

УЧЕБНЫЙ ПЛАН курса Т1-2022

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 и систем 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. Температурные параметры парокомпрессионной холодильной машины при работе на номинальном (расчетном) режиме.

Тема 3. Хладагенты и масла.

3.1. Классификация хладагентов, принципы выбора и использования хладагентов в системах охлаждения и кондиционирования.

3.2. Холодильные масла для различных типов хладагентов.

Тема 4. Схема типовой холодильной машины для систем непосредственного охлаждения.

4.1. Состав, назначение и работа основных элементов ПКХМ (компрессор, конденсатор, ТРВ, испаритель).

4.2. Назначение и работа вспомогательных элементов ПКХМ (фильтры, электроклапаны, трубопроводы, емкостные аппараты и узлы).

4.3. Элементы холодильной автоматики, обеспечивающие работу компрессора.

ВТОРОЙ ДЕНЬ

Тема 5. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация основных элементов холодильного контура.

- 5.1. Монтаж, эксплуатация и технические особенности испарителей.
- 5.2. Монтаж, эксплуатация и технические особенности конденсаторов.
- 5.3. Конструктивные особенности различных моделей холодильных компрессоров. Монтаж, эксплуатация.
- 5.4. Монтаж, настройка, эксплуатация различных типов расширительных устройств. Проверка подбора.

Тема 6. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация вспомогательных элементов холодильного контура.

- 6.1. Монтаж, настройка, эксплуатация линейной арматуры. Проверка подбора.
- 6.2. Монтаж, настройка, эксплуатация регуляторов уровня и давления. Проверка подбора.
- 6.3. Монтаж, настройка, эксплуатация системы отделения и возврата масла.
- 6.4. Расчет, монтаж и теплоизоляция холодильных трубопроводов.

Тема 7. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация комплекса управления холодильной системой.

- 7.1. Система управления. Контроллеры, датчики, преобразователи.
- 7.2. Электрическая схема. Коммутация и настройка автоматики.

Тема 8. Определение потребной холодопроизводительности. Работа с программным обеспечением для расчета теплового баланса холодильной системы.

- 8.1. Внешние тепловые нагрузки.
- 8.2. Внутренние тепловые нагрузки.
- 8.3. Поверочный расчет.

ТРЕТИЙ ДЕНЬ

Тема 9. Подбор и определение параметров основных элементов холодильных систем.

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

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

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

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

Тема 10. Подбор и определение параметров вспомогательных элементов холодильных систем.

10.1. Расчет объема жидкостного ресивера.

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

10.3. Воздушное охлаждение компрессоров.

10.4. Дополнительный нагрев картеров компрессоров.

10.5. Регулирование производительности компрессоров.

10.6. Отделение и возврат масла.

10.7. Регулирование уровня масла в картере компрессоров.

10.8. Регулирование давления конденсации, кипения.

10.9. Управление вентиляторами конденсатора воздушного охлаждения.

10.10. 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.

ЧЕТВЕРТЫЙ ДЕНЬ

Тема 11. Расчет и подбор систем охлаждения жидкости.

11.1. Назначение установок охлаждения жидкости.

11.2. Способы охлаждения жидкости в зависимости от требований к физико-химическим свойствам хладоносителя.

11.3. Применяемые хладагенты, компрессоры, конденсаторы, испарители, ТРВ.

11.4. Требования к хладоносителям. Применение различных типов хладоносителей: вода, растворы гликолей и солей.

Тема 12. Типовые схемы систем холодоснабжения с промежуточным хладоносителем. Параметры систем. Расчет теплового баланса.

12.1. Закрытая и открытая схемы работы установки охлаждения жидкости.

12.2. Одноконтурная и двухконтурная схемы работы установки охлаждения жидкости.

12.3. Схемы с регулированием расхода хладоносителя.

12.4. Расчет холодопроизводительности установок охлаждения жидкости, подбор необходимых компонентов с использованием программного обеспечения ведущих производителей холодильного оборудования.

Тема 13. Типовые схемы систем получения ледяной воды.

13.1. Схема с использованием аккумулятора льда.

13.2. Схема с использованием панельного пленочного теплообменника.

13.3. Комбинированная схема с пленочным теплообменником и льдоаккумулятором.

13.4. Использование баков сбора воды. Схема с подмешиванием хладоносителя.

13.5. Принцип выбора требуемой схемы холодоснабжения, расчет требуемой холодопроизводительности в зависимости от графика тепловых нагрузок.

Факультативно: практические занятия по расчету чиллера на основе реальных заказов коммерческих служб ведущих производителей холодильного оборудования.

Самостоятельная работа. Подбор компонентов системы охлаждения жидкости.

ПЯТЫЙ ДЕНЬ

Тема 14. Методы диагностики работы парокompрессионной холодильной машины с компрессором объемного действия. Алгоритмы выявления неисправностей.

14.1. Проблема недостаточной производительности компрессора.

- 14.2. Проблема недостаточной производительности конденсатора.
- 14.3. Проблема недостаточной производительности испарителя.
- 14.4. Проблема недостаточной производительности ТРВ.
- 14.5. Недостаточная или избыточная заправка хладагента.
- 14.6. Проверка системы на наличие неконденсируемых примесей в контуре.
- 14.7. Проблема преждевременного дросселирования хладагента в контуре.

Тема 15. Диагностика холодильной системы (системы кондиционирования) на компьютерном программном комплексе.

Тема 16. Принципы монтажа и эксплуатации холодильной системы.

- 16.1. Правила монтажа холодильных трубопроводов. Уклоны, маслоподъёмные петли.
- 16.2. Последовательность ввода холодильной системы в эксплуатацию.
- 16.3. Методы испытаний на герметичность, общие и используемые на производстве. Оборудование и инструмент для испытаний.
- 16.4. Подготовка изделия к испытаниям, ПГС, последовательность подачи давления, поиск негерметичности, устранение обнаруженных утечек.
- 16.5. Испытания на герметичность, вакуумирование/осушение контура.
- 16.6. Заправка хладагента и масла. Установка фильтров.

ШЕСТОЙ ДЕНЬ

Тема 17. Изготовление трубопроводов. Практические занятия.

- 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.

Тема 18. Пусконаладочные работы. Практические занятия.

18.1. Предварительная настройка элементов управления и защиты.

18.2. Проверка работоспособности исполнительных механизмов и элементов системы.

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

18.4. Поиск и устранение утечек.

18.5. Проверка систем управления.

18.6. Выявление и устранение ошибок в системах управления и защиты.

18.7. Выявление и устранение ошибок в ПГС.

18.8. Выявление ошибок эксплуатации и обслуживания.

СЕДЬМОЙ ДЕНЬ

Тема 19. Разборка поршневого компрессора Bitzer с масляным насосом

19.1. Подготовка рабочего места, инструмента и приспособлений.

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

19.3. Демонтаж клеммной плиты.

19.4. Демонтаж крышки электродвигателя и всасывающего фильтра.

19.5. Демонтаж ротора электродвигателя.

19.6. Демонтаж масляного насоса.

19.7. Демонтаж клапанных крышек и клапанных плит.

19.8. Демонтаж крышки картера компрессора.

19.9. Демонтаж системы возврата масла, масляного фильтра и гильзы картерного нагревателя.

19.10. Демонтаж поршневых колец, шатунно-поршневой группы и коленчатого вала.

19.11. Порядок осмотра частей компрессора на износ и дефекты, с полной разборкой отдельных элементов (клапанные плиты, поршневая группа).

Тема 20. Сборка поршневого компрессора Bitzer с масляным насосом

20.1. Подготовка рабочего места, инструмента и приспособлений.

20.2. Монтаж подшипниковых втулок.

20.3. Монтаж шатунно-поршневой группы, поршневых колец и коленчатого вала в компрессор.

20.4. Монтаж системы возврата масла, масляного фильтра и масляного нагревателя.

20.5. Монтаж крышки картера и элементов масляного насоса.

20.6. Монтаж демпферного кольца, сальника и ротора электродвигателя.

20.7. Монтаж фильтра на всасывании и крышки электродвигателя.

20.8. Электрические подключения и монтаж клеммной плиты.

20.9. Монтаж клапанной плиты, клапанной крышки с прокладками.

20.10. Контроль параметров готовой продукции (замеры параметров, испытания на герметичность, консервация, упаковка).

ВОСЬМОЙ ДЕНЬ

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

Обсуждение вопросов в формате свободного общения.