

Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр Газ-Нефть»



УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО
«Учебный центр Газ-Нефть»
И.В. Зиновьев
29.12.2021г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

профессиональной подготовки (переподготовки), повышения
квалификации рабочих по профессии 13771 «**Машинист
компрессора передвижного с двигателем внутреннего
сгорания**»

Срок обучения: 248 ак. часа.

Рассмотрено на заседании
Учебно-методического совета
«Учебного центра Газ-Нефть»
Протокол № 7/1
от 29.12. 2021 г.

Уфа-2021

I. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную основу разработки образовательной программы составляет:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 апреля 2013 г. №292 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций вместе с «Методическими рекомендациями разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов», Приказа Минобрнауки РФ от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

II. Общая характеристика программы

Настоящая Программа предназначена для подготовки рабочих на производстве по профессии «машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания».

В Программу включены: квалификационная характеристика, учебный план, тематические планы и программы производственного обучения и предмета «Устройство и эксплуатация компрессоров передвижных с двигателем внутреннего сгорания». Продолжительность обучения рабочих установлена 2 месяца в соответствии с перечнем профессий для подготовки рабочих на производстве.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно-квалификационными справочниками работ и профессий рабочих, 1989 г. (выпуск 1, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства»)

Учебная Программа рассчитана на рабочих, имеющих среднее образование.

Экономическое обучение при подготовке рабочих производится по программе курса «Основы рыночной экономики».

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучить рабочих эффективной организации труда и использованию достижений научно-технического прогресса на каждом рабочем месте и участке.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих правил по безопасности труда, предусмотренных программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производ-

ственном обучении обращать внимание обучаемых на правила безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленные на предприятии.

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

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации и присвоения квалификации лицам, овладевшим профессией рабочих в различных формах обучения, при этом квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем Программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что Программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов. Указанные изменения и коррективы могут быть внесены в программы только после их рассмотрения учебно-методическим советом.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Профессия – Машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания

Квалификация – 4-ый разряд - управление компрессором передвижным с двигателем внутреннего сгорания, производительностью до 10 м³/мин.

Квалификация – 5-ый разряд - управление компрессором передвижным с двигателем внутреннего сгорания, производительностью свыше 10 до 50 м³/мин.

Квалификация – 6-ой разряд - управление компрессором передвижным с двигателем внутреннего сгорания, производительностью свыше 50 м³/мин. до 70 м³/мин.

Цель – приобретение профессиональных знаний и навыков по профессии

«Машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания»

Планируемые результаты:

Профессия- **машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания.**

машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания **должен знать:**

Устройство и правила эксплуатации компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания;

Назначение и расположение аппаратов управления, приборов безопасности;

- Назначение световой и звуковой сигнализации;

- Правила пуска компрессора в работу и проверка исправности всех аппаратов и устройств безопасности;

- Типовую инструкцию для машиниста компрессора, утвержденную Госгортехнадзором России, инструкцию по эксплуатации завода-изготовителя, производственную инструкцию;

- Основные причины, вызывающие несчастные случаи при эксплуатации компрессоров;

- Неисправности, при которых эксплуатация компрессора **не допускается**;

Правила безопасности труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности;

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок напряжением 1000 В в объеме второй квалификационной группы;

Случаи повторной проверки знаний машинистов компрессора;

Запрещенные методы работы при обслуживании компрессоров;

Правила внутреннего распорядка;

Машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания **должен уметь**:

- эксплуатировать компрессор в соответствии с правилами и техническими условиями.
- пользоваться измерительными приборами и аппаратурой.
- находить и устранять неисправности в работе компрессора.
- очищать воздушные фильтры.
- продувать предупредительный клапан и манометр.
- отогревать конденсат, замерзший в трубопроводах,
- следить за состоянием шкивов, ременных передач и других приводных механизмов, а также за ограждающими их устройствами.
- следить, чтобы шланг воздухопровода был крепко присоединен к штуцеру стяжными хомутами.
- содержать свое рабочее место в чистоте и порядке.

- пользоваться первичными средствами по охране труда, пожарной безопасности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «МАШИНИСТ КОМПРЕССОРА ПЕРЕДВИЖНОГО С ДВИГАТЕЛЕМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

№ п/п	Курс, предмет	Всего часов за курс обучения
1	Теоретическое обучение	80
1.1	Основы рыночной экономики	8
1.2	Специальный курс	16
1.2.1	Устройство и эксплуатация компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания	56
2	Производственное обучение	160
3	Квалификационный экзамен	8
	Итого	248

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Основы рыночной экономики	8
2.	Охрана труда, пожарная безопасность, электро-безопасность. Производственная санитария и гигиена труда рабочих	16
3.	Классификация компрессорных машин	8

4.	Двигатель внутреннего сгорания	8
5.	Вспомогательное оборудование компрессоров	8
6.	Устройства для забора и очистки воздуха	16
7.	Охлаждение компрессора	8
8.	Контроль работы станции	8
	Итого	80

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 09 января

Конец учебного года – 31 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

4. Регламент административных совещаний:

Собрания трудового коллектива – по мере необходимости, но не реже 1 раза в год

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 2. Введение. Охрана труда, пожарная безопасность, электробезопасность.

Производственная санитария и гигиена труда рабочих

- К самостоятельному обслуживанию передвижных компрессоров допускаются мужчины, которые достигли 18-летнего возраста, имеют удостоверение на право управления компрессором и признаны медицинской комиссией пригодными для данной работы. К работе на самоходных автомобильных компрессорах допускаются лица, которые имеют, кроме того, удостоверение на право управления автомобилем.

- Приступая к работе, машинист компрессора должен пройти вводный инструктаж по охране труда, производственной санитарии, пожарной безопасности, приемам и способам оказания доврачебной помощи пострадавшим и должен быть ознакомлен под роспись с

условиями работы, правами и льготами за работу во вредных и опасных условиях труда, о правилах поведения при возникновении аварий.

До начала работы непосредственно на рабочем месте машинист компрессора должен пройти первичный инструктаж по безопасным приемам выполнения работ.

О проведении вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте делаются соответствующие записи в Журнале регистрации вводного инструктажа по вопросам охраны труда и Журнале регистрации инструктажей по вопросам охраны труда. При этом обязательны подписи как того, кого инструктировали, так и того, кто инструктировал.

- Машинист компрессора после первичного инструктажа на рабочем месте должен на протяжении 2-15 смен (в зависимости от стажа, опыта и характера работы) пройти стажировку под руководством опытного квалифицированного машиниста компрессора, который назначается приказом (распоряжением) по предприятию.

- Повторный инструктаж по правилам и приемам безопасного ведения работы и охраны труда машинист компрессора должен проходить:

- периодически, не реже одного раза в квартал;
- при неудовлетворительных знаниях по охране труда не позднее месячного срока;
- при переходе на работу по обслуживанию компрессорной установки другого типа;
- в связи с допущенным случаем травматизма или нарушением требований охраны труда, которые не привели к травме.

- Машинист компрессора должен работать только в спецодежде и спецобуви, предусмотренных Типовыми отраслевыми нормами: комбинезоне хлопчатобумажном, ботинках кожаных, рукавицах комбинированных, а зимой на внешних работах дополнительно: в куртке и брюках хлопчатобумажных на утепленной прокладке и в валенках.

Спецодежда и спецобувь должны быть исправные и соответствовать росту и размеру машиниста. Запрещается работать в одежде, пропитанной горюче-смазочными материалами.

При ремонтных работах на дороге следует надевать сигнальный жилет.

- Осматривать и ремонтировать воздухоборники, заменять манометр или предупредительный клапан следует после отключения воздухоборника от электросети, выпустив из него воздух.

- Предупредительные клапаны и манометры должны быть опломбированы и каждый год проверяться по контрольным эталонам.

- Запрещается применять манометры, в которых:

- отсутствуют пломбы или клеймо;

- просрочен срок проверки;
- стрелка при выключении не возвращается к нулевой пометке шкалы на величину, которая превышает половину допустимой погрешности для данного манометра;
 - разбито стекло, отсутствует пометка оптимально допустимого рабочего давления или есть другие повреждения, которые могут влиять на правильность показаний
- Электробезопасность. Виды электротравм. Требования к электроустановкам. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Правила электробезопасности при эксплуатации и ремонте лифтов, механизмов с электроприводом, электроприборов и установок. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами. Электрозащитные средства и правила пользования ими.
- Пожарная безопасность. Меры пожарной профилактики. Противопожарный режим на производстве. Правила поведения при пожаре. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ лифтерами.

Производственная санитария и гигиена труда рабочих. Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Режим рабочего дня.

Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спец обуви и предохранительных приспособлений.

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

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засореньях глаз, ожогах. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Освобождение пострадавшего от действия электрического тока.

Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет; правила пользования им.

Правила и приемы транспортировки пострадавшего .

Тема 3. Классификация компрессорных машин

Машины для сжатия и перемещения газов или паров называются газодувными или компрессорными машинами. В дальнейшем будем употреблять термин «компрессорные машины» или просто компрессоры.

Компрессоры можно классифицировать по целому ряду признаков:

- по виду сжимаемой среды: компрессоры воздушные, азотные, этиленовые, для сжатия углеводородных газов, кислородные, аммиачные, фреоновые, углекислотные и т.д.;
- по числу цилиндров (для поршневых): одноцилиндровые, многоцилиндровые;

- по давлению всасываемого газа:
- нормальные - давление у всасывающего патрубка равно атмосферному;
- дожимные – давление выше атмосферного;
- по роду привода:
- с механическим приводом - от трансмиссий, валов, локомотивных осей и т. д.;
- с электрическим приводом — преимущественно от электродвигателей переменного тока;
- с паросиловым приводом - от паровой машины, паровой турбины;
- с приводом от газовой турбины;
- с приводом от двигателя внутреннего сгорания;
- газомоторные, представляющие из себя единую машину «газовый двигатель-компрессор»;
- по числу ступеней сжатия: одноступенчатые, многоступенчатые;
- по местоположению компрессорного агрегата:
- стационарные - установленные на неподвижном фундаменте;
- транспортные (передвижные) - перемещающиеся со своей фундаментной рамой (авиационные, судовые, локомотивные, трамвайные и т. д.) или перемещающиеся на специальной тележке (для строительных работ, в шахтах и т. д.);
- по охлаждению:
- неохлаждаемые;
- охлаждаемые водой с внутренним (рубашечным) охлаждением (во время цикла сжатия) и с промежуточным охлаждением (между ступенями сжатия);
- охлаждаемые воздухом;
- по развиваемому давлению:
- вакуум-компрессоры, отсасывают газ из пространства с давлением ниже атмосферного и обычно нагнетают в пространство, где давление равно атмосферному или выше;
- вентиляторы, давление нагнетания до 0,01 МПа; -газодувки (воздуходувки), давление нагнетания от 0,01 до 0,35 МПа;
- компрессоры, давление нагнетания свыше 0,35 МПа;

В свою очередь компрессоры по развиваемому давлению подразделяются на:

- компрессоры низкого давления, работающие в диапазоне давлений 0,35-1 МПа;
- компрессоры среднего давления, давление 1-10 МПа;
- компрессоры высокого давления, 10-100 МПа;
- компрессоры сверхвысокого давления, свыше 100 МПа.

Вентиляторы делятся на:

- вентиляторы низкого давления (центробежные и осевые), давление нагнетания до 1000 Па;
- среднего давления (центробежные), до 3000 Па;
- высокого давления (центробежные), до 10 кПа (в отдельных экземплярах вентиляторов достигается давление до 15 кПа);
- по устройству и принципу работы:
 - объемные, в том числе поршневые, с возвратно-поступательно-движущимися поршнями, простого действия с одной рабочей полостью или двойного действия
 - с двумя рабочими полостями; ротационные, с вращающимися рабочими органами - пластинчатые, роторные и винтовые;
 - лопастные (лопаточные), которые, в свою очередь, делятся на центробежные (радиальные) с радиальным направлением движения рабочего тела, осевые (аксиальные) с осевым перемещением рабочего тела; лопаточные центробежные и осевые компрессоры и воздуходувки называются также турбокомпрессорами и турбовоздуходувками (турбомашины);
 - струйные (эжекторы, аспираторы), с использованием кинетической энергии предварительно расширившегося рабочего тела для подсоса и сжатия воздуха (газа) низкого давления.

Тема 4. Двигатель внутреннего сгорания

Энергия, производимая двигателем внутреннего сгорания, передается компрессору через вал, а при последовательном расположении друг за другом силовых и компрессорных цилиндров - непосредственно через шток. В первом случае двигатель либо установлен отдельно и связан с компрессором через муфту или редуктор, либо встроен в конструкцию компрессора. Во втором случае двигатель и компрессор выполнены в едином блоке цилиндров, причем так, что механизм движения на большей части хода воспринимает только разность поршневых сил двигателя и компрессора. При этом уменьшается работа трения и повышается механический к.п.д.

Но в мертвых точках поршневые силы складываются, поэтому кривошипный механизм рассчитывают на прочность не по разности, а по сумме поршневых сил. При последовательном расположении цилиндров увеличивается длина машины. Для дальнего газоснаб-

жения, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей, горнорудной промышленности широко применяют мотокомпрессоры, т.е. компрессоры, выполненные заодно с двух - или четырехтактными газовыми двигателями. Вопрос о числе тактов двигателя для мотокомпрессора решается различно. Основным преимуществом двухтактных двигателей является более высокая литровая мощность. При равных размерах цилиндров и одинаковой частоте вращения мощность двухтактных двигателей больше, чем у четырехтактных на 65-75 %.

Благодаря увеличению литровой мощности уменьшается масса и габариты двигателя. Масса двухтактного двигателя с поршневым продувочным насосом меньше на 45 % и габариты на 25 - 30 %, чем у соответствующего четырехтактного. Это способствует их распространению. Регулирование производительности мотокомпрессора, как и компрессора с приводом от отдельного двигателя внутреннего сгорания, осуществляют снижением частоты вращения обычно в пределах от 100 до 50 %. В этих пределах регулирования экономичность двигателя практически не уменьшается.

Двигатели внутреннего сгорания допускают кратковременное повышение вращающего момента на 10 %.

При моменте ниже номинального экономичность двигателя падает, так как с уменьшением подачи топлива возрастает избыток поступающего в цилиндр воздуха. Для возможности эксплуатировать двигатель в наиболее экономичном режиме компрессор часто снабжают дополнительной системой регулирования производительности, предназначенной для того, чтобы вращающий момент двигателя сохранить по возможности неизменным, если давление всасывания и нагнетания у компрессора повышается или снижается. Для передвижных компрессорных установок применяют автотракторные двигатели дизельного или карбюраторного типа. Первые более экономичны по расходу топлива. Кроме того, они работают на более дешевом тяжелом топливе.

Тема 5. Вспомогательное оборудование компрессоров

Вспомогательное оборудование предназначено для обеспечения экономичной, надежной и длительной работы компрессорной станции, уменьшения износа компрессоров, а также для подачи потребителям сжатого воздуха требуемого давления, необходимой температуры, чистоты и минимальной влажности.

К вспомогательному оборудованию компрессорной станции относятся:

- устройства для очистки всасываемого воздуха от механических примесей и влаги - фильтракамеры и фильтры;
- устройства для охлаждения нагнетаемого воздуха промежуточные и конечные (концевые) воздухоохладители (холодильники);

- устройства для очистки и осушки нагнетаемого воздуха от масла и воды - маслоразделители;
- сосуды для аккумуляции воздуха и выравнивания давления в пневмосети — воздухохранилища (ресиверы), воздухохранилища (баллоны), буферные емкости;
- устройства для осушки нагнетаемого воздуха — осушительные установки;
- устройства для наполнения воздуха в баллоны (наполнительные рампы).

Вспомогательное оборудование для простейшей установки низкого давления с двухступенчатым поршневым компрессором выбирается и размещается в соответствии с принципиальной схемой производства сжатого воздуха. Атмосферный воздух всасывается первой ступенью компрессора 4 через воздухоприемник 1 и приемный тракт 2 и очищается в фильтре 3. Сжатый в первой ступени компрессора воздух по нагнетательному трубопроводу подается последовательно в промежуточный охладитель 5, вторую ступень компрессора 6, конечный охладитель 7. В маслоразделителе 8 очищается от масла и воды и по нагнетательному трубопроводу поступает в воздухохранилище 9, из которого по магистральному трубопроводу 10 подается потребителям. Встречаются компрессорные установки, у которых отсутствует один или несколько отдельных элементов описанной выше схемы; например, приемный тракт, всасывающий трубопровод, конечный охладитель, нагнетательные трубопроводы.

Для малой компрессорной установки производительностью до 0,05 м³/с в отдельных случаях воздухоприемник и фильтр можно устанавливать непосредственно на компрессоре; в этом случае отсутствуют приемный тракт и всасывающий трубопровод. Иногда эксплуатируются компрессорные установки без конечного охладителя или применяется такая конструкция конечного охладителя, в котором имеется маслоразделитель. Вместо воздухохранилища могут быть установлены баллоны и другие воздухохранилища. Магистральный воздухопровод может быть выполнен в виде коллектора с расходящимися межщелевыми воздухопроводами или в виде коллектора, из которого производится наполнение (зарядка) баллонов.

Тема 6. Устройства для забора и очистки воздуха

Для того чтобы воздух, поступающий в компрессор, был относительно сухим и холодным и, главное, не содержал механических примесей и газов, могущих вызвать при определенных условиях взрыв, место забора атмосферного воздуха должно выбираться исходя из следующих соображений:

- забор атмосферного воздуха нужно осуществлять снаружи помещения, из затененных и наименее загрязненных мест, на высоте не менее 4 м от поверхности земли. Всасывание воздуха внутри помещения можно производить только с разрешения технической и пожарной инспекции, причем только для одного компрессора производительностью не более 0,05 м³/с;

-устройство для забора воздуха должно отстоять от всасывающего патрубка компрессора на расстоянии не более 10-12 м.

Всасываемый воздух обязательно должен проходить через устройства, очищающие его от механических примесей и влаги, а также уменьшающие шум на всасывающей линии компрессора. Относительная влажность воздуха, поступающего в компрессор, не должна превышать 65 %. При большом влагосодержании всасываемого воздуха необходимо предусматривать его осушку. К устройствам, очищающим всасываемый воздух от влаги и механических примесей, относятся воздухоприемники, влагоулавливающие и пылеулавливающие камеры, фильтр-меры и фильтры. Известны два способа очистки воздуха от пыли: сухой и мокрый. Сухой способ применяется в пылеулавливающих камерах, фильтрах и фильтр-камерах, а мокрый способ — в масляных фильтрах.

Условно пыль классифицируют:

по величине пылинок:

- мелкая пыль — с размером пылинок до 100 мкм;
- средняя пыль — с размером пылинок до 200 мкм;
- крупная пыль — с размером пылинок более 200 мкм; по характеру пылинок:
 - сухая пыль (кварц, кремнезем, песок);
 - влажная пыль (сажа);
 - волоконистая пыль (текстильная, асбестовая).

В зависимости от весового количества пыли, содержащейся в воздухе, принято считать:

- малое начальное пылесодержание - до 50 мг/м ;
- среднее начальное пылесодержание - до 500 мг/м ;
- высокое начальное пылесодержание - более 500 мг/м .

Отношение весового количества пыли, осаждаемой в пылеотделяющем устройстве, к количеству пыли, поступающей в пылеотделитель, выраженное в процентах, определяет степень очистки воздуха и называется конечным коэффициентом очистки.

Степень очистки воздуха бывает трех видов:

- грубая очистка - при которой улавливается крупная пыль;
- средняя очистка - при которой улавливается мелкая пыль от 10 до 100 мкм;
- тонкая очистка - при которой улавливается очень мелкая пыль (до 10 мкм).

Тема 7. Охлаждение компрессора

Охлаждение воздуха повышает экономичность и безопасность работы компрессора. По месту приложения различают межступенчатое охлаждение и охлаждение на выходе из компрессора. Первое происходит в межступенчатых (промежуточных) воздухоохладителях, для охлаждения воздуха после компрессора используются концевые (конечные) охладители. Кроме того, для многих конструкций компрессоров применяют так называемое «внутреннее» (рубашечное) охлаждение.

В качестве охлаждающей среды применяют воду или атмосферный воздух. Использование воздуха оправдано только на передвижных компрессорных станциях или в районах с высокой стоимостью воды. Иногда применяется комбинированная схема охлаждения, в которой в качестве промежуточного теплоносителя используется вода. В этом случае вода, обладая высоким значением интенсивности теплообмена, отбирает избыток тепла в рубашке охлаждения компрессора или в воздухоохладителе, что, в свою очередь, снижает габаритные размеры этих устройств.

Передача тепла в атмосферу осуществляется в так называемых «сухих» градирнях, представляющих собой значительные по габаритным размерам конструкции. С точки зрения компрессорного рабочего цикла допустимо применение воздушного охлаждения, в случае если по техническим условиям достаточно охладить воздух до температуры, превышающей температуру окружающей среды не более чем на 20 градусов

Компрессоры и охладители воздуха должны быть обеспечены пресной водой в количестве, достаточном для охлаждения. Как исключение допускается охлаждение компрессоров морской водой, если в охладителях установлены трубки из цветных металлов или из высоколегированной стали.

Вода для охлаждения компрессорных установок не должна содержать механических и химических примесей.

Вода с большим содержанием солей кальция и магния или механических примесей приводит к быстрому загрязнению охлаждаемых поверхностей слоем отложений и накипи, в результате чего ухудшается теплопередача и нарушается режим работы компрессора или охладителя воздуха.

Жесткость воды, применяющейся для охлаждения компрессора, должна быть не выше 12 °Н (4,3 мг-эquiv/л).

Вода, применяемая для охлаждения компрессоров, не должна также содержать органических веществ и механических примесей более 25 мг/л. В охлаждаемой воде, применяющейся в системе обратного водоснабжения, не должны содержаться вещества, разрушающие древесину и металл. Улучшение качества воды осуществляется применением специальной очистки в водоотстойниках или фильтрах

Тема 8. Контроль работы станции

Задачей контроля работы компрессорной станции является обеспечение надежной и правильной эксплуатации оборудования. Надзор за работой оборудования и процессом получения сжатого воздуха осуществляют с помощью контрольных и измерительных приборов. Контроль ведется не только во время работы компрессорных установок, но и при испытании их с целью определения технического состояния компрессоров: производительности, развиваемого давления, потребляемой мощности, теплового режима сжатия воздуха, удельных расходов воды, электроэнергии и масла, а также режима охлаждения компрессоров и работы охлаждающих устройств. При эксплуатации компрессорной станции контролю подлежат следующие физические величины:

- температура всасываемого воздуха, охлаждающей воды, масла циркуляционной системы смазки, трущихся и вращающихся деталей и статорной обмотки электродвигателя;
- давление всасываемого и нагнетаемого воздуха, охлаждающей воды и масла;
- расход сжатого воздуха, охлаждающей воды и электроэнергии;
- возбуждение синхронного электродвигателя;
- мощность электродвигателей;
- состояние сети заземления компрессорных установок;
- состояние фильтров для очистки всасываемого воздуха. Температура воздуха контролируется в следующих точках:
 - в месте установки приемника атмосферного воздуха;
 - за фильтром перед первой ступенью сжатия;
 - за первой ступенью сжатия;
 - за промежуточным охладителем;
 - после второй ступени сжатия;
 - за конечным охладителем;
 - за воздухоотборником.

Температура воды контролируется в следующих точках:

- в месте подключения наружного водопровода в систему охлаждения компрессорной станции;
- за промежуточными и концевыми воздухоохладителями;
- за охлаждающими рубашками цилиндров;

- в коллекторе воды, уходящей из компрессорной станции в охлаждающее устройство. Места замера температур масла и трущихся деталей обычно указываются заводом-изготовителем машины в технической документации.

При эксплуатации компрессорной станции особенно большое внимание следует уделять контролю давления как одной из основных характеристик нормальной работы установки. Необходимо измерять давление воздуха:

- барометрическое (вне помещения);
- до и после воздушного фильтра (для определения сопротивления фильтра);
- после каждой ступени компрессора перед промежуточным охладителем;
- за промежуточными и концевыми воздухоохладителями;
- в воздухоборниках и в магистральном трубопроводе (за диафрагмой расходомера).

Необходимо измерять давление масла в циркуляционной системе смазки и воды в трубопроводе, подающем холодную воду на охлаждение компрессоров и сжатого воздуха. Количество вырабатываемого сжатого воздуха является одной из основных характеристик работы компрессорной станции и может измеряться как за каждой компрессорной установкой, так и после всех установок, в начале магистрального воздухопровода, идущего от компрессорной станции к потребителям сжатого воздуха. Расход воды, идущей на охлаждение компрессора, сжатого воздуха, масла и на бытовые нужды, замеряется на водопроводе в месте ввода его в помещение компрессор

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тематический план

№ п/п	тема	Количество часов
Обучение в учебных мастерских		
1.	Вводное занятие	8
2.	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	16
3.	Эксплуатация и проверка компрессора	80
Обучение на предприятии		
4.	Ознакомление с предприятием. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	8
5.	Самостоятельное выполнение работ компрессорщиком	40
6.	Квалификационная пробная работа	8
	Итого	160

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

Тема 1. Вводное занятие

Общие сведения о предприятии, характере профессий и выполняемых работ.

Ознакомление с режимом работы, организацией труда, правилами внутреннего распорядка и безопасностью труда.

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

Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность

Инструктаж по безопасности труда и производственной санитарии на рабочем месте и предприятии. Основные причины производственного травматизма. Основные требования правильной организации и содержания рабочего места. Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи, назначение и правила пользования ими. Оказание первой помощи при несчастных случаях. Ответственность безопасности труда.

Пожарная безопасность. Причины пожаров. Соблюдение правил противопожарных мероприятий. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Порядок вывоза пожарной команды. Правила поведения при пожаре.

Правила пользования средствами пожаротушения. Оказание до врачебной помощи при ожогах.

Электробезопасность. Основные положения Правил устройства электроустановок и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Требования к персоналу II квалификационной группы по электробезопасности труда. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока.

Оказание до врачебной помощи при поражении электрическим током.

Тема 3. Эксплуатация и проверка компрессоров

Ознакомление с Правилами устройства и безопасной эксплуатации компрессоров.

Ознакомление с аппаратами и приборами на рабочем месте. Включение компрессора в работу.

ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Тема 4. Ознакомление с предприятием. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на предприятии (проводят работники соответствующих служб предприятий).

Ознакомление с устройством компрессора, изучение основных узлов и агрегатов.

Ознакомление с организацией планирования труда.

Ознакомление с приборной базой компрессора.

Ознакомление с необходимыми нормативными документами на рабочем месте и правилами пользования компрессором.

Тема 5. Самостоятельное выполнение работ машинистом компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания.

Выполнение в качестве стажера операций и работ по управлению и обслуживанию компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания.

Самостоятельное выполнение работ по управлению и обслуживанию компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания в соответствии с требованиями квалификационной характеристикой машиниста компрессора с соблюдением Типовой инструкции для машиниста компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания.

Квалификационная пробная работа.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

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

ся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Для определения соответствия применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям и способностям обучающихся организация, осуществляющая образовательную деятельность, проводит тестирование обучающихся с помощью соответствующих специалистов.

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

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа практического обучения должна составлять 1 астрономический час (60 минут).

Расчетная формула для определения общего числа учебных кабинетов для теоретического обучения:

$$\Pi = \frac{P_{гр} * n}{0,75 * \Phi_{пом}},$$

где Π - число необходимых помещений;

$P_{гр}$ - расчетное учебное время полного курса теоретического обучения на одну группу, в часах;

n - общее число групп;

0,75 - постоянный коэффициент (загрузка учебного кабинета принимается равной 75%);

$\Phi_{пом}$ - фонд времени использования помещения в часах.

Обучение состоит из лекций и практических занятий в лицензируемой организации

Для проведения теоретических и практических занятий привлекать преподавателей с опытом работ

Педагогические работники, реализующие данную образовательную программу, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Информационно-методические условия реализации программы:

учебный план;

календарный учебный график;

рабочие программы учебных предметов;

методические материалы и разработки;

расписание занятий.

Перечень учебного оборудования

Наименование учебного оборудования	Единица измерения	Количество
<i>Оборудование и технические средства обучения</i>		

Компьютер с соответствующим программным обеспечением	комплект	1
Мультимедийный проектор	комплект	1
Экран (монитор, электронная доска)	комплект	1

Организация-разработчик:

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Учебный центр Газ-Нефть»

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

После прохождения обучения обучающиеся подвергаются итоговой аттестации в форме зачета по проверке теоретических знаний и практических навыков. Итоговая аттестация проводится одновременно со всем составом группы (а также индивидуально) методом программированного контроля с использованием компьютерных технологий.

Итоговая аттестация включает квалификационный экзамен, состоящий из теоретического задания и практической работы.

Итоговая аттестация проводится экзаменационной комиссией (ЭК) во главе с председателем.

Экзаменационная комиссия формируется из преподавателей образовательной организации,

имеющих соответствующее образование; лиц, приглашенных из сторонних организаций: преподавателей, имеющих высшую или первую квалификационную категорию, представителей работодателей или их объединений по профилю подготовки выпускников. Состав экзаменационной комиссии утверждается распорядительным актом образовательной организации.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

22-летний опыт работы АНО ДПО «УЦГН» в сфере дополнительного профессионального образования.

Обучение по данной программе ведется специалистом, имеющим опыт работы в данной сфере и в учебном центре.

Оборудованные учебные классы, компьютерная техника, наглядные пособия. Учебный план и программа, лекции по теоретическому обучению, методические рекомендации по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации. Билеты для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации.

Корпоративная культура.

Оперативное реагирование на запросы заказчиков.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ.

К программе подготовки рабочих по профессии «Машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания»

Билет № 1.

1. Понятие о компрессорной машине (дайте определение).
2. Классификация компрессора по виду сжимаемой среды.
3. Кто допускается к обслуживанию компрессора?

Билет № 2.

1. По каким признакам классифицируются компрессоры?
2. Как передается энергия двигателя внутреннего сгорания компрессору?
3. Что должен знать и уметь машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания?

Билет № 3.

1. Основные агрегаты компрессора передвижного с ДВС.
2. Как компрессоры подразделяются по развиваемому давлению?
3. Какие манометры запрещается применять в работе?

Билет № 4.

1. Что запрещается машинисту компрессора?
2. Принцип работы поршневых компрессоров.
3. Что необходимо выполнить перед пуском компрессора?

Билет № 5

1. Что относится к вспомогательному оборудованию компрессорной станции?
2. Требования безопасности во время выполнения работы
3. Способы регулировки поршневых компрессоров.

Билет № 6

1. Что должен знать машинист компрессора?
2. Устройство для забора и очистки воздуха.
3. Основные меры пожарной безопасности при работе на компрессоре.

Билет № 7.

1. Требования безопасности после окончания работы.
2. Какие физические величины контролируются при эксплуатации компрессорной станции?
3. Какие требования предъявляются к одежде машиниста компрессора?

Билет № 8.

1. Регулировка компрессора.
2. Классификация пыли.
3. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

Учебники и учебные пособия.

Ермишкин В.Г. Техническое обслуживание компрессоров. –*М.Стройиздат, 1990 г.*

Ермишкин В.Г. – Наладка компрессоров передвижных с ДВС - *М.Стройиздат, 1990 г.*

Полетаев А.А. Пособие по эксплуатации компрессоров. - *М.Стройиздат, 1983 г.*

Бродский М.Г., Грейман Ю.В. Безопасная эксплуатация компрессоров передвижных с ДВС – *М.Недра, 1975г.*
Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессоров.