

**Учреждение образования
«Могилевский государственный университет продовольствия»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ по холодильному
оборудованию и системам кондиционирования воздуха для абитуриентов,
на основе среднего специального образования
для специальности 1-36 20 01 Низкотемпературная техника**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью вступительного испытания по холодильному оборудованию и системам кондиционирования воздуха является проверка усвоения выпускниками учреждений среднего специального образования основных понятий, положений и методов курса, необходимых для дальнейшего углубленного его изучения в рамках получения высшего образования.

В программу включён перечень рекомендуемых источников, которые могут быть использованы для подготовки к вступительному испытанию.

СОДЕРЖАНИЕ МАТЕРИАЛА

Введение

Краткий обзор развития низкотемпературной техники и систем кондиционирования воздуха. Экономическое и промышленное значение искусственного холода, области его применения в народном хозяйстве. Цели и задачи дисциплины и её связь со смежными дисциплинами специального цикла, значение в системе подготовки специалистов со средним специальным образованием.

Раздел 1. Холодильные машины

Тема 1.1. Принципы получения умеренно низких температур

Получение холода с помощью фазовых превращений вещества; расширение газов; дросселирования; вихревой трубы; эффекта Пельтье и др.

Тема 1.2. Термодинамические основы холодильных машин

Термодинамические диаграммы в S-T, i-P координатах. Обратные циклы Карно - холодильный, теплового насоса, комбинированный. Холодильный коэффициент, массовая и объемная холодопроизводительность холодильного агента.

Тема 1.3. Холодильные агенты и хладоносители

Термодинамические, физико-химические и физиологические свойства холодильных агентов. Характеристика наиболее распространённых холодильных агентов: аммиака, хладонов, азеотропных смесей. Сравнение различных холодильных агентов, области их применения. Меры

предосторожности при обращении с ними. Основные хладоносители: воздух, вода, водные растворы солей, гликолей, спирта; их физические свойства.

Тема 1.4. Холодильные циклы одноступенчатого сжатия

Принципиальная схема паровой холодильной машины с регулирующим вентилем. Принцип работы холодильной машины, изображение цикла в диаграммах S-T, i-P.

Схема холодильной машины одноступенчатого сжатия. Изображение циклов в термодинамических диаграммах. Расчёт теоретического цикла, Тепловой баланс холодильной машины. Перегрев пара перед всасыванием в компрессор. Охлаждение жидкости перед регулирующим вентилем (процесс переохлаждения).

Тема 1.5. Холодильные циклы многоступенчатого сжатия

Причины перехода к многоступенчатому сжатию. Двухступенчатое сжатие. Выбор промежуточного давления.

Схемы холодильной машины двухступенчатого сжатия. Изображение циклов в термодинамических диаграммах. Расчет теоретического цикла.

Каскадные циклы. Области применения, схема каскадной холодильной машины, изображение простейшего цикла в термодинамической диаграмме.

Тема 1.6. Компрессоры холодильных машин

Общие сведения. Особенности работы компрессоров паровых и газовых холодильных машин. Требования, предъявляемые к компрессорам. Классификация компрессоров по принципу действия. Основные типы холодильных компрессоров.

Тема 1.6.1 Поршневые холодильные компрессоры

Индикаторная диаграмма поршневого компрессора. Классификация поршневых компрессоров. Назначение и конструкция основных узлов и деталей компрессоров. Регулирование производительности. Преимущества и недостатки поршневых компрессоров.

Тема 1.6.2 Винтовые холодильные компрессоры

Особенности конструкции винтовых компрессоров. Классификация винтовых компрессоров. Винтовые маслозаполненные компрессоры. Основные узлы и детали маслозаполненных компрессоров. Конструкция и принцип действия компрессорного агрегата с винтовым маслозаполненным компрессором. Достоинства и недостатки винтовых компрессоров.

Тема 1.6.3 Ротационные холодильные компрессоры

Общие сведения, классификация ротационных компрессоров. Области применения. Ротационные пластинчатые компрессоры (многопластинчатые компрессоры). Ротационные компрессоры с катящимся ротором

(однопластинчатые компрессоры). Достоинства и недостатки ротационных компрессоров.

Тема 1.7 Теплообменные аппараты холодильных установок

Общие сведения. Классификация аппаратов. Влияние аппаратов на энергетические характеристики холодильных установок. Требования, предъявляемые к аппаратам.

Тема 1.7.1 Конденсаторы паровых холодильных машин

Назначение, классификация конденсаторов. Типы конденсаторов с водяным охлаждением. Конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки кожухотрубных, оросительных, пластинчатых, испарительных и других водяных конденсаторов. Воздушные конденсаторы. Конструкции, принцип действия, преимущества и недостатки конденсаторов с принудительной и естественной циркуляцией воздуха.

Тема 1.7.2 Испарители паровых холодильных машин

Назначение, классификация испарителей. Типы испарителей для охлаждения жидкостей. Конструкции, принцип действия, преимущества и недостатки кожухотрубных, вертикалотрубных, панельных, пластинчатых и других испарителей для охлаждения жидкостей. Типы испарителей для охлаждения газа. Конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки испарителей с естественной циркуляцией воздуха (камерных батарей) и с принудительной циркуляцией воздуха (воздухоохладителей).

Тема 1.8. Вспомогательное оборудование холодильных машин

Роль вспомогательных аппаратов в повышении эффективности работы холодильных машин. Маслоотделители, маслособиратели, отделители жидкости, промежуточные сосуды, регенеративные теплообменники, воздухоотделители, фильтры, осушители, ресиверы и т.д. Их назначение, конструкции, принцип действия и особенности работы.

Раздел 2 Холодильные установки

Тема 2.1. Холодильные предприятия

Типы холодильников и их особенности. Определение вместимости холодильников. Определение основных размеров камер хранения, термической обработки продуктов. Требования предъявляемые к планировкам холодильников и машинных отделений.

Тема 2.2. Изоляционные конструкции холодильных камер

Теплоизоляционные материалы ограждающих конструкций холодильных камер. Их назначение, классификация и основные характеристики. Требования, предъявляемые к теплоизоляционным материалам.

Пароизоляционные материалы ограждающих конструкций холодильных камер. Их назначение, классификация и основные характеристики. Требования, предъявляемые к пароизоляционным материалам.

Теплоизоляционные конструкции стен, перегородок, полов, потолков. Определение толщины теплоизоляции. Расчетный и действительный коэффициент теплопередачи изоляционной конструкции ограждения.

Тема 2.3. Тепловой расчет охлаждаемых помещений

Цель теплового расчета. Расчетная температура наружного воздуха. Расчет теплопритоков через ограждающие конструкции помещений, от термической обработки продуктов, при вентиляции камер, эксплуатационных теплопритоков, при дыхании фруктов и овощей. Определение нагрузки на компрессор и камерное оборудование.

Тема 2.4. Системы и способы охлаждения помещений

Системы безнасосного непосредственного охлаждения. Насосно-циркуляционные системы охлаждения. Системы охлаждения с промежуточным хладоносителем. Области применения различных систем охлаждения. Преимущества и недостатки, требования, предъявляемые к различным способам охлаждения.

Батарейный способ охлаждения с естественной циркуляцией воздуха. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

Тема 2.5. Схемы холодильных установок

Требования, предъявляемые к схемам. Схемы узлов оборудования, размещенного в машинном отделении. Схемы узла подачи хладагента в испарительную систему. Схемы трубопроводов для жидких хладоносителей.

Тема 2.6. Подбор и размещение холодильного оборудования

Подбор холодильных агрегатов и оборудования. Требования к размещению холодильного оборудования в машинном отделении. Размещение оборудования при децентрализованном холодоснабжении.

Тема 2.7. Малые холодильные установки.

Назначение малых холодильных установок. Бытовые холодильники и морозильники. Холодильное оборудование торговых предприятий (шкафы, прилавки, витрины, сборные камеры и др.)

Тема 2.8. Холодильные транспорт

Железнодорожный холодильный транспорт. Изотермические вагоны, требования, предъявляемые к ним конструкция вагонов. Различные способы охлаждения вагонов: льдосоляное и машинное (групповое и индивидуальное).

Автомобильный холодильный транспорт. Устройство кузова авторефрижератора, системы охлаждения кузова. Сравнение различных системы охлаждения.

Водный холодильный транспорт. Основные данные о судах-рефрижераторах. Изоляционные конструкции судов. Особенности судовых холодильных установок. Системы охлаждения трюмов. Расположения грузовых помещений и холодильного оборудования.

Контейнеры для транспортировки пищевых продуктов. Назначение контейнеров, устройство, способы охлаждения.

Раздел 3. Системы кондиционирования воздуха

Тема 3.1. Различные области применения систем кондиционирования воздуха (СКВ)

Применение СКВ в химической, мясной, молочной и других отраслях промышленности, в кинотеатрах, музеях, библиотеках, на автомобильном, железнодорожном, водном и воздушном транспорте и т.д.

Тема 3.2 Свойства влажного воздуха

Термодинамические параметры влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Процессы изменения тепловлажностного состояния воздуха. Смещение воздуха с различными параметрами.

Тема 3.3 Параметры наружного и внутреннего воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха. Расчетные параметры внутреннего воздуха.

Тема 3.4 Определение производительности систем кондиционирования воздуха

Расчет тепlopоступлений в кондиционируемое помещение через ограждающие конструкции, от людей, от оборудования, от освещения и других источников тепла. Расчет влаgpоступлений в кондиционируемое помещение через ограждающие конструкции, от продуктов, от людей, от оборудования и других источников влаги. Расчет объемной производительности СКВ по различным методикам.

Тема 3.5 Классификация систем кондиционирования воздуха

Классификация СКВ по различным признакам: по производительности, по расположению основного оборудования, по давлению, по сезонности, способу регулирования параметров, по количеству блоков и т.д.

Тема 3.6 Схемы тепловлажностной обработки воздуха

Схемы обработки воздуха в прямоточных СКВ. Схемы СКВ с частичной рециркуляцией внутреннего воздуха. Схемы СКВ с полной рециркуляцией внутреннего воздуха.

Тема 3.7 Основные секции центральных кондиционеров

Устройства для увлажнения и осушения воздуха. Теплообменные аппараты для охлаждения и нагрева воздуха. Очистка приточного воздуха от вредных примесей. Устройства для снижения шума.

Тема 3.8 Местные системы кондиционирования воздуха

Классификация местных систем кондиционирования, области их применения. Оконные кондиционеры, шкафные кондиционеры, сплит- системы, мультисплит системы, канальные кондиционеры, крышные кондиционеры и т.д.

Тема 3.9 Распределение воздуха в кондиционируемом помещении

Классификация приточных струй: компактные, плоские веерные и др. струи. Конструкции воздухораспределительных устройств. Схемы подачи приточного воздуха «сверху-вниз», «сверху-вверх», «снизу-вверх» и т.д.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Лашутина, Н. Г. Холодильные машины и установки / Н.Г.Лашутина, Т.А.Верхова, В.П.Суедов.- М.: КолосС, 2007. - 440 с.
2. Зеликовский, И.Х. Малые холодильные машины и установки / И.Х.Зеликовский, Л.Г.Каплан. / Справочник. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 445 с.
3. Курьлёв, Е. С. Холодильные установки / Е.С.Курьлёв, В.В.Оносовский, Ю.Д.Румянцев. - Л.: Политехника, 2000. - 576 с.
4. Лашутина, Н. Г. Холодильная техника в мясной и молочной промышленности / Н.Г.Лашутина. - М.: Агропромиздат, 1989. - 176 с.
5. Еркин, А. П. Устройство эксплуатация холодильных установок / А.П.Еркин, А.М.Коренев, В.П.Харитонов. - М.: Пищевая промышленность, 1980. - 312 с.
6. Явнель Б.К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. -М.: Агропромиздат, 1989.
7. Бражников А.М., Малова Н.Д. Кондиционирование воздуха на предприятиях мясной и молочной промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 265 с.
8. Малова Н.Д. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для предприятий пищевой промышленности. - М.: ТермоКул, 2005. - 304 с.
9. Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке. - М.: ТермоКул, 2004. - 373 с

Дополнительная литература

1. Холодильная техника. Справочник. Проектирование холодильных сооружений. - М.: Пищевая промышленность, 1978. - 225 с.
2. Холодильная техника. Справочник. Теплофизические основы получения искусственного холода.- М.: Пищевая промышленность, 1980. - 231 с.
3. Холодильная техника. Справочник. Холодильные компрессоры. - М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981 - 279 с.
4. Холодильная техника. Справочник. Эксплуатация холодильников. - М.: Пищевая промышленность, 1977. - 207 с.
5. Холодильная техника. Справочник. Применение холода в пищевой промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 270 с.