

# ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

## ПО МОНТАЖУ И СЕРВИСНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ СПЛИТ СИСТЕМ

### 1-ый учебный день. «Введение»

#### **1. Вводная лекция.**

- 1.1 Знакомство с обучаемыми.
- 1.2 Вступительное слово, цели и задачи обучения.
- 1.3 Знакомство с фирмой Мир кондиционеров.
- 1.4 Знакомство с концернами Midea и Idea.

#### **2. Ознакомительные лекции.**

- 2.1. Ознакомление с модельным рядом выпускаемого оборудования Midea.
- 2.2. Ознакомление с модельным рядом выпускаемого оборудования Idea.

### 2-й учебный день – (Теория)

#### **3. Сплит-система – типы, конструкция, состав. Принцип работы системы кондиционирования воздуха (СКВ).**

##### *3.1. Сплит - система – типы, конструкция, состав.*

##### 3.1.1 Конструкция типовой сплит-системы настенного типа.

##### 3.1.1.1. Внутренний блок

##### 3.1.1.2. Наружный блок

##### **3.2. Общий принцип работы кондиционера.**

##### 3.2.1. Конденсаторы с воздушным охлаждением. Нормальная работа.

##### 3.2.1. Переохлаждение в конденсаторах с воздушным охлаждением.

##### 3.2.2. Анализ случаев аномального переохлаждения.

##### 3.2.3. Решение задачи по пройденной теме

##### 3.2.4. Испаритель с прямым циклом расширения

##### 3.2.4.1. Нормальная работа

##### 3.2.4.2. Перегрев хладагента в испарителях.

##### 3.2.4.3. Работа терморегулирующего вентиля (ТРВ).

##### 3.2.4.4. Капиллярное расширительное устройство.

3.2.4.5. Как правильно определить количество заправляемого хладагента.

3.2.4.6. Проблема замены капилляра.

#### **4. Хладагенты.**

4.1. *Краткая история хладагентов.*

4.2. *Что такое хладагент?*

4.3. *Принятые международные обозначения хладагентов.*

4.4. *Классификации хладагентов по безопасности.*

4.5. *Проблемы при переходе на новые хладагенты.*

4.6. *Техника безопасности при работе с хладагентами.*

#### **5. Классификация и типы компрессоров.**

5.1. *Предназначение холодильного компрессора.*

5.2. *Холодопроизводительность компрессора.*

5.3. *Основные типы холодильных компрессоров:*

5.4. *История изобретения холодильного компрессора.*

5.5. *Современные производители компрессоров для холодильных установок.*

5.6. *Компрессор. Определение.*

5.7. *Классификация компрессоров.*

5.8. *Поршневой компрессор.*

5.9. *Спиральный компрессор.*

5.9.1. *Принцип действия спирального компрессора.*

5.9.2. *Предназначение спирального холодильного компрессора.*

5.9.3. *Конструкция и устройство спирального компрессора.*

5.9.4. *Область применения спирального холодильного компрессора.*

5.9.5. *Разновидности спиральных компрессоров.*

5.9.6. *Свойства и особенности спирального компрессора.*

5.10. *Ротационные (роторный) компрессоры вращения.*

5.11. *Винтовой компрессор.*

5.11.1. *Область применения винтового холодильного компрессора.*

5.11.2. *Разновидности винтовых холодильных компрессоров.*

5.11.3. *Свойства и особенности винтового компрессора.*

#### **6. Монтаж и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха.**

6.1. *Подготовительные работы.*

- 6.1.1. Установка оборудования.
- 6.1.2. Расходные материалы для монтажа.
- 6.1.3. Обзор инструмента и оборудования для монтажа, ремонта и сервисного обслуживания кондиционеров.

#### *6.2. Электрический монтаж.*

- основные правила выполнения электромонтажа;
- электрические соединения;
- автоматические выключатели;
- устройства защитного отключения;
- заземление.

#### *6.3. Монтаж фреоновых магистралей.*

- 6.3.1 Подготовка медных труб.
  - 6.3.2. Резка медных труб.
  - 6.3.3. Гибка медных труб.
  - 6.3.4. Соединение медных труб.
  - 6.3.5. Пайка медных труб.
    - 6.3.5.1. Меднофосфорные и серебряные припои.
    - 6.3.5.2. Нагреватели для пайки труб (паяльные станции).
    - 6.3.5.3. Пайка медных труб в среде инертного газа.
    - 6.3.5.4. Последовательность пайки тройника.
  - 6.3.6. Прокладка фреоновой магистрали.
    - особенности монтажа всасывающих магистралей;
    - особенности монтажа нагнетательных магистралей;
    - особенности монтажа жидкостных магистралей;
    - монтаж маслоподъемных петель;
    - определение диаметра труб фреоновых магистралей;
  - 6.3.7. Монтаж терморегулирующих вентилей (в ККБ).
- 6.4. *Монтаж дренажных трубопроводов.*
- 6.5. *Контроль герметичности холодильного контура.*
- 6.6. *Вакуумирование холодильного контура.*
- 6.7. *Заправка хладагента.*

6.8. *Наладка, испытание и сдача систем вентиляции и кондиционирования воздуха в эксплуатацию.*

**7. Типы неисправностей. Порядок выезда на объект. Этапы диагностики. Обнаружение и устранение неисправностей.**

**7.1 Электроснабжение и цепи управления СКВ.**

7.1.1 Различные проблемы электрооборудования.

7.1.2 Какие последствия может вызвать повышенное напряжение в сети?

7.1.3 Какие последствия может вызвать падение напряжения в сети?

7.1.3.1 Для потребителя типа сопротивления.

7.1.3.2 Для потребителя типа двигателя.

7.1.4 Подбор провода для электропитания СКВ.

- Расчет сечения провода.
- Пример расчета.

7.1.5 Таблица сечения проводов.

7.1.6 Рекомендуемая цветовая кодировка жил в силовых кабелях.

7.1.7 Расшифровка маркировки кабеля и провода

7.1.8 Испытания силовых электропроводок.

7.1.9 **Заземление.**

7.1.9.1 Терминология.

7.1.9.2 Условные обозначения.

7.1.9.3 Устройство заземления.

7.1.9.3.1 Естественное заземление.

7.1.9.3.2 Искусственное заземление.

7.1.9.4 Принцип защитного действия.

7.1.9.5 Работа заземления при неисправностях электрооборудования.

7.1.10. Устройство защитного отключения (УЗО).

- История создания УЗО.
- Назначение УЗО.
- Принцип работы.
- Устройство уУЗО.
- Применение УЗО.

7.1.11. Рубильники .

- Применение

- Типы рубильников

7.1.12. Электрический предохранитель.

- Одноразовый (плавкий) предохранитель;
- Защита в лампах накаливания;
- Автоматический предохранитель (выключатель);
- Техника безопасности при замене предохранителей;
- Жучок.

7.1.13. Пускатели (контакторы), пусковые реле, реле контроля фаз (нужны образцы).

7.1.14. Реле контроля фаз.

7.1.15. Цепи управления.

7.1.16. Реле температуры (термостат).

7.1.17. Реле давления.

*7.1.18. Электрические конденсаторы.*

7.1.18.1. Что такое - конденсатор?

7.1.18.2. История.

7.1.18.3. Свойства конденсатора.

7.1.18.4. Характеристики конденсаторов.

- Емкость.
- Номинальное напряжение.
- Полярность.
- Опасность разрушения (взрыва).
- Самовосстановление.

7.1.18.5. Классификация конденсаторов.

7.1.18.6. Применение конденсаторов.

*7.2. Электродвигатели, история создания, типы и принцип действия.*

7.2.1. История создания.

7.2.2. Классификация электродвигателей.

- Двигатели постоянного тока.
- Бесколлекторные двигатели.
- Двигатели переменного тока.

7.2.3. Принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя.

7.2.4. Однофазные двигатели с вспомогательной обмоткой.

7.3. *Основы диагностики неисправностей компрессоров. Устранение неисправностей.*

*Подготовка теплообменника и обвязки компрессора.*

7.3.1. Замена компрессора (установка компрессора во внешний блок).

7.3.2. Что может быть причиной гидроударов?

7.3.3. Некоторые особенности работы компрессоров при параллельном монтаже.

7.4 *Четырехходовой соленоидный клапан обращения цикла.*

7.4.1 Принцип работы.

7.4.2 Опасность гидроудара.

7.4.3 Возможные неисправности.

7.5 *Вторая жизнь использованного баллона.*

- Емкость для расфасовки хладагента.
- Баллон как аналог станции для эвакуации хладагента.
- Баллон как аналог промывочной станции.

**8. Правила и меры техники безопасности при выполнении различных видов работ. Виды травм, оказание первой медицинской помощи. (Инструктаж перед практическими занятиями)**

8.1 *Техника безопасности при работе с хладагентами.*

8.2 *Техника безопасности при работе с баллонами под давлением.*

8.2.1 Требования безопасности к сосудам, работающим под давлением.

8.2.2 Дополнительные требования к баллонам.

8.2.3 Правила доставки, установки и пользования баллонами.

8.3 *Техника безопасности при работе на высоте.*

8.4 *ТБ при огневых работах.*

8.5. *Определение отсутствия напряжения в электроустановках до 1000V.*

8.6 *Пожарная безопасность.*

8.6.1 Первичные средства пожаротушения.

8.6.2 Действия при пожаре.

8.7. *Оказание первой медицинской помощи.*

8.7.1 Кровотечения.

8.7.2 Ожоги.

8.7.3 Отморожения.

8.7.4 Электротравма.

8.7.5 Вывихи и переломы.

8.7.6 Солнечный удар.

8.7.7 Тепловой удар.

### **3-й и 4-й учебный день – практика**

#### **Особенности монтажа диагностики и ремонта кондиционеров Idea и Midea.**

Группа разбивается на 4 подгруппы и выполняет практические занятия по темам:

Рабочее место 1: Сборка - разборка внутреннего блока

Рабочее место 2: Сборка - разборка наружного блока

#### ***На данных рабочих местах производится:***

Монтаж на учебном стенде наружного и внутреннего блоков, опрессовка, поиск утечек, вакуумирование, заправка фреоном по весам и с помощью колбы.

Замена основных компонентов внутреннего / наружного блока;

Диагностика неисправностей компонентов на платах управления и в электрических цепях (предохранители, варисторы, трансформаторы, реле, пускатели, датчики, фотоприёмники, моторы, конденсаторы).

Обзор электронных схем управления, изучение конструкции блоков AC/DC-inverter и блоков мультizonальных систем кондиционирования – порядок и особенности диагностики.

Вальцовка, Разбортовка (расширение), сгибание труб с помощью различных видов трубогибов, пайка труб, затяжка штуцер-гайка соединений.

Изучение порядка замены компрессора / 4-х ходового клапана / вентиля / капилляра наружного блока.

Очистка холодильного контура с применением азота / промывочного фреона. Диагностика работы в различных режимах (напряжение, пусковой ток, рабочий ток, рабочее давление, сигналы электронных цепей самодиагностики). Эвакуация фреона. Демонтаж сплит системы.

Сервисные процедуры: очистка воздушных фильтров и теплообменников, проверка клеммных подключений, проверка состояния моторов, вентиляторов. Дозаправка холодильного контура, заправка маслом. Рекомендации по периодичности выполнения для различных видов техники. Аспекты обслуживания промышленной техники и подписания сервисных договоров с конечным клиентом.



**5-й учебный день. Краткие основы расчёта и монтажа систем вентиляции и кондиционирования Idea и Midea» «Экзаменация и выдача сертификата специалиста по ремонту кондиционеров Idea и Midea».**

- Вентиляторы и вентиляционные сети – обзор особенностей приточно-вытяжных установок
- Современные центральные системы кондиционирования (обзор)
- Методика подбора VRF систем, аспекты дозаправки, запуска, диагностики, ремонта
- Компоненты систем управления и управляющих комплексов центральных систем кондиционирования
- Особенности конструкции наружных блоков центральных фреоновых систем кондиционирования (ККБ, блоки VRF систем)
- Особенности конструкции наружных блоков центральных гидравлических систем кондиционирования (мини-чиллеры, чиллеры воздушного охлаждения, воздушно-водяные тепловые насосы, гелиоколлекторы)
- Методика подбора компонентов гидравлических систем, аспекты расчёта, балансировки, диагностики, ремонта
- Практическое занятие по теме: осмотр конструкции, рабочий запуск, проверка параметров работы VRF системы, работа с индивидуальными и центральными контроллерами, диагностическим программным обеспечением

По окончании обучения каждый участник экзаменуется и ему выдается:

- сертификат на компанию;
- удостоверение о прохождении обучения.