

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН курса СЛ2-2022

### «Системы получения ледяной воды. Правила подбора, монтажа и эксплуатации. Диагностика и устранение неисправностей»

образовательной программы дополнительного профессионального образования  
«Продажи, проектирование, монтаж и сервис холодильного оборудования»

**Назначение курса:** подготовка специалистов по монтажу, пусконаладочным работам, эксплуатации и сервисному обслуживанию установок охлаждения жидкости и систем получения ледяной воды: льдоаккумуляторов и панельных пленочных теплообменников, предназначенных для работы в технологических процессах охлаждения молочных заводов, птицефабрик и прочих предприятий.

### ПЕРВЫЙ ДЕНЬ ЗАНЯТИЙ

**Тема 1. Нормативные документы, регламентирующие деятельность в области холодильной техники.**

**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.

**Тема 3. Температурные параметры парокомпрессионной холодильной машины при работе на номинальном (расчетном) режиме.**

**Тема 4. Холодильные агенты (хладоны) и масла.**

**Тема 5. Схема типовой холодильной машины для систем непосредственного охлаждения.**

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

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

5.3. Элементы холодильной автоматики, обеспечивающие работу компрессора.

### ВТОРОЙ ДЕНЬ ЗАНЯТИЙ

**Тема 6. Общая информация по системам охлаждения жидкости.**

6.1. Назначение установок охлаждения жидкости.

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

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

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

### **Тема 7. Типовые схемы систем холодоснабжения с промежуточным хладоносителем. Параметры систем. Расчет теплового баланса.**

7.1. Закрытая и открытая схемы работы установки охлаждения жидкости.

7.2. Одноконтурная и двухконтурная схемы работы установки охлаждения жидкости.

7.3. Схемы с регулированием расхода хладоносителя.

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

### **Тема 8. Типовые схемы систем получения ледяной воды.**

8.1. Схема с использованием аккумулятора льда.

8.2. Схема с использованием панельного пленочного теплообменника.

8.3. Комбинированная схема с пленочным теплообменником и льдоаккумулятором.

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

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

## **ТРЕТИЙ ДЕНЬ ЗАНЯТИЙ**

### **Тема 9. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация основных элементов холодильного контура систем охлаждения жидкости.**

9.1. Монтаж, эксплуатация и технические особенности систем охлаждения жидкости.

9.2. Монтаж, эксплуатация и технические особенности установок с аккумуляцией льда и панельных пленочных теплообменников.

9.3. Монтаж и технические особенности ключевых узлов систем охлаждения жидкости.

9.4. Монтаж, настройка, эксплуатация различных типов расширительных устройств. Проверка подбора.

**Тема 10. Особенности устройства, монтаж и эксплуатация прочих элементов холодильного контура систем охлаждения жидкости.**

- 10.1. Монтаж, настройка, эксплуатация линейной арматуры. Проверка подбора.
- 10.2. Монтаж, настройка, эксплуатация регуляторов уровня и давления. Проверка подбора.
- 10.3. Монтаж, настройка, эксплуатация системы отделения и возврата масла.
- 10.4. Расчет, монтаж и теплоизоляция холодильных трубопроводов.
- 10.5. Система управления. Контроллеры, датчики, преобразователи.
- 10.6. Электрическая схема. Коммутация и настройка автоматики.

### ЧЕТВЕРТЫЙ ДЕНЬ ЗАНЯТИЙ

**Тема 11. Методы диагностики работы парокompрессионной холодильной машины с компрессором объемного действия. Алгоритмы выявления неисправностей.**

- 11.1. Проблема недостаточной производительности компрессора.
- 11.2. Проблема недостаточной производительности конденсатора. Диагностика неисправностей кожухотрубчатого либо пластинчатого конденсатора установки охлаждения жидкости.
- 11.3. Проблема недостаточной производительности испарителя. Диагностика неисправностей кожухотрубчатого либо пластинчатого испарителя установки охлаждения жидкости. Диагностика неисправностей испарителя льдоаккумулятора и пленочного теплообменника.
- 11.4. Проблема недостаточной производительности ТРВ.
- 11.5. Недостаточная или избыточная заправка хладагента.
- 11.6. Проверка системы на наличие неконденсируемых примесей в контуре.
- 11.7. Проблема преждевременного дросселирования хладагента в контуре.

**Тема 12. Работа с системой компьютерного моделирования неисправностей холодильного контура FrigoDiag.**

### ПЯТЫЙ ДЕНЬ ЗАНЯТИЙ

**Тема 13. Работа с обучающей компьютерной программой FrigoDep – более 400 контрольных вопросов с пояснениями по холодильной технике и 28 этапов с заданиями. Сдача итогового теста.**