|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Государственное образовательное учреждение**  **начального профессионального образования**  **профессиональное училище №11**   |  |  | | --- | --- | | Согласовано:  Заместитель начальника цеха  ЦПВ ОАО «НКМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.А. Троянов  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2009г. | Утверждаю:  Директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.В.Колесников  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2009г. |   **Рабочая учебная программа**  **по предмету**  ***«Холодильное оборудование»***  **Профессия: «Электромеханик по торговому и холодильному оборудованию»**  Срок обучения: 3 года    **Разработал:**  Никитина О.И.,  преподаватель.  Рассмотрено:  На заседании  методической комиссии  Председатель  методической комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маркина С.А.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2009г.  г. Новокузнецк 2009г. |

**Пояснительная записка**

Рабочая учебная программа разработана на основе:

* Стандарта РФ для НПО по профессии «Электромеханик по торговому и холодильному оборудованию» ОСТ 9 ПО 02.34.4-2003, утвержденного Министерством образования РФ, 2003 год.
* Комплекта учебной документации по профессии «Электромеханик по торговому и холодильному оборудованию», разработанного Институтом развития профессионального образования г. Москвы, 2004 год.

Ступень квалификации: III.

Курс входит в раздел учебного плана «Профессиональный цикл».

Предмет «Холодильное оборудование» является одной из основных дисциплин в учебном процессе профессиональной подготовки квалифицированных рабочих, так как правильная эксплуатация сложных технологических агрегатов и оборудования требует от обслуживающего и ремонтного персонала глубоких знаний в области устройства и работы оборудования и процессов, протекающих в нем.

Раздел «Основы автоматизации холодильных машин и установок» изучается в курсе «Автоматизация производства».

Программа разработана для подготовки квалифицированных рабочих по профессии: «Электромеханик по торговому и холодильному оборудованию» (срок обучения 3 года) в соответствии с требованиями квалификационных характеристик, изложенных в «Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих».

Цель изучения предмета: усвоение обучающимися теоретических основ холодильного дела, устройства различных видов холодильного оборудования, методов определения неисправностей холодильного оборудования и способов их устранения.

В соответствии с учебным планом на эту профессию, программа рассчитана на 123 часа.

Программа представляет собой систему основных учебных элементов (ОУЭ) с учётом уровней их усвоения. Раздел программы (основной обобщающий учебный элемент – ООУЭ) – разделяется на темы программы – узловые учебные элементы (УУЭ). Узловые учебные элементы (УУЭ) – делятся на основные учебные элементы (ОУЭ) – уроки, количество которых соответствует количеству часов по учебному плану. Основные учебные элементы (ОУЭ) располагаются в последовательности, соответствующей требуемой стандартом логике изложения материала.

Программа предусматривает проведение занятий с показом фрагментов видеофильмов, кодопозитивов, а также с использованием натуральных образцов, макетов, плакатов, стендов и других наглядных средств обучения.

Преподавание ведется следующими методами: словесным, практическим, наглядно-демонстрационным, репродуктивным.

Используются следующие методы контроля: карточки, тесты, самостоятельные и контрольные работы, зачёт.

Программой предусмотрено проведение восьми контрольных работ. В конце курса проводится итоговый тестовый контроль и зачет. Итоговая оценка выставляется по текущим оценкам, с учетом оценок за контрольные работы, итоговый тестовый контроль и зачет.

Все необходимые изменения обсуждаются методической комиссией и утверждаются директором училища. Программа является документом, обязательным для исполнения каждой учебной группой.

**Содержание программы**

**I. Устройство холодильного оборудования.**

**1. Введение.**

Общая характеристика холодильного оборудования. Применение холодильных машин, их характеристика. Использование холода для замораживания и хранения пищевых продуктов.

Виды холодильного оборудования. Принцип действия холодильного оборудования.

**2. Компрессионные холодильные машины и установки.**

Принципиальная схема компрессорной холодильной машины. Понятие термодинамического и обратного холодильного цикла. Принципиальная схема компрессорной холодильной машины.

Принцип действия парокомпрессионной холодильной машины. Фазовые переходы рабочего вещества в холодильном цикле.

Основные элементы компрессорной холодильной машины. Назначение и принцип действия компрессора, конденсатора, регулирующего вентиля, испарителя.

Схема абсорбционной холодильной машины. Рабочее тело абсорбционной холодильной машины. Принципиальная схема, принцип действия, преимущества и недостатки абсорбционной холодильной машины.

Классификация компрессоров. Классификация компрессоров по принципу действия, по конструктивным признакам, по степени герметичности, по холодильному агенту, по холодопроизводительности, по направлению движения хладагента.

Поршневой компрессор. Принцип действия. Принцип действия поршневого компрессора, цикл работы поршневого компрессора.

Основные элементы поршневого компрессора. Назначение, расположение основных элементов поршневого компрессора.

Картер. Конструктивная схема картера, функции, материал картера.

Блок цилиндров. Схема блока цилиндров. Крепление к картеру. «Зеркало цилиндра». Материал блока цилиндров.

Шатунно-поршневая группа. Назначение, составные части. Работа шатунно-поршневой группы. Поршни. Подшипники шатуна.

Поршневые кольца. Компрессионные кольца. Назначение, форма колец. Маслосъемные кольца. Назначение, принцип действия маслосъемных колец.

Всасывающие клапаны. Назначение, конструкция, принцип всасывания хладагента.

Нагнетательные клапаны. Назначение, конструкция, принцип нагнетания хладагента.

Клапанная доска. Место и герметичность установки клапанной доски. Конструкция клапанной доски.

Сальник компрессора. Назначение, место установки сальника. Конструкция графито-стального пружинного сальника.

Безнасосная система смазки компрессора. Назначение смазки. Безнасосная система смазки компрессора.

Принудительная система смазки компрессора. Назначение. Принудительная система смазки компрессора.

Сальниковый компрессор. Устройство открытого (сальникового) компрессора ФВ-6. Узлы, детали, принцип действия.

Бессальниковый компрессор. Устройство полугерметичного (бессальникового) компрессора ФВБС-6. Узлы, детали, принцип действия.

Герметичный компрессор. Устройство герметичного компрессора ФГ-0.7. Узлы, детали, принцип действия.

Ротационный компрессор. Устройство ротационного компрессора ФГр. Детали и узлы, принцип действия.

Спиральный компрессор. Рабочий элемент спирального компрессора. Принцип действия.

Винтовой компрессор. Устройство и принцип действия винтового компрессора.

Центробежный компрессор. Устройство и принцип действия центробежного компрессора.

Аммиачный поршневой компрессор. Конструкция и принцип действия компрессора АУ-200.

Теплообменные аппараты. Испарители. Понятие теплообменных аппаратов. Испарители. Классификация испарителей.

Теплообмен в испарителях. Факторы, влияющие на величину коэффициента теплоотдачи. Расчет теплообменной поверхности и подбор испарителей.

Панельный испаритель. Конструкция, применение, преимущества и недостатки панельного испарителя. Процесс, протекающий в испарителе.

Кожухотрубный и кожухозмеевиковый испарители. Испаритель для охлаждения рассола типа ИТР. Конструкция, принцип работы, область применения.

Листотрубный испаритель. Конструкция, принцип работы, область применения.

Ребристотрубный испаритель. Конструкция, принцип работы, область применения. Испаритель типа ИРСН.

Воздухоохладители сухого типа. Принцип работы, процессы, происходящие в воздухоохладителе, его применение. Расчет и подбор воздухоохладителей.

Конденсаторы. Принцип действия, классификация конденсаторов. Теплообмен в конденсаторах. Расчет и подбор конденсаторов.

Конденсаторы воздушного охлаждения. Листотрубный, змеевиковый конденсаторы. Устройство, принцип действия, применение.

Конденсаторы с водяным охлаждением. Кожухотрубный и кожухозмеевиковый конденсаторы. Устройство, процессы, происходящие в конденсаторе. Применение.

Оросительный конденсатор. Оросительные конденсаторы, устройство, принцип работы.

Регенеративные теплообменники. Устройство, принцип действия генеративных теплообменников.

Вспомогательное оборудование. Фильтры. Фильтры-осушители. Назначение, устройство, принцип действия фильтров-осушителей.

Вспомогательное оборудование. Ресиверы. Назначение, устройство, принцип действия ресиверов.

Маслоотделители и маслосборники. Назначение, устройство, принцип действия маслоотделителей и маслосборников.

Охладители жидкости. Назначение, устройство, принцип действия охладителей жидкостей.

Смотровые стекла, индикаторы влажности. Назначение, место установки смотрового стекла. Определение параметров по цвету и состоянию индикатора влажности.

Градирни. Устройство, область применения, принцип действия градирен.

Вентиляторы, область их применения. Назначение, принцип действия вентилятора.

Насосы, область их применения. Устройство, принцип действия, назначение центробежного насоса.

Арматура. Запорные вентили. Запорные и регулирующие вентили. Простые и двухходовые вентили. Задвижки.

Предохранительные и обратные клапаны. Устройство, место установки, принцип действия клапанов.

Трубопроводы. Назначение трубопроводов, требования к трубопроводам. Металл и диаметры трубопроводов. Всасывающие трубопроводы. Скорость движения хладагента в трубопроводе.

Нагнетательные и жидкостные трубопроводы. Конструктивные особенности и скорость движения хладагента по нагнетательному трубопроводу. Назначение, выбор размеров жидкостного трубопровода.

Холодильные агрегаты. Классификация, марки, условные обозначения.

Компрессорно-конденсаторные агрегаты малых холодильных машин с сальниковыми компрессорами. Устройство, техническая характеристика агрегата с сальниковым компрессором.

Компрессорно-конденсаторные агрегаты малых холодильных машин с бессальниковыми компрессорами. Устройство, техническая характеристика агрегата с бессальниковым компрессором.

Компрессорно-конденсаторные агрегаты с герметичным компрессором. Устройство, техническая характеристика агрегата с герметичным компрессором.

Агрегаты средней производительности. Компрессорные, компрессорно-конденсаторные, испарительно-регулирующие, комплексные агрегаты. Устройство, компоновка, технические характеристики.

Агрегат типа А. Устройство, комплектность, схема компоновки, технические характеристика агрегата типа А.

Холодильное оборудование предприятий торговли и общественного питания. Требования к холодильному оборудованию, применяемому на предприятиях торговли, общественного питания.

Основные типы холодильного оборудования. Классификация и буквенно-цифровая индексация торгово-холодильного оборудования.

Изоляция холодильного оборудования. Особенности тепловой изоляции холодильников. Пароизоляционный слой. Тепло- и пароизоляционные материалы. Способы защиты от увлажнения.

Сборные холодильные камеры. Назначение, устройство, виды сборных холодильных камер. Холодильные камеры типа КХН.

Скороморозильные аппараты. Назначение, типы, устройство скороморозильных аппаратов. Скороморозильный аппарат типа АСГА.

Холодильные шкафы. Назначение, типы, конструкция холодильных шкафов. Унифицированные холодильные шкафы. Шкаф ШХ-1.40.

Холодильные шкафы традиционной формы. Каркасные холодильные шкафы. Устройство, типы каркасных холодильных шкафов. Шкаф интенсивного охлаждения ШХ-И.

Холодильные витрины. Виды, устройство, назначение холодильных витрин. Холодильная витрина ВХС-1-0.15 «Таир-206».

Охлаждаемые прилавки. Использование, типы, устройство охлаждаемых прилавков. Прилавки типа ПХС и ПХН.

Открытые прилавки и витрины. Использование, схема холодоснабжения, устройство открытых витрин. Прилавок ПХН-2-2.5.

Вертикальные витрины. Открытые, закрытые витрины. Устройство, принцип работы. Вертикальные витрины типа ВХС и «Бирюса».

Специализированное холодильное оборудование. Охладители напитков. Устройство, принцип работы. Охладитель напитков ОН-30-3.

Фризеры для приготовления мягкого мороженного. Устройство фризера, принцип приготовления мягкого мороженого. Фризер EFLS-30.2.

Льдогенераторы. Назначение, устройство, принцип работы льдогенератора. Льдогенератор ЛТЭ-35.

Бытовые холодильники. Типы домашних холодильников. Компрессионные холодильники. Схема, устройство холодильника, принцип работы. Холодильник «STINOL –104».

Морозильники бытовые. Устройство бытового морозильника, принцип работы. Морозильник «NORD – 155».

Кондиционирование воздуха. Задачи кондиционирования воздуха. Параметры воздуха в помещении и воздуха, подаваемого в помещение.

Классификация кондиционеров. Центральные и местные кондиционеры. Летний и зимний режимы работы. Охлаждение, подогрев и очистка воздуха.

Техника безопасности при эксплуатации холодильного оборудования. Опасные факторы при работе холодильного оборудования. Правила безопасности при обслуживании и эксплуатации торгового холодильного оборудования.

**II. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт холодильных машин и установок.**

**3. Монтаж компрессоров, аппаратов трубопроводов и приборов управления.**

Монтаж компрессоров. Установка компрессора на фундамент, выверка по осям. Проверка положения по уровню и отвесу. Закрепление компрессора на фундаменте. Подливка компрессора.

Установка электродвигателя. Установка электродвигателя и монтаж привода. Центровка осей вала электродвигателя и коленчатого вала.

Ревизия компрессора. Разборка компрессора. Ревизия нагнетательных и всасывающих клапанов.

Ревизия шатунно-поршневой группы, системы смазки. Сборка компрессора, холостая обкатка.

Монтаж ротационных компрессоров и турбокомпрессоров. Установка компрессоров на фундамент или металлический каркас. Центровка осей вала электродвигателя и компрессора. Ревизия, обкатка компрессора.

Монтаж аппаратов, кондиционеров. Способы установки и крепления аппаратов – горизонтальное и вертикальное положение аппаратов, основания под аппараты. Испытание аппаратов на герметичность.

Установка приборов контроля автоматики. Монтаж ТРВ, соленоидных вентилей, реле температуры.

Монтаж конденсаторов. Монтаж кожухотрубных, оросительных, испарительных конденсаторов. Испытание конденсатора на прочность и плотность. Окраска конденсаторов.

Монтаж испарителей. Монтаж испарителей различных типов. Испытание их на герметичность.

Изоляция аппаратов холодильной установки. Материалы, применяемы для изоляции аппаратов. Плотность соединения крышек, фланцев, арматуры, трубопроводов, аппаратов холодильной установки.

Монтаж батарей. Материал для изготовления батарей. Детали для сборки батарей (калачи, фланцы, разводы). Операции при резке, бортовке и оребрении труб. Сборка, монтаж, крепление батарей. Испытание на герметичность.

Монтаж аммиачных трубопроводов. Сборка узлов. Соединение сваркой, фланцами, штуцерами и накидными гайками. Прокладка, крепление трубопроводов.

Монтаж трубопроводов. Монтаж рассольных и водяных трубопроводов, медных трубопроводов. Изоляция трубопроводов. Испытание, промывка и продувка трубопроводов.

Пуск, испытание и сдача смонтированного оборудования. Порядок пуска компрессора, проверка вредного пространства. Правильность установки электродвигателя.

Особенности монтажа малых фреоновых холодильных машин. Монтаж агрегата, трубопроводов, испарителя. Инструмент для выполнения монтажа.

Монтаж холодильного оборудования со встроенным агрегатом. Установка оборудования, проверка на герметичность, пуск холодильной машины.

Монтаж прилавков и витрин с вынесенным агрегатом. Монтаж агрегата, подсоединение трубопровода, подсоединение электропроводки к групповому щиту. Испытание и пуск машины.

Монтаж холодильных машин сборных и стационарных камер. Монтаж агрегата, испарителей, ТРВ. Испытание на герметичность. Подключение.

Монтаж фреоновых установок с рассольным охлаждением. Монтаж компрессора с электродвигателем, монтаж рассольных батарей и трубопроводов. Испытание фреоновой системы на плотность. Испытание рассольной системы, зарядка системы рассолом, расчет количества соли.

Особенности монтажа аммиачных холодильных установок. Требования к монтажу аммиачных установок. Продувка системы. Подсчет количества аммиака для первоначального заполнения системы.

Заполнение системы аммиаком. Последовательность операций при подготовке к заполнению системы аммиаком (промывка картера, смена масла). Зарядка системы аммиаком. Безопасность труда при зарядке системы.

Испытание аммиачной системы и сдача системы в эксплуатацию. Испытание аммиачной системы. Испытание установки под нагрузкой. Сдача установки в эксплуатацию. Составление акта сдачи.

**4. Техническое обслуживание и ремонт холодильных машин и установок.**

Техническое обслуживание холодильных установок. Организация технического обслуживания – цели, периодичность, виды, методы. Перечень работ по техническому обслуживанию.

Эксплуатация поршневых компрессоров. Признаки нормальной работы компрессора. Причины нагрева трущихся деталей.

Признаки ненормальной работы компрессора. Эксплуатация компрессоров. Обнаружение негерметичности клапанов, эксплуатация системы смазки.

Последовательность операций при обслуживании теплообменных аппаратов. Обслуживание конденсаторов, очистка поверхности от загрязнений. Обслуживание испарителей. Поддержание концентрации рассола.

Борьба с коррозией в холодильных установках. Коррозийный износ оборудования холодильной установки. Меры борьбы с коррозией. Анализ концентрации рассола.

Обслуживание рассольного насоса, охлаждающих батарей. Последовательность операций при обслуживании насоса. Регулирование подачи рассола и аммиака по батареям.

Оттаивание «снеговой шубы» с охлаждающих батарей. Способы оттаивания «снеговой шубы» с охлаждающих батареи.

Добавление аммиака в систему. Причины потерь хладагента в системе. Способы добавления аммиака: из баллонов, из цистерны. Меры предосторожности при переливании аммиака.

Признаки нормальной работы холодильной установки. Признаки оптимальной работы холодильной установки. Настройка приборов для поддержания оптимальной работы. Настройка ТРВ. Настройка реле температуры и реле давления.

Регулировка режима работы холодильной установки. Причины отклонения от нормальной работы холодильной установки. Температура кипения, температура конденсации.

Температура нагнетания и температура всасывания. Влажный ход компрессора.

Формы технической отчетности. Суточный журнал. Составление суточного отчета.

Права и обязанности электромеханика, обслуживающего холодильную установку.

Причины износа оборудования. Механический, химический, тепловой износ оборудования.

Система планово-предупредительного ремонта. Профилактический осмотр. Малый, средний, капитальный ремонт.

Организация ремонтных работ. Проверка состояния оборудования. Составление акта.

Ремонт поршневого компрессора. Остановка компрессора. Разборка. Дефектация деталей. Материалы, применяемые при ремонте компрессора.

Ремонт основных деталей компрессора.

Ремонт шатунов.

Ремонт поршней.

Ремонт валов. Ремонт сальника вала.

Ремонт клапанной группы и запорных вентилей. Ремонт масляной системы.

Сборка компрессора.

Ремонт запорной аппаратуры. Последовательность операций при ремонте аммиачной, рассольной и водяной запорной арматуры: разборка, переливка сальников. Сборка и испытание установки.

Ремонт конденсаторов. Последовательность операций при ремонте конденсаторов.

Ремонт грязеуловителя и маслоотделителя. Последовательность операций при ремонте грязеуловителя и маслоотделителя.

Ремонт испарителя и мешалки. Последовательность операций при ремонте испарителей и мешалки. Разборка, шлифование и замена вала. Шабрение подшипника. Набивка сальника.

Ремонт рассольного насоса. Порядок ремонта рассольного насоса.

Ремонт рассольных батарей. Порядок ремонта рассольных батарей, замена труб.

Регулирование холодильной установки. Порядок приема смены. Подготовка оборудования к пуску. Пуск, регулирование холодильной установки.

Ремонт холодильной установки с агрегатом ФАК-1.5М3. Порядок ремонта холодильной установки. Оборудование, используемое для ремонта хладоновых машин.

Осмотр агрегата. Осмотр агрегата и других частей хладоновой установки.

Проверка утечки хладона.

Демонтаж агрегата. Порядок демонтажа агрегата и оборудования. Установки для транспортировки к месту ремонта. Удаление хладагента из агрегата.

Испытание компрессора. Испытание компрессора на производительность и герметичность под давлением сжатого воздуха и хладона.

Обкатка компрессора. Обкатка компрессора под хладоном.

Ремонт ресивера и испарителя. Порядок ремонта ресивера и испарителя с устранением неплотностей и испытанием на герметичность.

Ремонт фильтра и осушителя. Порядок ремонта фильтра и осушителя. Порядок перезарядки осушителя цеолитом.

Ремонт терморегулирующего вентиля и запорных вентилей. Порядок ремонта терморегулирующего вентиля и запорных вентилей.

Установка аппарата после ремонта. Порядок установки агрегата на объекте поле ремонта.

Профилактический осмотр и ремонт приборов автоматики. Проверка реле уровня, реле контроля смазки. Проверка соленоидных вентилей, датчиков давления, приборов защиты, реле температуры.

Регулирование приборов автоматики. Предельно допустимые значения параметров и рекомендуемые уставки приборов защиты.

Пуск агрегата в работу. Пуск агрегата в работу. Устранение обнаруженных дефектов.

Особенности ремонта ротационных компрессоров. Ремонт пазов ротора и цилиндра компрессора.

Особенности ремонта хладоновых агрегатов с конденсаторами водяного охлаждения.

Особенности ремонта крупных хладоновых компрессоров.

Особенности ремонта герметичных хладоновых агрегатов.

Порядок проверки и наладки холодильных машин и установок.

Ремонт бытовых холодильников. Разборка холодильника. Замена испарителя. Замена фильтра-осушителя.

Пайка трубопроводов бытовых холодильников. Материалы и оборудование, используемые при пайке трубопроводов бытового холодильника.

Замена компрессора бытового холодильника. Замена пускорегулирующего реле. Сборка холодильника.

Замена испарителя бытового холодильника.

Замена пускорегулирующего реле бытового холодильника.

Ремонт торгового холодильного оборудования. Ремонт холодильного шкафа «ШХ-0.4М». Замена термореле. Ревизия и ремонт холодильного агрегата.

Ремонт холодильных витрин открытого и закрытого типа. Замена компрессора. Заполнение системы хладоном.

Ремонт охладителей напитков. Ревизия и ремонт агрегата. Ремонт насоса и вентилятора. Сборка охладителя.

Ремонт льдогенераторов. Ревизия и ремонт холодильного агрегата. Сборка льдогенератора.

**Тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование ООУЭ (УУЭ) | Кол-во часов | |
| Федер. компо-нент | Регион. компо-  нент |
| **I. Устройство холодильного оборудования.** | | | |
| 1. | Введение. | 2 |  |
| 2. | Компрессионные холодильные машины и установки. | 75 |  |
| **II. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт холодильных машин и установок.** | | | |
| 3. | Монтаж компрессоров, аппаратов трубопроводов и приборов управления. | 16 |  |
| 4. | Техническое обслуживание и ремонт холодильных машин и установок. | 30 |  |
|  | Зачет |  |  |
| **Итого:** | | 123 | |

**Поурочно-тематический план, 123ч**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ООУЭ | УУЭ | ОУЭ | №  уро-ка | Уро-вень усвое-ния |
| I. Устройство холодильного оборудования. | 1. Введение. | 1.1. Общая характеристика холодильного оборудования. |  | 1 |
| 1.2. Виды холодильного оборудования. |  | 1 |
| 2. Компрес-сионные холодильные машины и установки. | 2.1. Принципиальная схема компрессорной холодильной машины. |  | 2 |
| 2.2. Принцип действия парокомпрессионной холодильной машины. |  | 2 |
| 2.3. Основные элементы компрессорной холо-дильной машины. |  | 2 |
| 2.4. Схема абсорбционной холодильной маши-ны. |  | 2 |
| 2.5. Классификация компрессоров. |  | 2 |
| 2.6. Поршневой компрессор. Принцип дейст-вия. |  | 2 |
| 2.7. Основные элементы поршневого компрессора. |  | 2 |
| 2.8. Картер. |  | 2 |
| 2.9. Блок цилиндров. |  | 2 |
| 2.10. Шатунно-поршневая группа. |  | 2 |
| 2.11. Поршневые кольца. |  | 2 |
| 2.12. Всасывающие клапаны. |  | 2 |
| 2.13. Нагнетательные клапаны. |  | 2 |
| 2.14. Клапанная доска. |  | 2 |
| 2.15. Сальник компрессора. |  | 2 |
| 2.16. Безнасосная система смазки компрессора. |  | 2 |
| 2.17. Принудительная система смазки компрессора. |  | 2 |
| 2.18. Сальниковый компрессор. |  | 2 |
| 2.19. Бессальниковый компрессор. |  | 2 |
| 2.20. Герметичный компрессор. |  | 2 |
| 2.21. Ротационный компрессор. |  | 2 |
| 2.22. Спиральный компрессор. |  | 2 |
| 2.23. Винтовой компрессор. |  | 2 |
| 2.24. Центробежный компрессор. |  | 2 |
| 2.25. Аммиачный поршневой компрессор. |  | 2 |
| 2.26. Контрольная работа №1. |  | 2 |
| 2.27. Теплообменные аппараты. Испарители. |  | 2 |
| 2.28. Теплообмен в испарителях. |  | 2 |
| 2.29. Панельный испаритель. |  | 2 |
| 2.30. Кожухотрубный испаритель. |  | 2 |
| 2.31. Кожухозмеевиковый испаритель. |  | 2 |
| 2.32. Испаритель для охлаждения рассола типа ИТР. |  | 2 |
| 2.33. Листотрубный испаритель. |  | 2 |
| 2.34. Ребристотрубный испаритель. |  | 2 |
| 2.35. Воздухоохладители сухого типа. |  | 2 |
| 2.36. Конденсаторы. |  | 2 |
| 2.37. Конденсаторы воздушного охлаждения. |  | 2 |
| 2.38. Конденсаторы с водяным охлаждением. |  | 2 |
| 2.39. Оросительный конденсатор. |  | 2 |
| 2.40. Регенеративные теплообменники. |  | 2 |
| 2.41. Контрольная работа №2. |  | 2 |
| 2.42. Вспомогательное оборудование. Фильтры. Фильтры-осушители. |  | 2 |
| 2.43. Вспомогательное оборудование. Ресиверы. |  | 2 |
| 2.44. Маслоотделители и маслосборники. |  | 2 |
| 2.45. Охладители жидкости. |  | 2 |
| 2.46. Смотровые стекла, индикаторы влаж-ности. |  | 2 |
| 2.47. Градирни. |  | 2 |
| 2.48. Вентиляторы. |  | 2 |
| 2.49. Насосы. |  | 2 |
| 2.50. Арматура. Запорные вентили. |  | 2 |
| 2.51. Предохранительные и обратные клапаны. |  | 2 |
| 2.52. Трубопроводы. |  | 2 |
| 2.53. Нагнетательные и жидкостные трубопро-воды. |  | 2 |
| 2.54. Холодильные агрегаты. |  | 2 |
| 2.55. Компрессорно-конденсаторные агрегаты малых холодильных машин с сальниковыми компрессорами. |  | 2 |
| 2.56. Компрессорно-конденсаторные агрегаты малых холодильных машин с бессальниковы-ми компрессорами. |  | 2 |
| 2.57. Компрессорно-конденсаторные агрегаты с герметичным компрессором. |  | 2 |
| 2.58. Агрегаты средней производительности. |  | 2 |
| 2.59. Агрегат типа А. |  | 2 |
| 2.60. Холодильное оборудование предприятий торговли и общественного питания. |  | 2 |
| 2.61. Основные типы холодильного оборудования. |  | 2 |
| 2.62. Изоляция холодильного оборудования. |  | 2 |
| 2.63. Контрольная работа №3. |  | 2 |
| 2.64. Сборные холодильные камеры. |  | 2 |
| 2.65. Скороморозильные аппараты. |  | 2 |
| 2.66. Холодильные шкафы. |  | 2 |
| 2.67. Холодильные шкафы традиционной формы. |  | 2 |
| 2.68. Холодильные витрины. |  | 2 |
| 2.69. Охлаждаемые прилавки. |  | 2 |
| 2.70. Открытые прилавки и витрины. |  | 2 |
| 2.71. Вертикальные витрины. |  | 2 |
| 2.72. Фризеры для приготовления мягкого мороженого. |  | 2 |
| 3 курс | | |
| 2.73. Льдогенераторы. |  | 2 |
| 2.74. Бытовые холодильники и морозильники. |  | 2 |
| 2.75. Кондиционирование воздуха. Классификация кондиционеров. |  | 2 |
| II. Монтаж, техническое обслужива-ние и ремонт холодильных машин и установок. | 3. Монтаж компрессо-ров, аппаратов трубопрово-дов и приборов управления. | 3.1. Монтаж компрессоров. |  | 2 |
| 3.2. Ревизия компрессора. |  | 2 |
| 3.3. Монтаж ротационных компрессоров и турбокомпрессоров. |  | 2 |
| 3.4. Монтаж аппаратов, кондиционеров. |  | 2 |
| 3.5. Установка приборов контроля автоматики. |  | 2 |
| 3.6. Монтаж конденсаторов. |  | 2 |
| 3.7. Монтаж испарителей. |  | 2 |
| 3.8. Изоляция аппаратов холодильной установки. |  | 2 |
| 3.9. Монтаж трубопроводов. |  | 2 |
| 3.10. Пуск, испытание и сдача смонтированного оборудования. |  | 2 |
| 3.11. Монтаж холодильного оборудования со встроенным и вынесенным агрегатом. |  | 2 |
| 3.12. Монтаж холодильных машин сборных и стационарных камер. |  | 2 |
| 3.13. Монтаж фреоновых установок с рассольным охлаждением. |  | 2 |
| 3.14. Особенности монтажа аммиачных холодильных установок. |  | 2 |
| 3.15. Заполнение системы аммиаком. Испытание аммиачной системы и сдача системы в эксплуатацию. |  | 2 |
| 3.16. Контрольная работа № 4. |  | 2 |
| 4. Техническое обслуживание и ремонт холодильных машин и установок. | 4.1. Техническое обслуживание холодильных установок. |  | 2 |
| 4.2. Эксплуатация поршневых компрессоров. Признаки ненормальной работы компрессора. |  | 2 |
| 4.3. Последовательность операций при обслуживании теплообменных аппаратов. |  | 2 |
| 4.4. Борьба с коррозией в холодильных установках. |  | 2 |
| 4.5. Оттаивание «снеговой шубы» с охлаждающих батарей. |  | 2 |
| 4.6. Добавление аммиака в систему. |  | 2 |
| 4.7. Признаки нормальной работы холодильной установки. Регулировка режима работы холодильной установки |  | 2 |
| 4.8. Температура нагнетания и температура всасывания. |  | 2 |
| 4.9. Причины износа оборудования. |  | 2 |
| 4.10. Ремонт поршневого компрессора. |  | 2 |
| 4.11. Ремонт основных деталей компрессора. |  | 2 |
| 4.12. Ремонт шатунно-поршневой группы. |  | 2 |
| 4.13. Ремонт валов. |  | 2 |
| 4.14. Ремонт клапанной группы. |  | 2 |
| 4.15. Сборка компрессора. Испытание компрессора. |  | 2 |
| 4.16. Ремонт запорной аппаратуры. |  | 2 |
| 4.17. Ремонт конденсаторов |  | 2 |
| 4.18. Ремонт рассольного насоса. |  | 2 |
| 4.19. Регулирование холодильной установки. |  | 2 |
| 4.20. Ремонт ресивера и испарителя. |  | 2 |
| 4.21. Ремонт терморегулирующего вентиля и запорных вентилей. |  | 2 |
| 4.22. Регулирование приборов автоматики. |  | 2 |
| 4.23. Особенности ремонта ротационных компрессоров. |  | 2 |
| 4.24. Особенности ремонта крупных хладоновых компрессоров. |  | 2 |
| 4.25. Особенности ремонта герметичных хладоновых агрегатов. |  | 2 |
| 4.26. Порядок проверки и наладки холодильных машин и установок. |  | 2 |
| 4.27. Ремонт бытовых холодильников. Пайка трубопроводов бытовых холодильников. |  | 2 |
| 4.28. Замена компрессора и испарителя бытового холодильника. |  | 2 |
| 4.29. Ремонт торгового холодильного оборудования. |  | 2 |
| 4.30. Зачет. |  | 2 |

**Литература**

1. Еркин, А.П., Коренев, А.М., Харитонов, В.П. Устройство и эксплуатация холодильных установок. [Текст]: / А.П. Еркин.- М.: Пищевая промышленность, 1980.- 312 с.
2. Колач, С.Т. Холодильное оборудование для предприятий торговли и обществ питания. [Текст]: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Т. Колач.- М.: Академия, 2003.- 240 с.
3. Конторович, В.И., Гиль, И.М. Устройство, монтаж и ремонт холодильных установок. [Текст]: / В.И. Конторович.- М.: Агропромиздат, 1985.- 320 с.
4. Курылев, Е.С. Холодильные установки. [Текст]: / Е.С. Курылев.- Л.: Машиностроение, 1970.- 672 с.
5. Стрельцов, А.Н., Шишов, В.В. Холодильное оборудование для предприятий торговли и обществ питания. [Текст]: Учебник для нач. проф. образования / А.Н. Стрельцов.- М.: ПроОбрИздат, 2002.- 272 с.
6. Улейский, Н.Т., Улейская Р.И. Холодильное оборудование. [Текст]: / Н.Т. Улейский.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.- 320 с.