

УЧЕБНЫЙ ПЛАН курса СН1-2026

«Расчет, подбор, проектирование холодильного оборудования»

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

Назначение курса: обучение специалистов методикам выбора технического решения и подбора компонентов холодильных систем непосредственного охлаждения.

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ

Тема 1. Параметры парокомпрессионной холодильной машины при работе на номинальном (расчетном) режиме.

1.1. Температура и давление кипения. Температура и давление конденсации.

1.2. Перегрев и переохлаждение хладагента.

1.3. Полный температурный напор (дельта) и его влияние на параметры воздушных и жидкостных теплообменников.

1.4. Холодопроизводительность и потребляемая мощность компрессора. Холодильный коэффициент.

1.5. Связь ключевых параметров холодильного оборудования между собой и их влияние на производительность системы. Практические примеры и задачи.

Тема 2. Влажность в охлаждаемом помещении.

2.1. Параметры, влияющие на влажность в охлаждаемом помещении.

2.2. Способы поддержания и контроля. Технические решения на этапе проектирования, позволяющие поддерживать заданную влажность.

Тема 3. Схема типовой холодильной машины для систем непосредственного охлаждения.

3.1. Назначение и виды основных и вспомогательных элементов холодильной машины (сосуды, линейные компоненты, трубопроводы).

3.2. Элементы холодильной автоматики, обеспечивающие работу холодильной машины.

3.3. Управление и контроль работы холодильного оборудования. Назначение и виды контроллеров, применяемых в холодильной индустрии.

3.4. Пневмогидравлические схемы для холодильных систем на базе одного или нескольких компрессоров различного принципа сжатия.

ВТОРОЙ ДЕНЬ

Тема 4. Принципы проектирования холодильной системы. Обзор разделов ХС и АХС.

4.1. Последовательность выполнения проекта.

4.2. Краткое содержание разделов ХС и АХС, примеры выполненных проектов.

Тема 5. Определение потребной холодопроизводительности. Работа с программным обеспечением для расчета теплового баланса холодильной системы.

5.1. Внешние тепловые нагрузки.

5.2. Внутренние тепловые нагрузки.

5.3. Поверочный расчет.

Тема 6. Подбор и определение параметров основных элементов холодильных систем.

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

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

6.3. Испарители и воздухоохладители. Типы и виды. Принципы подбора. Условия работы в составе холодильной системы. Работа с программным обеспечением ведущих производителей испарителей и воздухоохладителей.

6.4. Терморегулирующие вентили. Принципы подбора. Условия работы в составе холодильной системы. Работа с программным обеспечением ведущих производителей холодильной автоматики.

6.5. Электронные регулирующие вентили. Принципы подбора.

Тема 7. Подбор и определение параметров вспомогательных элементов холодильных систем.

7.1. Расчет диаметров трубопроводов. Допустимые скорости движения хладагента и допустимые потери.

7.2. Расчет сосудов (ресивер хладагента, ресивер масла, отделитель масла, отделитель жидкости), расчет линейных компонентов (фильтры, смотровые стекла, вентили, электромагнитные клапаны).

7.3. Расчет объема заправки и объема жидкостного ресивера.

7.4. Дополнительное охлаждение, нагрев картеров, регулирование производительности компрессоров. Отделение и возврат масла, системы поддержания уровня масла в картере компрессоров.

7.5. Системы поддержания давления конденсации и кипения.

ТРЕТИЙ ДЕНЬ

Тема 8. Особенности проектирования низкотемпературных систем и установок шоковой заморозки.

8.1. Задачи повышения энергоэффективности холодильных систем. Контроль переохлаждения, экономайзер.

8.2. Нюансы выбора компонентов и проектирования низкотемпературных систем.

Тема 9. Типовые схемы чиллеров. Параметры систем.

9.1. Особенности проектирования систем охлаждения жидкости. Применяемые компрессоры, конденсаторы, испарители, ТРВ.

9.2. Одноконтурная и двухконтурная схемы работы установки охлаждения жидкости.

9.3. Схемы с регулированием расхода хладоносителя.

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

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

Тема 10. Типовые схемы систем получения ледяной воды.

10.1. Особенности проектирования холодильных систем, задачей которых является охлаждение воды до температуры, близкой к нулю.

10.2. Схемы с использованием теплообменников открытого типа: панельного пленочного теплообменника или аккумулятора льда.

10.3. Комбинированная схема с пленочным теплообменником и льдоаккумулятором.

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

10.5. Подбор пленочного теплообменника.

10.6. Подбор льдоаккумулятора.

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

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ:

- 1. Разработка технико-коммерческого предложения на холодильную систему.**
- 2. Разработка технико-коммерческого предложения на установку охлаждения жидкости.**

ХОЛОД PRO