

**Частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Учебно- методический центр Газ-Нефть-Сервис»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧОУ ДПО «УМЦ ГНС»
Васильева Т.М.
«22» 09. 2025г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
подготовки (переподготовки) и повышения квалификации по профессии:
Машинист компрессорных установок**

Срок обучения: 256 часов (подготовка (переподготовка), 160 часов (повышение)

Рассмотрено на заседании
Учебно – методического совета
«Учебного Центра Газ - Нефть»
Протокол №25 от «22» 09.2025г.

Уфа 2025

Оглавление

1. Аннотация
2. Цель реализации программы
3. Планируемые результаты обучения
4. Учебный план
5. Календарный учебный график
6. Рабочая программа учебных дисциплин
7. Оценка качества освоения программы, форма аттестации и оценочные материалы
8. Организационно-педагогические условия для реализации программы

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 Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «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»,
- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 "Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"
- Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ

- ПРИКАЗ МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РФ от 14 июля 2023 г. **N 534**
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЯ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ, ПО КОТОРЫМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ

40.027 Профессиональный стандарт "Машинист компрессорных установок". УТВЕРЖДЕН приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 года N 442н.

Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.97 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», (с изменениями с учетом последней редакции от 31.12.2014г.)

Общая характеристика программы

Программа разработана в соответствии с требованиями "Машинист компрессорных установок".

Учебный план и программа профессиональной подготовки рассчитана для обучения работников и специалистов, не имеющих базового образования по профессии «Машинист компрессорных установок».

Продолжительность обучения – 256 часов и 160 часов

Учебный план содержит перечень учебных предметов с указанием времени, отводимого на освоение учебных предметов. Учебный план делится на теоретическое и производственное обучения.

Рабочие программы учебных предметов раскрывают рекомендуемую последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам. Последовательность изучения разделов и тем учебных предметов определяется организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Условия реализации программы содержат организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические требования. Учебно-методические материалы обеспечивают реализацию программы.

Учебные программы разработаны с учетом знаний и трудовых умений обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование.

При составлении расписания занятий допускается внесение изменений в программу по часам какой-либо темы (в зависимости от уровня подготовки слушателей), но при условии сохранения общего количества часов программы.

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

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

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени. Программы теоретического и производственного обучения необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

По результатам освоения программы, в случае успешного прохождения итоговой аттестации, слушателю выдается **свидетельство о профессии рабочего.**

Организация-разработчик:
ЧОУ ДПО «УМЦ ГНС»

II. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Получение новых компетенций необходимых для осуществления профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ЕТКС

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести необходимые знания и умения для выполнения трудовых функций.

Кроме того, слушатель должен приобрести общие компетенции:

Деятельность под руководством с элементами самостоятельности при выполнении знакомых заданий.

Индивидуальная ответственность.

Выполнение стандартных заданий, выбор способа действия по инструкции.

Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалифи- кации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Эксплуатация стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 10 кгс/см, с подачей	2	Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров малой производительности	А/01.2	2

	до 5 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей (далее - компрессорные установки малой производительности)		Устранение неисправностей узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок малой производительности	A/02.2	2
В	Эксплуатация стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 10 кгс/см, с подачей от 5 до 100 м/мин или давлением свыше 10 кгс/см, с подачей до 5 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей; стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 10 кгс/см, с подачей до 5 м/мин каждый (далее - компрессорные установки ниже средней производительности)	3	Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров ниже средней производительности	B/01.3	3
			Устранение неисправностей узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок ниже средней производительности	B/02.3	3
С	Эксплуатация стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 10 кгс/см, с подачей от 100 до 500 м/мин или давлением свыше 10 кгс/см, с подачей от 5 до 100 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей;	3	Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров средней производительности	C/01.3	3
			Ремонт средней сложности узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок	C/02.3	3

	стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 10 кгс/см, с подачей от 5 до 100 м/мин или давлением свыше 10 кгс/см, с подачей до 5 м/мин каждый (далее - компрессорные установки средней производительности)				
D	Эксплуатация стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 10 кгс/см, с подачей от 500 до 1000 м/мин или	4	Обслуживание стационарных компрессоров, турбокомпрессоров высокой производительности и автоматизированных компрессорных станций	D/01.4	4
	давлением свыше 10 кгс/см, с подачей от 100 до 250 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей; стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 10 кгс/см, с подачей от 100 до 250 м/мин или давлением свыше 10 кгс/см, с подачей от 5 до 100 м/мин каждый; автоматизированных компрессорных станций производительностью до 100 м/мин (далее - компрессорные установки высокой производительности)		Ремонт сложных узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок	D/02.4	4

Е	Эксплуатация стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 10 кгс/см, с подачей свыше 1000 м/мин или давлением	4	Обслуживание стационарных компрессоров, турбокомпрессоров очень высокой производительности и автоматизированных компрессорных станций	Е/01.4	4
	свыше 10 кгс/см, с подачей свыше 250 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей; стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 10 кгс/см, с подачей свыше 250 м/мин или давлением свыше 10 кгс/см, с подачей свыше 100 м/мин каждый; автоматизированных компрессорных станций с подачей свыше 100 м/мин (далее - компрессорные установки очень высокой производительности)		Ремонт компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок очень высокой производительности	Е/02.4	4

Машинист компрессорных установок (2-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей до 5 куб. м/мин. каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей. Пуск, регулирование и останов компрессоров. Наблюдение за работой компрессоров и вспомогательного оборудования. Смазывание и охлаждение трущихся частей механизмов компрессоров. Предупреждение и устранение неисправностей в работе компрессоров и контроль работы его предохранительных

устройств. Обслуживание приводных двигателей. Заправка и откачка масла в расходные и аварийные баки. Участие в ремонте оборудования компрессорной станции.

Должен знать: принцип действия поршневых компрессоров, турбокомпрессоров, паровых машин и электродвигателей; способы предупреждения и устранения неполадок в работе компрессоров и двигателей; назначение и способы применения контрольно-измерительных приборов и автоматики управления; схемы трубопроводов компрессорной станции; рабочее давление по степеням и соответствующую температуру воздуха; допустимую температуру нагрева узлов обслуживаемых агрегатов, меры предупреждения и ликвидации перегрева; сорта и марки масел, применяемых для смазывания механизмов.

Машинист компрессорных установок (3-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 5 до 100 куб. м/мин. или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/кв. см), с подачей до 5 куб. м/мин. каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей до 5 куб. м/мин. каждый. Пуск и регулирование режимов работы компрессоров, турбокомпрессоров и двигателей. Поддержание требуемых параметров работы компрессоров и переключение отдельных агрегатов. Выявление и предупреждение ненормальностей в работе компрессорной станции. Ведение отчетно-технической документации о работе обслуживаемых компрессоров, машин и механизмов. Участие в ремонте агрегатов компрессорной станции.

Должен знать: устройство поршневых компрессоров, турбокомпрессоров, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин и электродвигателей, их технические характеристики и правила обслуживания; схему трубопроводов; устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов, автоматических аппаратов и арматуры; отчетно-техническую документацию компрессорной станции; основы термодинамики и электротехники; свойства газов, проявляемые при работе компрессоров.

Машинист компрессорных установок (4-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 100 до 500 куб. м/мин. или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 5 до 100 куб. м/мин. каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 5 до 100 куб. м/мин. или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/кв. см), с подачей до 5 куб. м/мин. каждый. Установление и поддержание наивыгоднейшего режима работы компрессоров. Наблюдение за исправностью двигателей, компрессоров, приборов, вспомогательных механизмов и другого оборудования. Участие в осмотре и ремонте оборудования компрессорных установок в пределах квалификации слесаря 3 разряда.

Должен знать: конструктивные особенности, устройство различных типов компрессоров, турбокомпрессоров, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин, паровых турбин и электродвигателей, вспомогательных механизмов, сложных контрольно-измерительных приборов, аппаратов и арматуры; схемы расположения паропроводов, циркуляционных конденсационных трубопроводов, арматуры и резервуаров компрессорной станции; схемы расположения автоматических устройств для регулирования работы и блокировки оборудования; основные технические характеристики обслуживаемых компрессоров; нормы расхода электроэнергии и эксплуатационных материалов на выработку сжатого воздуха или газов.

Машинист компрессорных установок (5-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 500 до 1000 куб. м/мин. или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 100 до 250 куб. м/мин. каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 100 до 250 куб. м/мин или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 5 до 100 куб. м/мин. каждый. Обслуживание автоматизированных компрессорных станций производительностью до 100 куб. м/мин.

Переключение и вывод в резерв и на ремонт оборудования компрессорной станции. Регулирование технологического процесса выработки продукции станции. Составление дефектных ведомостей на ремонт оборудования компрессорной станции. Выполнение ремонта оборудования компрессорной станции в пределах квалификации слесаря 4-го разряда. Ремонт компрессоров и двигателей внутреннего сгорания в полевых условиях.

Должен знать: кинематические схемы обслуживаемых компрессоров, турбокомпрессоров, паровых машин, электродвигателей и двигателей внутреннего сгорания; устройство компрессоров высокого давления; эксплуатационные характеристики компрессорных и турбокомпрессорных установок, паровых и электрических двигателей к ним и вспомогательного оборудования; схемы технологических процессов производства продукта станции; коэффициент полезного действия работы компрессоров применяемых систем и конструкций.

Машинист компрессорных установок (6-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 1000 куб. м/мин. или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 250 куб. м/мин. каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей. Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 1 МПа (до 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 250 куб. м/мин. или давлением свыше 1 МПа (свыше 10 кгс/кв. см), с подачей свыше 100 куб. м/мин. каждый. Обслуживание автоматизированных компрессорных станций с подачей свыше 100 куб. м/мин. Наблюдение за работой всего оборудования компрессорной станции. Регулирование технологического процесса выработки продуктов станции. Составление дефектных ведомостей по ремонту оборудования компрессорной станции. Производство ремонта оборудования компрессорной станции в пределах квалификации слесаря 5-го разряда.

Должен знать: кинематические схемы и конструкцию турбокомпрессоров различных систем и типов, силового оборудования: электродвигателей, паровых машин, двигателей внутреннего сгорания; эксплуатационные характеристики компрессоров и силовых установок к ним.

Примечание. Помощник машиниста компрессорной или турбокомпрессорной станции тарифицируется на два разряда ниже разряда машиниста, под руководством которого он работает, но не ниже 2-го разряда.

IV. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

образовательной программы профессиональной подготовки(переподготовки) по
профессии:

«МАШИНИСТ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК»

№ п/п	Наименование предметов и тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			т/о	п/з	
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	104	104		
1.	Экономический курс – основы рыночной экономики	8	8	-	Опрос
2.	Общетехнический курс	24	24	-	Зачет
2.1	Чтение чертежей, схем	6	6	-	Опрос
2.2	Материаловедение	6	6	-	Опрос
2.3	Допуски и технические измерения	6	6	-	Опрос
2.4	Электротехника	6	6	-	опрос
3	Специальный курс	72	72	-	
3.1	Введение	2	2	-	Опрос
3.2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2	2	-	Опрос
3.3	Охрана труда, электробезопасности и пожарная безопасность на предприятии	2	2	-	Опрос
3.4	Основы слесарного дела	4	4	-	Опрос
3.5	Устройство, назначение, принцип действия поршневых компрессоров	14	14	-	Опрос
3.6	Трубопроводы и арматура компрессорных установок	8	8	-	Опрос
3.7	Приводы компрессорных установок	8	8	-	Опрос
3.8	Вспомогательное оборудование компрессорных установок	8	8	-	Опрос
3.9	Эксплуатация поршневых компрессорных установок	8	8	-	Опрос
3.10	Основные сведения о техническом обслуживании и ремонте компрессорных установок	14	14		Опрос
3.11	Охрана окружающей среды	2	2		Опрос
II.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	136	4	132	
2.1	Вводное занятие. Ознакомление с предприятием. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	4	4	-	Опрос
2.2	Слесарные работы	12	-	12	практ.действ.

2.3	Ремонт трубопроводов, приборов и вспомогательного оборудования компрессорных установок	16	-	16	практ.действ.
2.4	Обслуживание приводов и вспомогательного оборудования компрессорных установок	8	-	8	практ.действ.
2.5	Разборка, ремонт и сборка компрессоров и вспомогательного оборудования	16	-	16	практ.действ.
2.6	Обслуживание компрессорных установок	16	-	16	практ.действ.
2.7	Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	8	-	8	практ.действ.
2.8	Самостоятельное выполнение работ	48	-	48	практ.действ.
2.9	Квалификационная пробная работа	8	-	8	практ.действ.
III.	Консультации	8	8	-	
IV.	Экзамен	8	8	-	Экзам.
	ИТОГО:	256	124	132	

IV. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

образовательной программы повышения квалификации по профессии:
«МАШИНИСТ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК»

№ п/п	Наименование предметов и тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			т/о	п/з	
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	64	64	-	
1.	Экономический курс – основы рыночной экономики	2	2	-	Опрос
2.	Общетехнический курс	8	8		Зачет
2.1	Чтение чертежей, схем	2	2	-	Опрос
2.2	Материаловедение	2	2		Опрос
2.3	Допуски и технические измерения	2	2	-	Опрос
2.4	Электротехника	2	2	-	опрос
3	Специальный курс	54	54	-	
3.1	Введение	2	2	-	Опрос
3.2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2	2	-	Опрос
3.3	Новое в компрессоростроении	2	2	-	Опрос
3.4	Эксплуатация компрессорных установок	16	16	-	Опрос
3.5	Современные уплотнения вращающихся валов	8	8	-	Опрос
3.6	Ремонт компрессоров, арматуры и трубопроводов компрессорных установок	8	8	-	Опрос
3.7	Такелажные работы	8	8	-	Опрос
3.8	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования	8	8	-	Опрос

II.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	80	4	76	Опрос
2.1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
2.2	Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность	2	2	-	Опрос
2.3	Эксплуатация компрессорных установок	12		12	практ.действ.
2.4	Монтаж, демонтаж и ремонт компрессорных установок	16		16	практ.действ.
2.5	Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	16		16	практ.действ.
2.6	Самостоятельное выполнение работ	24	-	24	практ.действ.
2.7	Квалификационная пробная работа	8	-	8	практ.действ.
III.	Консультации	8	8	-	
IV.	Экзамен	8	8	-	Экзам.
	ИТОГО:	160	84	76	

V. 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

VI. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

Общетехнический курс

Специальный курс

Тема 1. Введение

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

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой специальной технологии.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

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

Санитарные требования к рабочим помещениям, участкам.

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

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

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

Гигиена труда и личная гигиена.

Понятие о производственном травматизме и его профилактике.

Первая помощь при несчастных случаях. Медицинское обслуживание на предприятии.

Тема 3. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии

Основные положения законодательства по охране труда. Основные положения “Правил устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок” Производственные инструкции по этим вопросам. Контроль за их соблюдением.

Ответственность рабочих за нарушения производственных инструкций и правил по безопасной эксплуатации и ремонту компрессоров и оборудования.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электротоком. Основные требования безопасности по эксплуатации электроустановок. Средства защиты от воздействия тока и правила пользования ими. Первая помощь пострадавшим.

Пожарная безопасность. Причины пожаров и меры по защите от них. Устройство и правила пользования средствами пожаротушения. Пожарная сигнализация. Характеристика наиболее пожароопасных горючих газов и жидкостей. Причина самовозгорания металлической стружки, промасленных материалов, ветоши. Действие машиниста компрессорной установки при пожаре. Первая медицинская помощь при травмах и ожогах.

Тема 4. Основы слесарного дела

Виды слесарных работ и их назначение.

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

Понятие о технологическом процессе.

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

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

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

Тема 5. Устройство, назначение и принцип действия поршневых компрессоров

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

Теоретический процесс сжатия одноступенчатого компрессора.

Индикаторная диаграмма. Вредное пространство компрессора. Многоступенчатое сжатие.

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

Автоматическое регулирование производительности. Достоинства и недостатки этого способа регулирования.

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

Охлаждение компрессоров. Схемы подачи охлаждающей воды.

Устройство и назначение основных деталей и узлов компрессоров.

Конструкция деталей цилиндро-поршневой группы.

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

Тема 6. Трубопроводы и арматура компрессорных установок

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

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

Трубопроводная арматура, ее назначение и маркировка. Правила и места установки арматуры. Устройство и принцип действия кранов, вентилях, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- или пневмоприводы, преимущество такой арматуры и возможность дистанционного автоматического управления технологическим процессом.

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

Тема 7. Приводы компрессорных установок

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

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

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

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

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

Тема 8. Вспомогательное оборудование компрессорных установок

Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием.

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

Масляное хозяйство. Схема охлаждения подшипников, сальниковых устройств. Масляные насосы. Масляные фильтры. Основные требования к качеству смазочных масел. Подбор сорта масла в зависимости от быстроходности машины и нагрузки на подшипники. Вредные примеси, образующиеся в маслах. Требования к маслам для воздушных компрессоров.

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

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

Паровое хозяйство. Принципиальная схема пароснабжения компрессоров с турбинным приводом.

Электрические подстанции, их устройство и назначение.

Подъемно-транспортные устройства компрессорных установок.

Экономия электроэнергии.

Тема 9. Эксплуатация поршневых компрессорных установок

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

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

Основные правила эксплуатации работающего компрессора. Остановка компрессора.

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

Тема 10. Основные сведения о техническом обслуживании и ремонте компрессорных установок

Понятие о диагностике и ремонтнопригодности.

Назначение технического обслуживания и ремонтов.

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

Подготовка компрессора к производству ремонтных работ.

Оформление допуска на производство ремонтных работ в цехе.

Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах.

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

Организация труда и рабочего места. Правила безопасности. Прием компрессоров из ремонта. Обкатка, испытание под нагрузкой и проверка на плотность. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования. Соблюдение правил технической эксплуатации, своевременного устранения мелких дефектов и неисправностей. Основные сведения об износе и смазке деталей машинного оборудования. Долговечность и бесперебойность работы оборудования. Естественные (нормальные) и аварийные износы. Причины износов.

Механический износ.

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

Тема 11. Охрана окружающей среды

Закон Российской Федерации “Об охране окружающей среды”.

Производственная практика

Тема 1. Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность

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

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

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

Мероприятия по предупреждению травматизма и безопасности работ.

Средства индивидуальной защиты и пользование ими.

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

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

Первая помощь при травмах и ожогах.

Тема 2. Слесарные работы

Организация рабочего места и инструктаж по безопасности труда.

Разметка плоскостная. Нанесение рисок. Способы построения замкнутых контуров. Разметка осевых линий, кернение. Разметка контуров деталей.

Рубка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

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

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали.

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

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

Разрезание полосовой, квадратной и круглой стали по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки. Резка металла на механических ножовочных станках. Резка листового и профильного металлопроката с помощью ножовки, ножниц, абразивных кругов; резка на механическом станке. Резание труб труборезом.

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

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

Опиливание и зачистка различных поверхностей.

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

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

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

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

Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях.

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

Разметка заклепочных швов.

Сверление и зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой.

Склепывание листов внахлестку односторонним и многосторонним швами. Склепывание двух листов стали встык с накладкой двухсторонним швом заклепками с потайными головками.

Распиливание. Высверливание и вырубка отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением сверлильных машин, фасонных напильников, шлифовальных кругов и др.

Припасовка. Способы припасовки двух деталей с прямолинейными контурами.

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

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

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

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

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

Самостоятельное выполнение слесарных работ 2-го разряда. Изготовление производственных деталей и изделий с применением ранее изученных слесарных и слесарно-сборочных операций.

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

Тема 3. Ремонт трубопроводов, приборов и вспомогательного оборудования компрессорных установок

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Ремонт трубопроводов.

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

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

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

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

Испытание трубопроводов. Контроль качества выполненных работ.

Ознакомление с устройством и принципом действия приводов компрессорных установок.

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

Сборка и разборка вспомогательного оборудования.

Практическое ознакомление с устройством теплообменников, фильтров; буферных емкостей, сборников, сепараторов.

Сборка и разборка теплообменников, сепараторов, сборников, гидрозатворов, фильтров и другого оборудования.

Тема 4. Обслуживание приводов и вспомогательного оборудования компрессорных установок

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

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

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

Ознакомление с водооборотным циклом, электро- и пароснабжением предприятия.

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

Тема 5. Разборка, ремонт и сборка компрессоров и вспомогательного оборудования

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

Порядок и приемы разборки поршневых воздушных компрессоров.

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

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

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

Присоединение компрессоров к приводам. Опробование компрессоров.

Агрегатный и поузловой методы ремонта оборудования.

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

Тема 6. Обслуживание компрессорных установок

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с технологической схемой производства.

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

Ознакомление с инструкциями по эксплуатации компрессоров.

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

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

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

Тема 7. Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно-измерительных приборов и средств автоматики

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

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

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

Тема 8. Самостоятельное выполнение работ машиниста компрессорных установок

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

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

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

Выполнение установленных норм выработки и качества работы.

Тема 9. Квалификационная пробная работа

Повышение квалификации Специальный курс

Тема 1. Введение

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

Ознакомление с квалификационной характеристикой, учебным планом и программой предмета “Специальная технология” для повышения квалификации машинистов компрессорных установок.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

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

тем в соответствии с требованиями квалификационной характеристики машиниста компрессорных установок 5-го разряда.

Тема 3. Новое в компрессоростроении

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

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

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

Тема 4. Эксплуатация компрессорных установок

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

Основные правила ухода за работающим компрессором. Останов компрессора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Тема 5. Современные уплотнения вращающихся валов

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

Классификация торцовых уплотнений для химически нейтральных и химически активных газов.

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

Влияние перекоса или смещения пары трения на работу торцового уплотнения.

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

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

Шпонки, поводки; их назначение, виды.

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

Удельные давления и износ пары. Деформация колец пары.

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

Область применения различных материалов пар трения, их характеристика.

Притирка колец пары трения и контроль их плоскостности.

Понятия об испытаниях торцовых уплотнений на воде или трансформаторном масле.

Динамические уплотнения. Импеллеры; их классификация. Импеллеры радиальные и осевые. Конструкции импеллеров и их принцип действия.

Эжекторы, принципиальное устройство, область применения.

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

Тема 6. Ремонт компрессоров, арматуры и трубопроводов компрессорных установок

Технология ремонта компрессорных установок. Общие сведения о ремонте оборудования.

Бесперебойная работа оборудования как неперемное условие нормальной работы предприятия.

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

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

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

Составление ведомостей дефектов. Причины и виды износов.

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

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

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

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

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

Техника изготовления фасонных асбометаллических и из нержавеющей стали линзовых прокладок.

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

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

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

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

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

Тема 7. Такелажные работы

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

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

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

Правила эксплуатации канатов.

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

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

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

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

Тали. Область применения и характеристика талей. Типы талей.

Правила эксплуатации талей.

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

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

Козлы и треноги.

Мостовые краны и кран-балки. Правила их эксплуатации.

Приемы и правила выполнения такелажных работ.

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

Кантовка оборудования.

Подъем и опускание грузов.

Порядок допуска слесарей по обслуживанию компрессорных установок к выполнению обязанностей стропальщика. Изучение инструкций Госгортехнадзора РФ по правилам подъема и опускания грузов.

Понятие о блочном монтаже компрессоров.

Монтаж трубопроводной обвязки.

Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов.

Тема 8. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования

Основные метрологические термины и понятия.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Дифференциальные манометры.

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

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

Приборы для измерения уровня.

Устройство дистанционных поплавковых уровнемеров.

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

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

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

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Вводное занятие

Роль производственного обучения в подготовке квалифицированных рабочих. Основные технологические процессы, используемые на предприятии для получения конечной продукции. Использование компрессорных установок в технологических процессах.

Рабочее место машиниста компрессорной установки, режим работы, правила внутреннего распорядка.

Требования квалификационной характеристики и программа производственного обучения машиниста компрессорных установок.

Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность

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

Тема 3. Эксплуатация компрессорных установок

Газокомпрессорные установки. Ознакомление со схемой обвязки двигателей и газомотор-

ных компрессоров. Пуск и установка компрессоров. Обслуживание агрегатов и обеспечение их работы на заданном технологическом режиме.

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

Перегрузка компрессора. Причины перегрузки компрессора.

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

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

Способы восстановления моторных цилиндров.

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

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

Неполадки в работе газового мотора. Неполадки в работе компрессорной части агрегата. Способы устранения неполадок.

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

Ознакомление с признаками нормальной работы турбоагрегатов.

Тема 4. Монтаж, демонтаж и ремонт компрессорных установок

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

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

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

Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки компрессоров.

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

Ремонт компрессоров. Подготовка необходимых для ремонта инструментов и приспособлений, получение деталей.

Участие в работе ремонтной бригады при ремонте компрессоров.

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

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

Ревизия и ремонт системы регулирования.

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

Обучение различным видам ремонта отдельных узлов и деталей оборудования.

Обучение механической обработке деталей. Способы замены изношенных деталей.

Ремонт осей и валов.

Ремонт подшипников скольжения.

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

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

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

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

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

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

Тема 5. Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики

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

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

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

Изучение конструкции жидкостных манометров, вакуумметров и тягометров, пружинных

манометров, мановакуумметров, электрических манометров, манометров с дистанционной передачей показаний. Датчики давления, их устройство, особенности и принцип действия.

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

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

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

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

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

Датчики расхода.

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

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

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

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

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

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

Лабораторные и автоматические хроматографы для анализа газов.

Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей.

Правила эксплуатации анализаторов состава, свойства и качества вещества.

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

Пневматические регуляторы. Основные части пневматического регулятора. Принцип действия, устройство.

Основные узлы регулятора и их назначение.

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

Краны различных типов.

Принципы автоматизации кранов.

Устройство автоматической сигнализации, защиты и блокировки.

Сведения о контрольной, предупредительной и аварийной сигнализации.

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

Размещение систем сигнализации на щитах КИП.

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

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

Схемы пускового импульса и контроля длительности выполнения операций.

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

Схема централизованного контроля и управления.

Система автоматического пуска и останова агрегата.

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

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

Тема 6. Самостоятельное выполнение работ машиниста компрессорных установок

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

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

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

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

Составление дефектных ведомостей на ремонт оборудования компрессорной станции.

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

Самостоятельное выполнение ремонта компрессоров и двигателей внутреннего сгорания в полевых условиях

Квалификационная пробная работа

VII. 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.

Критерии и нормы оценки знаний обучающихся

При оценке ответа на вопросы экзаменационного билета комиссия руководствуется следующими критериями:

«5»	- ответы даны в заданное время, без ошибок по учебному материалу, изложены четко и с пониманием излагаемого*;
«4»	- ответы даны в заданное время, допущено не более 2 ошибок по учебному материалу, изложены четко и с пониманием излагаемого*;
«3»	- ответы даны в заданное время, допущено от 2 до 4 ошибок по учебному материалу, с пониманием излагаемого*, нарушена четкость изложения;
«2»**	- ответы в заданное время не даны и/или допущено более 4 ошибок по учебному материалу и/или отсутствует понимание излагаемого*, нарушена четкость изложения.

*понимание излагаемого комиссия имеет право выяснять путем дополнительных вопросов в рамках билета, на которые дается ответ.

**экзамен считается не сданным.

VIII. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

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

8.3. Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

8.4. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

8.5. 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.

Педагогические работники, реализующие программу профессионального обучения «Машинист компрессорных установок», в том числе преподаватели учебных предметов, мастера производственного обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональным стандартам.

Информационно-методические условия реализации программы:
учебный план;

календарный учебный график;
рабочие программы учебных предметов;
методические материалы и разработки;
расписание занятий.

Условия реализации программы составляют требования к учебно-материальной базе организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Экзаменационные материалы.

Билет № 1

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

Билет № 2

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

Билет № 3

1. Принцип действия поршневых компрессорных установок.
2. Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с коррозией.
3. Паровое хозяйство компрессоров. Принципиальная схема пароснабжения компрессоров с турбинным приводом.
4. Контрольно-измерительный инструмент машиниста компрессорных установок, назначение и уход за ним.
5. Основные требования безопасной эксплуатации контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.

Билет № 4

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

Билет № 5

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

Билет № 6

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

Билет № 7

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

Билет № 8

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

Билет № 9

1. Автоматическое регулирование производительности компрессора.
2. Типы приводов компрессорных установок. Выбор приводов.
3. Планово-предупредительные ремонты, их характеристики и сроки проведения.
4. Подготовка компрессора к производству работ.
5. Перечислите случаи, требующие немедленной остановки компрессора.

Билет № 10

1. Системы смазки поршневых компрессоров.
2. Электрический привод компрессоров. Типы электродвигателей.
3. Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах.
4. Последовательность, способы разборки компрессоров.
5. Причины возникновения пожара на компрессорной установке.

Билет № 11

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

Билет № 12

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

Билет № 13

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

Билет № 14

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

Билет № 15

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

Билет № 16

1. Назначение трубопроводов компрессорных установок.
2. Устройство и назначение сепараторов.
3. Долговечность и бесперебойность работы компрессорных установок.
4. Развертывание, основные типы и конструкции ручных и машинных разверток.
5. Ответственность рабочих за нарушение требований безопасности труда.

Билет № 17

1. Конструкция цилиндро-поршневой группы компрессора.
2. Назначение и способы применения автоматики управления.
3. Устройство и назначение ресиверов.
4. Нарезание резьбы. Основные профили резьбы.
5. Индивидуальные средства защиты и первой медицинской помощи машиниста компрессорной установки.

Билет № 18

1. Коммуникации поршневых компрессоров.
2. Схема технологического процесса компрессорной установки.
3. Устройство и назначение теплообменников.
4. Нарезание резьбы. Метчики и плашки, порядок применения.
5. Основные причины пожаров на рабочем месте машиниста компрессорных установок.

Билет № 19

1. Колебание давления и вибрации трубопроводов поршневых компрессоров, способы устранения вибрации.
2. Схемы трубопроводов компрессорной станции.
3. Устройство и принцип действия гидрозатвора.
4. Разметка плоских поверхностей. Назначение и виды разметки. Инструменты и приспособления, применяемые для разметки.
5. Порядок приема и сдачи рабочей смены.

Билет № 20

1. Назначение трубопроводов.
2. Масляные насосы, устройство и принцип действия.
3. Устройство и принцип действия вентиля и задвижек.
4. Шабрение. Назначение и применение. Основные виды шабрения.
5. Личная гигиена, гигиена тела и одежды.