

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по направлению подготовки
16.04.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
Магистерская программа
«Системы холодоснабжения»

Мурманск
2023

Лист согласования

1. Разработчик: кафедра технологического и холодильного оборудования (ТХО)
2. Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТХО, протокол № ____ от _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой – Похольченко В.А.

_____ 2023 г.

(подпись)

Похольченко В.А.

Программа вступительных испытаний по магистерской программе «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень высшего образования - магистратура) по направлению подготовки 16.04.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 14.08.2020 № 1024.

Блок 1 – Холодильные машины

1. Холодильные агенты. Обозначение. Применение. Экологические аспекты применения холодильных агентов.
2. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с дроссельным вентилем. Теоретический цикл. Определение эффективности цикла.
3. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с неполным промежуточным охлаждением и двукратным дросселированием. Определение эффективности цикла.
4. Трёхступенчатая парокомпрессионная холодильная машина для получения сухого льда. Определение эффективности цикла.
5. Абсорбционная холодильная машина с теплообменником. Определение эффективности цикла.
6. Поршневые компрессоры. Виды. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения.
7. Винтовые компрессоры. Виды. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения.
8. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина со змеевиковым промежуточным сосудом и полным промежуточным охлаждением. Определение эффективности цикла.
9. Спиральные компрессоры. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения.
10. Аппараты холодильных машин, работающие под давлением. Основы расчёта.
11. Испарители холодильных установок. Виды, основы конструкции, принцип работы. Обозначение. Основы расчета.
12. Промежуточные сосуды. Назначение и применение. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки.
13. Ресиверы. Виды. Назначение. Расположение в холодильной установке. Обозначение. Достоинства и недостатки.
14. Воздухоотделители. Назначение, основы конструкций. Принципы разделения газовых смесей. Способы повышения эффективности работы воздухоотделителей.
15. Трубопроводы холодильных машин. Окраска трубопроводов. Запорная арматура.

Блок 2 – Холодильные установки

1. Принципиальная схема трехступенчатой пропиленовой холодильной установки.
2. Схема торговой холодильной установки с одним охлаждаемым объектом.
3. Схема части торговой холодильной установки с несколькими охлаждаемыми объектами.
4. Схема, показывающая влияние снижения давления в различных точках системы.
5. Принципиальная схема теплового насоса, введенного в состав холодильной машины посредством теплообменника открытого типа.

6. Способы охлаждения объектов: непосредственное и косвенное.
7. Схема с одноступенчатым винтовым компрессорным агрегатом.
8. Схема холодильной установки с перегревом всасываемого пара в охлаждаемом пространстве.
9. Использование холодильной системы в качестве холодильной машины.
10. Схема комбинированной установки с тепло- массообменным аппаратом.
11. Схемы способов подачи хладагентов в испарители.
12. Схема винтового компрессорного агрегата типа «экономайзер».
13. Схема торговой холодильной установки с одним охлаждаемым объектом и реверсивным режимом.
14. Использование холодильной системы в качестве теплового насоса
15. Схема параллельного расположения конденсатора и переохладителя.

Блок 3 – Кондиционирование воздуха

1. Диаграмма $i - d$ влажного воздуха. Изображение основных процессов обработки воздуха в СКВ.
2. Процессы изменения состояния влажного воздуха и их изображение в диаграмме $i - d$.
3. Оптимальные и допустимые параметры. Климатологическая информация для расчета СКВ.
4. Система кондиционирования воздуха. Назначение и классификация СКВ.
5. Расчёт и подбор вентилятора.
6. Схема кондиционирования воздуха с первой рециркуляцией в летний период года в местностях с влажным и жарким климатом.
7. Кондиционирование воздуха. Его значение. Равновесная температура и равновесная влажность воздуха.
8. Требования по кондиционированию и вентиляции жилых, общественных, административно-бытовых и производственных помещений. Санитарно-гигиенические требования.
9. Расчёт влажностного баланса кондиционируемого помещения.
10. Комфортное кондиционирование воздуха. Изображение процессов обработки воздуха в СКВ в зимнем режиме.
11. Бытовые кондиционеры (оконные и мобильные). Их основные достоинства и недостатки. Конструкция и особенности монтажа.
12. Расчёт теплового баланса кондиционируемого помещения.
13. Комфортное кондиционирование воздуха. Изображение процессов обработки воздуха в СКВ в летнем режиме.
14. Комфортное и технологическое кондиционирование. Выбор параметров воздуха в помещении.
15. Процессы обработки воздуха водой.

Блок 4 – Криогенная техника

1. Комбинированные циклы с дросселированием и расширением рабочего вещества в детандерах: цикл высокого давления – цикл Гейландта
2. Дроссельные циклы с простым дросселированием (теоретический и действительный), работа в ожижительном и рефрижераторном режиме.
3. Холодопроизводящие процессы в криогенных циклах.
4. Приложение принципа возрастания энтропии и уравнения энтропийного баланса к процессам криогенных систем
5. Идеальные циклы криогенных систем: ожижение криогенных газов.
6. Идеальные циклы криогенных систем: разделение газовых смесей.
7. Равновесные состояния и фазовые переходы бинарных систем.

8. Комбинированные циклы с дросселированием и расширением рабочего вещества в детандерах: цикл низкого давления с турбодетандером - цикл Капицы.
9. Комбинированные циклы с дросселированием и расширением рабочего вещества в детандерах: цикл с расширением в детандере, дросселированием и предварительным охлаждением.
10. Использование газовых холодильных машин в криогенике: обратный цикл Стирлинга.
11. Использование газовых холодильных машин в криогенной технике: цикл Гиффорда-Мак-Магона.
12. Процессы кипения, перегонки, конденсации и дефлегмации бинарной смеси в криогенной технике.
13. Схемы ректификационных колонн однократной и двукратной ректификации для разделения бинарных смесей и воздуха.
14. Процессы сорбции и их применение в криогенной технике.
15. Теплообменные аппараты криогенных установок. Эффективность теплообменника.

Блок 5 – Автоматика и автоматизация

1. Защита холодильных машин от опасных режимов работы.
2. Регулирования температуры конденсации в конденсаторах холодильных установок с воздушным охлаждением
3. Основные принципы построения АСУ ТП. Их преимущества и недостатки.
4. С какой целью используются интегральные оценки качества переходных процессов САР в отличие от оценки по отдельным показателям качества?
5. Классификация и назначение систем автоматики.
6. Способы регулирования холодопроизводительности поршневых компрессоров.
7. Регулирование производительности в винтовых компрессорных машинах.
8. Достоинства и недостатки введения в типовой закон регулирования технологических параметров интегральной составляющей.
9. Факторы, определяющие необходимый объем автоматизации производственных процессов
10. Особенности процессов автоматизации технологических процессов.
11. Выбор управляемых параметров и автоматических регуляторов холодильной камеры КХС.
12. Контролируемые, регулируемые и управляющие параметры процесса размораживания мясного сырья.
13. Схемы регулирования температуры в объектах управление при рассольном охлаждении.
14. Составьте структурную схему регулирования влажного воздуха в автономном кондиционере шкафного типа.
15. Свойства объекта управления.

Блок 6 – Практические задания

1. Задание. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: подготовка к пуску, пуск, пополнение системы маслом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
2. Задание. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, дозаправка холодильным агентом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

3. Задание. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, действие при поломке вентилятора, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

4. Задание. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, действие при поломке автоматического парорегулирующего клапана, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

5. Задание. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, пополнение системы маслом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

6. Задание. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, дозаправка холодильным агентом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором заявленным требованиям.

7. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, выпуск воздуха из системы хладагента, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

8. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, замена осушителя, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

9. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, оттайка приборов охлаждения, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

10. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, действия при поломке ТРВ, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

11. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, действия при поломке регулирующего клапана забортной воды, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

12. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: подготовка к пуску, пуск винтового компрессора, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

13. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: работа конвейерного морозильного аппарата, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

14. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: работа плиточного морозильного аппарата, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

15. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: подготовка к пуску, пуск морозильного комплекса, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.