Министерство науки и образования РФ

ГОУ СПО «Хабаровский торгово-экономический техникум»

Комплекс

методических рекомендаций по

специальным дисциплинам для экстерната и заочного отделения

Программы, методические указания, контрольные работы

для студентов

заочного отделения и экстерната

Для студентов

специальности 151034

"Техническая эксплуатация оборудования

в торговле и общественном питании"

2009

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ к минимуму содержания и уровню подготовки  выпускников по специальности  150413 Техническая эксплуатация оборудования  в торговле и общественном питании | | |
| № п/п | Общепрофессиональные дисциплины | Часы |
| 1 | Холодильное оборудование:  основы тепломассообмена; основные параметры состояния рабочего тела; законы идеальных газов; термодинамические процессы; теплоемкость; смеси газов; первый закон термодинамики; водяной пар; термодинамические диаграммы и циклы холодильных установок: основы теплопередачи и теплообменные аппараты; основные свойства жидкостей; гидростатика и гидродинамика; насосы; холодильные машины; физические принципы получения холода; холодильные агенты; масла и теплоносители; схемы и циклы одноступенчатых холодильных машин; рабочие процессы в поршневом компрессоре; схемы и циклы низкотемпературных холодильных машин; теплообменные аппараты; вспомогательное оборудование; арматура; типы холодильных компрессоров; холодильные агрегаты; холодильные установки; основы холодильной технологии; типы холодильных установок; холодильники и торговое холодильное оборудование: классификация, назначение, типы, технические характеристики, устройство, принцип действия, порядок входного контроля и правила приемки; организация технической эксплуатации; оптимальные режимы работы; нормативно-техническая документация; критерии выбора | 310 |
| 2 | Оборудование санитарно-технических систем:  общие сведения; понятие; виды; краткие характеристики; системы водоснабжения; канализация; оборудование систем водоснабжения и канализации: назначение, технические характеристики, устройство, принципиальные схемы; нормативно-техническая документация; расчет систем холодного и горячего водоснабжения; критерии выбора оборудования; контроль за работой санитарно-технических систем | 32 |
| 3 | Техническое обслуживание и ремонт холодильного оборудования на предприятиях г. Хабаровска:  холодильные машины; холодильные агенты; масла и теплоносители; схемы и циклы одноступенчатых холодильных машин; схемы низкотемпературных холодильных машин; теплообменные аппараты; вспомогательное оборудование; арматура; холодильные агрегаты; холодильные установки; типы холодильных установок; холодильники и торговое холодильное оборудование: классификация, назначение, типы, технические характеристики, устройство, принцип действия, организация технической эксплуатации; виды ремонта, нормативно-техническая документация; |  |
| 1 | 2 | 3 |
| 3 | Информационные технологии в профессиональной деятельности:  основные задачи, принципы, методы и свойства информационных технологий; значение в организационной работе предприятия; системы управления производственными процессами; поисковые системы; электронные таблицы, базы и банки данных, их назначение, использование в информационных системах профессионального назначения; прикладные пакеты программ; интегрированные информационные системы в профес-сиональной деятельности; проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ; выбор программного обеспечения для конкретного вида профессиональной деятельности; общие принципы, последовательность и правила работы с готовыми пакетами программ; настройка программного комплекса на конкретный вид деятельности; способы формирования исходных данных и обработка результатов в различных пакетах программ; работа с профессиональным пакетом программ | 62 |

Министерство образования и науки РФ

Хабаровский торгово-экономический техникум

Программа, методические рекомендации и контрольная работа

для студентов

заочного отделения и экстерната

дисциплины "*Холодильное оборудование*"

Для специальности 151034 «Техническая эксплуатация оборудования предприятий торговли и общественного питания»

Хабаровск 2009

Пояснительная записка

Программой дисциплины “Холодильное оборудование” предусматривается изучение теоретических основ получения искусственного холода, устройства и принципы действия всех элементов холодильной машины, устройства холодильных сооружений; приборов автоматики, электрических схем автоматизированных холодильных установок для предприятий торговли и общественного питания, устройства и применение торгового холодильного оборудования, теоретических основ льдотехники.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- состояние и перспективы развития холодильной техники,

- способы получения низких температур и основы термодинамической теории холодильных машин;

- принцип работы холодильных машин;

- свойства хладагентов и смазочных масел;

- классификацию, конструкцию и принцип работы основного и вспомогательного оборудования;

- технологические схемы и схемы автоматизации холодильных установок малой и средней производительности;

- устройство холодильников для предприятий торговли и общественного питания; конструкцию,

- технические характеристики и назначение торгового холодильного оборудования, льдогенераторов, фризеров

- конструкцию торгового холодильного оборудования импортного производства;

- организацию и правила технического обслуживания холодильного оборудования;

- оптимальные режимы работы холодильных установок;

- причины неисправностей в работе холодильных установок;

- правила техники безопасности при эксплуатации холодильного оборудования.

должны уметь:

- производить расчеты циклов одноступенчатых холодильных машин;

- выполнять расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов;

- производить разборку и сборку компрессоров и выявлять дефектные узлы и детали;

- определять холодопроизводительность компрессора (холодильной машины,

- производить настройку приборов автоматики;

- составлять схемы технологических трубопроводов холодильных установок

- проектировать холодильники для предприятий торговли и общественного питания:

- пользоваться специнструментом и выполнять работы по техническому обслуживанию холодильного оборудования;

- выявлять и устранять основные неисправности в работе холодильных установок, торгового холодильного оборудования, льдогенераторов, фризеров, кондиционеров;

- составлять техническую документацию на обслуживание холодильных установок;

Изучение дисциплины должно способствовать развитию творческих способностей и аналитического профессионального мышления, интереса к познавательной деятельности, выработке навыков самостоятельной работы с научно-технической и справочной литературой.

Последовательность изучения учебного материала обусловлена взаимосвязью его разделов и логикой профессиональной практической деятельности.

После изучения теоретического курса студенты выполняют курсовой проект.

Цель курсового проекта - обобщение и закрепление полученных теоретических знаний и подготовка к выполнению дипломного проекта.

Примерная тематика курсовых проектов и методика его выполнения приведены в приложении.

#### Настоящее методическое пособие разработано в соответствие с учебным планом для заочного обучения и программой . по курсу "Холодильное оборудование".

##### Общие методические указания

В данном курсе изучается холодильное оборудование, которое применяется на предприятиях общественного питания и розничной торговли. Для изучения курса необходимо знание смежных дисциплин, таких как техническая механика, электротехника, инженерная графика.

Приступая к изучению каждой темы курса, ознакомьтесь с программой и подберите рекомендуемую литературу. При изучении устройства компрессоров, холодильных машин, конструкции аппаратов уясните принцип их работы и назначение составных частей.

Внимательно изучите правила эксплуатации и техники безопасности машин, приборов и аппаратов, возможные неисправности и способы их устранения. При изучении темы полезно составить конспект, раскрывающий ее содержание в соответствии с программой.

Контрольные работы по теме курса выполняются после изучения теоретического материала. Тетрадь, с выполненными контрольными работами предоставляется на экзамене

Содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы получения холода.

Тема 1.1 Принципы искусственного охлаждения.

Студент должен знать: различие между естественным и искусственным охлаждением, физическую сущность теплоты и холода, параметры состояния вещества, основные физические процессы и явления, лежащие в основе получения низких температур, особенности процессов фазового превращения веществ. Охлаждение при использовании процессов фазового превращения вещества: плавление водного льда и льдосоляных смесей; кипение жидкостей при низких температурах.

Тема 1.2 Основы термодинамической теории холодильных машин.

Студент должен знать: назначение таблиц насыщенных паров, термодинамических диаграмм; порядок построения в них термодинамических процессов; использование законов термодинамики в холодильной технике, принципы работы холодильных машин, цикл Карно, понятие “холодопроизводительность” и “холодильный коэффициент”, назначение основных узлов простейшей холодильной машины. Термодинамические системы, термодинамический процесс. Термодинамические диаграммы и процессы, изображаемые в них; изотермы, изобары, адиабаты, изоэнтальны. Таблицы насыщенных паров холодильных агентов. Первый закон термодинамики Второй закон термодинамики, как основополагающий принцип работы холодильной машины, его формулировка; функция понятия системы “энтропия”. Третий закон термодинамики, его формулировка. Прямые и обратные циклы. Принцип работы холодильной машины назначение и область использования. Классификация холодильных машин по виду затрачиваемой энергии (компрессорные и абсорбционные). Обратный цикл Карно (идеальный и реальный) и холодильный коэффициент как основные показатели эффективности работы холодильной машины. Простейшая паровая холодильная машина, назначение основных узлов.

Тема 1.3 Холодильные агенты, хладоносители и смазочные масла.

Студент должен знать: основные понятия о системах непосредственного охлаждения и с промежуточным хладоносителем; основные свойства холодильных агентов; меры безопасности при обращении с ними, подбор холодильного агента в зависимости от назначения холодильной машины; свойства хладоносителей, область их использования, свойства смазочных масел. Требования, предъявляемые к холодильным агентам. Свойства и сравнительные характеристики наиболее распространенных холодильных агентов: хладонов (R134, R22, R404А), аммиака. Меры предосторожности при работе с холодильными агентами. Индикаторы определения утечки холодильных агентов. Галоидная лампа. Область применения различных холодильных агентов. Хладоносители: вода, водные растворы солей (NaCl, CaCl2, пропиленгликоль) их свойства, область применения. Меры защиты от коррозии в рассольных системах. Смазочные масла. Свойства и основные требования, предъявляемые к маслам. Растворимость масел в холодильных агентах и её влияние на работу холодильной машины.

должен уметь: определять утечку холодильных агентов, приготовлять раствор низкой концентрации.

Тема 1.4 Рабочий процесс в поршневом компрессоре.

Студент должен знать: принципы действия поршневого компрессора; объемные потери в реальном поршневом компрессоре, способы подбора компрессоров, зависимость величины кипения и конденсации; методику расчета холодильной одноступенчатой машины по заданной тепловой нагрузки и рабочему режиму.

должен уметь: подбирать компрессор по графической характеристике, по объему, описываемому поршнем; подбирать электродвигатель к компрессору; рассчитывать холодильную одноступенчатую машину по заданной тепловой нагрузке и рабочему режиму.

Тема 1.5 Принципиальные схемы и циклы низкотемпературных холодильных машин.

Студент должен знать: принцип работы и теоретические циклы низкотемпературных холодильных машин;

должен уметь: рассчитывать и подбирать компрессоры для ступеней низкого и высокого давления двухступенчатой машины; производить расчет цикла каскадной холодильной машины. Необходимость перехода к двухступенчатому сжатию для получения низких температур. Промежуточное охлаждение. Схема и цикл двухступенчатой холодильной машины. Подбор компрессоров для ступеней низкого и высокого давления.

Раздел 2. Холодильные машины, агрегаты и установки.

Тема 2.1 Компрессоры холодильных машин.

Студент должен знать: назначение, классификацию, принципы действия поршневых, ротационных и винтовых компрессоров; конструкцию и назначение узлов и деталей компрессоров; конструктивные отличия, технические характеристики, направления конструктивной унификации поршневых малых и средних компрессоров; область использования компрессоров различного типа. Типы компрессоров (поршневые, ротационные, винтовые), области их использования. Классификация поршневых компрессоров. Направление унификации поршневых компрессоров. Детали и узлы компрессоров (картеры, цилиндры, блоккартеры, поршни, поршневые кольца, кривошипно-шатунный механизм, клапаны, сальники, системы смазки). Малые герметичные ротационные компрессоры. Герметичные компрессоры бытовых холодильников. Герметичные поршневые компрессоры

должен уметь: производить разборку и сборку поршневых и ротационных компрессоров, делать конструктивные замеры, рассчитать теоретическую объемную подачу, определять марку компрессора; выполнять эскизы узлов и деталей компрессоров, выявлять дефектные детали (узлы).

Тема 2.2. Теплообменные аппараты холодильных установок

Студент должен знать: особенности теплообмена в аппаратах холодильных машин; назначение, классификацию испарителей, конденсаторов, теплообменников и камерного оборудования. Требования к теплообменным аппаратам холодильных установок. Основные теплообменные аппараты холодильных установок, их назначение. Конденсаторы, их классификация. Теплообмен в конденсаторах, факторы, влияющие на интенсивность теплообмена. Конструктивные особенности и принципы работы конденсаторов различных типов, области их использования. Конденсаторы с воздушным и водяным охлаждением для хладоновых установок средней производительности. Расчет теплообменной поверхности и подбор конденсатора. Испарители, их классификация по роду охлаждаемой среды и по характеру заполнения холодильным агентом. Испарители для охлаждения жидкого хладоносителя: кожухозмеевиковые, кожухотрубные (с внутритрубным кипением и кипением хладагента в межтрубном пространстве), пакельные: их конструктивное устройство, принцип работы область применения. Расчет теплообменной поверхности и подбор испарителей. Батареи непосредственного охлаждения (типа ИРСН), их расчет и подбор. Воздухоохладители, их классификация. Поверхностные (сухие) воздухоохладители, подвесные типа ВО, ВОП, конструкция, технические данные. Расчет и подбор воздухоохладителей.

должен уметь: рассчитывать поверхность теплообмена и подбирать теплообменный аппарат или камерный прибор охлаждения определенной марки.

Тема 2.3. Вспомогательное оборудование и арматура

Студент должен знать: конструкцию, назначение и принцип действия вспомогательного оборудования; устройство и классификацию запорной и регулирующей арматуры. Назначение, конструктивное устройство: маслоотделители, маслосборники, отделители жидкости, ресиверы дренажные, защитные, циркуляционные и линейные. Фильтры, осушители, воздухоотделители, теплообменники. Расчет и подбор вспомогательных аппаратов.

Устройство для охлаждения циркуляционной воды. Схема оборотного водоснабжения. Градирня, Брызгательные бассейны. Процесс испарительного охлаждения воды. Расчет и подбор градирен типа ГПВ. Арматура: классификация и основные параметры. Запорная арматура: ручные двухходовые и трехходовые вентили, ручные задвижки, вентили и задвижки с электродвигателем. Регулирующая арматура: ручные регулирующие вентили, автоматические регулирующие клапаны. Предохранительная и защитная арматура: плавкие пробки, предохранительные клапаны, обратные клапаны. Контрольная арматура: указатели уровня, манометры, мановакууметры. Трубопроводы и их соединения. Насосы водяные и аммиачные, их конструкция, технические данные, расчет и подбор. Вентиляторы: типы, конструкции.

Тема 2.4 Холодильные агрегаты.

Студент должен знать: принципы агрегатирования, классификацию, устройство и технические характеристики, комплектность поставки наиболее распространенных холодильных агрегатов в предприятиях общественного питания и торговли. Система условных обозначений холодильных агрегатов общего назначения. Принципы агрегатирования, его преимущество. Классификация холодильных агрегатов по виду холодильного агента, типу компрессора, типу конденсатора, компоновке (компрессорные, компрессорно-конденсаторные, испарительно-регулирующие, комплексные и др.). Компрессорно-конденсаторные агрегаты малых холодильных машин на базе сальниковых, бессальниковых и герметичных компрессоров (типа АК, ВС); их устройство, технические характеристики. Компрессорные, компрессорно-конденсаторные, испарительно-регулирующие, испарительно-конденсаторные агрегаты средней производительности (типа А, АК, АНР, АНК), их устройство, схема компоновки, технические характеристики. Агрегат бытового компрессорного холодильника. Винтовые компрессорные агрегаты.

Тема 2.5. Схемы холодильных установок.

Студент должен знать: классификацию схем холодильных установок, условные обозначения машин и аппаратов холодильных установок, технологических трубопроводов и трубопроводной арматуры, схемы крупных и средних холодильных установок на одну или несколько температур кипения. Узел конденсатора и регулирующей станции. Узел испарительной системы непосредственного охлаждения. Классификация схем непосредственного охлаждения и охлаждения хладоносителей. Безнасосная прямоточная схема без отделителя жидкости ОЖ Безнасосная схема с нижним расположением отделителя жидкости ОЖ. Насосно-циркуляционная схема подачи хладагента. Система охлаждения хладоносителя с закрытым и открытым испарителем.

должен уметь: составлять схемы (технологические и функциональные крупных и средних холодильных установок).

Раздел 3. Холодильники. Торговое холодильное оборудование.

Тема 3.1 Холодильники

Студент должен знать: различные типы, структуру и объемно-планировочные решения холодильных сооружений малой вместимости. Определение размеров и вместимости камер, устройство ограждающих конструкций стационарных камер холодильников. Принципы компоновочных решений холодильных камер предприятий торговли и общественного питания. Типы холодильников: заготовительные, производственные, базисные, распределительные, перевалочные, транспортные, холодильники предприятий торговли и общественного питания, бытовые холодильники, непрерывная холодильная цепь. Условия хранения продуктов на холодильниках. Планировка и устройство камер хранения и термической обработки холодильников различных типов. Особенности устройства холодильников предприятий общественного питания и торговли; определение размеров и вместимости, планировка и выбор холодильных камер в холодильниках торговых баз, в предприятиях торговли и общественного питания.

Особенности строительно-изоляционных конструкций ограждений холодильников. Назначение изоляции холодильных камер. Причины увлажнения тепловой изоляции камер и способы защиты ее от увлажнения. Основные тепло- и пароизоляционные материалы, применяемые на холодильниках. Требования к строительно-изоляционным конструкциям холодильника.

должен уметь: рассчитывать размеры и вместимость охлаждаемых камер холодильников, составлять планировку камер.

Тема 3.2 Расчет толщины теплоизоляции, ограждений

Студент должен знать: методику расчета теплоизоляции ограждений холодильников;

должен уметь: рассчитывать требуемую толщину теплоизоляционного слоя любого ограждения холодильника; определять значения действительного коэффициента теплоизоляции ограждений.

Тема 3.3. Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения.

Студент должен знать: источники теплопритоков в охлаждаемые помещения, методики их подсчета и факторы, влияющие на уменьшение теплопритоков. Тепловой расчет охлаждаемых камер и его назначение. Расчетные параметры наружного воздуха; параметры воздуха внутри камер; температуры в смежных помещениях. Расчет теплопритоков через ограждения охлаждаемых камер. Расчет теплопритоков от продуктов помещенных в камеры хранения для термической обработки. Расчет теплопритоков от наружного воздуха при вентиляции камер. Эксплуатационные теплопритоки в камерах и теплопритоки при «дыхании» овощей и фруктов; их расчет. Определение суммарной тепловой нагрузки на камерное оборудование и компрессоры.

должен уметь: рассчитывать теплопритоки в охлаждаемые помещения и определять суммарную нагрузку на компрессоры и камерное оборудование.

Тема 3.4 Подбор малых холодильных машин

Студент должен знать: методику подбора агрегатированных малых холодильных машин;

Подбор малой агрегатированной холодильной машины для 2-4 охлаждаемых камер предприятий торговли и общественного питания с различным температурным режимом работы. Поверочный расчет действительного температурного режима в камерах. Действительный коэффициент рабочего времени.

должен уметь: подбирать малые холодильные машины и производить поверочный расчет.

Тема 3.5 Торговое холодильное оборудование

Студент должен знать: классификацию, назначение, конструкцию, принципы работы, устройство и технические характеристики современного отечественного торгового холодильного оборудования. Торговое холодильное оборудование, его классификация, назначение и виды. Режимы и сроки хранения скоропортящихся продуктов в торговом холодильном оборудовании. Устройство, принцип работы, конструкция, технические характеристики и область использования различных видов торгового холодильного оборудования: сборных холодильных камер типа КХН и КХС, холодильных шкафов типа ШХ, ШН, ШХ-11, прилавков, прилавков-ветрин и витрин типа ПВ, ПХС, ПВХС, ПХН, В, ВН, ВХС, «Таир», «Пингвин» и др. Характеристика охлаждающих агрегатов, места их размещения. Схемы централизованного холодоснабжения торгового холодильного оборудования, установленного в торговых залах крупных «универсамов». Схемы и способы оттаивания камерных приборов.

должен уметь: пустить и настроить на заданный режим торговое холодильное оборудование; выявить и устранить неисправности.

Раздел 5. Эксплуатация компрессорных холодильных установок

Тема 5.1. Организация технического обслуживания холодильных установок

Студент должен знать: организацию технического обслуживания холодильных установок малой и средней производительности. Организация технического обслуживания малых фреоновых установок на производственных комбинатах и ремонтно-монтажных предприятиях Министерства торговли. Обязанности механика по техническому обслуживанию малых хладоновых установок. Техническое обслуживание хладоновых и аммиачных установок средней производительности. Понятие о планово-предупредительном ремонте. График планово-предупредительного ремонта. Суточный журнал холодильной установки. Специальный инструмент для обслуживания холодильных установок: труборезы, разбортовки, галоидные лампы, грелки для пайки, ключи для двухходовых вентилей и терморегулирующих вентилей.

Тема 5.2. Оптимальный режим работы холодильных установок

Студент должен знать: сущность оптимального режима, порядок настройки приборов автоматики на оптимальный режим. Сущность оптимального режима. Требуемая температура в охлаждаемом объекте и соответствующая постройка реле температуры или реле давления. Оптимальное заполнение испарителей и настройка ТРВ. Оптимальная температура конденсации и регулирование расхода воды. Допустимая температура нагнетания.

Признаки нормальной работы хладоновых установок. Настройка ТРВ, реле температуры, реле давления, водорегулирующего вентиля.

Тема 5.3. Основные неисправности при работе малых и средних холодильных установок

Студент должен знать: признаки и причины отклонения от нормального режима работы холодильной установки. Повышение теплопритока в охлаждаемый объект. Чрезмерно высокое давление в испарителе. Причины снижения производительности компрессора. Причины низкого давления в испарителе. Причины уменьшения или прекращения подачи жидкости в испаритель. Неисправность ТРВ, замерзание влаги в ТРВ, засорение фильтров, недостаток и избыток холодильного агента в системе, загрязнение испарителя, снеговая «шуба» на испарителе, воздух в системе. Повышение давления в конденсаторе. Неисправности, не связанные с нарушением температурного режима. Неисправности электропусковых приборов и электродвигателей. Неисправности, требующие отправки холодильного агрегата в ремонтные мастерские. Неисправности бытового компрессионного холодильника и их устранение.

должен уметь: выявлять и устранять неисправности в работе холодильной установки.

Тема 5.4. Устранение основных неисправностей холодильных установок .

Студент должен знать: основные операции по эксплуатации и малому (текущему) ремонту малых холодильных установок. Профилактический осмотр малых холодильных машин, проверка режима работы и регулировка приборов на оптимальный режим. Проверка герметичности и устранение неплотностей. Очистка конденсатора от загрязнения, Смазка подшипников электродвигателя. Регулировка приборов электрооборудования и проверка состояния заземляющих устройств. Прочие работы при техническом осмотре (натяжение приводных ремней, проверка ограждений, устранение вибраций шумов). Содержание работ малого (текущего) ремонта: дозарядка системы холодильным агентом и маслом. Замена ТРВ, трубопроводов, приборов охлаждения. Замена сальников, фильтров. Осмотр и замена клапанов. Удаление воздуха и влаги из системы. Консервация холодильной машины. Пуск машины после консервации. Инструктаж работников торговли о правилах технического ухода за автоматическими холодильными установками. Заполнение журнала технического обслуживания установки. Техника безопасности при проведении работ по технической эксплуатации холодильных установок.

должен уметь: производить профилактический осмотр, малый ремонт и обслуживание холодильных установок.

Курсовое проектирование

Тема 1. Задание на проектирование. Исходные данные.

Тема 2. Расчет площадей холодильных камер и помещений холодильников предприятий торговли и общественного питания.

Тема 3. Составление планировки холодильников предприятий ТиОП.

Тема 4. Строительно-изоляционные конструкции холодильников.

Тема 5. Расчет толщины теплоизоляции ограждающей конструкции камер.

Тема 6. Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения холодильников в охлаждаемые помещения холодильников через ограждения Q1.

Тема 7. Расчет теплопритоков от грузов при термообработке Q2.

Тема 8. Расчет теплопритоков при вентиляции помещений, при дыхании фруктов,Q3,Q5.

Тема 9. Расчет эксплуатационных теплопритоков, Q4.

Тема 10. Определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования

Тема 11. Определение нагрузки для подбора компрессора или холодильной машины.

Тема 12. Выбор системы охлаждения, типа холодильной установки.

Тема 13. Выбор расчетного режима холодильной установки, построение цикла и определение параметров хладагента, узловых точек диаграммы h-lgP.

Тема 14. Тепловой расчет холодильной машины. Подбор компрессоров.

Тема 15. Расчет теплообменных аппаратов, подбор конденсатора, испарителя по расчетной поверхности охлаждения в каталоге.

Тема 16. Расчет камерного оборудования батареи рассольные, непосредственного охлаждения, воздухоохладители.

Подбор камерного оборудования их каталога по расчетам поверхности.

Тема 17. Подбор вспомогательного оборудования.

Тема 18. Выполнение планировки и разреза холодильника, торгового предприятия.

Тема 19. Выполнение схемы холодильной установки (схемы автоматизации).

Тема 20. Составление доклада, защита проекта.

Приложение 1.

Примерный перечень тем курсовых проектов.

1. Проектирование холодильника емкостью 25-100 тонн для хранения скоропортящихся пищевых продуктов.

4. Проектирование холодильных камер для столовых на 40-100 посадочных мест.

5. Проектирование холодильных камер для ресторана на 50-100 посадочных мест.

6. Проектирование холодильных камер для кафе общего типа на 40-100 посадочных мест.

7. Проектирование системы холодоснабжения магазина с торговым залом на 100-200 м2.

8. Проектирование системы холодоснабжения гастронома с торговым залом 100-300 м2.

9. Проектирование холодильных камер для пиццерий на 40-70 посадочных мест.

10. Проектирование холодильных камер для ресторана быстрого питания на 50-100 посадочных мест.

.

**Методические указания к выполнению контрольной работы**.

Контрольная работа выполняется в ученической тетради или на компьютере. Сначала пишется текст вопроса, затем – ответ. Менять порядок вопросов не разрешается.

Ответы должны быть краткими, но полностью охватывать суть вопроса. Излагать ответы нужно своими словами. Рекомендуется отвечать на вопросы по мере проработки материала в той последовательности, в которой рассматривается материал в методических указаниях. Разбирая конструкцию аппаратов и двигателей, необходимо начертить их принципиальную схему, с помощью позиций указать все составные части. Задачи контрольной работы можно решить, пользуясь соответствующими главами учебника (Л – 1).

После ответа на последний вопрос контрольной работы необходимо написать список использованной литературы, поставить дату выполнения и свою подпись.

Выполненная контрольная работа отсылается на проверку. Работа, выполненная, не по своему варианту, либо выполненная неряшливо, неграмотно, высылается обратно студенту без проверки и зачета.

Неудовлетворительно выполненная работа выполняется повторно по варианту, указанному преподавателем, и отсылается на проверку вместе с неудовлетворительно выполненной работой.

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Принципиальная cxeма компрессионной холо­дильной мaшины

2 Ротационный компрессор ФГр

3 Характеристика холодильных агентов

4 Задача

Вариант 2

1 Теоретический и действительный рабочий процесс компрессора

2 Экранированный компрессор ФГэ

3 Характеристика хладоносителей

4 Задача

Вариант 3

1 Холодильные машины двухступенчатого сжатия

2 Открытый компрессор ФВ-6

3 Характеристика холодильных агентов

4 Задача

Вариант 4

1. Принципиальная cxeма компрессионной холо­дильной мaшины

2 Бессальниковый компрессор ФВБС-6

3 Испаритель для охлаждения рассола

4 Задача

Вариант 5

1 Теоретический и действительный рабочий процесс компрессора

2 Герметичный компрессор ФГ-О,7-3

3 Конденсаторы с воздушным охлаждением

4 Задача

Вариант 6

1 Открытый компрессор ФВ-6

2 Холодильные машины двухступенчатого сжатия

3 Конденсаторы с водяным охлаждением

4 Задача

Вариант 7

1 Холодильные машины двухступенчатого сжатия

2 Экранированный компрессор ФГэ

3 Характеристика хладоносителей

4 Задача

Вариант 8

1 Теоретический и действительный рабочий процесс компрессора

2 Открытый компрессор ФВ-6

3 Характеристика холодильных агентов

4 Задача

Вариант 9

1. Принципиальная cxeма компрессионной холо­дильной мaшины

2 Бессальниковый компрессор ФВБС-6

3 Конденсаторы с воздушным охлаждением

4 Задача

Вариант 10

1 Теоретический и действительный рабочий процесс компрессора

2 Герметичный компрессор ФГ-О,7-3

3 Испаритель для охлаждения рассола

4 Задача

Задача 1 Определить площадь теплопередающей поверхности теплообменного аппарата, если количество передаваемого тепла равно Q кВт, коэффициент теплопередачи K в Вт/м2∙гр, tв и tн -температура теплой и холодной сред (1) Стр. 68

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные  Вариант | Q в кВт | K в Вт/м2∙гр | tв в 0С | tн в 0С |
| 1 | 105 | 700 | 31 | 24 |
| 2 | 115 | 750 | 32 | 24 |
| 3 | 120 | 690 | 29 | 23 |
| 4 | 95 | 740 | 30 | 23 |
| 5 | 80 | 800 | 29 | 22 |
| 6 | 130 | 760 | 29 | 21 |
| 7 | 115 | 750 | 32 | 24 |
| 8 | 120 | 690 | 29 | 23 |
| 9 | 95 | 740 | 30 | 23 |
| 10 | 80 | 800 | 29 | 22 |

Задача 2 Какое количество тепла нужно подвести к 500 кг тощей говядины и 500 кг жирной свинины, чтобы ее разморозить от -25°С до +50С? Содержание влаги в говядине 70%, а в свинине - 56%; количество вымороженной влаги в каждом виде мяса со­ставляет 95%. Теплоемкость говядины мороженой составляет 1742 Дж:/кгК, размо­роженной 3348 Дж/кгК. Теплоемкость свинины мороженой составляет 2031 Дж:/кгК, размороженной 2085 Дж:/кгК.

Количество тепла для размораживания

Q2зам = Мп/t [См(τнач - τкриос) + Ср(τнач - τкриос)] + WωL e Mп/t

где t - продолжительность процесса (с);

Мп  - масса продукта (кг);

Ср и См - теплоемкость размороженного и мороженого продукта (Дж/кг К);

τнач и τконеч - начальная и конечная температуры продукта (К);

ω - количество вымороженной влаги

W - количество влаги в продукте

L e – скрытая теплота фазового перехода

τкриос – криоскопическая температура для тощей говядины равна – 10С градуса

τкриос – криоскопическая температура для свинины равна – 20С

Определить площадь теплопередающей поверхности теплообменного аппарата, если количество передаваемого тепла равно Q кВт, коэффициент теплопередачи K в Вт/м2∙гр, tв и tн -температура теплой и холодной сред

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные  Вариант | Q в кВт | K в Вт/м2∙гр | tв в 0С | tн в 0С | Вес продукта | tн и tк в 0С  разморозки |
| 1 | 105 | 700 | 31 | 24 | 400/350 |  |
| 2 | 115 | 750 | 32 | 24 | 389/547 |  |
| 3 | 120 | 690 | 29 | 23 | 678/702 |  |
| 4 | 95 | 740 | 30 | 23 | 405/602 |  |
| 5 | 80 | 800 | 29 | 22 | 678/965 |  |
| 6 | 130 | 760 | 29 | 21 | 769/409 от -25°С до +50С |  |
| 7 | 115 | 750 | 32 | 24 |  |  |
| 8 | 120 | 690 | 29 | 23 |  |  |
| 9 | 95 | 740 | 30 | 23 |  |  |
| 10 | 80 | 800 | 29 | 22 |  |  |
| 11 |  |  |  |  | 500кг/500кг | от -25°С до +50С |

Контрольная работа № 2

Вариант № 1

1. Простейшая паровая холодильная машина, назначение основных узлов.
2. Торговое холодильное оборудование, его классификация, назначение и виды.
3. Способы удаления воздуха и влаги из системы
4. Задача Расчет теплопритоков в камеру от продуктов, эксплуатационные теплопритоки
5. Задача Подбор компрессора для холодильной камеры

Планировка прилагается

Вариант № 2

1. Типы холодильников: заготовительные, производственные, распределительные, транспортные, холодильники предприятий торговли и общественного питания, бытовые холодильники, непрерывная холодильная цепь.
2. Паровая холодильная машина, назначение основных узлов.
3. Настройка ТРВ, реле давления, водорегулирующего вентиля.
4. Задача Расчет теплопритоков в камеру от продуктов, эксплуатационные теплопритоки
5. Задача Подбор компрессора для холодильной камеры

Планировка прилагается

Вариант № 3

1. Условия хранения продуктов на промышленных холодильниках.
2. Содержание работ малого (текущего) ремонта: дозарядка системы холодильным агентом и маслом. Замена ТРВ, трубопроводов, приборов охлаждения. Замена сальников, фильтров. Осмотр и замена клапанов.
3. Настройка ТРВ, реле давления, водорегулирующего вентиля.
4. Задача Расчет теплопритоков при вентиляции помещений, при дыхании фруктов,Q3,Q5.
5. Задача Определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования

Планировка прилагается

Контрольная работа № 2

Вариант № 2

1. Содержание работ малого (текущего) ремонта: дозарядка системы холодильным агентом и маслом. Замена ТРВ, трубопроводов, приборов охлаждения. Замена сальников, фильтров. Осмотр и замена клапанов.
2. Условия хранения продуктов на промышленных холодильниках.
3. Сальниковые и бессальниковые компрессоры III базы: типа П и ПБ (2П40, 2П80, ПБ40, ПБ60, ПБ80) и типа ФУ (ФУ40, 1ФУУ80 РЭ).
4. Смазочные масла. Свойства и основные требования предъявляемые к маслам.
5. Задача Расчет теплопритоков при вентиляции помещений, при дыхании фруктов,Q3,Q5.

Планировка прилагается

Приложение 2

**Курсовое проектирование**

для специальности 150413

по дисциплине: Холодильное оборудование»

Цели курсового проектирования – получение навыков по:

- подбору параметров для проектирования,

- расчету теплопритоков в холодильные камеры,

- расчету толщины изоляции,

- подбору холодильного и вспомогательного оборудования,

- рациональному порядку оформления расчета

При составлении раздела необходимо соблюдать следующие требования:

* текст излагать последовательно в соответствии с планом,
* оформлять раздел в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Пример задания**

Выполнить холодильную часть проекта «Ресторан на 200 п.м.»

Выбор исходных данных

г. Лучегорск

Географическая широта,0 480

Температура, 0С

* среднегодовая 1,4
* расчетная летняя 32
* расчетная зимняя -32

Относительная влажность, %

* расчетная летняя 67
* расчетная зимняя 71

Таблица № 1 - Данные для расчета холодильного оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Площадь  камеры, м2 | Темпера-  тура в камере,0С | Емкость камеры,  т |
| 1 | Камера «Мясо–рыба» | 5 | минус 2 | 3,0 |
| 2 | Камера «Молочные продукты, гастрономия» | 5 | плюс 1 | 3,0 |
| 3 | Камера «Овощи- фрукты» | 10 | плюс 4 | 5,0 |

Высота холодильных камер – 3,0 м.

Примерное содержание курсового проекта

Введение

1. Задание на проектирование. Исходные данные

2. Расчет площадей холодильных камер и вспомогательных помещений холодильников ПОП

3. Составление планировки холодильников ПОП

4. Строительно-изоляционные конструкции холодильников

5. Расчет толщины теплоизоляционного слоя ограждающих конструкций камер.

6. Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения холодильников через ограждения

7. Расчет теплопритоков от грузов при термообработке.

8. Расчет теплопритоков при вентиляции, при дыхании фруктов.

9. Расчет эксплуатационных теплопритоков.

10. Определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования.

11. Определение тепловой нагрузки для подбора компрессора или холодильной машины.

12. Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки

13. Выбор расчетного режима холодильной установки, построение цикла и определение

параметров хладагента узловых точек диаграммы.

14. Тепловой расчет холодильной машины и подбор компрессора

15. Расчет теплообменных аппаратов, подбор конденсатора, испарителя

16. Расчет камерного оборудования. Подбор камерного оборудования

17. Подбор вспомогательного оборудования

18. Выполнение планировки и разреза предприятия.

19. Выполнение схемы холодильной установки (схемы автоматизации).

Литература

20. Составление доклада, защита проекта.

Литература для курсового проектирования

1. Мальгина Е.В., Мальгин Ю.В., Суедов В.П. Холодильные машины и установки.- М.: Пищевая промышленность, 1980 г.
2. Явнель Б.К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. – М.: В/О Агропромиздат. 1989 г.
3. Румянцев Ю.Д. Холодильная техника - СПб.: Издательство Профессия, 2003. – 360 с.
4. Игнатов В.Г., Самойлов А.Н. Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильного оборудования. – М.: Агропромиздат. 1886 г.
5. Канторович В.Н., Гиль И.М. Устройство, монтаж и ремонт ходильных установок. – М.: Агропромиздат. 1885 г.
6. Каплан Л.Г. Торговое холодильное оборудование. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983 г.
7. Журналы «Холодильная техника»,

Критерии оценки курсового проекта

1. Отлично – Графическая и расчетная часть выполнены с отличным качеством, защита – правильные ответы на практически на все вопросы.
2. Хорошо - Графическая и расчетная часть выполнены с хорошим качеством, защита – в основном правильные ответы на вопросы. Имеются небольшие недочеты в оформлении курсового проекта.
3. Удовлетворительно - Графическая и расчетная часть выполнены с удовлетворительным качеством. Имеются недочеты в оформлении курсового проекта, ошибки в арифметических расчетах, некоторые неправильные ответы при защите.

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

## Хабаровский торгово- экономический техникум (Образец)

### ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. отделением

В.Г. Перевальская

Курсовой проект

Холодоснабжение столовой на

100 посадочных мест

г. Ярославль

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработал А. В. Иванов

Руководитель проекта В. В. Петров

2008

Содержание

Введение

Значение холодильной техники( материалам Интернета, специализированных журналов)

1 Задание на проектирование. Исходные данные

Магазин расположен в г. Ярославль, по /5/ выбираем следующие данные для расчета:

географическая широта 560

температура - среднегодовая + 2,70С

- расчетная летняя + 280С

- расчетная зимняя - 310С

относительная влажность - расчетная летняя - 58 %

- расчетная зимняя - 82 %

Расчет камер производим по /5/. Исходные данные для расчета представлены в таблице 1

Таблица 1 - Данные для расчета холодильного оборудования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Пло-щадь  каме-ры,  м2 | Тем-ра в ка-ме-ре,0С | Пос-тупле-ние про-дуктов  в кг/сут | Тем-ра  посту-паю-щих  про-  дук-  тов, 0С |
| 1 | Камера «Мясо» | 10 | -2 | 1000 | - 6 |
| 2 | Камера «Рыба» | 6 | - 2 | 900 | - 6 |
| 3 | Камера «Молочные продукты» | 11 | + 2 | 1500 | +8 |

Высота камеры = 3,0 м

План холодильных камер смотри графическую часть пректа

1. Расчет теплопритоков в холодильные камеры

Б.К. Явнель, Курсовое и дипломное проектирование холодильных уста­новок и систем кондиционирования воздуха.

Нагрузку на камерное оборудование определяем, как сумму всех теплопритоков в данную камеру по формуле /5/

Q1 + Q2 + Q3 + Q4 = Qобщ (1)

Теплопритоки через стены, перегородки, покрытия Q1Т (кВт) рассчитывают по формуле /5/

Q1T =  ⋅ F ⋅ ( tн - tв) (2)

где –  действительный коэффициент теплопередачи ограждения, определяемый при расчете толщины изоляционного слоя по формуле, Вт/(м2К);

– расчетная площадь поверхностей ограждения, м2,

 – расчетная разность температур,

tн - температура снаружи ограждения, 0С;

tв – расчетная температура воздуха внутри охлаждаемого помещения, 0С.

Теплоприток через пол (в кВт), расположенный на грунте, определяют по формуле /5/

 (3)

где  -коэффициент теплопередачи конструкции пола;

Теплоприток от солнечной радиации через наружные стены и покрытия холодильников (в кВт) определяют по формуле /5/

 (4)

где –  действительный коэффициент теплопередачи ограждения,

 – площадь ограждения, облучаемой солнцем, м2,

- избыточная разность температур, характеризующая действие солнечной радиации в летнее время, 0С.

Расчет выполняем для летнего периода.

Теплопритоки от грузов при холодильной обработке

Теплоприток, (кВт) при охлаждении продуктов в камерах хранения определяют по формуле /5/

 (5)

где Q2ПР – теплоприток при охлаждении продуктов, кВт;

МПР – суточное поступление продуктов, т/сут.;

Δi – разность удельных энтальпий продуктов, соответствующих начальной и конечной температурам продукта, кДж/кг.

Теплоприток от тары (кВт)

 (6)

где МТ - суточное поступление тары, принимаемое пропорционально суточному поступлению продукта, т/сут;

с – удельная теплоемкость тары, кДж/(кг К),

tн и tк - начальная и конечная температуры тары (принимаются равными начальной и конечной температурам продукта), 0С;

Масса тары составляет от 10% массы груза.

Расчет

Таблица 2 - Коэффициент теплопередачи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коэффициент | Значение для наружной стены, Вт/(м2К) | Значение для покрытия охлаждаемых камер, Вт/(м2К) | Значение для внутренней стены и перегородки, Вт/(м2К) |
| Кдо (при tкамеры = -2) | 0,37 | 0,31 | 0,45/0,58 |
| Кдо (при tкамеры = 0) | 0,39 | 0,33 | 0,45/0,58 |
| Кдо (при tкамеры = +2) | 0,42 | 0,37 | 0,45/0,58 |
| Кдо (при tкамеры = +4) | 0,44 | 0,37 | 0,45/0,58 |

Камера мяса

Теплоприток через ограждающие конструкции

Южная наружная стена

Q1Т = 0,37⋅ 9[28-(-2)] ⋅ 10 -3 = 0,344 кВт

Q1С = 0,37⋅6⋅9⋅10 -3 = 0,02 кВт

Внутренняя стеновая панель с машинным отделением

Q1Т = 0,45⋅ 9,9 (20 +2) ⋅ 10 -3 = 0,098 кВт

Внутренняя стеновая панель с тамбуром

Q1Т = 0,45⋅ 9,9 (12+2) ⋅ 10 -3 = 0,062 кВт

Покрытие

Q1Т = 0,31 ⋅ 10(28+2) ⋅ 10 -3 = 0,093 кВт

Q1С = 0,31⋅ 10⋅14,9 ⋅ 10 -3 = 0,046 кВт

Пол

Q1Т = 0,47⋅ 10(28+2) ⋅ 10 -3 = 0,141 кВт

ΣQ1 = 0,344 +0,02+0,098 +0,062 +0,093 +0,046 + 0,141 = 0,804 кВт

Эксплуатационные теплопритоки

q1 = 2,3⋅10⋅ 10–3 =0,023 кВт

q2 = 0,35⋅ 1 = 0,35 кВт

q3 = 0,2 кВт

q4 = 15⋅ 10⋅ 10–3 = 0,15 кВт

ΣQ4 = 0,723 кВт

Остальные камеры аналогично

Таблица 3 - Теплопритоки по каждой камере

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назначение | Площадь, м2 | Нагрузка на камерное оборудование, кВт | | | | |
|  |  |  | Q1 | Q2 | Q3 / Q5 | Q4 | Qобщ |
| 1 | Камера мяса | 10 | 0,804 |  |  | 0,723 | 1,53 |
| 2 | Камера рыбы | 6 | 0,259 |  |  | 0,654 | 0,91 |
| 3 | Камера молочных продуктов | 11 | 0,464 | 0,425 |  | 0,74 | 1,63 |

1. Тепловой расчет холодильной установки

Температуру кипения t0 принимаем в зависимости от расчетной температуры воздуха в камере tв  /5/

t0 = tв – (7- 10) 0C

где t0 - температура кипения

tв - температура воздуха в камере

Температура конденсации t к зависит от температуры и количества подаваемой воды или воздуха tвд /5/

t к = tн – (10- 12) 0C

где tк - температура конденсации

tн - температура наружного воздуха

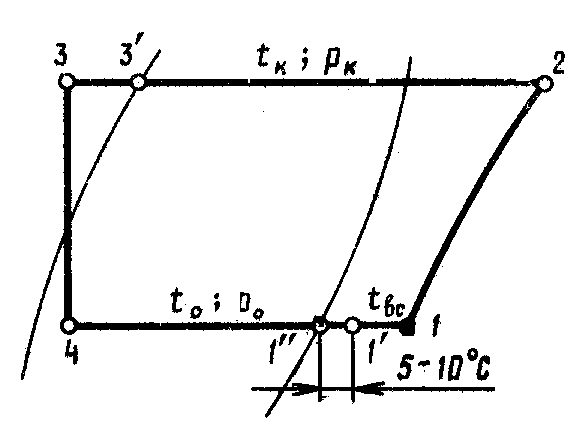
Расчетную холодопроизводительность для подбора компрессора определяем по формуле /5/

Qо.т = kΣQкм

где k – коэффициент, учитывающий потери в трубопроводах и аппаратах холодильной машины (1,06)

ΣQкм – суммарная нагрузка на компрессоры для данной температуры кипения

Определяем основные параметры теоретического цикла и требуемую объемную производительность (подачу) компрессора Строим холодильный цикл в диаграмме I - lgp для хладона - 22



Цикл в l-lg р-диаграмме

- наносим изобары ро = 0,300 МПа и рк = 1,5 МПа

- продолжим линию ро до пересечения с изотермами t1’ = -10 оС и t1 = 12 оС.

На пересечении находим точки 1’ и 1. Энтальпия в этих точках равна соответственно 595 и 615 кДж/кг

- чтобы найти точку 2, через точку 1 проводим адиабату до ее пересечения с изобарой рк = 1,5 МПа

- точка 3’ лежит на пересечении изобары рк с левой ветвью, пограничной кривой (насыщенная жидкость), i3 / = 450 кДж/кг

а точка 3 – на пересечении этой же изобары с линией постоянной энтальпии i3, значение которой находим из теплового баланса теплообменника:

i3 = i3’ - (i1 - i1’) = 450 - (615 - 595) = 430 кДж/кг

- чтобы найти точку 4, проводим из точки 3 изоэнтальпу вниз до ее пересечения с изобарой ро

- значения параметров хладона в точках цикла сводим в таблицу 8

Таблица 4 – Параметры хладона R-22

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер точки | Параметры | | | |
| t, оС | р, МПа | i, кДж/кг | v, м3/кг |
| 1’’ | -15 | 0,300 | 590 |  |
| 1’ | -10 | 0,300 | 595 |  |
| 1 | 15 | 0,300 | 615 | 0,09 |
| 2 | 92 | 1,5 | 670 |  |
| 3’ | 40 | 1,5 | 450 |  |
| 3 | 25 | 1,5 | 430 |  |
| 4 | -15 | 0,300 | 430 |  |

- удельная массовая холодопроизводительность

qо = 590 -430=160 кДж/кг

- удельная работа сжатия в компрессоре

lТ = 670 -615=55 кДж/кг

- удельная тепловая нагрузка на конденсатор

qк = 670-450 = 220 кДж/кг

- требуемая холодопроизводительность компрессора

QО,Т = 1,06⋅ 4,07 = 4,3 кВт

- требуемый массовый расход хладагента

МТ = 4,3/160 = 0,027 кг/с

- требуемая теоретическая объемная производительность компрессора

VТ = 0,027⋅ 0,09/0,66 = 0,0037 м3/с

Значение λ=0,66 принято по графику /1/ при рк/ро = 5,0

- по значению VТ выбираем холодильную машину 1МВВ6-1-2. Объемная производительность компрессора, VКМ = 0,0057 м3/с

Коэффициент рабочего времени компрессора

b = 0,0037/0,0057 = 0,65

следовательно машина подобрана правильно

- действительный массовый расход

Мкм = 0,6⋅ 0,0057/0,09 = 0,038 кг/с

- действительная холодопроизводительность компрессора

QО,Д = 0,038⋅160 = 6,08 кВт

- мощность привода компрессора

Nт = 0,038 ⋅ 55 = 2,09 кВт

Ni = 2,09 /0,8 = 2,6 кВт

Ne = 2,73/0,9 = 2,8 кВт

NЭ = 2,63/0,85 = 3,2 кВт

- тепловая нагрузка на конденсатор в теоретическом цикле

Qк = 0,038⋅220 = 8,3 кВт

Действительная нагрузка на конденсатор

Qкд = 6,08 +2,6 = 8,68 кВт

4 Подбор компрессора и теплообменных аппаратов

Согласно расчетов была выбрана холодильная машина: 1МВВ6-1-2

Расчет воздухоохладителей

Требуемая площадь теплопередающей поверхности воздухоохладителей Fв рассчитывают по действительному тепловому потоку в камере Qобщ.тр (кВт), определенному при расчете холодильных камер по формуле / 5/

Fв = Qобщ.тр /(k⋅θm)

где k - коэффициент теплопередачи воздухоохладителей, /5/

θm - разность температур на входе и выходе воздухоохладителей

Расчет

Камера хранения мяса

Fв =1530/ (12 ⋅ 9) = 14,2 м2,

Устанавливаем в каждую камеру по одному воздухоохладителю с охлаждаемой поверхностью равной 18,5 м2  каждая

Расчет конденсаторов

Требуемая площадь теплопередающей поверхности

конденсаторов Fк рассчитывают по действительному тепловому потоку

Qкд (Вт), определенному при тепловом расчете холодильной машины

по формуле /5/

Fк = Qкд/qF

где qF – плотность теплового потока, В/м2

Расчет

Fк = 8680/600 = 14,5 м2

Конденсатор в составе холодильной машины 1МВВ6-1-2 соответствует этому расчету

Литература

1. Б.К. Явнель, Курсовое и дипломное проектирование холодильных уста­новок и систем кондиционирования воздуха. «Агропромиздат» 1989 г.

2. И.Х.Зелинский, Л.Г.Каплан, Малые холодильные машины и установки. «Агропромиздат» 1989 г.

3. Н.Г. Кондрашова, И.Г. Лашутина,Холодильно – компрессорные машины и установки. 1983г. М. «Пищевая промышленность»

Министерство образования и науки РФ

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

ГОУ СПО «Хабаровский торгово-экономический техникум»

«Оборудование санитарно-технических

систем»

Программа и методические рекомендации

для студентов заочного отделения и экстерната,

специальности 150413

"Техническая эксплуатация

оборудования в торговле и общественном

питании"

2008

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного Стандарта Российской Федерации.

Программой предмета «Оборудование санитарно-технических систем» предусмотрено изучение оборудования санитарно-технических систем, которыми оборудуются здания предприятий торговли и общественного питания.

В результате изучения предмета студенты должны знать:

- оборудование и устройство санитарно-технических систем предприятий торговли и общественного питания;

- основные положения по монтажу и эксплуатации санитарно-технических систем и оборудования.

Должны уметь: читать чертежи санитарно-технических систем, выполнять принципиальные расчеты систем;

В данном курсе излагаются вопросы, связанные с санитарно-техническим оснащением и эксплуатацией санитарно-технических систем зданий предприятий торговли и общественного питания:

- отопление,

- вентиляция,

- горячее и холодное водоснабжение,

- канализация.

Особое внимание при изучении предмета следует уделять новейшим достижениям отечественной и зарубежной техники в области санитарно-технических систем и отдельных видов оборудования.

Программой предусмотрено одна практическая работа, которая проводится с целью закрепления теоретического материала и приобретения умений и навыков по чтению чертежей и выполнению принципиальных расчетов.

Для осуществления контроля знаний и проверки уровня усвоения материала предусмотрено проведение зачета.

#### Настоящее методическое пособие разработано в соответствие с учебным планом для заочного обучения и программой 2007 года по курсу «Оборудование санитарно-технических систем».

##### Общие методические указания

В данном курсе изучается оборудование и устройство санитарно-технических систем предприятий торговли и общественного питания (системы отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения, канализации), основные положения по монтажу, эксплуатации и контролю за работой санитарно-технических систем и оборудования,

Для изучения курса необходимо знание смежных дисциплин, таких как техническая механика, электротехника, инженерная графика.

Приступая к изучению каждой темы курса, ознакомьтесь с программой и подберите рекомендуемую литературу. При изучении устройства и конструкции аппаратов уясните принцип их работы и назначение составных частей.

Внимательно изучите правила эксплуатации и техники безопасности приборов и аппаратов, возможные неисправности и способы их устранения. При изучении темы полезно составить краткий конспект, раскрывающий ее содержание в соответствии с программой.

Практическая работа по теме курса выполняется после изучения теоретического материала. Тетрадь, с выполненной практической работой предоставляется на зачете.

Студенты, не выполнившие эту работу, к зачету не допускаются. Для иногородних выполнение практической работы организуется в сессию.

Литература основная

1. Хелемский А.М. Санитарно-технические устройства.- М.: Экономика 1989.
2. Шарыгина Л.И., Гриднёва И.Ю. Санитарная техника в общественном питании. – М.: Экономика, 1985.
3. Стомахина Г.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: ПАНТОРИ, 2003.

Литература дополнительная

1. Журавлёв Б.А. Справочник мастера-сантехника. – М.: Стройиздат, 1987.
2. СНиП 2.04.06-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Нормы проектирования. – М.: ЦИТП, 1991.
3. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация. Нормы проектирования. – М.: ЦИТП, 1986.
4. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.

Содержание

Тема 1 - Оборудование системы холодного водоснабжения

##### Программа

Понятие о наружном водопроводе: об источниках водоснабжения, системах водоснабжения, об очистке воды, о наружной водопроводной сети. Режим водоснабжения, требования, предъявляемые к питьевой воде. Водоснабжение хозяйственно-питьевой водой, производственное, противопожарное. Внутренний противопожарный водопровод, устройство и оборудование. Конструктивные элементы внутреннего водопровода: трубы, арматура. Антикоррозийная защита трубопроводов. Простые и сложные трубопроводы. Движение жидкостей по трубопроводам, потери напора на трение и местные сопротивления. Виды местных сопротивлений. Гидравлический удар в трубах и меры по его предотвращению. Прежде, чем вычерчивать схемы холодного водоснабжения внимательно изучите виды схем, условные обозначения приборов, применяемых в сантехнических схемах.

## Практическая работа

Расчет холодного водоснабжения для различных цехов предприятий общественного питания (по индивидуальным заданиям). Составление плана разводки системы холодного водоснабжения.

## Методические указания

Обратите внимание на режим водоснабжения и требования, предъявляемые к питьевой воде. Изучите основные конструктивные элементы внутреннего водопровода: трубы и арматуру, характеристики насосов для перекачивания холодной воды. Особое внимание обратите на причины возникновения гидравлического удара в трубах и меры по его предотвращению.

Литература

Л – 1, стр 86 – 95, 113 - 116

Вопросы для самопроверки

1. Из каких элементов состоит система холодного водоснабжения.
2. Устройство водомеров.
3. Трубопроводная схема водомерного узла.
4. Виды схем холодного водоснабжения.
5. Устройство противопожарного водопровода.

Тема 2. Оборудование системы горячего водоснабжения

##### Программа

Назначение горячего водоснабжения. Схемы систем централизованного горячего водоснабжения. Способы нагрева воды в системах горячего водоснабжения. Оборудование для нагрева воды. Понятие о гидравлическом и тепловом режиме систем горячего водоснабжения. Нормы расхода воды на предприятиях торговли и общественного питания. Коэффициент неравномерности водопотребления.

## Методические указания

Изучите устройство водонагревателей. Обратите внимание на виды схем горячего водоснабжения. Особое внимание обратите на вопросы эксплуатации систем горячего водоснабжения.

Литература

Л – 1, стр. 96 – 100, 113 - 116

Вопросы для самопроверки

1 В чем преимущество схемы с организацией циркуляции от тупиковой схемы?

2 От чего зависит площадь поверхности змеевика емкого водонагревателя?

3 Из-за чего происходят утечки воды через трубопроводы?

Тема 3 - Оборудование системы канализации

Программа

Очистка сточных вод, городские и местные очистные сооружения. Условия спуска сточных вод в водоемы. Значение очистки сточных вод для охраны окружающей среды;

производственная и фекальная канализационные системы: понятие, назначение. Ливневая канализация. Принципиальная схема системы канализации здании. Оборудование системы канализации: приемники сточных вод, гидравлические затворы, трубопроводы систем канализации, установки для местной очистки сточных вод, их назначение, технические характеристики, устройство.

Требования к размещению санитарных приборов и трубопроводов канализационных систем. Нормативно-техническая документация на оборудование систем канализации. Условные обозначения оборудования систем канализации, правила монтажа и эксплуатации.

###### Методические указания

Изучите основные параметры, которыми характеризуется система канализации. Особое внимание обратите на принцип работы и устройства внутренней канализации здания. Рассмотрите типы и устройство гидравлических затворов. Внимательно изучите виды местных очистных устройств.

Литература

Л – 1, стр 102 – 109, 116 - 117

Вопросы для самопроверки

1. На каких предприятиях устанавливаются жироуловители и песколовки?
2. Из каких элементов состоят трубопроводы системы канализации?

Тема 4 - Оборудование системы вентиляции

Программа

Санитарно-гигиенические назначение вентиляции. Вредности в воздухе помещения: избыточная теплота, влага, двуокись углерода, источники их образования. Замена загрязненного воздуха в помещении наружным, приток и вытяжка. Классификация и основные элементы систем вентиляции.

Системы естественной вентиляции: бесканальная и канальная. Приточные и вытяжные устройства. Недостатки естественной вентиляции и область ее применения.

Системы механической вентиляции. Приточная вентиляционная камера, ее расположение, устройство. Оборудование приточной вентиляционной камеры: воздушные фильтры, калориферы, вентиляторы. Воздуховоды приточной вентиляционной системы, запорно-регулирующие устройства. Устройство вытяжной механической вентиляции. Крышные вентиляторы. Разновидности и назначение местной вентиляции.

Методические указания

Рассмотрите схемы естественной и принудительной вентиляции. Внимательно изучите устройство приточно-вытяжной вентиляции. Особое внимание обратите на способы установки и присоединения калориферов к системе теплоснабжения. Изучите устройство вентиляторов.

Литература

Л – 1, стр 53 - 81

Вопросы для самопроверки

1. Какие схемы вентиляции предприятий Вы знаете?
2. Что такое местная вентиляция?
3. От каких параметров зависит электрическая мощность вентилятора?
4. Устройство крышного вентилятора?

Тема 5 - Контроль за работой санитарно-технических систем

Программа

Приемка оборудования систем холодного, горячего водоснабжения и канализации в эксплуатацию. Техническая документация. Основные виды неисправностей, способы устранения. Инструменты и приспособления для ведения работ по устранению неисправностей. Приборы контроля.

###### Методические указания

Изучите основные параметры приборов контроля за работой сантехнических систем. Особое внимание обратите на условия приемки оборудования систем холодного, горячего водоснабжения и канализации в эксплуатацию. Изучите основные виды неисправностей и способы их устранения.

Литература

Л – 2, стр 152 – 157, 195 – 198,

Вопросы для самопроверки

1. Какие приборы контроля применяются в сантехнических системах?
2. основные виды неисправностей и способы их устранения?

Методические указания к выполнению контрольной работы.

Контрольная работа выполняется в ученической тетради. Сначала пишется текст вопроса, затем – ответ. Менять порядок вопросов не разрешается.

Ответы должны быть краткими, но полностью охватывать суть вопроса. Излагать ответы нужно своими словами. Рекомендуется отвечать на вопросы по мере проработки материала в той последовательности, в которой рассматривается материал в методических указаниях.

После ответа на последний вопрос контрольной работы необходимо написать список использованной литературы, поставить дату выполнения и свою подпись.

Выполненная контрольная работа отсылается на проверку. Работа, выполненная, не по своему варианту, либо выполненная неряшливо, неграмотно, высылается обратно студенту без проверки и зачета.

Неудовлетворительно выполненная работа выполняется повторно по варианту, указанному преподавателем, и отсылается на проверку вместе с неудовлетворительно выполненной работой.

Контрольная работа

Вариант № 3

1. Водоснабжение хозяйственно-питьевой водой, производственное, противопожарное водоснабжение
2. Классификация и основные элементы систем вентиляции.
3. Устройство крышных вентиляторов
4. Вредности в воздухе помещения: избыточная теплота, влага, двуокись углерода, источники их образования.

Федеральное агентство по образованию РФ

ХАБАРОВСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

# Методические указания, рабочая

# программа и контрольная работа

дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт холодильного оборудования на предприятиях

г. Хабаровска»

Для заочного отделения и экстерната

специальности 150413

"Техническая эксплуатация

оборудования в торговле

и общественном питании"

2008

**Пояснительная записка**

Программа учебной дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт холодильного оборудования на предприятиях г. Хабаровска» предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 150413 "Техническая эксплуатация оборудования в торговле и общественном питании"

Программой предмета «Техническое обслуживание и ремонт холодильного оборудования на предприятиях г. Хабаровска» предусмотрено изучение организации технического обслуживания, технологии ремонта и эксплуатации холодильного оборудования предприятий торговли и общественного питания.

В результате изучения предмета студенты **должны знать:**

- технологию ремонта,

- организацию технического обслуживания

- эксплуатацию оборудования

- виды торгового и промышленного холодильного оборудования,

**Должны уметь:** ремонтировать торговое и промышленное холодильное оборудование, выполнять различные виды обслуживания оборудования

##### Общие методические указания

В данном курсе изучается торговое и промышленное холодильное оборудование, которое применяется на предприятиях общественного питания и розничной торговли. Для изучения курса необходимо знание смежных дисциплин, таких как техническая механика, электротехника, инженерная графика.

Приступая к изучению каждой темы курса, ознакомьтесь с программой и подберите рекомендуемую литературу. При изучении устройства двигателей, конструкции аппаратов уясните принцип их работы и назначение составных частей.

Внимательно изучите правила эксплуатации и техники безопасности приборов и аппаратов, возможные неисправности и способы их устранения. При изучении темы полезно составить краткий конспект, раскрывающий ее содержание в соответствии с программой.

В процессе изучения предмета необходимо способствовать формированию у студентов профессионального аналитического мышления, интереса к познавательной деятельности, выработке навыков самостоятельной работы с научно-технической и справочной литературой.

Для осуществления контроля знаний и проверки уровня усвоения материала предусмотрено проведение зачета. При изучении предмета особое внимание следует уделять самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы будет способствовать углублению профессионально-практической подготовки учащихся, формированию умений и навыков самостоятельного труда.

**Содержание**

**Раздел 1 –** Ремонт торгового и промышленного холодильного оборудования

Единая система технического обслуживания и текущего ремонта, устройство цехов и участков по ремонту торгового и промышленного холодильного оборудования

Студент **должен знать**: единую систему технического обслуживания и текущего ремонта, устройство цехов и участков по ремонту торгового и промышленного холодильного оборудования, основные способы восстановления деталей, технологию ремонта механического и электротеплового оборудования

Студент **должен уметь** ремонтировать торговое и промышленное холодильное оборудование, производить профилактический осмотр, малый ремонт и обслуживание холодильных установок.

- Профилактический осмотр малых холодильных машин, проверка режима работы и регулировка приборов на оптимальный режим. Проверка герметичности и устранение неплотностей. Очистка конденсатора от загрязнения, Смазка подшипников электродвигателя. Регулировка приборов электрооборудования и проверка состояния заземляющих устройств. Прочие работы при техническом осмотре (натяжение приводных ремней, проверка ограждений, устранение вибраций шумов).

- Содержание работ малого (текущего) ремонта: дозарядка системы холодильным агентом и маслом. Замена ТРВ, трубопроводов, приборов охлаждения. Замена сальников, фильтров. Осмотр и замена клапанов.

**Раздел 2 -** Техническое обслуживание и текущий ремонт торгового и промышленного холодильного оборудования

Студент **должен знать:** организацию технического обслуживания холодильных установок малой и средней производительности.

- Организация технического обслуживания малых фреоновых установок на производственных комбинатах и ремонтно-монтажных предприятиях Министерства торговли. Обязанности механика по техническому обслуживанию малых хладоновых установок. Техническое обслуживание хладоновых и аммиачных установок средней производительности. Понятие о планово-предупредительном ремонте.

- График планово-предупредительного ремонта.

Суточный журнал холодильной установки.

- Специальный инструмент для обслуживания холодильных установок: труборезы, разбортовки, галоидные лампы, грелки для пайки, ключи для двухходовых вентилей и терморегулирующих вентилей, техническое обслуживание и текущий ремонт электрической части торгового и промышленного холодильного оборудования,

- Признаки и причины отклонения от нормального режима работы холодильной установки;

Студент **должен уметь:** выявлять и устранять неисправности в работе холодильной установки.

Повышение теплопритока в охлаждаемый объект. Чрезмерно высокое давление в испарителе. Причины снижения производительности компрессора. Причины низкого давления в испарителе. Причины уменьшения или прекращения подачи жидкости в испаритель. Неисправность ТРВ, замерзание влаги в ТРВ, засорение фильтров, недостаток и избыток холодильного агента в системе, загрязнение испарителя, снеговая «шуба» на испарителе, воздух в системе. Повышение давления в конденсаторе.

Неисправности, не связанные с нарушением температурного режима. Неисправности электропусковых приборов и электродвигателей.

Неисправности, требующие отправки холодильного агрегата в ремонтные мастерские.

Неисправности бытового компрессионного холодильника и их устранение.

Список используемой литературы

1. В. И. КАНТОРОВИЧ И. М ГИЛЬ, УСТРОЙСТВО, МОНТАЖ,

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК, М.: 1990 г.

1. Полевой А.А. Монтаж холодильных установок – М., Политехника, 2005 г.
2. Щербаков В.В. Справочник молодого слесаря по ремонту и обслуживанию торгово-технологического и холодильного оборудования – М., 2003 г.
3. Богословский В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. – М.: Стройиздат, 1985. – 367 с.
4. ГОСТ 18322-78 ТОО «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения»
5. Б. К. Явнель. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха – 3-е изд.- М.: Пищевая промышленность, 1989. – 265 с.

Контрольная работа

Вариант 1

1 Организация технического обслуживания

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт цилиндра)

3 Промывка и разборка агрегата, схема моечной машины

4 Техническое обслуживание установок средней и большой

производи­тельности (пуск и остановка холодильной машины)

Вариант 2

1 Настройка терморегулирующего вентиля

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт картера)

3 Профилактический осмотр и текущий ремонт малых фреоновых

установок (технический осмотр и текущий малый ремонт)

1. Техническое обслуживание установок средней и большой

производи­тельности (добавление и выпуск масла из системы)

Вариант 3

1 Обязательные и дополнительные работы при проведении техобслуживания

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт поршневых колец и валов)

3 Настройка реле давления и реле температуры, указать режимы настройки

4 Техническое обслуживание установок средней и большой

производительности (пуск и обслуживание насосов, удаление воздуха из системы)

Вариант 4

1 Контрольно-измерительные приборы в холодильных установках (измерение температуры, схема логометра)

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт шатунов)

3 Техническое обслуживание установок средней и большой

производи­тельности (пуск и остановка холодильной машины)

4 Организация технического обслуживания

Вариант 5

1 Контрольно-измерительные приборы в холодильных установках (измерение давления и расхода электроэнергии)

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт клапанной группы и запорных вентилей). Сборка компрессора

3 Обслуживание рассольной системы, схема трехтрубной системы закрытого типа

4 Сборка, зарядка, испытание на герметичность и обкатка агрегатов

Вариант 6

1 Особенности ремонта герметичных и бессальниковых компрессоров

2 Обкатка компрессоров, схема обкатки

3 Проверка герметичности, очистка конденсаторов от загрязнений, схема приспособления

4 Техническое обслуживание установок средней и большой производи­ тельности (добавление и выпуск масла из системы)

Вариант 7

1 Терморегулирующего вентиля, настройка

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт картера)

3 Профилактический осмотр и текущий ремонт малых фреоновых

установок (технический осмотр и текущий малый ремонт)

4 Техническое обслуживание установок средней и большой производительности (пуск и обслуживание насосов, удаление воздуха из системы)

Вариант 8

1 Обязательные и дополнительные работы при проведении техобслуживания

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт поршневых колец и валов)

3 Настройка реле давления и реле температуры, указать режимы настройки

4 Техническое обслуживание установок средней и большой производи­тельности (добавление и выпуск масла из системы)

Вариант 9

1 Организация технического обслуживания

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт шатунов)

3 Обслуживание рассольной системы, схема трехтрубной системы закрытого типа

4 Контрольно-измерительные приборы в холодильных установках (измерение температуры, схема логометра)

Вариант 10

1 Контрольно-измерительные приборы в холодильных установках (измерение давления и расхода электроэнергии)

2 Ремонт основных деталей компрессора (ремонт клапанной группы и запорных вентилей). Сборка компрессора

3 Техническое обслуживание установок средней и большой производи­тельности (пуск и остановка холодильной машины)

4 Сборка, зарядка, испытание на герметичность и обкатка агрегатов

Федеральное агентство по образованию РФ

ГОУ СПО Хабаровский торгово-экономический техникум

**Методические указания, программа**

**и контрольная работа**

## Дисциплина «Информационные технологии

## в профессиональной деятельности»

Для студентов- заочников и экстерната

специальности 150413

"Техническая эксплуатация

оборудования в торговле

и общественном питании"

Хабаровск 2008

Одобрена

цикловой комиссией технических дисциплин

Председатель ЦК

Шутова Н.Р.

Составлена в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников.

Зам. директора по УР

Воронежская И.Н.

**Пояснительная записка.**

Примерная программа учебной дисциплины "Информационные технологии в профессиональной деятельности" предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 150413 «Техническая эксплуатация оборудования в торговле и общественном питании» и служит основой для разработки календарного плана учебной дисциплины образовательным учреждением среднего профессионального образования.

Программа предусматривает:

* изучение поисковых систем и систем управления производственными процессами,
* изучение электронных таблиц,
* рассмотрение баз данных, их назначение и использование,
* изучение прикладных пакетов программ (Excel)
* изучение интегрированных информационных систем в профессиональной деятельности
* изучение общих принципов, последовательности и правил работы с готовыми пакетами программ
* осуществление настройки программного комплекса на конкретный вид деятельности.

В результате изучения студенты должны знать:

1. Системы управления производственными процессами,
2. Электронные таблицы,
3. Назначение баз данных,
4. Программу Excel,
5. Правила работы в графической программе «Autocad».

Должны уметь:

1. Работать с программой Excel,
2. Чертить машиностроительные детали и технологические планы расстановки оборудования с помощью графической программы «Autocad»,
3. Осуществлять настройку программного комплекса на конкретный вид деятельности.

При изучении дисциплины необходимо учитывать межпредметные связи с такими дисциплинами, как «Информатика», «Начертательная геометрия», «Машиностроительное черчение».

Методика изучения дисциплины строится на сочетании теоретического и практического обучения.

К выполнению практических работ допускаются студенты, имеющие положительную оценку 3 и знание теоретического материала.

Практические занятия проводятся с целью получения навыков расчёта параметров работы оборудования и черчения машиностроительных деталей и технологических планов расстановки оборудования с помощью графической программы «Autocad».

С целью осуществления итогового контроля знаний предусмотрено проведение зачета. Перечень вопросов зачета должен охватывать содержание пройденных тем и позволить сделать заключение об уровне их усвоения студентами.

**Содержание**

1Задачи и значение информационных технологий. Поисковые системы и системы управления производственными процессами

Студент должен **знать**: системы управления производственными процессами.

2 Общие принципы, последовательность и правила работы с готовыми пакетами программ. Интегрированные информационные системы в профессиональной деятельности

Студент должен **знать**: основные функции и инструменты графической программы «AutoCAD».

Студент должен **уметь**:

- пользоваться основными инструментами программ,

- чертить детали, схемы и технологические планы расстановки оборудования с помощью графической программы «AutoCAD».

- составлять документы различного производственного назначения.

2 Базы данных, их назначение и использование

Студент должен **знать**: базы данных, их назначение и использование

4 Прикладные пакеты программ (Excel). Электронные таблицы

Студент должен **знать**: основные элементы электронных таблиц, общие понятия о прикладных пакетах программ (Excel).

Студент должен **уметь**:

- пользоваться функциями программы Excel,

- выполнять необходимые задачи,

- рассчитывать параметры оборудования и технологических процессов.

- строить диаграммы, по данным графиков зависимости температур в камере от количества поступающей продукции

3 Настройка программного комплекса на конкретный вид деятельности

Студент должен знать: основные функции используемого программного комплекса

Студент должен уметь: выполнять расчеты и использовать их результаты в смежных программах (Расчет теплофизических параметров здания)

Расчет и подбор технического оборудования для обеспечения требуемого микроклимата в помещениях предприятий общественного питания

Контрольная работа

Вариант 1

1 Базы данных, электронные таблицы

2 Составить план – график выполнения работ по техническому обслуживанию технологического оборудования

3 Составить акт выполненных работ

4. Составить перечень работ сервисного обслуживания кондиционеров

Вариант 2

1 Интегральные пакеты, телекоммуникационные и сетевые программы

2 Составить смету на техническое обслуживание технологического оборудования для предприятий общественного питания

3 Составить акт выполненных работ

4 Составить план – график планово-предупредительных ремонтов

Вариант 3

1 Составить смету на техническое обслуживание технологического оборудования для ПОП

2 Составить план – график выполнения работ по техническому обслуживанию технологического оборудования

3 Интегральные пакеты, телекоммуникационные и сетевые программы

4 Составить акт выполненных работ

Вариант 4

1 Редактирование и форматирование текста

2 Составить план – график планово-предупредительных ремонтов

3 Составить смету на техническое обслуживание технологического оборудования для предприятий общественного питания

4 Составить акт выполненных работ

Вариант 6

1 Электронные таблицы ЕХСЕL, мастер диаграмм

2 Составить перечень работ сервисного обслуживания кондиционеров

3 Составить смету на техническое обслуживание технологического оборудования для предприятий общественного питания

4 Начертить диаграмму выполнения ремонтных работ

Вариант 7

1 Базы данных, электронные таблицы

2 Составить план – график выполнения работ по техническому обслуживанию технологического оборудования

3 Составить план – график планово-предупредительных ремонтов

4 Составить акт выполненных работ

Вариант 8

1 Интегральные пакеты, телекоммуникационные и сетевые программы

2 Составить смету на техническое обслуживание технологического оборудования для предприятий общественного питания

3 Составить акт выполненных работ

4 Составить перечень работ сервисного обслуживания кондиционеров

Вариант 9

1 Составить смету на техническое обслуживание технологического оборудования для предприятий общественного питания

2 Составить план – график выполнения работ по техническому обслуживанию технологического оборудования

3 Составить акт выполненных работ

Вариант 10

1 Редактирование и форматирование текста

2 Составить перечень работ сервисного обслуживания кондиционеров

3 Составить смету на техническое обслуживание технологического оборудования для предприятий общественного питания

4 Составить акт выполненных работ

Вариант 11

1 Начертить схему электрическую технологического оборудования для предприятий общественного питания

2 Начертить чертеж в графической программе AUTOCAD

3 Составить акт выполненных работ

4. Базы данных, электронные таблицы

**Список используемой литературы**

1. Финкельштейн, Эллен AutoCAD 2000. Библия пользователя – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001 г. – 1040 с.
2. Миронов Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: Учеб. пособие – М.: Высшая школа, 2003 г. – 355 с.
3. Елизаветина Т., Денисова М. Делопроизводство на компьютере. 3-е изд. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ; СПб.: Питер, 2004. – 300 с.: ил.
4. Стомахина Г. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Справочное пособие – М.: ПАНТОРИ 2003. – 274 с.
5. Богословский В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. – М.: Стройиздат, 1985. – 367 с.
6. Б. К. Явнель. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха – 3-е изд.- М.: Пищевая

промышленность, 1989. – 265 с.