России. Основные направления экономического и социального развития отрасли на период 2005-2015 годов.

Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы ее развития.

Политическое, социальное, научно-техническое и экономическое значение качества продукции (выполняемых работ). Необходимость обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке отечественных изделий и технологии. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции (выполняемых работ). Трудовая и технологическая дисциплина.

Основные объекты внутрипромыслового сбора и транспорта газа, газоперерабатывающих заводов, компрессорных станций (КС) транспорта газа, газлифтных КС и магистральных газопроводов, их функциональная взаимосвязь, организационная структура и подразделения.

Увеличение доли нефти и газа в топливном балансе страны. Новое в технологии переработки газа. Задачи, стоящие перед работниками отрасли.

Социально-экономическое и народнохозяйственное значение профессии машиниста технологических компрессоров в условиях создания рыночной экономики, его роль в производственном процессе, перспективы развития профессии. Основные требования к морально-политическим качествам российского рабочего как строителя развитого общества.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения профессии и структурой курса.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда, утомляемости.

Рациональный режим труда и отдыха.

Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования и хранения специальной одежды, обуви и предохранительных приспособлений.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе.

Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, борьба с шумом и вибрацией.

Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного объекта. Личная гигиена рабочего. Медицинское обслуживание на предприятии.

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях.

Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, отравлениях, обморожениях. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения. Оказание первой помощи при поражении электрическим током: освобождение пострадавшего от токоведущих частей, искусственное дыхание. Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Влияние алкоголя на здоровье и работоспособность человека.

Оздоровительные мероприятия на производстве.

Тема 3. Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций

Исторический обзор машин для сжатия газов. Теоретические основы работы компрессоров. Классификация компрессоров по принципу действия.

Поршневые компрессоры, их классификация: по способу приведения в действие, по расположению и количеству цилиндров, по типу привода, рабочей среде, создаваемому давлению, по способу охлаждения, по числу ступеней, по частоте вращения, по роду сжимаемого газа и по установке.

Устройство и работа приводных поршневых компрессоров. Коэффициент подачи и предел сжатия газа. Действительная индикаторная диаграмма одноступенчатого поршневого компрессора. Производительность и подача компрессора; мощность и КПД. Многоступенчатое сжатие. Особенности сжатия нефтяных газов.

Устройство и принцип действия газомоторных компрессоров (ГМК). Однотипность принципа работы ГМК с поршневым насосом. Рабочий процесс четырехтактного и двухтактного двигателя. Основные узлы двигателя. Регулирование производительности и мощности. Конструкции, классификация ГМК. Компрессоры типа 10 ГК, 10 ГКН, МК-10 и ГПА-5000. Применение ГМК для транспортирования горючих газов и подземного хранения.

Конструкционные элементы поршневых компрессоров и вспомогательная аппаратура: распределительные органы, сальники, холодильники, масловлагоотделители и газосборники, буферные емкости, предохранительные клапаны. Системы смазки и охлаждения компрессоров.

Центробежные компрессорные машины. Принцип действия, классификация и область их применения. Характеристики и устройство.

Применение центробежных нагнетателей с газотурбинным приводом или электроприводом. Однотипность принципа работы центробежных нагнетателей с центробежными насосами. Назначение и основные конструктивные характеристики. Конструкция корпуса нагнетателя. Подвод газа к рабочему колесу. Движение газа в рабочем колесе. Ротор нагнетателя. Сменные проточные части (СПЧ), рабочие и покрывающие диски, лопаточный аппарат. Статическая и динамическая балансировка ротора.

Тепловая схема и принцип работы ГТУ. Схема и основные параметры разомкнутого цикла ГТУ. Схема с регенерацией и без регенерации тепла. ГТУ одноваловые и с разрезным валом. Соотношение мощностей силовой и компрессорной турбины. КПД установки.

Турбогруппа газотурбинного агрегата ГТА. Блок турбогруппы ГТА.

Блочная поставка турбоагрегатов и преимущества ее по сравнению с поузловой поставкой.

Рассмотрение устройства турбоагрегата на примере ГТ-700-5.

Турбина высокого давления (ТВД), конструктивные особенности ее корпуса. Материалы, применяемые при изготовлении корпуса. Охлаждение корпуса. Направляющий аппарат ТВД. Обойма направляющего аппарата и компенсация тепловых усилий. Проставок между ТВД и ТНД. Назначение и конструктивные особенности проставка.

Турбина низкого давления (ТНД). Направляющий аппарат ТНД. Изоляция корпуса ТНД. Концевые уплотнения. Проточная часть ТНД и ТВД. Профили лопаток. Зависимость КПД ступеней от выбора профиля лопаток. Характеристика профиля лопаток. Крепление рабочих и направляющих лопаток ТВД и ТНД. Типы хвостовиков лопаток и их конструктивные особенности.

Роторы дисков ТВД и ТНД, устанавливаемые на вал ротора. Критическое число оборотов.

Подшипники: опорные и опорно-упорные. Корпус подшипника, фиксация блока подшипников на раме. Реле осевого сдвига, масляный выключатель, автомат безопасности, валоповоротное устройство.

Осевой компрессор. Корпус осевого компрессора. Всасывающий и нагнетательный патрубки. Концевые уплотнения. Масляные уплотнения подшипников компрессора. Ротор, лопатки осевого компрессора.

Активные и реактивные ступени. Степень реакции. Замковые соединения ступеней компрессора. Критическое число оборотов ротора компрессора. Реле осевого сдвига ротора и автомат безопасности с масляным выключателем.

Пусковая турбина (турбодетандер). Ее назначение и конструктивная характеристика. Ротор турбодетандера. Диск ротора - "колесо Кертиса" - двухвенечное колесо скорости. Сопловой аппарат. Подшипники турбодетандера. Угольное уплотнение турбодетандера. Червячная передача. Расцепное устройство. Механизм автоматического включения и выключения валоповоротного устройства.

Некоторые сведения о прочности деталей турбогруппы. Материалы для различных деталей турбогруппы.

Камера сгорания ГТА, Назначение камеры сгорания. Топливо и процессы горения в камере сгорания. Взрывоопасность газозооной смеси. Условия безопасной эксплуатации установок на газовом топливе. Коэффициент избытка воздуха.

Реакция горения в камере сгорания. Скорости реакции. Зависимость от температуры факела, концентрация реагирующих веществ. Организация горения в камере сгорания. Подвод воздуха и газа к камере сгорания.

Конструкция корпуса камеры сгорания. Экран и паровая труба. Смеситель. Фронтное устройство. Завихрители первичного и вторичного воздуха.

Горелочное устройство с основной и дежурной горелками. Назначение основной и дежурной горелок. Запальная свеча. Переходной патрубков. Его конструкция. Компенсация тепловых расширений камеры сгорания. Рама камеры сгорания и пружинные опоры.

Изготовление и набивка изоляции камеры сгорания.

Материалы, применяемые при изготовлении камеры сгорания.

Редуктор числа оборотов. Назначение и основные характеристики редуктора. Передаточное число редуктора. Зубчатая пара. Конструкция колеса и шестерни редуктора. Подшипники скольжения редуктора. Зазоры в подшипниках и зубчатом зацеплении. Смазка подшипников и зубчатой пары.

Корпус редуктора. Фундаментная рама. Крепление редуктора к фундаменту. Главный масляный насос редуктора электроприводного агрегата. Назначение, принцип работы. Зазоры главного масляного насоса. Соединительная муфта.

Импелатор ГТА, его назначение и конструкция. Соединительная муфта колеса редуктора с ТНД. Материалы, применяемые для изготовления отдельных узлов и деталей редуктора.

Маслоснабжение ГТА и вспомогательные механизмы. Масляная система агрегата, ее назначение. Давление масла для обеспечения нормальной работы отдельных узлов агрегата.

Маслоблок и его назначение, компоновка. Масляный бак. Сетчатые фильтры. Главный

масляный насос, конструкция и параметры. Рабочая характеристика главного масляного насоса. Инжектор смазки. Рабочие характеристики и параметры системы смазки. Пусковой и масляный насос. Резервный насос агрегата. Их назначение и параметры, включение в схему маслоснабжения. Требования, предъявляемые к турбинному маслу, Марки масел и их характеристики. Регенерация масел.

Регулятор давления "после себя". Его назначение и устройство. Сдвоенный обратный клапан. Принцип действия клапана. Регуляторы температуры масла. Его устройство и принцип действия. Указатель уровня масла в маслобаке.

Маслоохладители. Их назначение и конструкция. Режимы работы. Арматура масляной системы. Система уплотнения газа в нагнетателе и ее назначение. Режимы работы системы уплотнения газа.

Винтовые насосы. Их конструкция, рабочие параметры. Блок клапанов винтового насоса.

Регулятор перепада газ - масло. Назначение и конструкция. Аккумулятор масла. Поплавковая камера, газоотделитель, переключатель потока масла. Их конструкция и назначение каждого в системе уплотнения газа.

Тема 4. Приводы для компрессоров

Типы приводов, применяемых для компрессорных агрегатов. Характеристика различных видов приводов: электрического, газотурбинного и от двигателя внутреннего сгорания; их основные различия, преимущества и недостатки. Выбор типа привода для компрессоров.

Электрический привод. Классификация электродвигателей (ЭД) по режиму работы, исполнению и механической характеристике.

Принцип действия и устройство асинхронного ЭД. Типы асинхронных двигателей, их номинальные технические характеристики, рабочие и регулировочные данные.

Привод для нагнетателей серии 280-11-1. Асинхронный электродвигатель (ЭД) с фазным ротором типа АЗ 4500-1500.

Асинхронные ЭД для газовых винтовых компрессоров типа ВАО2-450S-2Y2 (для компрессора 7ВКГ-30/70, ВАО2-450 LB-2Y2 (для 7ВКГ-50/ 70, ТАКАТов-18.06-17, -25.04-11, -40.10, -50.07, -50.07M1 и M2, ГАЗЛИФТ 0.4 и типа 4АЗМВ-1250/10000 для ТАКАТ-12.16-50).

Характеристики двигателя, конструкция и эксплуатационные показатели. Ротор и статор, конструктивные особенности, воздушное охлаждение Подшипники, допустимые зазоры в подшипниках.

Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Вращающий момент. Пуск и пусковой ток асинхронного электродвигателя. Реверсирование электродвигателя и его КПД, регулирование частоты вращения, исполнение асинхронных электродвигателей.

Принцип действия и устройство синхронных электродвигателей. Типы синхронных двигателей, применяемых в качестве привода компрессора, их конструкции, рабочие и регулировочные характеристики, основные технические данные.

Синхронные двигатели. Синхронный ЭД типа СТМ-4000-2 для привода нагнетателя типа 280-11-6. Двигатель типа СТДП-6300-2Б УХЛ4 для центробежных газлифтных газовых компрессоров 43ГЦ-6.3/110-У-Т и 43ГЦ-6.3/90-У-В, типа СТДП-4000-2Р УХЛ4 для 211Щ2-72/5.6-112УХЛ4. Характеристика ЭД, конструкция и эксплуатационные показатели.

Принципиальные схемы присоединения к сети 6 кВ и схемы пуска синхронных электродвигателей с реактором и без реактора. Охлаждение синхронного двигателя.

Электромагнитная схема, основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режимы работы. Различные способы пуска синхронных электродвигателей. Пуск и пусковой ток синхронного электродвигателя. Включение в сеть синхронных машин с целью компенсации реактивной электроэнергии. Возбуждение синхронных двигателей. Мощность, КПД и cos Φ , Повышение коэффициента мощности на предприятии. Обратимость синхронных машин, применение. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

Технико-экономическое сравнение асинхронных и синхронных ЭД. Основные преимущества и недостатки асинхронных ЭД по сравнению с синхронными.

Материалы для обмоток двигателей и других узлов.

Вспомогательное оборудование электроприводного агрегата и электрооборудование вспомогательных механизмов. Главный масляный насос агрегата, пусковой и резервный насосы агрегата.

Их конструкция, принцип работы. Зазоры в зубчатом зацеплении, зазоры по корпусу и торцевые зазоры. Соединительная муфта главного масляного насоса. Автоматическое включение резервного насоса при потере напряжения переменного тока и отключение пускового насоса при подъеме оборотов до 70% от номинальных (т.е. до 2100 об/мин).

Вентилятор обдува асинхронных ЭД. ЭД для вентилятора обдува главного электродвигателя.

ЭД масляных насосов смазки и уплотнения агрегата. Электрические схемы подключения ЭД обдува и маслоснасосов.

Автоматический пуск резервных насосов.

Магнитные пускатели для пуска и управления электроприводов вспомогательных механизмов. Защита электродвигателей.

ЭД постоянного тока для резервуарного маслоснасоса. Пусковая станция для двигателя постоянного тока.

Масляная система смазки и уплотнения. Масляная система электроприводного агрегата, ее назначение. Схема маслоснабжения агрегата. Система смазки. Масляные холодильники. Их устройство и режим работы. Рабочие параметры системы смазки. Редукционный и предохранительный клапаны. Регуляторы температуры масла. Указатель уровня масла в маслобаке. Масляный бак. Его конструкция. Сетчатые фильтры.

Система уплотнения газа в нагнетателе и ее назначение. Работа системы уплотнения газа.

Винтовые насосы. Их конструкция, рабочие параметры. Блок клапанов винтового насоса. Регулятор перепада газ-масло. Назначение и конструкция.

Аккумулятор масла, поплавковая камера, газоотделитель, переключатель потока масла. Их конструкция и назначение каждого в системе уплотнения газа.

Материалы для изготовления узлов маслосистемы.

Привод компрессоров от двигателей внутреннего сгорания (ДВС), его преимущества и недостатки. Типы и краткая техническая характеристика ДВС, используемых в качестве привода компрессоров.

Классификация ДВС по виду применяемого топлива и способу воспламенения рабочей смеси.

Общее устройство ДВС, полный (общий) объем цилиндров. Классификация по тактности. Принцип действия ДВС. Преимущества многоцилиндровых двигателей.

Тема 5. Трубопроводы компрессорного цеха и межцеховые коммуникации

Назначение трубопроводов в компрессорном цеху и межцеховых коммуникаций на КС.

Классификация трубопроводов по группам и категориям с краткой характеристикой. Движение газов по трубопроводам. Сопротивления в трубопроводах. Выбор материала труб в зависимости от давления, температуры и вида транспортируемого газа и перекачиваемых сред по межцеховым коммуникациям.

Условный, наружный и внутренний диаметр труб. Трубы металлические и неметаллические. Условия применения.

Трубопроводы стальные. Химический состав и марки стали для труб. Механические свойства трубных сталей. Классификация труб по способу изготовления.

Основные ГОСТы и ТУ на трубы.

Стальные бесшовные горяче- и холоднокатаные, холоднотянутые, электросварные (с продольным и спиральным швом) трубы. Условный проход, толщина стенки трубы. Шкала давления при применении труб; температура транспортируемых сред. Понятие о пределах текучести и прочности. Допускаемые отклонения по размерам труб. Примеры условных обозначений труб.

Соединение стальных трубопроводов — разъемные, неразъемные, фланцевые, муфтовые, ниппельные и при помощи газовой и электрической сварки. Характеристика материалов, применяемых при сварке труб. Виды сварки труб. Основные преимущества полу- и

автоматической сварки перед ручной. Контроль качества сварки.

Алюминиевые, медные и латунные трубопроводы, их назначение и способы соединения. Неметаллические трубопроводы; железобетонные, асбоцементные, стеклянные и др. Пластмассовые трубопроводы.

Фасонные части труб - тройники, фланцы, отводы, переходы, днища-заглушки. Виды фланцевых соединений, их уплотнительные поверхности.

Трубопроводная арматура. Виды, назначение и условия, определяющие выбор применяемой арматуры. Запорная, регулирующая, предохранительная и специальная арматура. Устройство задвижек, вентиля и кранов. Устройство и назначение предохранительных клапанов, обратных поворотных клапанов, регулирующих клапанов, заслонок. Основные указания по эксплуатации трубопроводной арматуры. Правила эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока службы.

Классификация арматуры: по конструкции присоединительных концов, по направлению движения среды. Способы приведения арматуры в движение.

Способы крепления трубопроводов: подвижные и неподвижные опоры. Конструкции опор и подвесок, требования к ним. Виды подвижных опор: скользящие и катковые. Пружинные опоры. Компенсация трубопроводов, виды компенсаций, компенсаторы и их роль. Типы компенсаторов, их достоинства и недостатки, правила установки. Крепление трубопроводов в помещениях.

Коррозионное разрушение трубопроводов. Способы защиты внутренней и наружной поверхностей трубы от коррозии.

Технологические трубопроводы компрессорной станции и их назначение. Наружные всасывающие и нагнетательные газопроводы обвязки агрегатов — манифольдные или «гитарные» газопроводы.

Газопроводы систем очистки газа от пыли и жидкости, аппаратов воздушного охлаждения (АВО) газа и масла, топливного, пускового и импульсного газа.

Воздушные коммуникации компрессорной станции. Вентиляционные системы, применяемые на компрессорных станциях.

Водопроводы и паропроводы компрессорной станции, их назначение и устройство. Устройство и назначение градирен, водоотстойников и т.п.

Вспомогательные трубопроводы, устройство и работа трубопроводов пара и горячей воды.

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

Испытание трубопроводов после монтажа и сдача их в эксплуатацию. Правила опрессовки трубопроводов малого диаметра. Порядок выдачи разрешения на пуск и эксплуатацию трубопроводов, порядок и сроки проведения технического освидетельствования. Оформление технической документации на принятые в эксплуатацию трубопроводы.

Тема 6. Аппараты, вспомогательное оборудование КС, приборы контроля и защиты машин и аппаратов

Характеристика основных объектов КС. Технологические нитки, схема их взаимосвязи.

Вспомогательное оборудование, его назначение и устройство.

Оборудование очистки газа от пыли и жидкости. Очистка газа в пылеуловителях (в одну ступень). Применение фильтров-сепараторов в соответствии с ОНТП-51-1-85 в качестве второй ступени на отдельных КС, как правило, в среднем через 3-5 КС. Обязательная их установка на КС после подводных переходов длиной более 500 м. Требование обогрева аппаратов и трубопроводов установки очистки газа для предотвращения замерзания жидкости.

Устройство пылеуловителей. Нижняя (промывочная), средняя (осадительная) и верхняя (отбойная) секции, перегородка, отбойная решетка, патрубки входные и выходные, патрубки пароподогревателя, рубки дренажные, люк-лаз и др.

Использование при работе фильтров-сепараторов принципа фильтрации газа через слой специальным образом обработанного стекловолокна толщиной 15 мм, натягиваемого на перфорированную трубу в его корпусе. Наличие электроподогрева в нижней части фильтра-

сепаратора для работы в зимний период.

Аппараты воздушного охлаждения (АВО) газа и масла. Типы и технические характеристики АВО, применяемых на КС. Способы установки аппаратов на металлоконструкциях: горизонтальный, наклонный (угловой) смежных аппаратов. Разновидность крепления аппаратов - на технологических ("обвязочных") трубопроводах установки АВО газа.

Устройство АВО газа: секция охлаждения, металлическая несущая конструкция, диффузор, коллектор, лопасти вентилятора, привод, комплект жалюзи.

Предусмотренные на КС системы ее аварийной установки при повышении температуры газа на выходе АВО газа выше 70°С.

Оборудование системы топливного, пускового и импульсного газа.

Типовой состав блока топливного, пускового и импульсного газа (БТПГ) - сепаратор первой ступени (1 - 2), подогреватели газа (1 - 2), сепаратор второй ступени (1-2) для топливного газа, блок-бокс редуцирования топливного и пускового газа, узел регулирования импульсного газа, блок адсорберов, приборы КИП и А, фильтры очистки топливного и пускового газа.

Адсорберы и их назначение. Общая характеристика процесса адсорбции. Схемы адсорбционных установок периодического и непрерывного действия. Типы и конструкции адсорберов: с неподвижным зернистым адсорбентом, с движущимся зернистым адсорбентом и с "кипящим" слоем пылевидного адсорбента. Промышленные адсорбенты; адсорбция во взвешенном и падающем слоях.

Оборудование системы подпитки антифризом замкнутой системы охлаждения масел. Состав - емкости антифриза (ДЭГа, ТЭГа — ди- и триэтиленгликоля), насосы перекачки, бак антифриза с напорными и сливными трубопроводами, датчики давления, температуры и уровня.

Оборудование системы подготовки, потребления сжатого воздуха.

Компрессорная воздуха с ресивером, трубопроводы входа и нагнетания, предохранительный клапан, охладитель, датчики давления, температуры и уровня масла.

Оборудование системы обеспечения маслом. Общецеховая и агрегатная системы.

Общецеховая маслосистема. Предназначение для очистки масла перед ее подачей в расходную емкость цеха. Состав - склад ГСМ и помещение регенерации. Емкости на складе ГСМ для чистого и отработанного масла.

Состав агрегатной системы - масляные насосы (главный, вспомогательный и аварийный), маслобак с напорными и сливными трубопроводами, предохранительный клапан, охладитель масла, основные фильтры со сменными фильтрующими элементами, электрический подогреватель, датчики давления, температуры и уровней масла.

Оборудование системы промывки проточной части турбокомпрессоров.

Оборудование системы технического водоснабжения.

Насосное оборудование для перемещения жидкостей. Классификация насосов по принципу действия: объемные и динамические. Насосы для перекачки сжиженных газов.

Устройство и работа поршневых насосов одинарного и двойного действия. Основные параметры работы поршневого насоса. Преимущества и недостатки поршневых насосов.

Устройство и принцип действия центробежного насоса. Основные параметры работы центробежного насоса. Характеристики центробежных насосов.

Работа центробежных насосов. Основные различия поршневых и центробежных насосов. Преимущества и недостатки центробежных насосов. Области применения различных насосов.

Оборудование системы энергоснабжения КС. Автономные аварийные источники электроснабжения.

Система пожаротушения. Средства пожаротушения. Стационарные и передвижные установки пожаротушения. Средства пожарной связи и сигнализации.

Контрольно-измерительные приборы (КИП). Средства автоматизации основного технологического процесса. Краткая техническая характеристика аппаратуры контроля, управления, регулирования, релейной защиты компрессорной станции.

Приборы для измерения расхода и количества жидкостей; классификация этих приборов. Средства измерения расхода и количества транспортируемого газа. Стандартные сужающие устройства (диафрагмы) и их конструкции. Правила их установки на газопроводах. Дифференциальные манометры (дифманометры). Камеры для смены и ревизии измерительных

диафрагм. Автоматические расходоизмерительные комплексы для многониточных пунктов учета газа.

Газоанализаторы. Места установки датчиков газоанализаторов на КС.

Контрольно-измерительные приборы агрегата. Приборы контроля температуры подшипников и температуры масла. Контроль давления масла в системе смазки агрегата и в системе уплотнения, давления топливного газа перед камерой сгорания, давления газа до и после нагнетателя. Защита "по факелу". Схема фотореле.

Контроль вибрации агрегата. Принципиальная схема виброизмерительной аппаратуры.

Приборы для измерения частоты вращения, их устройство и принцип действия. Устройство механического тахометра.

Приборы для измерения электрических величин: милливольтметров, логометров, амперметров, электронных потенциометров и т.п. Применение электроизмерительных приборов на компрессорных станциях.

Контроль за исправным состоянием КИП. Правила ухода за приборами.

Релейная защита оборудования КС и ее назначение. Принцип действия и устройство простейшего реле. Использование реле в схемах автоматического управления, защиты и контроля.

Классификация реле в зависимости от выполняемых функций в системе: контрольные, пусковые исполнительные, промежуточные, усилительные и коммутационные. Развернутые релейные схемы и условные обозначения на них.

Конструкция промежуточных реле, токовых реле, реле времени и напряжения.

Принцип построения схем релейной защиты. Релейная защита электродвигателей от перегрузки, коротких замыканий, от замыканий на землю и по номинальному напряжению. Дифференциальная защита электродвигателей. Токовая защита и защита от минимального напряжения.

Тема 7. Обслуживание компрессоров с различными приводами, регулирование технологического режима их работы

Подготовка компрессорных агрегатов к пуску и пуск его на холостой ход для окончательной наладки регулирования. Последовательность операций при подготовке агрегата к пуску. Проверка давления масла в системах маслопровода. Проверка срабатывания защит. Проверка подвижности стопорного и регулирующего клапанов. Проверка предпускового положения кранов и узлов регулирования. Проверка действия запального устройства.

Пуск агрегата. Последовательность операций при пуске агрегата и принятии нагрузки.

Эксплуатация оборудования газотурбинного агрегата. Пуск агрегата из горячего состояния.

Эксплуатация центробежных компрессорных машин. Подготовка к пуску и пуск газоперекачивающих агрегатов. Вывод турбоагрегатов на режим холостого хода и на рабочий режим. Регулирование работы газоперекачивающих агрегатов дросселированием, отбором газа на нагнетании, изменением числа оборотов, изменением угла поворота направляющего аппарата.

Обслуживание турбомашин во время работы. Признаки нормальной работы турбоагрегата. Отклонения от нормальной работы, признаки отклонений, способы их обнаружения и устранения.

Действия машиниста при остановке центробежных компрессорных машин. Аварийная и плановая остановка турбоагрегата.

Смазка и охлаждение работающих турбоагрегатов. Смазочные масла и нормы их расхода. Сбор и регенерация отработанного масла. Обеспечение правильной смазки и охлаждения работающих турбоагрегатов.

Наиболее характерная причина остановки агрегатов при пуске из горячего состояния: падение давления осевого компрессора на малых оборотах 1800-2000 об/мин и способы предотвращения аварийной остановки. Обслуживание агрегата во время работы.

Нормальная остановка агрегата. Последовательность операций. Сигнализация о состоянии узлов агрегата.

Аварийная остановка агрегата. Случаи, при которых она необходима и последовательность операций. Причины ненормальной работы и способы устранения неисправностей системы регулирования и неполадок в работе агрегата.

Система регулирования ГТА. Требования, предъявляемые к автоматическому регулированию компрессорной установки. Режим работы магистральных газопроводов. Гидродинамическая система регулирования ГТА. Принцип ее действия.

Проточная система регулирования (основное регулирование). Принцип действия. Система предельного регулирования.

Эксплуатация поршневых компрессоров. Подготовка компрессора к пуску: заправка двигателя и компрессора маслом, подача воды в систему охлаждения ГМК, подготовка запорной и регулирующей арматуры, проверка подключения контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Пуск компрессора, опробование отдельных систем компрессора и его обкатка. Правила эксплуатации газомоторного компрессора.

Основные показатели нормальной работы компрессоров. Плановая и аварийная остановка поршневого компрессора.

Смазка и охлаждение работающих компрессоров. Смазочные масла и нормы их расхода. Характеристика масел. Основные требования, предъявляемые к маслам. Масла, применяемые для смазки различных типов компрессоров. Особенности смазки кривошипно-шатунного механизма. Принцип работы системы охлаждения. Водяное охлаждение и требования, предъявляемые к поступлению воды. Мероприятия по борьбе с коррозией деталей и узлов.

Регулировка и наладка газомоторных компрессоров. Определение индикатором момента открытия газопрыскивающего клапана. Регулировка системы газораспределения.

Регулирование распределения нагрузки между моторными цилиндрами по температуре выхлопных газов, давлению. Проверка зазоров между коромыслом и газопрыскивающим клапаном. Использование балансировочных клапанов при регулировке. Пробная работа машины, последующее регулирование зазоров.

Проверка давления сжатия и давления вспышки. Неисправности, вызывающие снижение давления сжатия.

Выбор момента зажигания. Влияние момента зажигания на работу машины. Ориентировочные углы опережения зажигания для различных компрессоров в зависимости от вида газа, применяемого в качестве топлива.

Устранение причин пропуска вспышек и чрезмерных вспышек. Изменение качества и количества рабочей смеси у компрессоров. Спуск масла из камер продувочных насосов, контроль состояния маслосъемных колец. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.

Основные неисправности поршневых компрессоров: клапанов, сальников, пружин подшипников, поршневых колец, пружин поршневых колец. Причины неисправностей поршневых компрессоров: попадание твердых частиц в клапан, плохая притирка пластин к седлам, дефекты литья, выработка уплотнительных колец, поломка пружин, дефекты на штоке, разработка поршневой втулки, истирание поршневых колец, поломка клапанов, выработка подшипников или шейки вала.

Схема управления агрегата с электроприводом. Защита двигателя и регулирование числа оборотов асинхронного ЭД. Схема управления электроприводного агрегата с асинхронным ЭД. Местный щит управления агрегата. Релейный шкаф. Приборы и аппаратура автоматического управления агрегатом.

Релейная защита асинхронных машин. Релейная защита электродвигателя АЗ-4500-1500. Схема регулирования оборотов асинхронного двигателя.

Схема управления агрегата с синхронным ЭД. Реакторный и безреакторный пуск синхронного электродвигателя. Общие сведения о релейной защите синхронных ЭД: максимально токовой, дифференциальной и от пониженного напряжения.

Наладка режимов работы электроприводного агрегата и особенности его эксплуатации. Подготовка агрегата к пуску. Последовательность операций при подготовке агрегата к пуску. Проверка давления масла в системах маслопровода. Проверка срабатывания защит. Пуск агрегата. Последовательность операций при пуске агрегата и принятии загрузки. Эксплуатация электроприводного агрегата и вспомогательного оборудования. Обслуживание агрегата во время работы.

Схемы управления электроприводами. Схемы ручного управления электродвигателями постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением. Реверсирование и торможение. Схемы ручного управления асинхронными электродвигателями: реверсирование и торможение. Схемы автоматизированного управления электродвигателями при помощи релейно-контактной аппаратуры.

Сигнализация о состоянии узлов агрегата. Нормальная остановка агрегата. Последовательность операций при нормальной остановке.

Случаи аварийной остановки агрегата. Причины ненормальной работы и аварийных остановок агрегата и способы устранения неисправностей и неполадок в работе агрегата.

Пусковые и наладочные испытания электродвигателей привода нагнетателей.

Значение автоматического контроля и регулирования процессов работы КС. Основные задачи и направления по комплексной автоматизации процессов переработки, транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа и закачки газа в скважины в свете современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

Общие понятия об автоматизированных системах управления технологическими процессами сведения об автоматическом регулировании и регуляторах. Основные элементы регулирующих устройств.

Основные элементы схем автоматизации - автоматический контроль и блокировка, автоматическое управление, регулировка. Регулирующие блоки, вторичные блоки и устройство системы автоматического регулирования.

Схема автоматического регулирования давления, температуры, расхода. Схема автоматического включения резерва вспомогательных механизмов КС: водонасосов, маслонасосов и т.п. Автоматизация вспомогательных систем на станции. Автоматический ввод резерва вспомогательных механизмов.

Система предельной защиты. Взаимодействие основных узлов системы регулирования при пуске и остановке агрегата и в процессе работы.

Конструкция и принцип действия основных механизмов системы регулирования компрессоров с различными приводами, компримирующие инертные, природные нефтяные и искусственные газы на компрессорных станциях нефтедобывающих промыслов, магистральных газонефтепродуктопроводов.

Блок стопорного и регулирующего клапана. Наладка его работы. Регулятор скорости. Назначение регулятора скорости и принцип его действия.

Способы ограничения повышения температуры перед турбиной. Пусковое устройство. Назначение, принцип действия и последовательность работы.

Электромагнитный выключатель, принцип его действия.

Электромагнитный переключатель. Скоростной золотник. Сервомотор воздушных клапанов. Реле давления воздуха. Гидродинамический автомат безопасности ротора ТНД.

Реле осевого сдвига ротора ТВД и ТНД. Автоматы безопасности роторов бойкового типа и ротора турбодетандера. Паспорт установочных величин узлов регулирования.

Система сигнализации основных параметров состояния агрегата. Система дистанционного управления отдельными узлами агрегата. Местный щит управления агрегатом и центральный щит управления. Последовательность операций при пуске агрегата и ее осуществление в схеме автоматического пуска.

Тема 8. Ремонт компрессоров и их приводов

Основные сведения об износе оборудования. Сущность явления износа. Виды износа: механический, тепловой (термический), коррозионный. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов. Меры по предотвращению износа оборудования.

Порядок подготовки оборудования к ремонту. Правила разборки оборудования.

Способы ремонта узлов и деталей. Виды дефектов, встречающиеся в узлах и деталях. Основные способы обнаружения дефектов оборудования и определение характера ремонта. Инструмент и приспособления, применяемые при отбраковке.

Зависимость подбора материалов, инструмента и приспособлений от характера ремонтных работ и технических требований к деталям, узлам и механизмам.

Влияние точности измерений на качество ремонта.

Ремонт подшипников скольжения. Порядок разборки подшипников. Ремонт вкладышей подшипников: паяние и наплавка на дефектное место баббита, перезаливка вкладышей. Способы заливки вкладышей антифрикционными материалами.

Последовательность операций при замене подшипников качения.

Неисправности валов и их устранение. Ручная шлифовка шеек валов. Наращивание шеек валов сваркой и металлизацией.

Ремонт неподвижных соединений. Ремонт трубопроводов.

Восстановление деталей механической обработкой, электродуговой и газовой наплавкой, сваркой, металлизацией, расплавлением, гальваническим покрытием. Восстановление и упрочение изношенных деталей электролитическими и химико-термическими способами. Восстановление деталей пластмассовыми композициями и склеиванием.

Виды организации ремонтного хозяйства. Понятие о рациональной системе технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды и методы ремонта. Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту (графики ППР). Трудоемкость ремонта. Текущий, средний и капитальный ремонты; регламентированный ремонт и ремонт по техническому состоянию. Нормирование расхода материалов и запасных частей. Сроки простоя оборудования в ремонте. Планирование простоев оборудования.

Понятие о модернизации оборудования. Сущность модернизации, ее главные направления. Модернизация оборудования на объектах КС.

Пути и средства повышения долговечности оборудования КС. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования между ремонтами. Значение режима смазывания в увеличении долговечности работы компрессоров и вспомогательного оборудования.

Ремонт цилиндров, поршней, штоков, регулирующей и управляющей аппаратуры. Ремонт насосов и компрессоров. Ремонт и правка согнутых валов, подшипников скольжения и подшипников качения. Ремонт муфт. Балансировка деталей. Ремонт корпусных деталей.

Технология сборки машин и механизмов при ремонте. Понятие о методах сборки. Значение правильно разработанного процесса для повышения производительности труда и качества продукции. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка неразъемных соединений. Обкатка, испытание и приемка машин после ремонта.

Технические требования к качеству ремонтных работ.

Правила подготовки поршневых компрессоров к ремонту. Инструменты и приспособления, для ремонта поршневых компрессоров.

Основные операции по ремонту сальников, валов, подшипников, центрированию различных подвижных узлов, статической и динамической балансировке шкивов, маховиков. Основные операции по ремонту цилиндров, поршней и поршневых колец, шатуна и шатунных болтов кривошипно-шатунного механизма. Операции по ремонту крейцкопфа, ползуна, по замене штока.

Правила подготовки центробежных компрессорных машин к ремонту. Инструменты и приспособления, для ремонта центробежных компрессоров.

Порядок сдачи турбоагрегатов в ремонт. Дренаж системы от масла, воды и конденсата. Продувка горючих газов азотом или воздухом. Подготовка оборудования к ремонту.

Разборка оборудования и составление дефектной ведомости.

Определение вида, характера и методов ремонта, потребности в запасных частях и материалах. Операции по ремонту основных частей турбомашин.

Ремонт редукторов и соединительных муфт. Ремонт вспомогательных систем, системы смазки, регулятора перепада, поплавковой камеры, газоотделителя, системы охлаждения масла, насоса циркуляционной воды, фильтров.

Порядок приемки отремонтированных турбомашин, обкатка и пуск в работу, сдача машин в эксплуатацию. Технические требования к качеству ремонтных работ. Качество ремонта и его значение для продления срока службы деталей оборудования и механизмов.

Порядок приемки отремонтированных приводов, обкатка отдельно и в составе агрегата, пуск в работу и сдача в эксплуатацию.

Тема 9. Обслуживание, ремонт аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов

Обслуживание и ремонт вспомогательного оборудования КС.

Периодичность осмотра вспомогательного оборудования согласно графиков проведения диагностики и ППР.

Осмотр пылеуловителей и фильтров-сепараторов. Внутренний и наружный осмотры. Осмотр линий обогрева аппаратов и трубопроводов. При необходимости ремонт теплоизоляции трубопроводов и защитных кожухов.

Проверка фильтрационного пакета из стекловолокна фильтра-сепаратора. Осмотр электроподогрева в нижней части фильтра-сепаратора.

Обслуживание АВО газа и масла. Осмотр состояния установки аппаратов на металлоконструкциях в зависимости от разновидности крепления аппаратов АВО газа. Проверка состояния диффузора, коллектора, лопастей вентилятора, привода, жалюзи.

Обслуживание блока топливного, пускового и импульсного газа (БТПГ) - сепараторов первой ступени, подогревателей газа, сепараторов второй ступени для топливного газа, блокбокса редуцирования топливного и пускового газа, узла регулирования импульсного газа, блока адсорберов, приборы КИПиА, фильтры очистки топливного и пускового газа.

Обслуживание адсорберов. Осмотр адсорбционных установок согласно графиков проведения диагностики и ППР. Проверка и замена адсорбирующих материалов - зернистого адсорбента и пылевидного адсорбента.

Обслуживание оборудования системы подпитки антифризом замкнутой системы охлаждения масел. Обслуживание насосов перекачки, бака антифриза с напорными и сливными трубопроводами, датчиков давления, температуры и уровня. Замена антифриза.

Обслуживание оборудования системы подготовки, потребления сжатого воздуха. Осмотр компрессоров воздуха, ресиверов, трубопроводов, предохранительных клапанов согласно графиков ППР.

Обслуживание оборудования системы обеспечения маслом. Осмотр емкостей чистого и отработанного масла склада ГСМ, регенерационных установок и фильтров. Проверка масляных насосов (главного, вспомогательного и аварийного), маслобака с напорными и сливными трубопроводами, предохранительного клапана, охладителя масла, основных фильтров со сменными фильтрующими элементами, электрического подогревателя, датчиков давления, температуры и уровней масла.

Обслуживание оборудования системы промывки проточной части турбокомпрессоров.

Обслуживание оборудования системы технического водоснабжения.

Обслуживание оборудования системы энергоснабжения КС. Обслуживание автономных аварийных источников энергии.

Обслуживание система пожаротушения. Осмотр стационарных и передвижных установок пожаротушения. Проверка средств пожарной связи и сигнализации.

Основные неисправности в работе вспомогательного оборудования, маслоснасосов, маслопроводов, систем охлаждения, топливоподачи, энергоснабжения и т.д. Обнаружение утечек газа, масла, воды и способы их устранения.

Обслуживание КИП, аппаратуры контроля, управления, регулирования, релейной защиты компрессорной станции. Осмотр приборов для измерения расхода и количества жидкостей и газа, диафрагм, дифманометров.

Обслуживание виброизмерительной аппаратуры, приборов для измерения частоты вращения - механического тахометра.

Обслуживание милливольтметров, логометров, амперметров, электронных потенциометров и т.п. Контроль за исправным состоянием КИП. Правила ухода за ними.

Эксплуатация трубопроводов. Порядок осмотра трубопроводов. Правила пользования технологической схемой расположения подземных и наземных трубопроводов. Испытание трубопроводов. Правила эксплуатации трубопроводной арматуры. Контроль состояния предохранительных клапанов.

Порядок выдачи разрешения на пуск и эксплуатацию трубопроводов, порядок и сроки проведения технического освидетельствования.

Ревизия и ремонт трубопроводов и трубопроводной арматуры. Правила приемки, ревизии, хранения и монтажа труб и арматуры. Восстановление и ремонт изоляции и основных деталей без снятия их с трубопроводов и после демонтажа. Огневые работы на трубопроводе и порядок их проведения.

Устранение дефектов на запорной арматуре. Разборка трубопроводной арматуры и обнаружение дефектов. Последовательность выполнения операций по ремонту трубопроводной арматуры. Правила сборки арматуры. Испытание арматуры после ремонта. Регулировка и испытание редуцированных и предохранительных клапанов. Проверка арматуры на герметичность.

Испытание трубопроводов после ремонта и сдача их в эксплуатацию. Оформление технической документации на принятые в эксплуатацию трубопроводы.

Внесение изменений в паспорта трубопроводов в процессе их эксплуатации и ремонта.

Тема 10. Руководство бригадой машинистов в смене, ведение технологической документации

Подготовка рабочего места, инструктирование членов бригады о мерах безопасности, которые необходимо соблюдать при работе, контроль за обеспечением их выполнения.

Ответственность за соблюдение операторами более низкой квалификации требований промышленной и пожарной безопасности труда и производственной санитарии. Слежение за исправностью инструмента, такелажа и др. ремонтной оснастки, за установленными на месте работы ограждениями, плакатами, заземлением.

Руководство операторами более низкой квалификации при ведении технологического процесса работы КС в соответствии с технологическим регламентом и рабочей инструкцией. Контроль и регулирование параметров процесса по показаниям КИПиА.

Обучение управлению технологическим режимом с дистанционного пульта, переходу с автоматического управления на ручное и обратно, контролю и координированию работы основного и вспомогательного оборудования КС.

Руководство операторами более низкой квалификации при возможных аварийных ситуациях, способам их предупреждения и устранения, правилам поведения работающих при аварии и пожаре на установке.

Обучение рабочих более низкой квалификации экономному расходованию материалов и электроэнергии.

Ведение технической и вахтовой документации. Обеспечение правильного и своевременного оформления первичной документации по ведению технологического процесса.

Организация оперативно-технического учета работы технологического оборудования как средство его безаварийной эксплуатации, так и своевременного и рационального ремонта, увеличения длительности его межремонтного цикла и срока службы.

Ведение учета работы каждого агрегата в случае работы в 3 смены в вахтенном журнале. Занесение сведений об отработке из вахтенного журнала в соответствующий журнал при техническом обслуживании или ремонте.

Составление на основании фактически отработанного оборудованием времени месячных планов работ по его ремонту, формирование годовых планов-графиков планово-предупредительных ремонтов (ППР).

Перечень применяемых компрессоров и приводов для транспортирования и подземного хранения газа

Нагнетатели различных модификаций производства:

Невского машиностроительного завода им. В.И. Ленина (НМЗ) - серий 108, 235, 280, 295, 370, 395, 398, 520 и 650.

Уральского турбомоторного завода (УТМЗ) серий - Н-300-1.23, ЦН-650-21-2, НЦ-16-76-1.44.

АО "Казанькомпрессормаш" - НЦ-12-76, НЦ-12-56 и УНЦ-16 .

АО "Компрессорный комплекс" (г. С-Петербург).

АО "НПО Искра" (г.Пермь) - НЦМИ-12 и НЦ-16 "Урал".

АО "Компрессорный комплекс" (г. С-Петербург) - Н-408 и Н -588 .

Асинхронные ЭД для газовых винтовых компрессоров типа ВАО2-450Б-2У2 для 7ВКГ-30/7, ВАО2-450 LB-2У2 для 7ВКГ-50/7, ТАКАТ-18.06-17, ТАКАТ-25.04-11, ТАКАТ-40.10, ТАКАТ-50.07, ТАКАТ-50.07М1 и М2, ГАЗЛИФТ 0.4 и типа 4АЗМВ-1250/10000 для ТАКАТ-12.16-50.

Агрегаты иномар "Крезолуар", "Мицубиси", "Дрессер-Рэнд (Кларк)", "Солар", Вортингтон" и др. Газотурбинный привод ГПА судового типа.

Авиационные приводы российского производства: НК-14 СТ и НК-36 СТ (АО "Моторостроитель", г.Самара), НК-38 СТ (АО "Казанькомпрессормаш"), АЛ-31 СТ (АО Моторный завод, г.Уфа), ГТУ-12П и ГТУ-10П (АО "Авиадвигатель", г.Пермь).

Сухие газодинамические уплотнения: "John Crane" (Великобритания), BW/IP PACIFIC (Франция); отечественного производства - АО "Грейс" и др.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

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

Промышленная и пожарная безопасность труда. Законодательные акты об охране труда.

Организация службы по охране труда на нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах. Обязанности администрации по устранению вредных условий труда и предупреждению несчастных случаев на производстве.

Общие и специальные отраслевые правила, нормы и инструкции по технике безопасности. Необходимость знания и строго соблюдения этих правил и инструкций. Обучение, периодический инструктаж и проверка знаний по охране труда. Предупредительные знаки и тексты по технике безопасности.

Порядок проверки состояния техники безопасности на нефтехимических и на нефтеперерабатывающих предприятиях.

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.

Правила, действие которых распространяется на предприятия и организации химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов. Положение о порядке разработки и содержания раздела "Безопасная организация производств технологического регламента". Временные рекомендации по разработке планов локализации аварийных ситуаций на химико-технологических объектах. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, гидроманипуляторов. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности и др.

Обучение, периодический инструктаж и проверка знаний правил безопасности труда.

Государственный надзор за безопасным ведением работ и общественный контроль за выполнением законов об охране труда, Ростехнадзор и Госэнергонадзор Российской Федерации. Функции и права горнотехнических инспекторов, осуществляющих надзор за безопасным ведением работ на предприятиях химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

Органы и учреждения санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Общественные инспектора 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 Федерального агентства по энергетике Минпромэнерго Российской Федерации.

Нефтепродукты как взрывоопасные вещества, их токсичность и действие на организм человека. Признаки отравления парами нефтепродуктов и газа. Предельно допустимые концентрации паров нефтепродуктов, газа и других веществ в рабочей зоне. Методы и приборы контроля газовоздушной среды. Средства индивидуальной защиты от паров нефтепродуктов и газа. Фильтрующие и изолирующие противогазы и их использование.

Ограждение движущихся частей машин и механизмов. Основные требования, предъявляемые к предохранительным ограждениям. Ограждение оборудования, применяемого на компрессорных станциях.

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

Общие правила устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Рабочее давление сосуда. Предохранительные устройства.

Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные правила пользования грузоподъемными механизмами.

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

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

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 веществ. Понятие о классификации производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности. Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Обслуживание электрооборудования. Опасности, возникающие при его обслуживании, правила безопасной эксплуатации. Действие электрического тока на организм человека. 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 неэлектрическим персоналом. Молниезащита зданий, сооружений.

Выбор средств пожаротушения. Тушение пожаров водой. Тушение пожаров пенами. 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 нефтяных, газовых, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Пропаганда пожарной безопасности.

Обеспеченность пожарно-техническим оборудованием и инвентарем.

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

Охрана окружающей Среды. Единство, целостность и относительность равновесия состояния биосферы как основные условия развития жизни. Культурно-воспитательное значение природы. Необходимость охраны окружающей среды.

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного производства.

Организация охраны окружающей среды в России. Решения Правительства Российской Федерации по охране природы и рациональному природопользованию. Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды (экономия энергии и ресурсов).

Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды:

- организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии;

- совершенствование способов утилизации отходов;

- комплексное использование природных ресурсов;

- усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и пр.

Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

Нормативы по удельному потреблению ресурсов на единицу продукции.

Меры по борьбе с воздействиями на организм человека сырья, продуктов переработки, присадок и реагентов. Предупреждение отравлений.

Отходы производства. Создание экологически приемлемых и безотходных технологий. Методы рекультивационных работ.

Ресурсосберегающие технологии (биотехнические методы обогащения сырья, замена энергоемких химических технологий микробиологическими и т.д.).

Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз.

Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемые технологии. Безотходные технологии получения битумно-гудронных покрытий и светлых нефтепродуктов.

Сероводород. Проблемы утилизации и нейтрализации сероводорода.

Очистные сооружения (микробные фильтры и иммобилизованные ферменты). Очистка сточных вод, контроль чистоты вод и атмосферы.

Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Кол-во часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Обучение слесарным и ремонтным работам	30
2.1.3.	Экскурсия на предприятие	8
	ИТОГО	40
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Ознакомление с производством. Инструктаж по охране промышленной и пожарной безопасности на предприятии	6
2.2.2.	Изучение устройства компрессоров для КС	46
2.2.3.	Изучение устройства приводов компрессоров	40
2.2.4.	Ознакомление с трубопроводами КС	36
2.2.5.	Ознакомление со вспомогательным оборудованием КС, приборами контроля и защиты машин и аппаратов	40
2.2.6.	Обучение обслуживанию компрессоров с различными приводами и регулированию технологического режима работы	34
2.2.7.	Обучение ремонту компрессоров и их приводов	40
2.2.8.	Обучение обслуживанию и ремонту вспомогательного оборудования и коммуникаций и цехов КС	36
2.2.9.	Обучение руководству бригадой машинистов	12
2.2.10.	Самостоятельное выполнение работ	110
	ИТОГО	400
	Всего за курс обучения	440

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Учебно-производственные задачи и структура предмета.

Значение топливно-энергетической отрасли в развитии экономики России машиниста технологических компрессоров. Виды работ, выполняемых в цехах по обслуживанию и ремонту технологического оборудования.

Ознакомление обучающихся с профессией машинист технологических компрессоров.

Ознакомление обучающихся с учебной мастерской, оборудованием в мастерской, набором рабочего и измерительного инструмента, правилами обращения с инструментом.

Ознакомление с режимом работы, организацией труда, правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений и безопасностью труда.

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Организация контроля качества работ, выполняемых учащимися. Формы морального и материального поощрения.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения по данной профессии.

2.1.2. Обучение слесарным и ремонтным работам

Ознакомление с оборудованием рабочего места слесаря, инструментом и приспособлениями, применяемыми при выполнении работ.

Ознакомление с основными видами слесарного и измерительного инструмента. Назначение инструментов и приспособлений, требования, предъявляемые к ним. Правила подбора инструмента, порядок подготовки инструмента к работе. Хранение инструмента и приспособлений, уход за ним.

Разметка деталей: порядок разметки по шаблонам, простейшим эскизам, по чертежу и по месту. Разметка листового материала и труб.

Разметка плоских поверхностей. Подготовка к разметке: деталей с обработанными и необработанными поверхностями - отливка, поковка и др.

Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам, с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Заточка кернера и чертилки.

Рубка металла. Упражнения в правильной постановке корпуса и ног при рубке. Рубка листовой стали в губках тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем пазов по разметочным рискам. Срубание слоя на поверхности деталей после прорубания канавок крейцмейселем.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях деталей или сварных конструкций. Заправка и заточка слесарного инструмента для работы.

Правка и гибка металла. Ознакомление с оборудованием, инструментами и приспособлениями, применяемыми при правке.

Способы правки листового, полосового, круглого (стального прутка) материала. Правка с помощью ручного пресса. Правка труб и сортовой стали (уголка). Предупреждение дефектов при правке.

Расчет разверток для гибки. Оборудование, приспособления, инструмент для гибки. Способы гибки листового, полосового, круглого материала и труб. Гибка проката на ручном прессе под различными углами и по радиусу с применением простейших приспособлений. Гибка колец из проволоки.

Гнутье труб. Способы гибки труб. Разметка и гнутье труб в холодном и горячем состоянии. Гибка заготовок по шаблонам и эталонному образцу.

Резка металлов и труб. Способы резки металлов, металлических материалов и труб. Инструмент, приспособления и механизмы. Способы резки. Резание ножовкой проката различного сечения без разметки и по рискам.

Резание труб ручным способом. Подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна при резании труб.

Виды труборезов. Приемы и правила резания труборезами. Резание труб на станках. Работа на станках для резания труб.

Опиливание металлов. Инструмент и приспособления. Способы опилования различных поверхностей. Точность, достигаемая при опиливании. Способы контроля. Средства измерения линейных размеров. Чистовая отделка поверхности напильником. Механизация опиловочных работ.

Сверление, развертывание и зенкование отверстий. Ознакомление с инструментом и приспособлениями. Разметка деталей для сверления. Устройство сверлильного станка, ручных и электрических дрелей. Показ приемов работы на них. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону. Развертывание отверстий вручную и на сверлильном станке. Измерение отверстий, заточка сверл. Инструктаж по технике безопасности при работе на сверлильном станке, пользовании электрическими дрелями и заточке сверл на наждачном точиле, развертывании, зенковании.

Нарезание резьбы. Показ инструмента для нарезания резьбы и объяснение приемов нарезания наружной и внутренней резьбы. Прогонка старой резьбы на болтах и шпильках. Прорезание

резьбы. Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы. Приемы нарезания метрической резьбы на болтах и гайках. Резьбонакатывание.

Назначение газовой резьбы на концах труб. Правила и приемы ручного нарезания резьбы на трубах. Проверка резьб резьбомерами и калибрами.

Заклепочные соединения и инструменты. Виды заклепочных швов. Определение размеров заклепок (по таблицам). Инструмент и приспособления. Последовательность клепки заклепками с полукруглыми и потайными головками. Клепка с помощью пневматических молотков и прессов. Упражнения в клепке деталей.

Шабрение и притирка поверхностей. Виды шаберов. Выбор и заточка шаберов. Шабрение деталей, проверка качества пришабренной плоскости. Шабрение простых криволинейных поверхностей. Подготовка притирочных материалов, подготовка поверхностей деталей. Притирка двух сопрягаемых деталей. Притирка кранов, клапанов и других сопрягаемых деталей.

Ознакомление с работами по электрической и газовой сварке и резке металлов.

Обучение соединению развальцовкой и отбортовкой, запрессовке соединяемых деталей.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка арматуры. Правила их проведения. Смазка запорной арматуры. Смена и набивка сальников. Процесс притирки кранов и вентилях. Проверка качества притирки.

Применение склеивания при выполнении слесарных работ. Материалы, подготовка поверхностей к склеиванию. Процесс, применяемое оборудование, инструменты и приспособления. Склеивание металлических и пластмассовых деталей. Проверка прочности и герметичности соединения.

Обучение сборке неподвижных разъемных соединений, установке болтов и шпилек, затяжке болтов и гаек в групповом соединении, изготовлению прокладок.

Обучение сборке шпоночных и шлицевых соединений, подбору и пригонке шпонок по пазу, запрессовке неподвижных шпонок.

Соединения и разъединение труб. Правила соединения и разъединения труб на резьбе. Фланцевые соединения, приемы соединения и разъединения фланцев. Применяемый инструмент.

Обучение соединению участков трубопроводов при помощи сварки, фланцев, муфт и раструбов.

Обучение сборке и разборке фланцевых соединений, очистке зеркала фланцев от старых прокладок, графита и следов коррозии. Меры предупреждения брака резьбовых и фланцевых соединений.

2.1.3. Экскурсия на предприятие

Учебно-воспитательные задачи экскурсии. Ознакомление со структурой и характером предприятия, планом социального развития предприятия, коллективным договором, с формами участия рабочих в управлении предприятием и аттестацией рабочих мест.

Ознакомление со структурой и деятельностью предприятия. Производственный план, план экономического и социального развития, перспективы реконструкции предприятия в связи с научно-техническим прогрессом.

Ознакомление с новой техникой и технологией производства, содержанием труда по данной профессии, действующими на предприятии положениями о производственной бригаде, совете бригадиров, организацией обучения в условиях комплексной организации труда на предприятии.

Ознакомление с работой общественных организаций, общества изобретателей и рационализаторов.

Ознакомление с организацией конкурентного соревнования в бригадах и на предприятии в целом, системой повышения квалификации рабочих.

Появление новых профессий, системы подготовки и повышения квалификации рабочих. Организация профессионального обучения рабочих.

Ознакомление с работой цехов предприятия и рабочим местом.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на предприятии. Организация обучения работающих безопасности труда.

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

Ознакомление с организацией, планированием труда, системой контроля за качеством продукции на производственном участке, в бригаде, на рабочем месте, опытом передовиков и новаторов производства, развитием наставничества.

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

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

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Требования техники безопасности на технологических установках, причины взрывов и пожаров.

Ознакомление со структурой ремонтной службы предприятия, правилами внутреннего распорядка на технологических установках. Ознакомление с рабочим местом машиниста технологических компрессоров и порядком проведения производственного обучения.

2.2.2. Изучение устройства компрессоров для КС

Ознакомление с компрессорами для компрессорных станций, изучение их устройством в соответствии с материалом, изложенным в Теме 3. «Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.3. Изучение устройства приводов компрессоров

Ознакомление с приводами для компрессоров, изучение их устройством в соответствии с материалом, изложенным в Теме 4. «Приводы для компрессоров Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.4. Ознакомление с трубопроводами КС

Ознакомление с трубопроводами компрессорного цеха, межцеховыми коммуникациями компрессорных станций, изучение сортамента стальных труб, трубопроводной запорной арматуры в соответствии с материалом, изложенным в Теме 5. «Трубопроводы компрессорного цеха и межцеховые коммуникации» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.5. Ознакомление со вспомогательным оборудованием КС, приборами контроля и защиты машин и аппаратов

Ознакомление с аппаратами, вспомогательным оборудованием компрессорных станций, приборами контроля и защиты машин и аппаратов, их работой и взаимосвязью в технологическом процессе в соответствии с материалом, изложенным в Теме 1.3.6. «Аппараты, вспомогательное оборудование компрессорных станций, приборы контроля и защиты машин и аппаратов» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.6. Обучение обслуживанию компрессоров с различными приводами и регулированию технологического режима работы

Обучение обслуживанию компрессоров с различными приводами, регулированию технологического режима их работы в соответствии с материалом, изложенным в Теме 7. «Обслуживание компрессоров с различными приводами, регулирование технологического режима их работы» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.7. Обучение ремонту компрессоров и их приводов

Обучение ремонту компрессоров и их приводов в соответствии с материалом, изложенным в Теме 8. «Ремонт компрессоров и их приводов» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА Специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.8. Обучение обслуживанию и ремонту вспомогательного оборудования и коммуникаций и цехов КС

Обучение обслуживанию, ремонту аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов КС в соответствии с материалом, изложенным в Теме 9. «Обслуживание, ремонт аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.9. Обучение руководству бригадой машинистов

Обучение руководству бригадой машинистов в смене, ведению учета работы каждого агрегата при работе в 3 смены в вахтенном журнале. Обучение занесению сведений об отработке из вахтенного журнала в соответствующий журнал при техническом обслуживании или ремонте в соответствии с материалом, изложенным в Теме 10. «Руководство бригадой машинистов в смене, ведение производственной документации» Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса по подготовке машиниста технологических компрессоров.

2.2.10. Самостоятельное выполнение работ

Выполнение работ в соответствии с квалификационной характеристикой с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Освоение передовых методов работ и организации рабочего места.

Закрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования.

Изучение и освоение передовых высокопроизводительных приемов, методов и способов организации труда, передовой технологии, инструментов, приспособлений и оснастки, используемых для достижения высокого качества выполняемых работ.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для повышения квалификации рабочих по профессии
«Машинист технологических компрессоров» 5 – 6-го разрядов

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 2 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Недели							Всего часов
		1	2	3	4	5	6 - 11	12	
		Количество часов в неделю							
1.	Теоретическое обучение								144
1.1.	Экономический курс *								16
1.1.1.	Основы рыночной экономики	8	8						16
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс								32
1.2.1.	Основные сведения о газах и их классификации	4							4
1.2.2.	Чтение чертежей	4							4
1.2.3.	Материаловедение	4							4
1.2.4.	Сведения из технической механики, термодинамики и гидравлики	4							4
1.2.5.	Допуски и технические измерения	4							4
1.2.6.	Электротехника с основами промышленной электроники	4							4
1.2.7.	Контрольно-измерительные приборы	4							4
1.2.8.	Основы информатики и вычислительной техники	4							4
1.3.	Специальный курс								96
1.3.1.	Специальная технология		32	40	16				88
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.				8				8
2.	Практическое обучение								320
2.1.	Производственное обучение				16	24			40
2.2.	Производственная практика					16	40	24	280
	Консультации							8	8
	Квалификационный экзамен							8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	40	40	480

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

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс

1.2.1. Основные сведения о газах и их классификации

1.2.2. Чтение чертежей

1.2.3. Материаловедение

1.2.4. Сведения из технической механики, термодинамики и гидравлики

1.2.5. Допуски и технические измерения

1.2.6. Электротехника с основами промышленной электроники

1.2.7. Контрольно-измерительные приборы

1.2.8. Основы информатики и вычислительной техники

Содержание тем изложено в программе с одноименными названиями и соответствующими пунктами УЧЕБНОГО ПЛАНА общетехнического и отраслевого курса для обучения машиниста технологических компрессоров 4-го разряда. Содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

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	4
3	Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций	16
4	Приводы для компрессоров	12
5	Трубопроводы компрессорного цеха и межцеховые коммуникации	10
6	Аппараты, вспомогательное оборудование компрессорных станций, приборы контроля и защиты машин и аппаратов	12
7	Обслуживание компрессоров с различными приводами, регулирование технологического режима их работы	12
8	Ремонт компрессоров и их приводов	10
9	Обслуживание, ремонт аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов	6
10	Руководство бригадой машинистов в смене, ведение производственной документации	4
ИТОГО		88

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Тема 3. Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций

Тема 4. Приводы для компрессоров

Тема 5. Трубопроводы компрессорного цеха и межцеховые коммуникации

Тема 6. Аппараты, вспомогательное оборудование КС, приборы контроля и защиты машин и аппаратов

Тема 7. Обслуживание компрессоров с различными приводами, регулирование технологического режима их работы

Тема 8. Ремонт компрессоров и их приводов

Тема 9. Обслуживание, ремонт аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов

Тема 10. Руководство бригадой машинистов в смене, ведение технологической документации

Содержание тем изложено в программе с одноименными названиями и соответствующими пунктами ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для обучения машиниста технологических компрессоров 4-го разряда. Содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание темы изложено в программе с одноименным названием и соответствующим пунктом ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для обучения машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Кол-во часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Обучение слесарным и ремонтным работам	30
2.1.3.	Экскурсия на предприятие	8
	ИТОГО	40
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Ознакомление с производством. Инструктаж по охране промышленной и пожарной безопасности на предприятии	4
2.2.2.	Изучение устройства компрессоров для КС	30
2.2.3.	Изучение устройства приводов компрессоров	30
2.2.4.	Ознакомление с трубопроводами КС	22
2.2.5.	Ознакомление со вспомогательным оборудованием КС, приборами контроля и защиты машин и аппаратов	32
2.2.6.	Обучение обслуживанию компрессоров с различными приводами и регулированию технологического режима работы	22
2.2.7.	Обучение ремонту компрессоров и их приводов	30
2.2.8.	Обучение обслуживанию и ремонту вспомогательного оборудования и коммуникаций и цехов КС	22
2.2.9.	Обучение руководству бригадой машинистов	6
2.2.10.	Самостоятельное выполнение работ	82
	ИТОГО	280
	Всего за курс обучения	320

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

2.1.2. Обучение слесарным и ремонтным работам

2.1.3. Экскурсия на предприятие

Содержание тем изложено в программе с одноименными названиями и соответствующими пунктами ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА практического обучения для машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Ознакомление с производством.

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

2.2.2. Изучение устройства компрессоров для КС

2.2.3. Изучение устройства приводов компрессоров

2.2.4. Ознакомление с трубопроводами КС

2.2.5. Ознакомление со вспомогательным оборудованием КС, приборами контроля и защиты машин и аппаратов

2.2.6. Обучение обслуживанию компрессоров с различными приводами и регулированию технологического режима работы

2.2.7. Обучение ремонту компрессоров и их приводов

2.2.8. Обучение обслуживанию и ремонту вспомогательного оборудования и коммуникаций и цехов КС

2.2.9. Обучение руководству бригадой машинистов

2.2.10. Самостоятельное выполнение работ

Содержание тем изложено в программе с одноименными названиями и соответствующими пунктами ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА практического обучения для машиниста технологических компрессоров 4-го разряда. Содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

Программу подготовил:

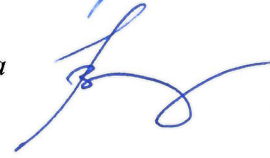
Ведущий специалист по обучению рабочих
Филиала «Учебный Центр» АО «Самаранефтегаз»



Ситченков А.В.

Согласовано:

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



Коротков В.Н.

