

**Автономная некоммерческая организация дополнительного
профессионального образования «Академия Управления»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

АНО ДПО «Академия Управления»

Н.А. Кузнецова

«11» января 2021 г.

**Программа дополнительного профессионального образования
(профессиональной переподготовки)**

Профессия: Машинист технологических компрессоров

Квалификация: 4-й разряд

Код профессии: 14257

Тюмень, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3 - 6
Учебно – тематический план	7 - 8
Содержание разделов и тем	9 - 37
Календарный учебный график	38 - 39
Организационно-педагогические условия	40 - 41
Планируемые результаты	41 - 43
Оценочные и методические материалы	44 - 52

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно – правовую основу разработки дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки составляют:

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ;
- Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (извлечения);
- Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (извлечения);
- Гражданский кодекс РФ от 26.01.1996 N 14-ФЗ (часть вторая) (извлечения);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ "О пожарной безопасности";
- Федеральный закон от 24.07.1998 N 125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний";
- Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №1 Раздел «Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов»;
- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования». Утвержден Приказом Минтруда России от 21.12.2015 г. N 1063н;
- иные федеральные законы и нормативно-правовые документы в сфере профессиональной деятельности рабочих по профессии «Машинист технологических компрессоров».

Тип программы: программа дополнительного профессионального образования профессиональной переподготовки.

Срок освоения программы: 256 часов.

Режим занятий: стандартный – 5 дней по 8 часов в день.

Категория обучающихся: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Форма обучения: очная, очно – заочная, заочная, дистанционная, вебинар.

Формы аттестации обучающихся: итоговая аттестация.

Цель программы: получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности по профессии «Машинист технологических компрессоров 4-й разряд».

Задачами освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки является:

- изучение особенностей выполнения работ по профессии машинист технологических компрессоров 4-й разряд;
- приобретение обучающимися навыков практического выполнения работ по обслуживанию технологических компрессоров, отвечающих требованиям нормативно – правовых актов Российской Федерации.

В соответствии с гл.10 ст. 76 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г., содержание дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Машинист технологических компрессоров 4 разряд» учитывает профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования»:

Наименование выбранного профессионального стандарта: Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования.

Основная цель вида профессиональной деятельности: Обеспечение надежного и эффективного функционирования газотранспортного оборудования (газотранспортное оборудование компрессорной станции (КС) и станции охлаждения газа (СОГ), технологические трубопроводы основного назначения КС и СОГ (трубопроводы, предназначенные для транспортировки газа в пределах промплощадки для выполнения основных технологических процессов)).

Наименование обобщенной трудовой функции: Обслуживание отдельных видов газотранспортного оборудования (отдельных технологических компрессоров, их приводов, газоперекачивающих агрегатов (ГПА), турбохолодильных агрегатов (ТХА), аппаратов, узлов газовых коммуникаций, холодильного технологического оборудования СОГ).

Наименование трудовой функции: В/01.4 Проверка технического состояния и режима работы газотранспортного оборудования. В/02.4 Выполнение работ по обеспечению заданного режима газотранспортного оборудования. В/03.4 Выполнение вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов газотранспортного оборудования.

Трудовые действия: Обход по установленным маршрутам и проверка режима работы ГПА, ТХА, вспомогательного оборудования. Контроль параметров работы газотранспортного оборудования КЦ, ТХА, в том числе по показаниям средств централизованного контроля и сигнализации. Отбор пробы масла из маслобаков ГПА, ТХА на химический анализ. Проверка работы системы очистки газа и отвода конденсата (пылеуловители, технологические трубопроводы с ТПА, емкости для сбора конденсата). Проверка работы АВО газа, хладагента, масла. Проверка работы систем вентиляции (вентиляторы, распределительные воздуховоды,

обратные защитные клапаны, дефлекторы). Проверка работы теплообменников-испарителей, линейных ресиверов, отделителей инертнов. Проверка работы системы дренажа конденсата из пылеуловителей в емкость высокого давления, емкость низкого давления и на газофакельных установках. Проверка работы газофакельных установок для сжигания конденсата. Осмотр сооружений и оборудования склада хладагента (емкости хранения хладагента, рукавов разгрузки, фильтров, средств перекачки в здании насосно-компрессорного отделения: компрессора разгрузки, насосов перекачки, вакуумного насоса). Проверка работы маслосистем КЦ, СОГ (емкости склада масел, емкости аварийного слива масла, цеховые установки очистки масла пурификационно-сепарационная машина, накопительные (мерные) емкости, маслопроводы с ТПА и насосы).

Необходимые умения: Контролировать работу обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух. Выявлять отклонения от нормального режима работы оборудования. Обнаруживать утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов. Регистрировать показания приборов. Пользоваться электрооборудованием. Отбирать пробу масла на химический анализ. Принимать меры к устранению отклонений от нормального режима работы оборудования. Осуществлять прием-сдачу смены. Заполнять эксплуатационные журналы. Вести оперативные переговоры с вышестоящим дежурным персоналом. Выполнять технологические операции по пуску и останову ГПА, ТХА.

В процессе обучения, обучающиеся совершенствуют свои **компетенции** в области профессиональной деятельности, а также получают новые компетенции, необходимые для выполнения нового вида профессиональной деятельности (*согласно, федерального государственного образовательного стандарта начального профессионального образования – 240101.02 Машинист технологических насосов и компрессоров, от 02.08.2013г. Приказ № 917*):

- ПК 1.1. Выявлять и устранять неисправности в работе оборудования и коммуникаций;
- ПК 1.2. Выводить технологическое оборудование в ремонт, участвовать в сдаче и приемке его из ремонта;
- ПК 1.3. Соблюдать правила безопасности при ремонте оборудования и установок.

Квалификационная характеристика, согласно Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (ЕТКС) выпуск №1 Раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства»:

Профессия – Машинист технологических компрессоров

Квалификация – 4 разряд

Характеристика работ. Обслуживание основных элементов технологической обвязки, узлов подключения, агрегатных систем маслоснабжения, охлаждения масла, воды, антифриза, маслоочистительных машин, фильтропрессов, воздушных компрессоров на компрессорных станциях (цехах): магистральных газопроводов, нефтегазодобывающих промыслов, в том числе с

использованием газлифта и сайклинг-процесса, станций подземного хранения газа, оборудованных компрессорами с газотурбинным, газомоторным и электрическими приводами, предназначенных для компримирования природных и нефтяных газов. Запуск и остановка газоперекачивающих агрегатов под руководством машиниста более высокой квалификации, выполнение несложных регулировочных работ на газоперекачивающем технологическом оборудовании и всех видов регулировочных работ общестанционного оборудования. Участие в ремонте компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов. Ведение записей в производственных журналах.

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

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

Программой дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки предусмотрена итоговая аттестация.

По окончании дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки проводится итоговая аттестация в квалификационного экзамена (включает в себя квалификационную (пробную) работу и теоретический экзамен), обучающемуся выдаются документы установленного образца (Приложение № 1).

К концу обучения обучающий должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные профессиональным стандартом и квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными локально – нормативными актами в профессиональной области.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			лекционные занятия	самостоятельная работа	
1	Теоретическое обучение	66	42	24	
1.1	Промышленная безопасность. Производственная санитария	2	1	1	
1.2	Сведения о газах и их классификации	2	1	1	
1.3	Материаловедение	2	1	1	
1.4	Основы электротехники	2	1	1	
1.5	Сведения из технической механики, термодинамики и гидравлики	2	1	1	
1.6	Допуски и технические измерения	4	2	2	
1.7	Контрольно-измерительные приборы	6	4	2	
1.8	Чтение чертежей	6	4	2	
1.9	Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций	6	4	2	
1.10	Приводы для компрессоров	4	2	2	
1.11	Трубопроводы компрессорного цеха и межцеховые коммуникации	4	2	2	
1.12	Аппараты, вспомогательное оборудование компрессорных станций, приборы контроля и защиты машин и аппаратов	4	2	2	
1.13	Обслуживание компрессоров с различными приводами, регулирование технологического режима их работы	4	2	2	
1.14	Ремонт компрессоров и их приводов. Обслуживание, ремонт аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования	2	1	1	

	цехов				
1.15	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	2	1	1	
1.16	Охрана окружающей среды	2	1	1	
2	Производственная практика (обучение, стажировка)	190	190	-	
2.1	Вводное занятие.	4	4	-	
2.2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	4	4	-	
2.3	Слесарные и ремонтные работы	24	24	-	
2.4	Контрольно – измерительные приборы	16	16	-	
2.5	Самостоятельное выполнение работ, входящих в обязанности машиниста технологических компрессоров 4-го разряда	130	130	-	
2.6	Выполнение квалификационной (пробной) работы	12	12	-	
3	Консультация	8	8	-	
4	Итоговая аттестация. Квалификационный экзамен	4	4	-	Квалификационный экзамен (включает в себя квалификационную (пробную) работу и теоретический экзамен)

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

Раздел 1. Теоретическое обучение

Тема 1.1 Промышленная безопасность. Производственная санитария

Общие сведения закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Кодекс законов о труде и другие правовые акты.

Гигиена труда. Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их назначение и роль в охране труда.

Физиолого-гигиенические основы трудового процесса. Режим рабочего дня обучающегося. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения.

Производственная санитария. Санитарно-гигиенические нормы для производственных помещений. Санитарные требования к производственным помещениям. Санитарно - технологические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений вредными веществами. Санитарный уход за производственными и другими помещениями.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные меры профилактики воздействия опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся (в соответствии со стандартом ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»).

Поражение электрическим током и меры защиты.

Первая помощь при несчастных случаях. Первая помощь. Приемы искусственного дыхания. Индивидуальный пакет и правила пользования им. Роль санитарных постов и дружин.

Личная гигиена. Личная гигиена, гигиена тела и одежды. Рациональный режим питания. Пищевые инфекции, отравления, причины возникновения и меры профилактики.

Виды курения, токсикомания и наркомания, их вред для организма.

Тема 1.2. 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.

Природные газы. Деление газов на добываемые: из чисто газовых месторождений; из газоконденсатных месторождений; вместе с нефтью. Цвет (бесцветен) и запах (при отсутствии в нем сероводорода без запаха).

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.

Основные свойства газов. Их влияние на технологию транспорта.

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.

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.

Тема 1.3. 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.

Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов.

Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения.

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.

Синтетические материалы, свойства и их применение: фторопласт, полиэтилен, стеклохолст, эпоксидные смолы, клеи, пластические композиционные материалы для «холодной сварки» и др.

Металлические и неметаллические канаты, область применения. Диаметры канатов.

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

Горючесмазочные и антикоррозийные материалы. Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания.

Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам.

Тема 1.4. Основы электротехники

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

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

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.

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.

Основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режим работы. Мощность, КПД и $\cos \phi$ (косинус фи). 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.

Тема 1.5. 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.

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 муфты. 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. Понятие о тепловом состоянии вещества (рабочего тела). 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.

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

Понятие о гидростатическом давлении. Единицы измерения давления.

Трубопроводы и их назначение. Движение жидкости по трубопроводам. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Два режима движения жидкости. Вязкость жидкости и законы внутреннего трения.

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

Влияние агрессивных жидкостей на работу оборудования. Методы борьбы с коррозией.

Тема 1.6. Допуски и технические измерения

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

Система допусков. Классы точности. Типы посадок. Обозначения. Допуски и посадки. Система отверстия. Система вала. Предельные отклонения. Прессовые посадки.

Допуски размеров 0.1 - 1.0 мм. Допуски размеров 500 - 10000 мм. Допуски на свободные размеры. Обозначение допусков на чертежах. Обозначение чистоты поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.

Методы получения чистоты поверхностей механической обработкой.

Методы обработки валов, отверстий.

Измерительные инструменты. Основные типы измерительных средств. Универсальные средства измерения.

Штриховые измерительные инструменты. Линейки.

Инструменты для снятия и переноса размеров с детали на масштаб.

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

Инструменты с линейным нониусом: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы.

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

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

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

Измерение микрогеометрии (чистоты поверхности).

Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые клинья. Плиты проверочные и разметочные.

Измерение углов. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны.

Тема 1.7. Контрольно-измерительные приборы

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.

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, отсекателей, 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.

Тема 1.8. Чтение чертежей

Общие сведения об эскизах и чертежах. Виды чертежей. Рабочие чертежи. Назначение эскиза. Правила нанесения размеров на чертежах.

Проекция, сечения и размеры. Расположение данных на чертеже.

Прямоугольные проекции. Прямоугольное проецирование.

Условные обозначения на чертежах. Рабочие чертежи и технологические монтажные схемы на монтаж оборудования, технологических трубопроводов и связанных с ним конструкций.

Чтение сборочных чертежей

Тема 1.9. Устройство компрессоров, теоретические основы их работы, компрессоры для компрессорных станций

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. 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. Применение ГМК для транспортирования горючих газов и подземного хранения. Технические характеристики стационарных ГМК.

Конструкционные элементы поршневых компрессоров и вспомогательная аппаратура: распределительные органы, сальники, холодильники, маслосепараторы 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 нагнетателей. 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 одновальные 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.

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. Расцепное устройство.

Передний блок. Опорно-упорный подшипник.

Пусковая турбина (турбодетандер). Ее назначение и конструктивная характеристика. Ротор турбодетандера. Диск ротора - «колесо Кертиса» - двухвенечное колесо скорости.

Сопловой аппарат. Подшипники турбодетандера. Угольное уплотнение турбодетандера. Валоповоротное устройство вала ВД. Назначение. Червячная передача. Расцепное устройство.

Камера сгорания ГТА. Назначение камеры сгорания. Топливо и процессы горения в камере сгорания. Взрывоопасность газозооной смеси.

Условия безопасной эксплуатации установок на газовом топливе.

Реакция горения в камере сгорания. 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.

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.

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 1.10. 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 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, характеристик, конструкция и эксплуатационные показатели.

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

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. Повышение коэффициента мощности на предприятии. Обратимость синхронных машин, применение. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

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 маслонасосов.

Автоматический пуск резервных насосов.

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

ЭД постоянного тока для резервуарного маслонасоса. 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. Схема блокирования ДВС.

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

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

Тема 1.11. 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, вентиляей 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 нагнетальные газопроводы обвязки агрегатов - манифольдные или «гитарные» газопроводы.

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

Газопроводы «пускового контура» и узла подключения к МГ.

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 1.12. Аппараты, вспомогательное оборудование компрессорных станций, приборы контроля и защиты машин и аппаратов

Характеристика основных объектов компрессорных станций (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). 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.

Оборудование системы топливного, пускового и импульсного 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.

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.

Общещеховая 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 многоточных 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 1.13. 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: падание 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 остановки 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 регуливающей 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. Способы выбора наиболее выгодных моментов зажигания путем подбора угла опережения зажигания. 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 маслоъемных 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.

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 газонефтепроводов.

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 1.14. Ремонт компрессоров и их приводов. Обслуживание, ремонт аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов

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. Пришабривание вкладышей по валу и установка зазора между ними.

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.

Экономическая целесообразность восстановления деталей. 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.

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.

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 оборудование 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, маслонасосов, 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 1.15. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда. Федеральный закон № 116 - ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Понятие о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ)

Правила разгрузки, складирования, хранения и перемещения конструкций и материалов. Меры безопасности при транспортировании узлов, длинномерных материалов, оборудования внутри производственных помещений.

Меры предосторожности в зоне действия движущихся механизмов и электрооборудования.

Основные опасные и вредные производственные факторы и причины несчастных случаев на производстве. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях.

Основные мероприятия по предупреждению электротравматизма. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок".

Противопожарная безопасность. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Основные причины пожаров. Классификация пожаро- и взрывоопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры по предупреждению и ликвидации пожара. Правила пользования электронагревательными приборами, а также хранения легковоспламеняющихся, горючих и смазочных материалов. Порядок действий при возникновении пожара. Правила пользования противопожарными средствами.

Система менеджмента охраны труда и промышленной безопасности. Политика и целевые показатели в области охраны труда и промышленной безопасности.

Тема 1.16. Охрана окружающей среды

Правовое регулирование природопользования.

Экологическое законодательство Российской Федерации.

Основные положения Федеральных законов: «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ; «Об экологической экспертизе» № 174-ФЗ; «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ; «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ; «О техническом регулировании» № 184-ФЗ; «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ; «Водный кодекс Российской Федерации»; «Градостроительный кодекс Российской Федерации»; «Об особо охраняемых природных территориях» № 33-ФЗ. Постановления Правительства РФ и Министерства природных ресурсов области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Международные обязательства России в области регулирования по обращению с отходами. РФ как сторона и наблюдатель многосторонних соглашений и основных протоколов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Соглашения, в которых участвует РФ.

Юридическая и экономическая ответственность.

Право природопользования. Конституции РФ и исходные положения природопользования. Принципы природопользования. Виды природопользования.

Правовые формы использования природных ресурсов. Правовая охрана природных объектов.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные производства.

Раздел 2. Производственная практика (обучение, стажировка)

Тема 2.1. Вводное занятие

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины для обеспечения качества работ. Организация контроля качества выполняемых работ на предприятии.

Правила внутреннего трудового распорядка. Правила поведения рабочего на территории предприятия. Правила поведения на рабочем месте.

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

Типы производства: цех, склад, база комплектации.

Система управления охраной труда. Организация службы безопасности труда на предприятии.

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Ознакомление с организацией труда и контролем качества работ.

Ознакомление с противопожарным оборудованием, инвентарем и пожарными мероприятиями на объекте.

Тема 2.3. Слесарные и ремонтные работы

Ознакомление с оборудованием рабочего места, 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 опиловании.

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.

Паяние и лужение. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Упражнения по паянию и лужению изделий, по притирке пробковых кранов и клапанов вентиляей. Заливка подшипников.

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 вентиляей. 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.

Тема 2.4. Контрольно – измерительные приборы

Ознакомление с основными видами контрольно-измерительных приборов. Изучение КИП и обучение основным особенностям их применения на промышленных объектах

Тема 2.5. Самостоятельное выполнение работ, входящих в обязанности машиниста технологических компрессоров 4-го разряда

Выполнение операций по обслуживанию технологических компрессоров в соответствии с требованиями квалификационной характеристики и профессиональным стандартом.

Проверка перед началом работ исправности приспособлений.

Инструктаж машиниста технологических компрессоров (до самостоятельного выполнения работ) специалистом и (или) квалифицированным рабочим (инструктор производственной практики (обучения, стажировки)) по требованиям безопасности на предприятии.

Контроль качества выполняемых работ.

Квалификационная (пробная) работа

Квалификационная (пробная) работа осуществляется с учетом профессионального стандарта и квалификационной характеристики для машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Все квалификационные работы проводятся бригадным методом в составе бригады под личным контролем и при постоянном присутствии специалиста и (или) квалифицированного рабочего (инструктор производственной практики (обучения,

Оценку уровня практической подготовки обучающегося на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает специалист и (или) квалифицированный рабочий (инструктор производственной практики (обучения, стажировки)).

Итоговая аттестация. Квалификационный экзамен (включает в себя квалификационную (пробную) работу и теоретический экзамен).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график – часть учебной программы, определяющая продолжительность обучения, последовательность обучения, итоговой аттестации.

Учебный год: круглогодичное обучение, согласно поданным заявкам. График обучения может корректироваться для дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки, исходя из особенностей учебного процесса АНО ДПО «Академия Управления», наполняемости учебных групп, графика регистрации групп АНО ДПО «Академия Управления», графика обучения без изменения сроков и количества часов дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки.

Срок освоения программы: 256 часов.

Количества учебных дней: 32 дня.

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная, дистанционная, вебинар.

Очная форма обучения:

Учебный день	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем лекционных часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Учебный день	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Объем лекционных часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Учебный день	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Объем лекционных часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Учебный день	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Объем лекционных часов	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-

Очно – заочная форма обучения:

Учебный день	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем лекционных часов	4	4	6	5	4	4	5	8	8	8
Объем самостоятельной работы	4	4	2	3	4	4	3	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Учебный день	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Объем лекционных часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Учебный день	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Объем лекционных часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Учебный день	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Объем лекционных часов	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-

ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

АНО ДПО «Академия Управления» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Реализация дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Машинист технологических компрессоров 4-й разряд» обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующие условия:

- На должность преподавателя назначается лицо, имеющее среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

- Проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.

- Опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю) обязателен для преподавания по профессиональному учебному циклу программ профессионального образования и при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).

Особые условия допуска к работе. Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации. Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке аттестации на соответствие занимаемой

должности.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Учебные классы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации обучающимся.

Организация обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающиеся получают доступ к печатным и электронным образовательным и информационным ресурсам программ, по которым они проходят обучение.

Печатные и (или) электронные образовательные и информационные ресурсы укомплектованы учебно-методическими материалами, в т. ч. печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия), видеоматериалами, методическими пособиями, распечатками, вспомогательной и справочной информацией, ссылками на ресурсы в сети Интернет и другой полезной информацией по тематике программ обучения.

Перечень материально-технического обеспечения:

- Компьютер;
- Моноблок с встроенной веб камерой;
- Видеоматериалы (ролики, учебные фильмы)
- презентации в электронном виде;
- нормативно – законодательная база в электронном формате;
- учебные тесты;
- плакаты по пожарной безопасности, ГО и ЧС, оказание первой помощи.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки освоения программы обучающиеся должны:

Уметь:

Уметь:

- читать и выполнять эскизы, рабочие и сборочные чертежи несложных деталей, технологических схем и аппаратов;
- контролировать выполнение заземления, зануления;
- пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;

- рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов;
- снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ;
- пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты;
- применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;
- использовать экипировку и противопожарную технику;
- определять и проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве по составу, назначению и способу приготовления;
- подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;
- выполнять общеслесарные работы: разметку, рубку, правку, гибку, резку, опилование, шабрение металла, сверление, зенкование и развертывание отверстий, клепку, пайку, лужение и склеивание, нарезание резьбы;
- пользоваться инструментами и контрольно - измерительными приборами при выполнении слесарных работ;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы; определять напряжения в конструктивных элементах;
- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения; применять первичные средства пожаротушения;
- ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной профессии;
- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной профессией;

- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы;
- оказывать первую помощь пострадавшим.

Знать:

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

Владеть:

- профессиональными навыками по профессии «Машинист технологических компрессоров 4 разряд.

После прохождения курса теоретического обучения обучающиеся направляются на производственную практику (обучение, стажировка).

Перед началом производственной практики АНО ДПО «Академия Управления» заключает договор с организацией, в которой обучающийся будет проходить производственную практику (обучение, стажировка).

Обучающиеся имеют право проходить производственную практику (обучение, стажировка), как по основному месту работы, так и в сторонних организациях.

В Листе производственного обучения указываются: Ф.И.О. обучающегося, даты теоретического и производственного обучения, наименование организации в которой проводится производственное обучение, данные об инструкторе производственной практики (обучения, стажировки) (ФИО, № диплома, удостоверения, дата последней проверки знаний и т.д.).

Содержание листа производственного обучения (обучение, стажировка) определяется в соответствии с программой обучения. После отработки обучающимися практических навыков инструктор напротив каждой темы ставит свою подпись.

Договора, Листы прохождения производственного обучения хранятся в АНО ДПО «Академия Управления», в течение текущего календарного года. По истечении срока хранения документы уничтожаются актом комиссионно, как не имеющие научно - исторической ценности и утратившие практическое значение.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Освоение дополнительной профессиональной образовательной программы (профессиональной переподготовки) завершается итоговой аттестацией обучающихся форме квалификационного экзамена (включает в себя квалификационную (пробную) работу и теоретический экзамен).

Для проведения теоретического экзамена разрабатываются экзаменационные вопросы и билеты, составленные с учетом методических требований, установленных учебной программой. При положительном результате экзамена выставляется итоговая оценка «Сдал», при отрицательном - «Не сдал».

При успешном завершении итоговой аттестации обучающемуся выдаются документы установленного образца о прохождении обучения. (Приложение № 1).

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Показатели надежности ГПА.
2. Подготовка агрегата к ремонту.
3. Принцип работы газотурбокомпрессорной установки. Тепловая схема ГПА, параметры в цикле работы
4. Назначение и конструкция обоймы направляющего аппарата ТВД, установка в корпусе и охлаждение.
5. Деятельность в области промышленной безопасности.
6. Виды технического обслуживания ГПА.
7. Выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при ремонте оборудования.
8. Конструкция регулятора скорости системы регулирования.
9. Процесс дросселирования масла (воздуха) в системе регулирования.
10. Основные понятия ФЗ: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент.
11. Общий порядок и условия применения технических устройств на опасном производственном объекте.
12. Текущий ремонт.
13. Закрытие агрегата после ремонта и его апробирование.
14. Уплотнение осевого компрессора на всасе и выкиде его.
15. Принцип работы центробежного нагнетателя. Степень сжатия ЦН и ее практическое значение.
16. Правила регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов.

17. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
18. Средний ремонт.
19. Разборка и определение технического состояния деталей.
20. Компрессоры. Компрессорная установка. Компрессорная станция.
21. Назначение, конструкция и принцип действия регулятора приемистости.
22. (ограничения, соотношения, пропорциональности).
23. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.
24. Сертификация технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.
25. Способы предупреждения и устранения неисправностей в работе компрессоров.
26. Оформление технической документации при ремонте.
27. Расцепное устройство турбодетандера. Включение в работу турбодетандера.
28. Узлы масляной системы двигателя.
29. Требования промышленной безопасности - условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования.
30. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.
31. Характеристика схемы расположения трубопроводов цеха и межцеховых коммуникаций.
32. Вывод ГПА в ремонт.
33. Инжектор, его назначение, конструкция, принцип действия. Цель установки инжектора для ГМН.
34. Принцип работы камеры сгорания. Первичный и вторичный воздух в КС. Преимущества микрофакельных КС.
35. Правовое регулирование в области промышленной безопасности.
36. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
37. Планирование и ремонтная документация.
38. Характеристика видов износа оборудования.
39. Принцип работы осевого компрессора, понятие о конфузоре и диффузоре
40. Насосы системы уплотнения ЦН, их разновидности. Характеристика винтового насоса уплотнения.
41. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности
42. Техническое расследование причин аварии.
43. Виды дефектов и неразрушающий контроль ГПА.
44. Открыть стопорный и регулирующий клапан при пуске ГПА (двигателя).
45. Помпаж ЦН, причины. Характеристические кривые ЦН и их практическое значение.

46. Подготовка ГПА к пуску.
47. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.
48. Управление охраной труда в организации.
49. Техническая диагностика ГПА.
50. Разновидности приводов ЦН на КС, их особенности.
51. Назначение и конструкция упорных подшипников ГПА, зазоры в упорных подшипниках.
52. Принцип работы бойкового автомата безопасности и связь его со стопорным клапаном при срабатывании.
53. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда.
54. Понятие о производственном травматизме. Основные причины, вызывающие производственный травматизм.
55. Центровка вращающихся частей агрегата.
56. Топливо-регулирующая аппаратура авиационных ГПА, узлы, управление.
57. Выпускные воздушные клапаны ОК, почему они открываются при «АО» агрегата?
58. Корпус ОК, его особенности, разъемы, соединения.
59. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.
60. Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ.
61. Сетевое планирование при ремонте.
62. Система смазки судового двигателя, узлы и принцип работы.
63. Понятие о помпаже ОК при пуске двигателя. Способы предотвращения помпажа при пуске двигателя на всех типах ГПА.
64. Система уплотнения ЦН, назначение, узлы, понятие о ПНУ и ГНУ.
65. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.
66. Несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету.
67. Ремонт узлов и деталей ГТУ.
68. Динамика проточной части газовой турбины. Понятие о роторе, статоре, ступени и проточной части турбины. Потери энергии в турбине.
69. Конструкция блока клапанов винтового насоса.
70. Предпусковое положение регулятора скорости на ГТН-25.
71. Федеральный надзор в области промышленной безопасности.
72. Порядок проверки состояния техники безопасности на нефтехимических и на нефтеперерабатывающих предприятиях.
73. Планирование и ремонтная документация.
74. Типы насосов, применяемых в масляных системах ГПА, их отличия.

75. Назначение, узлы и масляные линии системы регулирования ГТК-10.
76. Блок турбогруппы, узлы и конструкция блока. Цель блочной поставки оборудования на КС.
77. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.
78. Мероприятия по охране труда.
79. Характеристика видов износа оборудования.
80. Узел защиты на ГТН-16, открытие стопорного клапана.
81. Системы технологических обвязок ЦН на КС. Понятие о полнонапорном и неполнонапорном ЦН. Назначение кранов в обвязке ЦН.
82. Принцип действия уплотнения ЦН при появлении газа в контуре ЦН.
83. Экспертиза промышленной безопасности.
84. Общественный контроль за охраной труда.
85. Виды технического обслуживания ГПА.
86. Понятие о мгновенном сбросе нагрузки у двигателей. Действие системы регулирования при этом.
87. Ротор турбокомпрессора, его составные части и соединение их. Особенности роторов ТК на ГТН-25 и судовых двигателях.
88. Краны и клапаны топливного и пускового коллекторов, их назначение и предпусковое положение.
89. Порядок совместных действий технического персонала предприятия и пожарной охраны при ликвидации аварий и пожаров.
90. Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.
91. Вывод ГПА в ремонт.
92. Понятие о дросселировании газа. Реактивные турбины и принцип их действия, роль дросселирования в реактивных турбинах.
93. Процесс зажигания камеры сгорания при пуске двигателя.
94. Воздушные линии системы регулирования ГТН-25.
95. Корпус газовой турбины, разъемы, соединения. Проставок в корпусе ГТ, его назначение и роль внутренней трубы проставка.
96. Первичные средства пожаротушения.
97. Деятельность в области промышленной безопасности.
98. Выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при ремонте оборудования.
99. Ротор силовой турбины, составные части, их получение, соединение, детали ротора.

- 100.Главный золотник, золотник сервомотора, золотник РО, понятие о равновесии золотников и его значении для режима работы ГПА.
- 101.Сухие газовые уплотнения.
- 102.Понятие о процессе горения и его видах.
- 103.Сертификация технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.
- 104.Текущий ремонт.
- 105.Характеристика схемы расположения трубопроводов цеха и межцеховых коммуникаций.
- 106.Контроль за работой подшипников. Цель контроля и способы снижения температуры при повышении ее.
- 107.Детали ротора турбокомпрессора, их назначение.
- 108.Действие электрического тока на организм человека.
- 109.Общий порядок и условия применения технических устройств на опасном производственном объекте.
- 110.Закрытие агрегата после ремонта и его апробирование.
- 111.Пуск стационарной газотурбинной установки, последовательность вступления узлов и конструкций в работу (алгоритм).
- 112.Система смазки авиационного двигателя НК-12СТ, принцип работы, особенности.
- 113.Назначение подшипников ГПА. Требования, предъявляемые к подшипникам.
- 114.Средства индивидуальной защиты от паров нефтепродуктов и газа.
- 115.Правила и приемы транспортировки пострадавших.
- 116.Показатели надежности ГПА.
- 117.Назначение главного масляного насоса (ГМН), место установки в разных типах ГПА.
- 118.Прием нагрузки регулятором скорости при пуске двигателя.
- 119.Принцип работы системы уплотнения ЦН при аварийной остановке двигателя.
- 120.Нефтепродукты как взрывоопасные вещества, их токсичность и действие на организм человека
- 121.Оказание первой помощи при ушибах, вывихах, переломах, ранениях, отравлениях и поражениях электрическим током.
- 122.Оформление технической документации при ремонте
- 123.Роль масла в ГПА, системы. Масляное хозяйство КС.
- 124.Назначение, конструкция рабочих лопаток газовой турбины. Облопачивание ротора, установка и крепление рабочих лопаток на диске ротора.
- 125.Система смазки двигателя НК-16 СТ, принцип работы системы.
- 126.Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, борьба с шумом и вибрацией.
- 127.Действия машиниста технологических компрессоров при несчастном случае.

**Список нормативных правовых актов и нормативно-технических документов,
рекомендуемых для изучения**

1. Конституция Российской Федерации (извлечения);
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ;
3. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (извлечения);
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (ч.2) от 26.01.1996 №14-ФЗ (извлечения);
5. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (извлечения);
6. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
7. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ "О пожарной безопасности";
8. Федеральный закон от 24.07.1998 N 125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний";
9. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";
10. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
11. Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
12. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №1 Раздел «Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов»;
13. Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования». Утвержден Приказом Минтруда России от 21.12.2015 г. N 1063н;
14. Федеральный государственный образовательный стандарт начального профессионального образования – 240101.02 Машинист технологических насосов и компрессоров, утвержден Приказом Минобрнауки России от 30.09.2009г. Приказ № 361;
15. Справочно-правовая система Консультант.

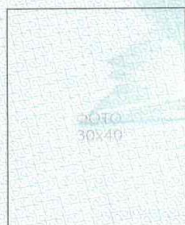
УДОСТОВЕРЕНИЕ

Автономной некоммерческой организации
дополнительного профессионального образования
«Академия Управления»

УДОСТОВЕРЕНИЕ № _____

Выдано гр. _____

в том, что он(а) обучался (ась) с «___» _____ 20__ г.
по профессии _____



Прошел(а) полный курс
теоретического обучения в объеме
_____ часов и
производственное обучение в объеме
_____ часов и сдал(а)
квалификационный экзамен с оценкой

Решением АНО ДПО «Академия Управления»
квалификационной комиссии от «___» _____ 20__ г.
протокол № _____
гр. _____

установлен тарифно-квалификационный разряд (класс,
категория) _____
по профессии: _____

Председатель
квалификационной комиссии _____

Руководитель
предприятия (организации) _____

М.П.

Выдано «___» _____ 20__ г.

до		ПОВТОРНАЯ ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ			(ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)		
		Дата	№ протокола квалификац. комиссии	Виды обучения	Оценка знаний	Присвоена профессия и разряд	Подпись председателя квалификац. комиссии
Выд в то по п	_____						

Свидетельство является документом
о дополнительном профессиональном образовании

Регистрационный номер

Дата выдачи «__» _____ 20__ года

Лицензия № 001 серия 72 Л 01
№ 0002120 от 17.01.2019 г.

АНО ДПО «Академия Управления»

СВИДЕТЕЛЬСТВО

Настоящее свидетельство выдано:

В том, что он (она) с «__» _____ 20__ года по «__» _____
20__ года, прошел(а) обучение по профессии «_____»

В объеме _____ часов
в Автономной некоммерческой организации дополнительного
профессионального образования «Академия Управления»
Решением квалификационной комиссии от «__» _____ 20__ года
протокол № ____ / ____ - ____
установлен тарифно-квалификационный разряд _____
по профессии «_____»

Председатель комиссии _____

Директор _____

Н.А. Кузнецова

г. Тюмень, 20__ год