



Утверждаю _____

Директор Некоммерческого образовательного
частного учреждения «Грасис»

Амирханов Д.М.

« 01 »

июля

2018 года

**Программа для подготовки специалистов
(повышение квалификации на базе среднего и высшего
профессионального образования)
по эксплуатации и обслуживанию мембранных воздуходелительных установок.
(дополнительное профессиональное образование)**

Введение

На предприятиях газодобывающей, пищевой промышленности и иных предприятиях мембранные воздуходелительные установки относятся к головному обеспечительному оборудованию по подготовке азотной/кислородной смеси, бесперебойная работа которого определяет ритмичную и производительную работу. Эксплуатация данного вида оборудования должна осуществляться строго в соответствии с правилами и инструкциями.

Для обеспечения экономичной и надежной работы, обслуживающий персонал мембранных воздуходелительных установок должен хорошо знать устройство и принцип работы таких установок.

Данная программа рассчитана как на индивидуальную, так и бригадную подготовку специалистов мембранных воздуходелительных установок.

Срок обучения составляет 72 часа в соответствии с утвержденный учебным планом и состоит из курса теоретических и практических занятий. Теоретический курс может быть, как заочным, так и очным.

Некоммерческим образовательным частным учреждением дополнительного профессионального образования «Грасис» по результатам прохождения дополнительного обучения не присваивается разрядность, обучение осуществляется с целью повышения квалификации и выдается удостоверение о прохождении курса профессионального дополнительного обучения по обслуживанию и эксплуатации мембранных воздуходелительных установок.

Слушатели курса вне зависимости от степени разряда проходят курс дополнительного обучения по обслуживанию мембранных воздуходелительных установок и специфики, особенности эксплуатации, управления такими установками.

Цель данной программы — дать необходимые знания специалистам мембранных воздуходелительных установок. Изучение материалов по программе теоретического обучения должно предшествовать или идти параллельно с производственным обучением. Обучающиеся допускаются к практической работе только после усвоения ими материала по курсу теоретического обучения.

Квалификационная характеристика

По результатам прохождения курса повышения квалификации специалист мембранных воздуходелительных установок (слушатель курса),

Должен уметь:

- Производить пуск, остановку, контролировать, регулировать режимы работы мембранной установки, устанавливать и поддерживать оптимальный режим работы.
- Выявлять и предупреждать отклонения в работе установки.
- Диагностировать работу и проводить техническое обслуживание мембранной установки и входящих в ее состав единиц оборудования.
- Вести отчетно-техническую документацию о работе обслуживаемой установки.

Должен знать:

- Теоретические основы мембранной технологии, современное состояние мембранной техники в области разделения воздуха, конструктивные особенности мембранных модулей различных типов.

- Устройство мембранных воздухоразделительных установок, компрессоров, осушителей, фильтров, их технические характеристики и правила обслуживания.
- Схему расположения оборудования и трубопроводов, арматуры, КИП, схему автоматических устройств для регулирования, блокировки работы.
- Устройство применяемых контрольно-измерительных приборов и арматуры, анализаторов контроля качества продуктового газа.
- Требования нормативных документов и техники безопасности, нормы расхода электроэнергии и эксплуатационных материалов на выработку сжатого воздуха.
- Отчетно-техническую документацию мембранной установки.

Темы, освещаемые на курсе повышения квалификации специалистов по эксплуатации и обслуживанию мембранных воздухоразделительных установок:

Теоретически курс:

1. Теоретические основы мембранного газоразделения.
2. Конструктивные особенности мембран, мембранных картриджей, мембранных модулей.
3. Влияние технологических параметров на процесс мембранного разделения.
4. Схемные решения мембранных установок.
5. Основные сведения по инженерии мембранной технологии.
6. Классификация воздухоразделительных установок.
7. Технологическая схема мембранной установки (станции) и технологический процесс мембранного разделения воздуха.
8. Устройство, состав и назначение основных элементов и оборудования мембранных установок (станций) разделения воздуха.
9. Аналитический контроль работы мембранных установок.
10. Устройство и инженерия контейнера.
11. Техническое обслуживание (ТО) мембранной установки (станции). Основные виды неисправностей, причины их возникновения и способы устранения.

Практический курс:

1. Технологическая схема и состав мембранной установки (станции). Аналитический контроль качества продуктового газа.
2. Устройство и инженерия контейнера.
3. Эксплуатация мембранной установки (станции). Система управления.
4. Возможные неисправности мембранных установок для разделения воздуха
5. Обслуживание мембранных установок для разделения воздуха.

ПРОГРАММА

Теоретический курс

Тема 1. Теоретические основы мембранного газоразделения.

Определение мембраны и классификация мембран. Структура промышленных газоразделительных мембран. Основные параметры и уравнения, описывающие работу мембранного модуля и механизм мембранного газоразделения. Ряды проницаемости газов для различных типов мембран. Основные принципы выбора типа мембраны в зависимости от постановки задачи.

Тема 2. Конструктивные особенности мембран, мембранных картриджей, мембранных модулей.

Типы мембранных элементов. Принцип действия мембранного воздухоразделительного модуля. Конструктивные особенности мембранных элементов разных типов. Сравнение аппаратов на основе элементов различных типов. Основные достоинства и недостатки, особенности эксплуатации.

Тема 3. Влияние технологических параметров на процесс мембранного разделения.

Схема организации потоков в модуле. Площадь мембраны. Фактор разделения модуля (селективность мембраны). Давление воздуха. Давление пермеата. Влияние температуры воздуха. Влияние расхода воздуха. Регулирование параметров целевого потока.

Тема 4. Схемные решения мембранных установок.

Многомодульные установки. Принципиальные схемы реализации мембранных газоразделительных процессов. Схемы компоновки мембранных модулей в мембранных блоках. Примеры применения схемных решений при проектировании установок.

Тема 5. Основные сведения по инженерии мембранной технологии.

Термины и определения. Состав воздуха, мешающие примеси, какие примеси концентрируются в каких потоках. Требования к сжатому воздуху на входе в мембранный блок. Форма представления концентрации (об.%, масс. %, мол.%, ppm, мг/м³). Влажность воздуха и азота. Температура точки росы. Погрешность определения параметров. Основные сведения по нормативным документам.

Тема 6. Классификация воздуходелительных установок.

Классификация воздуходелительных установок по назначению, по типу исполнения (стационарные, передвижные, мобильные), типу используемого компрессорного оборудования (дизельное, электрическое; винтовой компрессор, центробежный компрессор, с бустером). Примеры обозначения установок (станций).

Тема 7. Технологическая схема мембранной установки (станции) и технологический процесс мембранного разделения воздуха.

Изучение технологической схемы и влияния входящего в состав установки (станции) оборудования на эффективность и безаварийность ее работы. Порядок операций при проведении запуска и останова. Диапазон отклонения параметров, принципы регулирования работы установки. Система управления установкой. Техника безопасности при работе с мембранной установкой и входящим в ее состав оборудованием.

Тема 8. Устройство, состав и назначение основных элементов и оборудования мембранных установок (станций) разделения воздуха.

Компрессорное оборудование и дополнительные системы компрессорной установки. Назначение, устройство и принцип действия, типы, различия в требованиях. Действующая организационно-распорядительная и нормативно-техническая документация (обзор требований к компрессорному оборудованию из ГОСТов, СНиПов, ПБ и пр.). Блок подготовки воздуха: осушитель, блок фильтров, подогреватель. Основные типы, устройство, назначение, принцип работы, требования по эксплуатации, контролю и обслуживанию. Мембранный блок, система управления, регулирующая и запорная арматура, контрольно-измерительные приборы и аппаратура противоаварийной автоматической защиты. Основные типы, устройство, назначение, принцип работы, требования по эксплуатации, контролю и обслуживанию.

Тема 9. Аналитический контроль работы мембранных установок.

Типы и назначение используемого газоаналитического оборудования. Анализаторы содержания кислорода, типы и марки приборов, принцип работы, устройство, техническое обслуживание, особенности эксплуатации, настройка. Поверочные газовые смеси (ПГС). Анализаторы точки росы, типы и марки используемых приборов, принцип работы, техническое обслуживание и особенности эксплуатации.

Тема 10. Устройство и инженерия контейнера.

Основные элементы, входящие в состав контейнера. Электроснабжение. Система отопления. Система вентиляции. Система освещения. Система охранно-пожарной сигнализации.

Тема 11. Техническое обслуживание (ТО) мембранной установки (станции). Основные виды неисправностей, причины их возникновения и способы устранения.

Типы ТО и порядок действий при выполнении технического обслуживания. Регулярное ТО. Обслуживание по предупреждению отказов. Мониторинг и диагностика технического состояния оборудования. Контроль работоспособности компрессоров. Виды диагностирования.

Практический курс

Практический курс дополнительного профессионального обучения проводится непосредственно на объекте и рассчитан на дополнительное обучение специалистов для работы на воздухоразделительной мембранной установке (станции) с изучением принципов работы входящего в ее состав оборудования.

Тема 1. Технологическая схема и состав мембранной установки (станции). Аналитический контроль качества продуктового газа.

Изучение принципиальной схемы мембранной воздухоразделительной установки с привязкой к реальному оборудованию. Точки контроля работы установки и отдельных единиц оборудования, места обслуживания. Работа с газоаналитическими приборами.

Тема 2. Устройство и инженерия контейнера.

Основные элементы, входящие в состав контейнера. Электроснабжение. Система отопления. Система вентиляции. Система освещения. Система охранно-пожарной сигнализации.

Тема 3. Эксплуатация мембранной установки (станции). Система управления.

Система управления установкой. Подготовка оборудования к работе. Предпусковые операции. Запуск, режимы работы, останов мембранной установки. Действия при аварийных ситуациях. Регулирование параметров целевого газа. Основы и особенности управления мембранными установками для разделения воздуха. Техника безопасности при работе с мембранной воздухоразделительной установкой (станцией). Эксплуатационная техническая документация.

Тема 4. Возможные неисправности мембранных установок для разделения воздуха.

Возможные неисправности компрессора и вспомогательного оборудования подготовки сжатого воздуха; мембранного газоразделительного блока; приборов КИП и газоаналитических приборов; инженерных систем контейнера. Мероприятия по диагностике, контролю и предотвращению возникновения неисправностей.

Тема 5. Обслуживание мембранных установок для разделения воздуха.

Определение технического состояния оборудования. Обслуживание основного оборудования установки (станции), блоков, узлов, приборов. Повышение надежности и увеличение межремонтных пробегов компрессорного оборудования.

Квалификационный экзамен, который проводится по результатам прохождения теоретического и практического курсов.

