

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.05.2025 11:43:35  
Уникальный программный ключ:  
d9ba9a2cd160ab10421b1540337f8b3050e5



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
**Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
*Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована*  
*ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015*

**Отделение среднего профессионального образования**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.10 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ**  
**МАШИН И УСТАНОВОК» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
**15.02.06 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ**  
**ХОЛОДИЛЬНО-КОМПРЕССОРНЫХ И ТЕПЛОНАСОСНЫХ МАШИН И**  
**УСТАНОВОК (ПО ОТРАСЛЯМ)**

**Дроздов М.М. Методические указания для выполнения практически работ.**

Методические указания для выполнения практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

Автор: Дроздов М.М. – преподаватель высшей квалификационной категории отделения СПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

© Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ .....	4
Практическая работа №1: Изучение основ электропривода компрессоров холодильных машин .....	4
Практическая работа №2: Проверка состояния электрических контактов и соединений .....	5
Практическая работа №3: Настройка и калибровка реле давления.....	7
Практическая работа №4: Подключение и настройка частотного преобразователя.....	8
Практическая работа №5: Диагностика и устранение неполадок в системе управления холодильной установки (продолжение) .....	10
Практическая работа №6: Измерение и анализ энергопотребления холодильной машины .....	11
Практическая работа №7: Проектирование схемы электроснабжения холодильной установки .....	13
Практическая работа №8: Установка и настройка датчиков температуры и влажности .....	15
Практическая работа №9: Моделирование аварийных ситуаций и разработка алгоритмов защиты .....	16
Практическая работа №10: Анализ и оптимизация работы холодильной установки с помощью программного обеспечения .....	18

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

### **Практическая работа №1: Изучение основ электропривода компрессоров холодильных машин**

Цель:

Ознакомление с принципами работы электродвигателей, используемых в компрессорах холодильных машин.

Задачи:

Изучить типы электродвигателей (асинхронные, синхронные).

Рассмотреть схемы подключения двигателей к сети.

Освоить методы управления скоростью вращения двигателя.

Описание работы:

Электропривод компрессоров играет ключевую роль в обеспечении эффективной работы холодильных машин. В этой работе студенты познакомятся с основными типами электродвигателей, их характеристиками и способами управления.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите главу учебника, посвященную электродвигателям.

Посмотрите видеоуроки или презентации по данной теме.

Выполните тестовые задания для закрепления знаний.

Практическая часть:

Получите у преподавателя комплект учебных материалов, включающих макеты электродвигателей и схемы их подключения.

Изучите представленные образцы асинхронных и синхронных двигателей, обратите внимание на их конструктивные особенности.

Подключение двигателя к сети:

Под руководством преподавателя соберите электрическую цепь для подключения двигателя к источнику питания.

Используйте мультиметр для проверки напряжения и тока в цепи.

Управление двигателем:

Экспериментируйте с различными методами управления скоростью вращения двигателя (например, изменение частоты питающего напряжения).

Запишите результаты экспериментов в лабораторный журнал.

Анализ результатов:

Проанализируйте полученные данные и сделайте выводы о влиянии различных методов управления на характеристики двигателя.

Оформите отчет по выполненной работе, включающий описание проведенных экспериментов и выводы.

Обсуждение с преподавателем:

Представьте отчет преподавателю и обсудите результаты своей работы.

Задайте вопросы и получите обратную связь.

## **Практическая работа №2: Проверка состояния электрических контактов и соединений**

Цель:

Развитие навыков диагностики и устранения неисправностей в электрооборудовании холодильных машин.

Задачи:

Освоить методы проверки качества электрических соединений.

Научиться выявлять неисправности в контактах и соединениях.

Отработать навыки ремонта и замены дефектных элементов.

Описание работы:

Электрические соединения являются критически важными элементами любой системы, поэтому умение диагностировать и устранять проблемы с контактами крайне важно для специалистов по обслуживанию холодильных машин.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите разделы учебника, касающиеся диагностики и ремонта электрических соединений.

Просмотрите видеоролики, демонстрирующие процесс выявления и устранения неисправностей.

Практическая часть:

Получите у преподавателя набор образцов с различными видами дефектов (окисленные контакты, обрыв проводов и т.п.).

Используя мультиметр, проверьте сопротивление и целостность цепей.

Диагностика неисправностей:

Определите проблемные участки цепи, используя визуальный осмотр и инструментальную диагностику.

Сделайте записи в лабораторном журнале, указав обнаруженные дефекты.

Ремонт и замена:

Проведите очистку окисленных контактов с помощью специальных средств.

Замените поврежденные провода новыми, соблюдая правила монтажа и изоляции.

Повторная проверка:

После проведения ремонтных работ повторно проверьте состояние соединений с помощью мультиметра.

Убедитесь, что все цепи восстановлены и функционируют нормально.

Оформление отчета:

Опишите проведенные работы в отчете, укажите найденные дефекты и способы их устранения.

Передайте отчет преподавателю для оценки.

Обсуждение с преподавателем:

Пройдите обсуждение результатов работы, задавайте вопросы и получайте обратную связь.

## **Практическая работа №3: Настройка и калибровка реле давления**

Цель:

Приобретение навыков настройки и регулировки реле давления в системах охлаждения.

Задачи:

Изучить принципы работы реле давления.

Освоить методы настройки и калибровки реле.

Провести практические испытания настроенного оборудования.

Описание работы:

Реле давления играют важную роль в управлении работой компрессоров холодильных машин, обеспечивая их включение и отключение в зависимости от уровня давления в системе. Эта работа направлена на освоение методов настройки и калибровки таких устройств.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите материалы, связанные с принципами работы реле давления.

Посетите лекцию или семинар по данной теме.

Выполните контрольные вопросы для закрепления знаний.

Подготовка рабочего места:

Подготовьте рабочее место, установив необходимое оборудование и инструменты.

Проверьте наличие всех нужных приборов и материалов.

Подключение реле давления:

Подключите реле давления к системе охлаждения в соответствии с инструкцией.

Соедините реле с манометрами для контроля давления.

Настройка параметров реле:

Определите требуемые значения давления включения и выключения компрессора.

Используя регулировочные винты на реле, настройте начальные и конечные уровни давления.

Запишите установленные значения в журнал наблюдений.

Проверка работы реле:

Включите систему охлаждения и следите за показаниями манометров.

Зафиксируйте моменты включения и отключения компрессора.

Сравните реальные значения давления с установленными параметрами.

Калибровка реле:

Если реальные значения отличаются от установленных, произведите дополнительную настройку реле.

Повторно протестируйте работу системы после каждой коррекции.

Анализ результатов:

Составьте отчет о проделанной работе, включающий описания выполненных шагов, результаты измерений и выводы о правильности настройки реле давления.

Сдача отчета преподавателю:

Представьте отчет преподавателю для оценки.

Обсудите результаты работы, задайте вопросы и получите обратную связь.

#### **Практическая работа №4: Подключение и настройка частотного преобразователя**

Цель:

Освоение методов подключения и настройки частотных преобразователей для управления электродвигателями компрессоров.

Задачи:

Изучить устройство и принцип действия частотного преобразователя.

Освоить методы подключения и настройки параметров.

Провести тестирование работы двигателя с использованием частотного преобразователя.

Описание работы:

Частотные преобразователи позволяют регулировать скорость вращения электродвигателей, что особенно полезно для компрессоров холодильных машин. Эта работа поможет студентам понять, как правильно подключить и настроить такой прибор.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите разделы учебника, посвященные частотным преобразователям.

Посмотрите обучающие видеоматериалы по установке и настройке этих устройств.

Практическая часть:

Получите у преподавателя комплект учебного оборудования, включающий частотный преобразователь и электродвигатель.

Изучите инструкции по эксплуатации частотного преобразователя.

Подключение частотного преобразователя:

Подключите частотный преобразователь к электродвигателю в соответствии с инструкцией.

Проверьте правильность подключения с помощью мультиметра.

Настройка параметров:

Войдите в меню настройки частотного преобразователя.

Установите необходимые параметры (частоту, напряжение и т.д.) в соответствии с заданием.

Сохраните настройки и выйдите из режима программирования.

Тестирование работы двигателя:

Включите электродвигатель через частотный преобразователь.

Проверьте работу двигателя в различных режимах (различные скорости вращения).

Запишите результаты тестирования в лабораторный журнал.

Анализ результатов:

Проанализируйте полученные данные и сделайте выводы о влиянии изменения частоты на работу двигателя.

Оформите отчет по выполненной работе, включающий описание проведенных экспериментов и выводы.

Обсуждение с преподавателем:

Представьте отчет преподавателю и обсудите результаты своей работы.

Задайте вопросы и получите обратную связь.

### **Практическая работа №5: Диагностика и устранение неполадок в системе управления холодильной установки (продолжение)**

Задачи:

Изучить основные компоненты систем управления.

Освоить методы диагностики неисправностей.

Провести ремонт и замену дефектных компонентов.

Описание работы:

Электронные системы управления играют ключевую роль в поддержании стабильной работы холодильных машин. В этой работе студенты научатся находить и устранять неисправности в таких системах.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите главы учебника, посвященные электронным системам управления.

Посмотрите видеоролики, демонстрирующие процесс диагностики и ремонта.

Практическая часть:

Получите у преподавателя учебные стенды с моделями холодильных установок, содержащих искусственные неисправности.

Изучите схемы и конструкции представленных моделей.

Диагностика неисправностей:

Используя мультиметр и осциллограф, проведите диагностику систем управления.

Определите местоположение возможных неисправностей (неисправные датчики, блоки управления и т.д.).

Запишите свои наблюдения в лабораторный журнал.

Устранение неполадок:

Замените неисправные компоненты на новые, следуя инструкциям по монтажу и подключению.

Проверьте исправность отремонтированной системы, запустив холодильник и контролируя его работу.

Документирование результатов:

Составьте отчет о проделанной работе, описывая этапы диагностики, найденные неисправности и выполненные ремонтные работы.

Передайте отчет преподавателю для оценки.

Обсуждение с преподавателем:

Обсудите результаты работы, задайте вопросы и получите обратную связь.

## **Практическая работа №6: Измерение и анализ энергопотребления холодильной машины**

Цель:

Овладение методами измерения и анализа потребления электроэнергии холодильными установками.

Задачи:

Изучить приборы для измерения электрической энергии.

Произвести замеры энергопотребления в различных режимах работы.

Проанализировать полученные данные и сделать выводы о энергоэффективности установки.

Описание работы:

Эффективность использования электроэнергии холодильными машинами напрямую влияет на эксплуатационные расходы. В этой работе студенты научатся измерять потребление электроэнергии и анализировать полученные данные.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите разделы учебника, посвященные измерительным приборам и методам анализа энергопотребления.

Посмотрите видеолекции или презентации по данной теме.

Практическая часть:

Получите у преподавателя комплект измерительных приборов (мультиметры, ваттметры и т.д.).

Установите приборы на рабочем месте и убедитесь в их правильной настройке.

Проведение измерений:

Подключите холодильную машину к источнику питания и начните измерения энергопотребления.

Регистрируйте показатели в различных режимах работы (включенный компрессор, вентилятор, освещение и т.д.).

Продолжайте измерения в течение определенного времени, чтобы собрать достаточно данных.

Анализ данных:

Перенесите собранные данные в таблицу или электронную базу данных.

Постройте графики зависимости энергопотребления от времени и режима работы.

Проанализируйте полученные данные и сделайте выводы о том, какие режимы работы наиболее энергоемкие.

Составление отчета:

Напишите отчет, включающий описание методики измерений, таблицы с данными и графики.

Сделайте выводы о возможной оптимизации энергопотребления и предложите меры по снижению затрат на электроэнергию.

Представление отчета:

Передайте отчет преподавателю для оценки.

Обсудите результаты работы, задайте вопросы и получите обратную связь.

### **Практическая работа №7: Проектирование схемы электроснабжения холодильной установки**

Цель:

Разработка и проектирование схем электроснабжения для холодильных машин и установок.

Задачи:

Изучить требования к электроснабжению холодильных установок.

Спроектировать схему электроснабжения с учетом требований безопасности и эффективности.

Оценить экономическую целесообразность предложенной схемы.

Описание работы:

Проектирование схем электроснабжения требует учета множества факторов, таких как безопасность, надежность и экономичность. В этой работе студенты получают опыт проектирования схем для конкретных условий эксплуатации холодильных машин.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите главы учебника, посвященные проектированию электросистем.

Посмотрите примеры схем электроснабжения холодильных установок.

Сбор исходных данных:

Определите технические характеристики холодильной установки (мощность, количество потребителей, требования к надежности и т.д.).

Соберите информацию о местных условиях (наличие источников питания, ограничения по нагрузкам и т.д.).

Проектирование схемы:

Нарисуйте принципиальную схему электроснабжения, учитывая все необходимые элементы (генераторы, трансформаторы, распределительные щиты, кабели и т.д.).

Рассчитайте сечения кабелей и номиналы защитных устройств.

Оценка экономической целесообразности:

Рассчитайте затраты на реализацию предложенной схемы (стоимость оборудования, монтажные работы и т.д.).

Сравните эти затраты с возможными выгодами от повышения надежности и экономии электроэнергии.

Создание чертежа и пояснительной записки:

Оформите чертеж схемы электроснабжения в соответствии с ГОСТами.

Напишите пояснительную записку, включающую расчеты, обоснование выбора оборудования и оценку экономической целесообразности.

Защита проекта:

Презентуйте свой проект преподавателю и другим студентам.

Ответьте на вопросы и защитите выбранные решения.

Получение обратной связи:

Получите оценку своего проекта и рекомендации по его улучшению.

## **Практическая работа №8: Установка и настройка датчиков температуры и влажности**

Цель:

Освоение методов установки и настройки датчиков для контроля температурных режимов в холодильных машинах.

Задачи:

Изучить виды датчиков температуры и влажности.

Установить датчики в соответствии с требованиями технической документации.

Настроить систему мониторинга и сигнализации.

Описание работы:

Контроль температуры и влажности внутри холодильных камер является важной задачей для поддержания качества продуктов и предотвращения порчи. В этой работе студенты научатся устанавливать и настраивать соответствующие датчики.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите разделы учебника, посвященные датчикам температуры и влажности.

Узнайте о различных типах датчиков и их особенностях.

Выбор и установка датчиков:

Выберите подходящие датчики для конкретного типа холодильной камеры.

Установите датчики в местах, указанных в технической документации, следя за соблюдением правил монтажа.

Подключение датчиков:

Подключите датчики к системе мониторинга и сигнализации.

Проверьте правильность подключения с помощью мультиметра.

Настройка системы:

Настройте пороговые значения температуры и влажности, при которых будет срабатывать сигнализация.

Проверьте работу системы, имитируя различные условия (повышение/понижение температуры, изменение влажности).

Документирование:

Составьте отчет о проделанной работе, описывающий выбор датчиков, процесс установки и настройки системы.

Передайте отчет преподавателю для оценки.

Обсуждение с преподавателем:

Обсудите результаты работы, задайте вопросы и получите обратную связь.

### **Практическая работа №9: Моделирование аварийных ситуаций и разработка алгоритмов защиты**

Цель:

Разработка алгоритмов защиты от аварийных ситуаций в работе холодильных машин.

Задачи:

Изучить возможные аварийные ситуации в работе холодильных машин.

Разработать алгоритмы автоматического отключения и защиты оборудования.

Смоделировать различные аварийные сценарии и проверить эффективность разработанных решений.

Описание работы:

Аварийные ситуации могут привести к серьезным повреждениям оборудования и потере продукции. В этой работе студенты научатся моделировать аварии и разрабатывать алгоритмы защиты.

Шаги выполнения практической работы:

Теоретическая подготовка:

Прочтите разделы учебника, посвященные аварийным ситуациям и методам защиты.

Изучите примеры реальных аварий и способов их предотвращения.

Моделирование аварийных ситуаций:

Создайте модель холодильной установки с возможностью моделирования различных аварийных сценариев (перегрев, короткое замыкание, утечка хладагента).

Определите ключевые параметры, которые необходимо контролировать для предотвращения аварий.

Разработка алгоритмов защиты:

Разработайте алгоритмы автоматического отключения и защиты оборудования при возникновении аварийных ситуаций.

Учтите возможность минимизации ущерба и восстановления нормальной работы после устранения причины аварии.

Имитация аварийных ситуаций:

Проведите серию тестов, симулируя различные аварийные ситуации.

Оцените эффективность разработанных алгоритмов, фиксируя время реакции системы и степень повреждений.

Анализ результатов:

Проанализируйте полученные данные и определите слабые места в разработанных алгоритмах.

Предложите улучшения и доработки для повышения надежности системы защиты.

Составление отчета:

Напишите отчет, включающий описание моделированных аварийных ситуаций, разработанные алгоритмы защиты и результаты испытаний.

Передайте отчет преподавателю для оценки.

Обсуждение с преподавателем:

Обсудите результаты работы, задайте вопросы и получите обратную связь.

## **Практическая работа №10: Анализ и оптимизация работы холодильной установки с помощью программного обеспечения**

**Цель:**

Использование специализированного ПО для анализа и оптимизации работы холодильных машин.

**Задачи:**

Изучить возможности программного обеспечения для анализа работы холодильных установок.

Собрать и проанализировать данные о работе холодильной машины.

Предложить меры по оптимизации её работы.

**Описание работы:**

Современные технологии позволяют использовать специализированные программы для мониторинга и анализа работы холодильных машин. Это помогает улучшить их производительность и снизить эксплуатационные расходы. В этой работе студенты научатся работать с таким ПО и применять его для оптимизации работы холодильных установок.

**Шаги выполнения практической работы:**

**Теоретическая подготовка:**

Прочтите разделы учебника, посвящённые использованию программного обеспечения для анализа работы холодильных машин.

Посмотрите демонстрационные ролики или вебинары по работе с конкретными программными продуктами.

**Установка и настройка ПО:**

Установите программное обеспечение на компьютер или ноутбук.

Настройте подключение к холодильной машине, используя интерфейсы передачи данных (USB, Ethernet и др.).

**Сбор данных:**

Запустите программу и начните сбор данных о работе холодильной машины (температуры, давления, энергопотребление и т.д.).

Проводите сбор данных в течение нескольких часов или дней, чтобы получить достаточное количество информации.

Анализ данных:

Импортируйте собранные данные в аналитическую программу.

Постройте графики и диаграммы, показывающие динамику изменений ключевых параметров.

Проанализируйте данные, обращая внимание на аномалии и отклонения от нормы.

Оптимизация работы:

На основании проведённого анализа предложите меры по оптимизации работы холодильной машины (изменение настроек, модернизация оборудования и т.д.).

Оцените потенциальную экономию ресурсов и улучшение производительности.

Составление отчета:

Напишите отчёт, включающий описание процесса сбора и анализа данных, предложения по оптимизации и ожидаемые результаты.

Передайте отчёт преподавателю для оценки.

Обсуждение с преподавателем:

Обсудите результаты работы, задайте вопросы и получите обратную связь.