

УЧЕБНЫЙ ПЛАН курса Т1-2024

Обучение на холодильщика. Общий курс.

«Расчет, монтаж и эксплуатация систем холодоснабжения с непосредственным охлаждением, систем кондиционирования и установок охлаждения жидкости»

образовательной программы дополнительного профессионального образования
«Современное оборудование для холодильных установок, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Подбор, монтаж, эксплуатация, диагностика и устранение неисправностей»

Назначение курса: наиболее полное обучение расчету, подбору, монтажу и сервисному обслуживанию холодильных систем непосредственного охлаждения, чиллеров и систем технологического кондиционирования.

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ

Тема 1. Нормативные документы, регламентирующие деятельность в области холодильной техники и систем кондиционирования.

Тема 2. Получение искусственного холода с помощью парокомпрессионных холодильных машин (ПКХМ).

2.1. Понятие холодильной машины, парокомпрессионная холодильная машина.

2.2. Холодильный цикл, параметры холодильного цикла на диаграммах T-s и P-i.

2.3. Состав, назначение и работа основных элементов ПКХМ (компрессор, конденсатор, регулирующее устройство, испаритель).

Тема 3. Параметры парокомпрессионной холодильной машины при работе на номинальном (расчетном) режиме.

3.1. Температура и давление кипения. Температура и давление конденсации.

3.2. Перегрев и переохлаждение хладагента.

3.3. Полный температурный напор.

3.4. Холодильный коэффициент.

3.5. Влажность в охлаждаемом помещении, способы поддержания и контроля.

3.6. Связь ключевых параметров холодильного оборудования между собой и их влияние на производительность системы.

3.7. Изменение ключевых параметров холодильного оборудования в случае отклонения от расчетного режима работы.

ВТОРОЙ ДЕНЬ

Тема 4. Холодильные агенты и масла.

4.1. Типы хладагентов, химический состав и различия. Принципы выбора. История и будущее хладагентов.

4.2. Масло в холодильном контуре. Принципы выбора, контроля состояния масла в системе.

Тема 5. Методы диагностики работы парокompрессионной холодильной машины с компрессором объемного действия. Алгоритмы выявления неисправностей.

5.1. Проблема недостаточной производительности компрессора.

5.2. Проблема недостаточной производительности конденсатора.

5.3. Проблема недостаточной производительности испарителя.

5.4. Проблема недостаточной производительности ТРВ.

5.5. Недостаточная или избыточная заправка хладагента.

5.6. Проверка системы на наличие неконденсируемых примесей в контуре.

5.7. Проблема преждевременного дросселирования хладагента в контуре.

5.8. Влияние различных неисправностей в работе холодильной системы на ее ключевые параметры.

ТРЕТИЙ ДЕНЬ

Тема 6. Рынок холодильного оборудования.

6.1. Применение различных видов компрессоров, конденсаторов, испарителей и прочих узлов ПКХМ в промышленности.

6.2. Зарубежные и российские производители элементов холодильной системы.

6.3. Рекомендации по выбору узлов ПКХМ в зависимости от условий работы.

Тема 7. Состав типовых холодильных агрегатов для систем непосредственного охлаждения.

7.1. Пневмогидравлические схемы для холодильных систем на базе одного или нескольких компрессоров различного принципа сжатия. Схемы для систем непосредственного охлаждения и установок охлаждения жидкости.

7.2. Назначение и виды основных и вспомогательных элементов ПКХМ (сосуды, линейные компоненты, трубопроводы).

7.3. Элементы холодильной автоматики, обеспечивающие работу ПКХМ.

7.4. Управление и контроль работы холодильного оборудования.

Тема 8. Диагностика холодильной системы (системы кондиционирования) на компьютерном программном комплексе.

ЧЕТВЕРТЫЙ ДЕНЬ

Тема 9. Техника безопасности при работе с оборудованием.

Тема 10. Практические занятия на холодильной установке.

10.1. Пневмогидравлическая схема учебной холодильной системы. Выявление и устранение ошибок в ПГС.

10.2. Предварительная настройка элементов управления и защиты.

10.3. Проверка работоспособности исполнительных механизмов и элементов системы.

10.4. Пуск в работу и вывод системы на рабочий режим. Контроль параметров.

10.5. Моделирование основных неисправностей в контуре холодильной системы. Поиск и их устранение.

10.6. Моделирование основных неисправностей в системах управления и защиты. Поиск и их устранение.

10.7. Выявление ошибок эксплуатации и обслуживания.

ПЯТЫЙ ДЕНЬ

Тема 11. Техническое обслуживание холодильной системы.

11.1. Технические регламенты обслуживания холодильной системы. Периодичность обслуживания.

11.2. Проверка состояния компрессорного, теплообменного и насосного оборудования.

11.3. Обследование электрощитов, кабеленесущих систем.

11.4. Проверка общего состояния трубопроводных магистралей.

11.5. Рекомендации по замене фильтров, масла.

11.6. Проверка документации на оборудование (чертежи, гидравлические схемы, электрические схемы, паспорта и т.д).

Тема 12. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация основных элементов холодильного контура.

12.1. Монтаж, эксплуатация и технические особенности испарителей и конденсаторов.

12.2. Конструктивные особенности различных моделей компрессоров. Монтаж, эксплуатация.

12.3. Монтаж, настройка, эксплуатация различных типов расширительных устройств.

Тема 13. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация вспомогательных элементов холодильного контура.

13.1. Монтаж, настройка, эксплуатация линейной арматуры.

13.2. Монтаж, настройка, эксплуатация регуляторов уровня и давления.

13.3. Монтаж, настройка, эксплуатация системы отделения и возврата масла.

13.4. Монтаж и теплоизоляция холодильных трубопроводов. Уклоны, маслоподъёмные петли.

Тема 14. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация комплекса управления холодильной системой.

14.1. Система управления. Контроллеры, датчики, преобразователи.

14.2. Электрическая схема. Коммутация и настройка автоматики.

Тема 15. Последовательность пуско-наладочных работ.

15.1. Подготовка изделия к испытаниям, ПГС, последовательность подачи давления, поиск негерметичностей, устранение обнаруженных утечек.

15.2. Методы испытаний на герметичность, общие и используемые на производстве. Оборудование и инструмент для испытаний.

15.3. Заправка хладагента и масла. Установка фильтров.

15.4. Ввод холодильной системы в эксплуатацию.

ШЕСТОЙ ДЕНЬ

Тема 16. Практические занятия на холодильной установке.

16.3. Испытания на герметичность, вакуумирование/осушение контура.

16.4. Эвакуация и заправка хладагента.

16.5. Поиск и устранение утечек.

Тема 17. Изготовление трубопроводов.

17.1. Основы высокотемпературной пайки, используемые металлы и сплавы, выбор припоя и флюса.

17.2. Оборудование для пайки, технология процесса, контроль качества, основные дефекты.

17.3. Требования безопасности при работе с баллонами, горелками, редукторами и т.д.

17.4. Работа с трубами, инструмент для резки, гибки и отбортовки.

17.5. Изготовление заготовок трубопроводов по чертежам.

17.6. Работа с инструментом на образцах, настройка пламени, включение и выключение горелки, пайка образцов.

17.7. Пайка заготовок трубопроводов согласно конструкторской документации.

17.8. Пайка монтажных стыков с поддувом азота.

ХОЛОД ПРО

СЕДЬМОЙ ДЕНЬ

Тема 18. Определение потребной холодопроизводительности. Работа с программным обеспечением для расчета теплового баланса холодильной системы.

18.1. Внешние тепловые нагрузки.

18.2. Внутренние тепловые нагрузки.

18.3. Поверочный расчет.

Тема 19. Подбор и определение параметров основных элементов холодильных систем.

19.1. Компрессоры. Типы и виды. Принципы подбора. Условия работы в составе холодильной системы. Работа с программным обеспечением ведущих производителей компрессоров.

19.2. Конденсаторы воздушного охлаждения. Типы и виды. Принципы подбора. Условия работы в составе холодильной системы. Работа с программным обеспечением ведущих производителей конденсаторов.

19.3. Воздухоохладители. Типы и виды. Принципы подбора. Условия работы в составе холодильной системы. Работа с программным обеспечением ведущих производителей воздухоохладителей.

19.4. Терморегулирующие вентили. Типы и виды. Принципы подбора. Условия работы в составе холодильной системы. Работа с программным обеспечением ведущих производителей холодильной автоматики.

Тема 20. Подбор и определение параметров вспомогательных элементов холодильных систем.

20.1. Расчет объема жидкостного ресивера.

20.2. Жидкостная линия (фильтры, смотровые стекла, вентили, электромагнитные клапаны).

20.3. Воздушное охлаждение компрессоров.

20.4. Дополнительный нагрев картеров компрессоров.

20.5. Регулирование производительности компрессоров.

20.6. Отделение и возврат масла.

20.7. Регулирование уровня масла в картере компрессоров.

20.8. Регулирование давления конденсации, кипения.

20.9. Управление вентиляторами конденсатора воздушного охлаждения.

20.10. Отделение жидкости хладагента и линия всасывания компрессоров.

Практические занятия по подбору на основе реальных заказов коммерческих служб ведущих производителей холодильного оборудования.

Самостоятельная работа. Подбор комплекта оборудования для обеспечения холодом объекта.

ВОСЬМОЙ ДЕНЬ

Тема 21. Эксплуатация, диагностика и ремонт холодильных компрессоров.

21.1. Правила эксплуатации холодильных компрессоров. Защита от влажного хода, гидроудара и выхода на нерасчетные режимы работы.

21.2. Причины поломок компрессоров.

21.3. Инструмент и приспособления, используемые для диагностики и ремонта компрессоров.

21.4. Подготовительные работы (осмотр компрессора, дегазация, слив масла, снятие параметров электродвигателя компрессора).

21.5. Последовательность разборки и дальнейшей сборки компрессора.

21.6. Порядок осмотра частей компрессора на износ и дефекты.

21.7. Регламент технического обслуживания компрессоров для обеспечения их надежной и безаварийной работы.

Тема 22. Системы мониторинга холодильного оборудования.

22.1. Актуальность использования мониторинга, виды систем и принцип работы.

22.2. Способы сбора и дистанционного контроля параметров холодильных установок.

22.3. Формирование различных типов отчетов о работе оборудования.

22.4. Повышение энергоэффективности холодильных систем.

Работа с обучающей компьютерной программой – более 400 контрольных вопросов с пояснениями по холодильной технике и 28 этапов с заданиями. Сдача итогового теста.

Обсуждение вопросов в формате свободного общения.

ХОЛОД PRO