

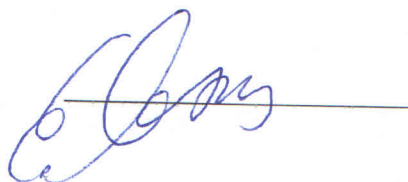
Частное учреждение
«Центр дополнительного профессионального образования
работников нефтяной и газовой отрасли»

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом
Протокол № 3 от 02.11.2017 г.

УТВЕРЖДЕНА

Директор
Е.А. Мощанский
02.11.2017 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(Повышения квалификации)**

ПНКШ-2017-01

по дисциплине «Правила безопасной и надёжной эксплуатации компрессорного
оборудования с «сухими» газодинамическими уплотнениями (ГДУ)»
(наименование дисциплины)

по специальностям:

- инженер по сервисному обслуживанию
- слесарь по ремонту
- машинист технологических компрессоров

Всего учебных часов	40
Теоретическая (лекционная) часть занятий, час	28
Практические занятия, час	12
Форма аттестации	Зачет

Составитель программы

Мишин Михаил Владимирович
(Ф.И.О.)

Пермь, 2017

Пояснительная записка.

Цель программы: подготовка квалифицированного персонала для выполнения работ по установке, эксплуатации, диагностике и ремонту бесконтактных сухих газодинамических уплотнений (ГДУ) различных производителей для компрессорного оборудования.

Настоящий учебный план и программа предназначена для повышения квалификации персонала предприятий ведущего эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт компрессорного оборудования с установленными сухими газодинамическими уплотнениями (машинистов, слесарей, ИТР), выполняющего работы по установке, эксплуатации, диагностике и ремонту бесконтактных сухих газовых уплотнений для компрессоров.

Учебный план и программа содержит квалификационные требования, учебный план, тематические планы теоретического обучения и практических занятий и вопросы для зачета.

Продолжительность обучения 40 часов, в том числе теоретическое обучение 28 часов, практические занятия 12 часов.

К концу обучения каждый обучающийся специалист должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными для данного вида работ.

По окончании обучения слушатели курсов сдают зачет. Курсы повышения квалификации предусматривают, что обучаемые специалисты ранее прошли обучение и аттестацию по программам промышленной безопасности опасных производственных объектов в соответствии с требованиями, предъявляемыми предприятиями, ведущими эксплуатацию ГДУ.

Успешно закончившим курсы выдается удостоверение установленной формы.

Требования к уровню подготовки слушателей.

Специалист по установке, эксплуатации, диагностике и ремонту ГДУ должен знать:

1. Принцип работы ГДУ и область применения.
2. Существующие типы уплотнений различных производителей и их конструктивное отличие.
3. Функции каждого из компонентов системы управления ГДУ.
4. Значение аварийных сигналов системы управления ГДУ и предпринимаемые действия в различных ситуациях.
5. Последовательность операций регулирования подачи газа.
6. Последовательность операций переключения газовых фильтров.
7. Принцип работы и причины применения разделительных барьерных уплотнений.
8. Виды разделительных барьерных уплотнений, их преимущества и недостатки.
9. Охрану труда, пожарную безопасность, электробезопасность.

Специалист по установке, эксплуатации, диагностике и ремонту ГДУ должен уметь:

1. Определить уровень надежности и эффективности работы ГДУ при различных режимах эксплуатации.
2. Точно определять конфигурацию систем и функцию каждого элемента системы управления ГДУ.
3. Различать виды разделительных барьерных уплотнений и определять параметры работы для различных видов элементов.
4. Определять критерии, влияющие на подачу чистого буферного газа и количественные критерии фильтров.
5. Определять основные компоненты системы управления ГДУ.
6. Надежно обслуживать систему управления ГДУ.
7. Применять безопасные методы труда.

Учебно-тематический план.

Теоретическое обучение.

№ лекции	Раздел / тема учебного курса, содержание лекций	Кол-во часов
1	Тема 1. Основные сведения о нагнетателях. Теоретические основы ГДУ	2
2	Тема 2. Обзор существующих систем уплотнений нагнетателей природного газа (отечественный и зарубежный опыт применения «сухих» уплотнений)	2
3	Тема 3. Требования к системам ГДУ	2
4	Тема 4. Конструкция «сухих» газодинамических уплотнений для роторных машин и уплотнительных узлов	3
5	Тема 5. Конструкция панели контроля и управления ГДУ	2
6	Тема 6. Системы буферного газа и барьерного воздуха	2
7	Тема 7. Особенности переоборудования нагнетателей на систему ГДУ	1
	Тема 8. Технология монтажа и демонтажа ГДУ в нагнетатель	2
8	Тема 9. Эксплуатационные характеристики ГДУ	2
9	Тема 10. Технология изготовления и сборки ГДУ	2
	Тема 11. Диагностика и технология ремонта ГДУ	2
10	Тема 12. Технология испытаний ГДУ	1
11	Тема 13. Технология регламентных работ при эксплуатации ГДУ	1
12	Тема 14. Эксплуатационные документы (РЭ)	2
13	Тема 15. Система сервисного обслуживания ГДУ	2
	Итого	28

Практические занятия.

№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	Проверка работоспособности ГДУ и системы управления ГДУ	1
	Монтаж и демонтаж ГДУ	2
2	Диагностика и замена фильтроэлементов буферного газа системы управления ГДУ	2
3	Технология регламентных и сервисных работ при эксплуатации системы ГДУ	3
4	Диагностика и ремонт ГДУ	4
	Итого	12

По окончании теоретических и практических занятий осуществляется контроль знаний обучающихся специалистов (зачет в форме теста).

Рабочая программа обучения.

1 Теоретическое обучение.

Тема 1. Основные сведения о нагнетателях. Теоретические основы ГДУ.

- Назначение и применение нагнетателей. Производители нагнетателей.
- Конструкции различных видов нагнетателей, рабочие характеристики.
- Уплотнения, их назначение и виды.
- Сухие газодинамические уплотнения, производители ГДУ.

Тема 2. Обзор существующих систем уплотнений нагнетателей природного газа (отечественный и зарубежный опыт применения «сухих» уплотнений).

- Конфигурация ГДУ различных производителей и принцип работы ГДУ.
- Сравнительный анализ систем ГДУ различных производителей.

Тема 3. Требования к системам ГДУ.

- Проблемы эксплуатации ГДУ.
- Требования к системам ГДУ.
- Дефекты, возникающие при эксплуатации ГДУ.
- Анализ причин отказов ГДУ, возникающих во время эксплуатации.

Тема 4. Конструкция «сухих» газодинамических уплотнений для роторных машин и уплотнительных узлов.

- Условия работы ГДУ, требования к конструкции уплотнения.
- Состав ГДУ и назначение деталей конструкции.
- Особенности конструкции ГДУ, различных производителей.

Тема 5. Конструкция панели контроля и управления ГДУ.

- Общие сведения и назначение панели контроля и управления ГДУ.
- Принцип работы системы регулирования и контроля.
- Регулируемые и контролируемые параметры.
- Приборы и устройства аварийной сигнализации, места их установки, принцип срабатывания.

Тема 6. Системы буферного газа и барьерного воздуха.

- Системы подготовки буферного газа, назначение и применение.
- Системы подготовки буферного газа, назначение и применение.

Тема 7. Особенности переоборудования нагнетателей на систему ГДУ.

- Основные преимущества.
- Виды и примеры доработок нагнетателей при переоборудовании.

Тема 8. Технология монтажа и демонтажа ГДУ в нагнетатель.

- Подготовка нагнетателя и уплотнений к монтажу.

- Проверка ГДУ на работоспособность.
- Монтаж уплотнений. Установочный чертеж. Проверка монтажа.
- Инструмент и приспособления для монтажа уплотнений.
- Демонтаж уплотнений.

Тема 9. Эксплуатационные характеристики ГДУ.

- Система подготовки буферного газа.
- Система подготовки буферного воздуха.
- Система контроля утечек ГДУ.
- Измерительные приборы и устройства и требования к ним.
- САУ ГПА.

Тема 10. Технология изготовления и сборки ГДУ.

- Материалы деталей, входящих в состав ГДУ.
- Характеристики материалов.
- Требования, предъявляемые к рабочим деталям ГДУ.
- Технологический процесс сборки ГДУ.

Тема 11. Диагностика и технология ремонта ГДУ.

- Виды ремонтов ГДУ, ресурс деталей.
- Разборка, методы диагностики и выявление дефектов деталей ГДУ.
- Составление отчета об инспектировании ГДУ.
- Восстановление рабочих пар трения ГДУ (притирка, доводка, нанесение рабочих канавок).
- Восстановление корпусных деталей ГДУ.

Тема 12. Технология испытаний ГДУ.

- Характеристики и возможности испытательного стенда.
- Подготовка испытательного стенда, меры безопасности.
- Технология проведения стендовых испытаний ГДУ.
- Обработка результатов испытаний ГДУ.

Тема 13. Технология регламентных работ при эксплуатации ГДУ.

- Цель регламентных работ.
- Инструмент и принадлежности.
- Регламентные работы нагнетателя, проверка контролируемых параметров работы системы ГДУ.

Тема 14. Эксплуатационные документы (РЭ).

- Виды и комплектность эксплуатационных документов.
- Документация, выпускаемая на систему ГДУ. Правила заполнения.

Тема 15. Система сервисного обслуживания ГДУ.

- Система технического обслуживания и ремонта нагнетателя.
- Объекты технического обслуживания, периодичность.
- Перечень работ при техническом обслуживании системы ГДУ.

2 Практические занятия.

Усвоение и совершенствование практических навыков и умений под руководством инструктора выполнять следующие виды работ:

- определение различных конструкций уплотнений,
- проверка уплотнений перед установкой,
- подготовка нагнетателя к установке ГДУ,
- монтаж и демонтаж уплотнений,
- сборка и разборка ГДУ,
- статические и динамические испытания непосредственно в условиях действующего производства,
- диагностика и замена фильтроэлементов буферного газа системы управления ГДУ.

Календарный учебный график.

Единица учебной программы	1 неделя				
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
Раздел / № темы учебного курса (лекционные занятия)	1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8, 9	10, 11, 12, 13, 14, 15		
Раздел / занятие (практические занятия)				1, 2, 3	3, 4
Итоговый контроль					Зачет

Организационно-педагогические условия.

Форма обучения – очная (с отрывом от работы).

Для проведения теоретических и практических занятий привлекаются преподаватели и специалисты, имеющие опыт в реализации образовательных программ и имеющие практический опыт в установке, эксплуатации, диагностике и ремонту бесконтактных сухих газодинамических уплотнений (ГДУ) различных производителей для компрессорного оборудования.

Форма аттестации.

Форма аттестации слушателей осуществляется по окончании теоретического обучения и практических занятий посредством зачета в форме теста.

Тестовые вопросы содержат весь перечень изученного материала по Программе.

По результатам итоговой аттестации выставляются отметки по двухбалльной шкале («удовлетворительно» - «зачтено», «неудовлетворительно» - «не зачтено»)

Учебно-методические пособия.

При обучении по Программе используются следующие наглядные пособия и оборудование:

- сухое газодинамическое уплотнение типа тандем;

- графитовые кольца пары трения различных типоразмеров из состава ГДУ;
- кольца из карбида вольфрама и карбида кремния различных типоразмеров и рисунков рабочих канавок из состава ГДУ;
- рабочий макет испытательной камеры для монтажа/демонтажа ГДУ.
- наглядное пособие деталей ГДУ (РТИ, метизы, пружинки, демпферная лента);
- приспособления и инструмент для монтажа/демонтажа ГДУ;
- макет панели контроля и управления ГДУ;
- плакаты, схемы, чертежи систем ГДУ различных производителей.