

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 01.11.2019 10:57:24  
Уникальный программный ключ:  
d9ba9a2cd160ab4a04200478ab0378b3050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Астраханский государственный  
технический университет»  
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Системы менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицированы DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

## ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### РАССМОТРЕН:

На заседании цикловой комиссии  
общепрофессиональных технических  
дисциплин и профессиональных модулей  
протокол № 1 от «30» августа 2019 г.

Председатель цикловой комиссии

 А.В. Жданов

### УТВЕРЖДАЮ:

Зав. отделением СПО

 Е.С. Шумейко  
«30» августа 2019 г.

## ФОНД

**оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и  
промежуточной аттестации**

профессионального модуля

**ПМ.04. Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и  
обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по  
отраслям)**

по специальности

**15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных  
машин и установок (по отраслям)**

**(базовая подготовка)**



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Астраханский государственный технический университет»  
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ПАСПОРТ

### комплекса оценочных средств

профессионального модуля

**ПМ.04. Ведение процесса по монтажу, технической эксплуатации и  
обслуживанию холодильно-компрессорных машин и установок (по  
отраслям)**

специальность

**15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных  
машин и установок (по отраслям)  
(базовая подготовка)**

## **Общие положения**

Комплекс оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих».

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, квалификационного экзамена

КОС разработан на основании следующих нормативных правовых актов:

1. ФГОС СПО 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка);
2. программа подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям);
3. рабочей программы профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

## 2. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

<b>Умения, знания, практический опыт, общие и профессиональные компетенции</b>	<i>Текущий контроль</i>	<i>Дифференциальные зачеты</i>	<i>Теоретически и экзамены</i>	<i>Учебная практика</i>	<i>Производственная практика</i>	<i>Квалификационный экзамен</i>
У1 эксплуатировать холодильное оборудование;	-	-	-	-	-	+
У2 осуществлять операции по технической эксплуатации холодильного оборудования;	-	-	-	-	-	+
У3 осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования;	-	-	-	-	-	+
У4 выбирать температурный режим работы холодильной установки;	-	-	-	-	-	+
У5 выбирать технологической режим переработки и хранения продукции;	-	-	-	-	-	+
У6 регулировать параметры работы холодильной установки;	-	-	-	-	-	+
У7 производить настройку контрольно-измерительных приборов;	-	-	-	-	-	+
У8 обеспечивать безопасную работу холодильной установки;	-	-	-	-	-	+
З1 устройство холодильно-компрессорных машин и установок;	-	-	-	-	-	+
З2 принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;	-	-	-	-	-	+
З3 свойства хладагентов и хладоносителей;	-	-	-	-	-	+
З4 технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;	-	-	-	-	-	+
З5 виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;	-	-	-	-	-	+
З6 задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;	-	-	-	-	-	+
З7 конструкцию и принцип действия приборов автоматики.	-	-	-	-	-	+
ПО1 - в обслуживании и эксплуатации холодильного оборудования;	-	-	-	-	-	+
ПО2 - обнаружения неисправной работы холодильного оборудования	-	-	-	-	-	+

и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий;						
ПО3 - фиксации и оценки режимов работы холодильного оборудования;			-	-		+
ПО4 - оценки и регулирования работы систем автоматизации холодильного оборудования			-	-		+
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.			-	-		+
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.			-	-		+
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.			-	-		+
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.			-	-		+
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.			-	-		+
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.			-	-		+
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.			-	-		+
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.						
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.						

ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.						
ПК 1.1 - Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).	.	.	-	-	.	+
ПК 1.2 - Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	.	.	-	-	.	+
ПК 1.3 - Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.	.	.	-	-	.	+
ПК 1.4 - Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.	.	.	-	-	.	+
ПК - 2.1 - Участвовать в организации и выполнять работы по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	.	.	-	-	.	+
ПК 2.2 - Участвовать в организации и выполнять работы по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и инструментов.	.	.	-	-	.	+
ПК 2.3 - Участвовать в организации и выполнять различные виды испытаний холодильного оборудования.	.	.	-	-	.	+

## Типовая спецификация оценочного средства – Практическая работа

### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства.

Практическая работа входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для текущей аттестации и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

### 2. Контингент аттестуемых обучающиеся ОСПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»

### 3. Условия аттестации: текущий контроль.

### 4. Структура (макет) варианта оценочного средства – практическая работа

## Практическая работа №1 Эксплуатация и сервис одноступенчатой холодильной машины.

### Теоретическая часть:

Холодильные машины используемые в промышленности и торговле, помимо основных элементов, включают в себя вспомогательные, такие как маслоотделители, линейный, запасной, дренажный ресиверы и т.д. Изучение одноступенчатой холодильной машины и приобретение навыков запуска происходит при помощи одноступенчатой холодильной машины работающей на 2 температурных режима. Схема холодильной машины представлена на рисунке 1. Помимо основных элементов (компрессора, конденсатора, испарителя и РВ (ТРВ)) в состав машины входит отделитель масла (3), соединенный с картером компрессора (1) трубопроводом возврата масла с соленойдным клапаном (2). На линии всасывания установлен отделитель жидкости (22). Особенностью данной модели является отсутствие возврата жидкости в испарительную систему. При попадании жидкого холодильного агента в отделитель жидкости, производится его выпаривание посредством понижения давления кипения. между

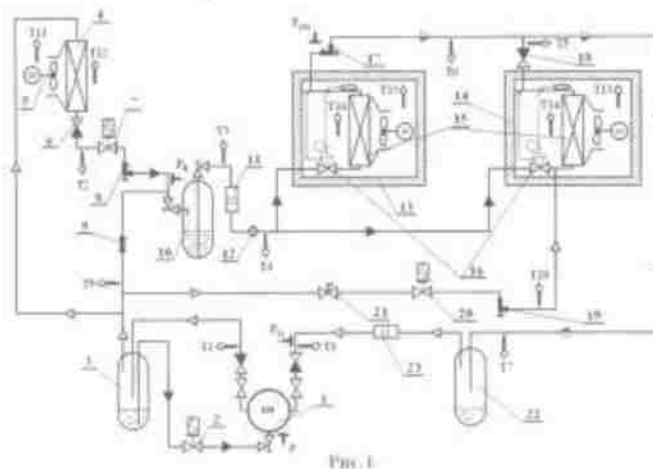


Рис.1 Схема одноступенчатой холодильной машины, работающей на 2 температурных режима.

1. Компрессор поршневой полугерметичный (DKM-75 CAG);
2. Соленоидный вентиль (110 RB2T3);
3. Маслоотделитель (OSH 404);
4. Конденсатор с воздушным охлаждением (PK 60-540);
5. Вентилятор с электродвигателем (PS1-A5A);
6. Обратный магнитный клапан со встроенным микроновым нержавеющей стальным фильтром (MS-06);
7. Соленоидный вентиль (110 RB2T3);
8. Регулятор давления конденсации (ORI 6-65);
9. Дифференциальный обратный клапан (ORD 4);
10. Ресивер (RV-150X423);
11. Фильтр-осушитель жидкостной (ADK-083S);
12. Индикатор влагосодержания (MIA-038);
13. Испытательно - лабораторная камера (- 5 0 C - + 10 0 C);
14. Испытательно - лабораторная камера (-18 °C - - 25 °C);
15. Воздухоохладитель (TG 4-5);
16. Терморегулирующий вентиль (ТЮ-004);
17. Регулятор давления кипения (PRE-11A);
18. Обратный магнитный клапан со встроенным микроновым нержавеющей стальным фильтром (MS-08);
19. Регулятор производительности (ASP-5);
20. Соленоидный вентиль (110 RB2T3);
21. Вентиль шаровый (BVA-038);
22. Отделитель жидкости (A10-305);
23. Фильтр-осушитель на всасывании (ASD-35 S5).

После конденсатора на линии подачи жидкости в испарительную систему, установлен ресивер – накопитель (линейный ресивер)(10). Основная функция линейного ресивера состоит в накоплении жидкого холодильного агента и предотвращении прорыва паров в испарительную систему. Для выравнивания давления линейный ресивер соединен с линией подачи холодильного агента в конденсатор уравнивательной линией с дифференциальным обратным клапаном(9).

Получение практических навыков выполнения сервисных операций на фреоновых холодильных машинах производится с помощью компьютерной модели «Производственные кладовые», имитирующее работу судовых камер хранения, охлаждение которых происходит с помощью двух параллельно включенных одноступенчатых холодильных машин. Гидравлическая схема компьютерной модели «Производственные кладовые» представлена на рисунке 2. Особенностью схемы является использование конденсаторов водяного охлаждения затопленного типа, а также возможность полностью автономной работы двух схем на все потребители холода. Для создания разности давлений используются полугерметичные поршневые компрессоры. Конденсаторы охлаждаются с помощью забортного водяного контура. На линии пара испарителей крайних камер установлены БРВ, для создания температуры отличной от основной температуры кипения. Для обеспечения сухого хода компрессора, на линии всасывания также устанавливаются БРВ. Регулирование температуры конденсации осуществляется с помощью прессостатов.

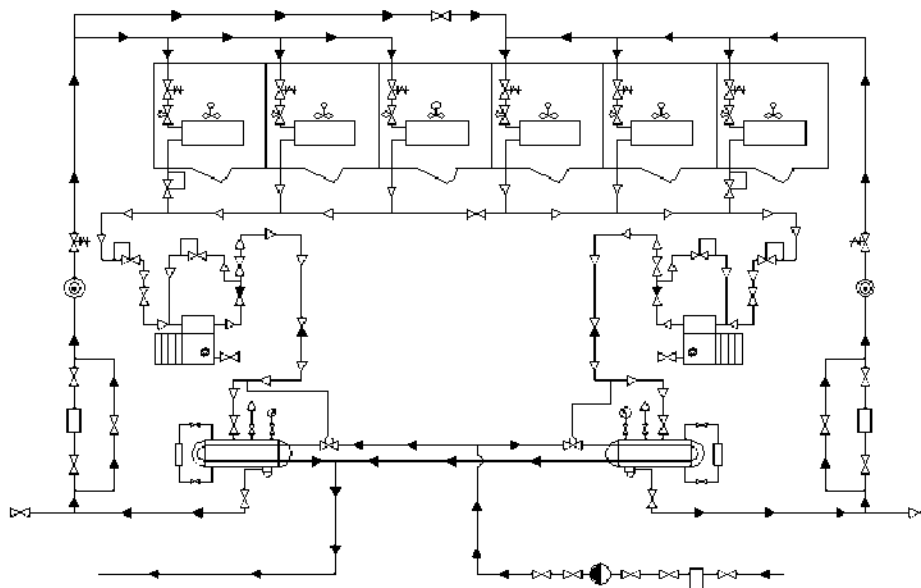


Рис.2 Гидравлическая схема машины модели «Производственные кладовые»

**Общий порядок запуска одноступенчатой холодильной машины.**

1. внимательно изучите схему холодильной машины
2. в вахтовом журнале выясните причину предыдущее остановки машины. Убедитесь в том, что причина остановки (если это поломка или сервисная остановка) устранена или не влияет на запуск машины.
3. Осмотрите трубопроводы на и арматуру на наличие повреждений.
4. Сверьте показания манометров с нормальными значениями при атмосферной температуре.
5. Проверьте целостность электропроводки.
6. Откройте все вентили по ходу движения охлаждающей конденсатор среды и запустите насос (если конденсатор воздушный - включите вентилятор в автоматический режим работы). Убедитесь в протоке охлаждающей среды через конденсатор.
7. Включите вентиляторы на приборах охлаждения. В случае наличия контура промежуточного теплоносителя – убедиться в наличии теплоносителя в контуре и залитости насоса, открыть все вентили по ходу движения среды и запустить насос теплоносителя.
8. Убедитесь в наличии масла в компрессоре, используя смотровой глазок (2/3 смотрового глазка – рабочий уровень). В случае низкого уровня масла (не ниже 1/3), допускается дальнейший запуск для дозаправки масла.
9. Откройте все вентили по ходу движения холодильного агента, кроме всасывающего. (При наличии байпаса на компрессоре и нагнетательного).
10. Установите степень открытия всасывающего вентиля на 10-12 % открытия (при наличии байпаса на компрессоре – открыть байпасную линию).
11. Запустите электродвигатель компрессора.
12. После выхода электродвигателя на номинальные обороты убедившись в отсутствии посторонних звуков, исходящих от компрессора приоткрыть всасывающий вентиль. При отсутствии посторонних звуков продолжить операцию. **ВНИМАНИЕ!** Если при открытии всасывающего вентиля наблюдаются посторонние звуки, необходимо прикрыть всасывающий вентиль. В случае сохранения постороннего звука при прикрытом вентиле -

выключить питание электродвигателя до выяснения причины звука! При наличии байпасной линии открытие всасывающего вентиля происходит параллельно с открытием нагнетательного и закрытием байпаса.

13. При полном открытии всасывающей линии убедиться в отсутствии посторонних звуков и нормальной работе холодильной машины в доступных точках цикла.
14. Снимите показания измерительных приборов и сделайте запись в вахтовом журнале.

#### **Общий порядок полной остановки одноступенчатой холодильной машины.**

1. Перекройте подачу жидкости из линеного ресивера в испарительную систему.
2. При наличии дополнительных вентилях на фильтре и линии подачи жидкости в испарительную систему, последовательно закройте их при отсутствии жидкости в смотровом стекле глазка.
3. Дождитесь выпаривания остатков жидкого холодильного агента и снижения давления в испарительной системе (давление начнет резко снижаться при выкипании последних капель жидкого ХА)
4. Закройте запорные вентили подачи жидкости в испарительную систему при достижении значения давления ниже атмосферного.
5. Закройте вентиль отсоса паров из испарительной системы.
6. Выждите 2-3 минуты, после чего закройте всасывающий вентиль на компрессоре.
7. Выждите 2-3 минуты, после чего выключите питание компрессора и закройте нагнетательный вентиль.
8. Закройте вентили подачи и слива ХА из конденсатора и линейного ресивера.
9. Сделайте отметку в журнале о причинах остановки.

#### **Порядок проведения замены фильтра-осушителя.**

1. Определите загрязненность фильтра осушителя, используя цветовую индикацию глазка-индикатора.
2. Закройте линию подачи жидкого холодильного агента в фильтр осушитель.
3. Дождитесь отсутствия в смотровом глазке признаков жидкого холодильного агента.
4. Перекройте фильтр. При наличии байпаса фильтра, откройте его и линию подачи жидкого ХА в испарительную систему.
5. Отсоедините фильтр от системы до запорных вентилях.
6. Установите новый фильтр и произведите его вакуумирование.
7. Откройте проток жидкости через фильтр и проверьте цвет индикации глазка.
8. **ВНИМАНИЕ!** Запрещается производить операцию по разгерметизации фильтра при наличии в смотровом глазке жидкого холодильного агента.

#### **Порядок проведения оттайки испарительной системы электротенами.**

1. Установите факт наличия снеговой шубы, используя манометры.
2. Произведите отключение подачи жидкого холодильного агента в испарительную систему.
3. Выждите 10-15 минут, после чего включите обогрев поддона и сливных каналов.
4. Включите электротены для оттайки.

5. Дождитесь резкого скачка давления в испарительной системе, показывающего падения шубы с испарителя.
6. Выключите электротены оттайки и включите подачу жидкого холодильного агента.
7. Выждите 10-12 минут, и отключите обогрев поддона и сточного канала.

#### **Порядок проведения заправки холодильным агентом.**

1. Убедитесь в необходимости заправки холодильного агента в контур в случае работоспособности контура.
2. Произведите поиск причин и мест разгерметизации контура и устраните их.
3. Приготовьте шланги подачи жидкого холодильного агента в систему, манометрический коллектор, весы, вакуумный насос и баллон с хладагентом, заправленным в контуре.
4. **ВНИМАНИЕ!** не рекомендуется заправлять холодильный агент в контур, не зная того, какой ХА заправлен в контур и какими свойствами (в т.ч. и в сочетании с маслом) имеет хладагент, заправить который является Вашим намерением.
5. Соберите контур для контроля заправки холодильным агентом системы.
6. Установите баллон на весы вентилем вниз и оттарируйте весы.
7. Присоедините контур к заправочному порту после конденсатора и свакумируйте его.
8. Откройте баллон с хладагентом и убедитесь в протоке жидкости через контур.
9. Закройте вентиль подачи жидкого ХА из линейного ресивера в испарительную систему и откройте вентиль подачи ХА из заправочного контура.
10. По показаниям весов и уровню жидкого ХА в линейном ресивере, восстановите уровень в линейном ресивере с добавлением 10-15% заполнения. Данное отклонение необходимо для поддержания уровня жидкости в работе машины.
11. Закройте баллон и дождитесь осушения заправочного контура. Отслеживание осушения производится по глазку-индикатору контура ХМ.
12. Отсеките заправочный контур от контура ХМ и восстановите проток жидкости в испарительную систему.
13. Понижьте давление в заправочном контуре и отсоедините его.

#### **Порядок выпуска воздуха из контура.**

1. Убедитесь в наличии воздуха в контуре, по средствам манометра на линии нагнетания и конденсаторе.
2. Установите большую интенсивность охлаждения конденсатора (в случае с воздушным – увеличить число работающих вентиляторов; в случае с конденсатором водяного охлаждения – увеличить расход воды).
3. Присоедините шланг с вентилем в верхней точке части высокого давления контура (как правило- подача ХА в конденсатор).
4. Произведите серию открытий по 3-4 минуты вентиля на шланге, контролируя показания манометров.
5. При отсутствии резких колебаний стрелки манометра, сверить давление и температуру конденсации со значениями чистого ХА. Значение должно быть близким к чистому.
6. Убедившись в наличии описанных выше параметров, установите движение охлаждающей конденсатор среды в рабочее положение.

### **Задание:**

- Изучить методические указания к выполнению лабораторной работы.
- Выполнить пуск и остановку лабораторного стенда одноступенчатой ХМ.
- Выполнить пуск, остановку и сервис холодильной машины компьютерной модели «Производственные кладовые».

### **Требования к отчету:**

Отчет должен содержать: название работы, цели, задание, описание хода работы (не менее 2-х страниц) графические материалы, выполненные в ходе работы, выводы по проведенной работе, ответы на контрольные вопросы.

Образец титульного листа отчета см. приложение 1.

### **ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ:**

- Особенности включения вспомогательных сосудов в схему одноступенчатой холодильной машины?
- Назначение вспомогательных элементов одноступенчатой холодильной машины?
- Порядок запуска одноступенчатой ХМ?
- Назначение отделителя жидкости?
- Порядок смены фильтра осушителя?
- Назначение фильтра осушителя?
- Цветовая индикация глазков-индикаторов. Порядок их срабатывания?
- Заправка ХМ хладагентом?
- Порядок оттайки электротенами приборов охлаждения?

## Типовая спецификация оценочного средства – реферативное задание

### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства.

Реферативное задание входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для текущей аттестации и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

### 2. Контингент аттестуемых обучающиеся ОСПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»

### 3. Условия аттестации: текущий контроль.

### 4. Структура (макет) варианта оценочного средства – реферативное задание

#### Реферативное задание №1

Задание выполняется каждым студентом, вариант (тему) реферата студент должен согласовать с преподавателем.

Реферативное задание оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется от руки или машинописным способом с соблюдением полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Шрифт TimesNewRoman, кегль – 14 или 12, межстрочный интервал – 1 или 1,5. Общий объем 10-15 страниц. Цифровой материал оформляется в виде таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и название. Название таблицы располагается по центру. В тексте обязательно должна быть сделана ссылка на нее. Наряду с материалом, оформленным в виде таблиц, для большей наглядности, данные можно представлять в виде рисунков.

1. Способы получения искусственного холода
2. Тепловой баланс холодильной машины
3. Холодильный коэффициент
4. Тепловые диаграммы
5. Теоретические циклы различных холодильных машин
6. Холодильные агенты и хладоносители
7. Заправка холодильным агентом и маслом
8. Обслуживание водоохлаждающих устройств
9. Обслуживание запорной арматуры
10. Изоляционные материалы
11. Изоляционные конструкции
12. Строительно-изоляционные работы по восстановлению покрытия

## Типовая спецификация оценочного средства – устный опрос

### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства.

Устный опрос входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для текущей аттестации и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

### 2. Контингент аттестуемых обучающиеся ОСПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»

### 3. Условия аттестации: текущий контроль.

### 4. Структура (макет) варианта оценочного средства – устный опрос

#### **Устный опрос №1 Контроль за испытанием холодильного оборудования**

##### Тематика устного опроса:

1. Способы получения искусственного холода
2. Тепловой баланс холодильной машины
3. Холодильный коэффициент
4. Тепловые диаграммы
5. Теоретические циклы различных холодильных машин
6. Холодильные агенты и хладоносители
7. Заправка холодильным агентом и маслом
8. Обслуживание водоохлаждающих устройств
9. Обслуживание запорной арматуры
10. Изоляционные материалы
11. Изоляционные конструкции
12. Строительно-изоляционные работы по восстановлению покрытия

## Типовая спецификация оценочного средства – решение задач

### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства.

Решение задач входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для текущей аттестации и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

### 2. Контингент аттестуемых обучающиеся ОСПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»

### 3. Условия аттестации: текущий контроль.

### 4. Структура (макет) варианта оценочного средства – решение задач

#### **Решение задач №1 Особенности оформления производственной документации в подразделении**

Построить принципиальную схему холодильной установки и используя тепловые диаграммы определить удельные тепловые нагрузки и холодильный коэффициент для установок, работающих на разных холодильных агентах при н.у., сделать вывод. Произвести пересчет холодопроизводительности.

#### **Задача 1**

Исходные данные:

Температура кипения  $t_0 = -30$  °С;

Температура конденсации  $t_0 = +35$  °С

Холодильный агент R717;

Холодопроизводительность 40 кВт.

#### **Задача 2**

Исходные данные:

Температура кипения  $t_0 = -30$  °С;

Температура конденсации  $t_0 = +35$  °С

Холодильный агент R22;

Холодопроизводительность 40 кВт.

#### **Задача 3**

Исходные данные:

Температура кипения  $t_0 = -30$  °С;

Температура конденсации  $t_0 = +35$  °С

Холодильный агент R410a;

Холодопроизводительность 40 кВт.

## Типовая спецификация оценочного средства – дифференцированный зачет

### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства.

Дифференцированный зачет входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для текущей аттестации и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе междисциплинарного курса МДК.04.01 «Выполнение работ по профессии Машинист холодильных установок» профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

### 2. Контингент аттестуемых обучающиеся ОСПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»

### 3. Условия аттестации: зачетно-экзаменационная сессия

### 4. Структура (макет) варианта оценочного средства – дифференцированный зачет

*Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по междисциплинарному курсу МДК.04.01 «Выполнение работ по профессии Машинист холодильных установок»*

1. Назначение и принцип действия поршневого компрессора.
2. Воздух в системе холодильной установки.
3. Принципиальная схема одноступенчатой холодильной установки.
4. Масло в системе холодильной установки.
5. Назначение и состав шатунно-поршневой группы компрессора.
6. Испарители холодильных машин. Назначение, конструкция.
7. Принципиальная схема двухступенчатой холодильной установки с промежуточным сосудом.
8. Правила техники безопасности при дозаправке холодильной установки холодильным агентом.
9. Маслоотделители и маслосборники применяемые в холодильных установках.
10. Выпуск воздуха из системы холодильной установки.
11. Масла, применяемые в холодильных установках.
12. Сосуды холодильных установок, применяемые для создания «сухого» хода компрессора.
13. Конденсаторы холодильных установок. Виды. Назначение.
14. Определение утечек холодильного агента.
15. Влияние воздуха на работу холодильной установки.
16. Методы удаления снеговой «шубы» с испарителей холодильных установок.
17. Правила пользования изолирующим противогазом КД-4.
18. Сосуды для создания запаса холодильного агента в жидком состоянии.
19. Принципиальная схема хладоновой холодильной машины.
20. Назначение, конструкция рекуперативного теплообменника.

## Типовая спецификация оценочного средства – квалификационный экзамен

### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства.

Квалификационный экзамен входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для текущей аттестации и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

### 2. Контингент аттестуемых обучающиеся ОСПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»

### 3. Условия аттестации: зачетно-экзаменационная сессия

### 4. Структура (макет) варианта оценочного средства – квалификационный экзамен

*Перечень теоретических вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме квалификационного экзамена по профессиональному ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.*

1. Способы получения искусственного холода.
2. Идеальный цикл холодильной машины, теплового двигателя в диаграмме T-S.
3. Типы компрессоров холодильных машин, принцип их работы.
4. Виды теплообменников. Достоинства и недостатки.
5. Варианты конструктивного исполнения теплообменников.
6. Основные сосуды холодильной машины. Назначение, расположение в схеме.
7. Принцип выпуска воздуха в аммиачной холодильной машине с линейным ресивером с помощью кожухозмеевикового воздухоотделителя.
8. Последовательность операций по сливу грязного масла из сосудов аммиачной холодильной машины.
9. Пуск одноступенчатой холодильной установки.
10. Пуск двухступенчатой холодильной установки с насосно-циркуляционным контуром.
11. Пуск двухступенчатой установки с промежуточным хладоносителем.
12. Способ определения утечки хладагента.
13. Схема и цикл двухступенчатой ХМ с промежуточным сосудом.
14. Схема двухступенчатой ХМ с жидкостным теплообменником.
15. Механическое реле давления. Принцип действия, устройство.
16. Термореле бытового холодильника. Принцип действия, устройство.
17. Барорегулирующий вентиль. Назначение, применение.
18. ТРВ. Назначение, применение, аналоги.
19. Регулирование заполнения сосуда по средствам датчиков уровня и СВ.
20. Испытания сосудов и аппаратов на прочность и герметичность.
21. Механическое реле контроля смазки. Принцип работы. место в схеме.
22. Принципы настройки приборов регулирующей и защитной автоматики.
23. Изоляционные материалы и конструкции.
24. Способы регулирования производительности компрессора.

*Перечень производственных ситуаций для проведения промежуточной аттестации в форме квалификационного экзамена по профессиональному ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.*

1. Произвести запуск одноступенчатой холодильной машины «Производственные кладовые»
2. Замена масла в компрессоре без остановки электродвигателя
3. Замена фильтра осушителя
4. Подготовка и запуск ледогенератора на выработку постоянного количества льда
5. Запуск аммиачной двухступенчатой холодильной машины по одноступенчатому циклу работы.
6. Полная остановка двухступенчатой аммиачной машины
7. Определение воздуха в системе по КИП и выпуск с помощью кожухозмеевикового воздухоотделителя
8. Слив масла из вертикального циркуляционного ресивера со стояком с помощью маслосборного контура
9. Заправка системы холодильным агентом (цистерна, баллон)
10. Оттайка горячим паром приборов охлаждения
11. Оттайка рассольных приборов охлаждения.
12. Регулирование производительности двухступенчатой холодильной машины при изменяющейся тепловой нагрузке



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»**  
 Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования

«Астраханский государственный технический университет»  
 Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
 сертифицирована DQS  
 по международному стандарту ISO 9001:2015

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей:  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 1 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	--	---

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
 Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Запуск аммиачной двухступенчатой холодильной машины по одноступенчатому циклу работы.

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Последовательность операций по сливу грязного масла из сосудов аммиачной холодильной машины.

2. Изоляционные материалы и конструкции.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

#### **4. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовке обучающихся к аттестации**

##### **4.1.1. Основная учебная литература:**

1. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для СПО [Электронный ресурс]/ Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04387-7. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/615CEF25-B19C-4C89-BCAE1FB2E58ADBD8](http://www.biblio-online.ru/book/615CEF25-B19C-4C89-BCAE1FB2E58ADBD8)

2. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО [Электронный ресурс]/ В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 338 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00572-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/D6340A41-ED76-4F03-AFD7-775F329B8978](http://www.biblio-online.ru/book/D6340A41-ED76-4F03-AFD7-775F329B8978)

##### **4.1.2.Дополнительная учебная литература:**

1. Рахимьянов, Х. М. Технология сборки и монтажа : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]/ Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. 12 — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04386-0. — Режим доступа : [www.biblioonline.ru/book/7F7BD6DD-D452-49BF-A8FD-FFEF4C5C0F7A](http://www.biblioonline.ru/book/7F7BD6DD-D452-49BF-A8FD-FFEF4C5C0F7A)

2. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для СПО [Электронный ресурс]/ Л. П. Шичков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 330 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9756-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E948A0EB0880-4CE5-B1CA-3057D23B67AA](http://www.biblio-online.ru/book/E948A0EB0880-4CE5-B1CA-3057D23B67AA)

##### **4.1.3.Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:**

###### ***а) официальные издания:***

1. ГОСТ 26629-85. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций от 1986.07.01

2. СП 109.13330.2012 Холодильники. Актуализированная редакция СНиП 2.11.02-87 (с Изменениями N 1, 2) от 2013.01.01

3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями N 1, 2) от 2013.01.01

###### ***б) справочно-библиографические издания:***

1. Федоренко, В.А., Шошин, А.И. Справочник по машиностроительному черчению : справочник/ В.А.Федоренко, А.И.Шошин. -М.:ООО ИД Альянс, 2007. -416с.

2. Быков А.В. Холодильные машины. Справочник. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 224 с.

###### ***в) периодические издания:***

1. Журнал. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2009-2019. Режим доступа: <http://vestnik.astu.org/Pages/Show/33>

2. Журнал DanfossGlobal. 2013-2019. Режим доступа: <http://www.danfoss.ru/news/global-danfoss-archive/>

3. Журнал Мир Климата. 2000-2019. Режим доступа: <https://www.mir-klimata.info/archive/>

4. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2007-2019. Режим доступа:

#### 4.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Дроздов М.М. Методические указания для самостоятельных работ по профессиональному модулю ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих для студентов очной формы обучения по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).- [Электронный ресурс] – Рыбное, 2019. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

2. Дроздов М.М. Методические указания для практических занятий по профессиональному модулю ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих для студентов очной формы обучения по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка) - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2019. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

#### 4.1.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Форум холодильщика <http://holodforum.ru/>
2. Информационный портал ООО Компании "Ксирон-Холод" <http://www.xiron.ru>
3. Форум холодильщиков <http://холод-консультант.рф>
4. Сайт производителя холодильного оборудования «Danfoss» <https://www.danfoss.com/ru-ru/>
5. Сайт ежегодно проводящейся выставки «Мир Климата» <https://climatexpo.ru/>
6. Сайт производителя холодильного оборудования ООО «Холодпромсервис» <http://holodps.ru>

#### 4.1.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

##### *Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе*

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу <a href="http://www.portal-drti.ru">www.portal-drti.ru</a> из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль». преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

*Возможность доступа к электронно-библиотечным системам*

<b>Наименование электронного ресурса, адрес сайта</b>	<b>Назначение</b>
<p>ЭБС «Университетская библиотека on-line»  <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a></p>	<p>Фонд библиотеки насчитывает издания более 160 крупнейших современных издательств, выпускающих учебную, научную и иную литературу. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия; научную, научно-популярную, художественную литературу; обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.</p>
<p>ЭБС Юрайт <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a></p>	<p>Фонд ЭБС «Юрайт» – это более 5000 наименований учебников и учебных пособий для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС. В ЭБС присутствует возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому в соответствии с требованиями ФГОС; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).</p>
<p>ЭБС издательства «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a></p>	<p>ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в онлайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Физкультура и Спорт – Издательство Физическая культура» ЭБС Лань.</p>

*Перечень лицензионного учебного программного обеспечения*

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15.Проектирование и конструирование в машиностроении.
ABBYY FineReader 8.0 CorporateEdition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
GoogleChrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
MicrosoftOffice	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

*Перечень информационных справочных систем*

<b>Наименование ИСС</b>	<b>Назначение</b>
ИСС «Консультант +»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\\192.168.10.10\для обмена по дфатгу\ИТ в обучении>



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Астраханский государственный  
технический университет»  
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

**ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**профессионального модуля**

**ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих  
специальность**

**15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и  
установок (по отраслям)  
(базовая подготовка)**

п. Рыбное, Дмитровский р-н, Московская обл. - 2019 г.

## 1. Паспорт контрольно-измерительных материалов

В результате освоения профессионального модуля ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)» (базовый курс) следующими умениями, знаниями, практическим опытом:

**иметь практический опыт:**

- ПО1 - в обслуживании и эксплуатации холодильного оборудования;
- ПО2 - обнаружения неисправной работы холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий;
- ПО3 - фиксации и оценки режимов работы холодильного оборудования;
- ПО4 - оценки и регулирования работы систем автоматизации холодильного оборудования;

**уметь:**

- У1 - эксплуатировать холодильное оборудование;
- У2 - осуществлять операции по технической эксплуатации холодильного оборудования;
- У3 - осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования;
- У4 - выбирать температурный режим работы холодильной установки;
- У5 - выбирать технологической режим переработки и хранения продукции;
- У6 - регулировать параметры работы холодильной установки;
- У7 - производить настройку контрольно-измерительных приборов
- У8 - обеспечивать безопасную работу холодильной установки;

**знать:**

- З1 - устройство холодильно-компрессорных машин и установок;
- З2 - принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;
- З3 - свойства хладагентов и хладоносителей;
- З4 - технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;
- З5 - виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;
- З6 - задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки.
- З7 - конструкцию и принцип действия приборов автоматики.

В процессе изучения профессионального модуля ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» студент овладевает следующими **общими компетенциями:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).

ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.

ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.

ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.

ПК 2.1. Участвовать в организации и выполнять работы по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.

ПК 2.2. Участвовать в организации и выполнять работы по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и инструментов.

ПК 2.3. Участвовать в организации и выполнять различные виды испытаний холодильного оборудования.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Освоение умений, знаний, практического опыта

В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка умений и знаний

Результаты обучения (проверяемые умения и знания)	Показатели оценки результата	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Итоговая аттестация
<b>У1</b> эксплуатировать холодильное оборудование;	Точно знать правила эксплуатации холодильного оборудования	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен <b>Отчет</b> по производственной практике
<b>У2</b> осуществлять операции по технической эксплуатации холодильного оборудования;	Грамотно выполнять все операции по технической эксплуатации холодильного оборудования, для безаварийной работы и с максимальной эффективностью	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен <b>Отчет</b> по производственной практике
<b>У3</b> осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования;	Грамотно выполнять все операции по обслуживанию холодильного оборудования, проводить технические и ремонтные работы, проводить качественный ремонт узлов и деталей агрегатов, входящих в состав холодильной установки.	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен <b>Отчет</b> по производственной практике
<b>У4</b> выбирать температурный режим работы холодильной установки;	Точно знать температурные режимы при которых хранятся продукты, для точного определения необходимой температуры кипения, с минимальными затратами электроэнергии.	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен <b>Отчет</b> по производственной практике
<b>У5</b> выбирать технологический режим переработки и хранения продукции;	Умело применять в расчетах специальные термодинамические диаграммы, таблицы и	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен

	циклы, для правильного подбора режима хранения продукции		Отчет по производственной практике
<b>У6</b> регулировать параметры работы холодильной установки;	Умело пользоваться приборами автоматики и регулирующих станций, для поддержания оптимальной температуры в камерах, с минимальными затратами электроэнергии	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>У7</b> производить настройку контрольно-измерительных приборов;	Умело производить настройку контрольно – измерительной аппаратуры и их основные параметры, для безаварийной, надежной и эффективной работы установки	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>У8</b> обеспечивать безопасную работу холодильной установки;	Пользоваться ПБ и ПЭУ и точно следовать им. Выполнять качественный и своевременный ремонт холодильного оборудования	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>З1</b> устройство холодильно-компрессорных машин и установок;	Знать устройство и назначение компрессоров так и установки в целом	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>З2</b> принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;	Точно знать принцип работы холодильно-компрессорных машин и установок, по движению холодильного агента. Виды компрессоров.	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>З3</b> свойства хладагентов и хладоносителей;	Точно знать свойства хладонов и теплоносителей при различных температурах и концентрациях, для надежной и энергоэффективной	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике

	работы установки		
<b>34</b> технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;	Точно знать последовательность и температурные режимы, обработки продукции на предприятии.	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>35</b> виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;	Знать основные инструктажи проводимые для работника на рабочем месте. И точно следовать им.	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>36</b> задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;	Знать задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике
<b>37</b> конструкцию и принцип действия приборов автоматики.	Знать конструкцию и принцип работы основных приборов автоматики.	Практическая работа Решение задач Устный опрос	Дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен Отчет по производственной практике

Результаты (формируемые общие компетенции)	Основные показатели оценки результата по практике	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.	Наблюдение и оценка выполненных работ в период практики по профилю специальности. Определение проявления интереса к будущей специальности.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач. Демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Наблюдение и оценка организации деятельности и правильности выбора типовых методов и способов для выполнения профессиональных задач обучающимися. Оценка их эффективности и качества.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Самостоятельный выбор решения вопросов в стандартных и нестандартных ситуациях. Готовность нести ответственность за выбранное решение.	Наблюдение и определение правильности выбора решения обучающимся в стандартных и нестандартных ситуациях. Оценка готовности нести ответственность за принятое решение.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Оперативность поиска и использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Оценка поиска и использования обучающимся полученной информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение (мастера производственного обучения) и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями в процессе прохождения практики.	Наблюдение и оценка работы обучающегося в коллективе и команде, эффективности общения и коммуникабельности с коллегами, руководством, преподавателями (мастерами) и потребителями в период практики.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Своевременность ориентирования в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Оценка способности обучающегося ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности в период практики.
ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	Выполнение требований по обеспечению безопасных условий труда в профессиональной деятельности при прохождении практики в мастерских, на предприятии.	Оценка выполнения требований по обеспечению безопасных условий труда, противопожарной безопасности при прохождении практики в мастерских, на предприятии и т.д.

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК 1.1. Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).	-определение видов и способов практических работ по обслуживанию холодильного оборудования;  -рациональный выбор режимов работы холодильного оборудования при эксплуатации.	Текущий контроль мастером за выполнением работ по обслуживанию и эксплуатации холодильного оборудования.
ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	-выбор методов и способов для обнаружения неисправной работы холодильного оборудования;  -определение видов и способов работы по устранению и предупреждению отказов в работе холодильного оборудования.	Контроль за обнаруженными неисправностями в работе холодильного оборудования, их устранение и предупреждение отказов в работе.
ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.	-анализ и расчет режимов работы холодильного оборудования с учетом средств автоматики, их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	Контроль и оценка способности обучающегося рассчитать режим работы холодильного оборудования с учетом средств автоматики, технических средств и правил эксплуатации.

ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.	-правильное выполнение расчетов и проверка основных параметров средств автоматики; -оценка качества анализа и рациональный выбор средств автоматики.	правильное выполнение расчетов и проверка основных параметров средств автоматики.
ПК. 2.1. Участвовать в организации и выполнении работ по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	- качественное выполнение работ по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	Оценка организации и выполненных подготовительных работ по ремонту и испытаниям холодильного оборудования.
ПК. 2.2. Участвовать в организации и выполнении работ по ремонту холодильного оборудования с использованием приспособлений и инструментов.	- организация и выполнение работ по ремонту холодильного оборудования с применением различных приспособлений и инструментов.	Контроль за выполнением работ по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и инструментов.
ПК. 2.3. Участвовать в организации и выполнении различных видов испытаний холодильного оборудования.	- организация и выполнение различных видов испытаний холодильного оборудования.	Оценка выполненных испытаний холодильного оборудования (под руководством мастера).

### **3. Формы и методы оценивания профессионального модуля**

Предметом оценки служат умения и знания по профессиональному модулю ПМ.03 «Участие в организации работы коллектива на производственном участке» по специальности СПО 15.02.06. «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)» (базовая подготовка).

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля						
	Текущий контроль			Промежуточная аттестация			
	Проверяемые умения и знания, практический опыт	Форма контроля	Номер задания	Проверяемые умения и знания	Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:	Форма контроля	Контрольно-измерительные материалы
Тема 1. Ремонт холодильного оборудования	У1,У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, 35, ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ОК 1,ОК 2, ОК 3 ОК 4, ОК 5, ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 1.4.	Практическая работа	Практическая работа №1-4 Устный опрос №1	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 31 32 33 34	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5.	Дифференцированный зачет, квалификационный экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 2. Контроль за ремонтом холодильного оборудования	33, 34, У2, У3, ОК2, ОК4,ОК8 ОК6, ОК7, ОК9,ОК10, ПК 2.1.	Практическая работа	Практическая работа №5-6 Устный опрос №2	35 36 37 ПО1 ПО2 ПО3 ПО4	ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ОК 10		
Тема 3. Технология проведения испытаний холодильно-компрессорных машин и установок	35, У5, ОК2 ОК3 ОК4 ОК6 ОК9 ПК2.3	Практическая работа	Практическая работа №7-8 Устный опрос №3				

Тема 4. Контроль за испытанием холодильного оборудования	35, У5, OK5 OK7 OK10 OK8 ПК2.3
---	---

Практическая работа Письменная работа Устный опрос	Практическая работа №9-10 Устный опрос №4 Решение задач №1				
--	--	--	--	--	--

#### 4. Критерии оценки

*Критерии оценки выполнения: практических работ, устного опроса, решения задач, письменной работы:*

оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если:

- выполнил работу без ошибок и недочетов;
- допустил не более одного недочета;

оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух недочетов;

оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

- не более двух грубых ошибок;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
- или если правильно выполнил менее половины работы.

## 5. Задания для оценки освоения дисциплины

### 5.1 Задания текущего контроля

#### Практическая работа №1 Планирование и организация работ структурного подразделения

<b>Проверяемые результаты обучения:</b>	У1,У2, У3 ,У4, У5, 31, 32, 33, 34, 35, ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ОК 1,ОК 2, ОК 3 ОК 4, ОК 5, ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 1.4.
---	---

#### Теоретическая часть:

Холодильные машины используемые в промышленности и торговле, помимо основных элементов, включают в себя вспомогательные, такие как маслоотделители, линейный, запасной, дренажный ресиверы и т.д. Изучение одноступенчатой холодильной машины и приобретение навыков запуска происходит при помощи одноступенчатой холодильной машины работающей на 2 температурных режима. Схема холодильной машины представлена на рисунке 1. Помимо основных элементов (компрессора, конденсатора, испарителя и РВ (ТРВ)) в состав машины входит отделитель масла (3), соединенный с картером компрессора (1) трубопроводом возврата масла с соленоидным клапаном (2). На линии всасывания установлен отделитель жидкости (22). Особенностью данной модели является отсутствие возврата жидкости в испарительную систему. При попадании жидкого холодильного агента в отделитель жидкости, производится его выпаривание посредством понижения давления кипения.

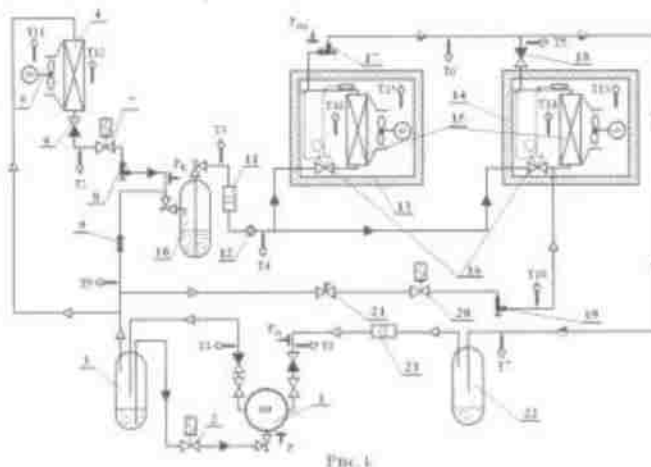


Рис.1 Схема одноступенчатой холодильной машины, работающей на 2 температурных режима.

1. Компрессор поршневой полугерметичный (DKM-75 CAG);
2. Соленоидный вентиль (110 RB2T3);
3. Маслоотделитель (OSH 404);
4. Конденсатор с воздушным охлаждением (PK 60-540);
5. Вентилятор с электродвигателем (PS1-A5A);
6. Обратный магнитный клапан со встроенным микроновым нержавеющей стальным фильтром (MS-06);
7. Соленоидный вентиль (110 RB2T3);
8. Регулятор давления конденсации (ORI 6-65);
9. Дифференциальный обратный клапан (ORD 4);
10. Ресивер (RV-150X423);
11. Фильтр-осушитель жидкостной (ADK-083S);
12. Индикатор влагосодержания (MIA-038);
13. Испытательно - лабораторная камера (- 5 0 C - + 10 0 C);
14. Испытательно - лабораторная камера (-18 °C - - 25 °C);
15. Воздухоохладитель (TG 4-5);
16. Терморегулирующий вентиль (ТЮ-004);
17. Регулятор давления кипения (PRE-11A);

18. Обратный магнитный клапан со встроенным микроновым нержавеющей стальным фильтром (MS-08);
19. Регулятор производительности (ASP-5);
20. Соленоидный вентиль (110 RB2T3);
21. Вентиль шаровый (BVA-038);
22. Отделитель жидкости (A10-305);
23. Фильтр-осушитель на всасывании (ASD-35 S5).

После конденсатора на линии подачи жидкости в испарительную систему, установлен ресивер – накопитель (линейный ресивер)(10). Основная функция линейного ресивера состоит в накоплении жидкого холодильного агента и предотвращении прорыва паров в испарительную систему. Для выравнивания давления линейный ресивер соединен с линией подачи холодильного агента в конденсатор уравнивательной линией с дифференциальным обратным клапаном(9).

Получение практических навыков выполнения сервисных операций на фреоновых холодильных машинах производится с помощью компьютерной модели «Производственные кладовые», имитирующее работу судовых камер хранения, охлаждение которых происходит с помощью двух параллельно включенных одноступенчатых холодильных машин. Гидравлическая схема компьютерной модели «Производственные кладовые» представлена на рисунке 2. Особенностью схемы является использование конденсаторов водяного охлаждения затопленного типа, а также возможность полностью автономной работы двух схем на все потребители холода. Для создания разности давлений используются полугерметичные поршневые компрессоры. Конденсаторы охлаждаются с помощью забортного водяного контура. На линии пара испарителей крайних камер установлены БРВ, для создания температуры отличной от основной температуры кипения. Для обеспечения сухого хода компрессора, на линии всасывания также устанавливаются БРВ. Регулирование температуры конденсации осуществляется с помощью прессостатов.

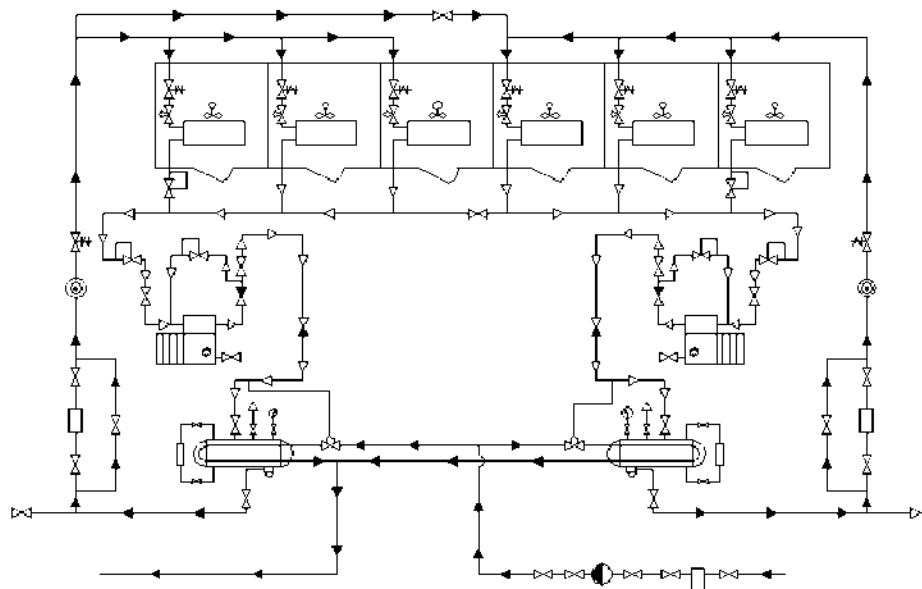


Рис.2 Гидравлическая схема машины модели «Производственные кладовые»

#### **Общий порядок запуска одноступенчатой холодильной машины.**

1. внимательно изучите схему холодильной машины
2. в вахтовом журнале выясните причину предыдущее остановки машины. Убедитесь в том, что причина остановки (если это поломка или сервисная остановка) устранена или не влияет на запуск машины.
3. Осмотрите трубопроводы на и арматуру на наличие повреждений.
4. Сверьте показания манометров с нормальными значениями при атмосферной температуре.

5. Проверьте целостность электропроводки.
6. Откройте все вентили по ходу движения охлаждающей конденсатор среды и запустите насос (если конденсатор воздушный - включите вентилятор в автоматический режим работы). Убедитесь в протоке охлаждающей среды через конденсатор.
7. Включите вентиляторы на приборах охлаждения. В случае наличия контура промежуточного теплоносителя – убедиться в наличии теплоносителя в контуре и заливности насоса, открыть все вентили по ходу движения среды и запустить насос теплоносителя.
8. Убедитесь в наличии масла в компрессоре, используя смотровой глазок (2/3 смотрового глазка – рабочий уровень). В случае низкого уровня масла (не ниже 1/3), допускается дальнейший запуск для дозаправки масла.
9. Откройте все вентили по ходу движения холодильного агента, кроме всасывающего. (При наличии байпаса на компрессоре и нагнетательного).
10. Установите степень открытия всасывающего вентиля на 10-12 % открытия (при наличии байпаса на компрессоре – открыть байпасную линию).
11. Запустите электродвигатель компрессора.
12. После выхода электродвигателя на номинальные обороты убедившись в отсутствии посторонних звуков, исходящих от компрессора приоткрыть всасывающий вентиль. При отсутствии посторонних звуков продолжить операцию. **ВНИМАНИЕ!** Если при открытии всасывающего вентиля наблюдаются посторонние звуки, необходимо прикрыть всасывающий вентиль. В случае сохранения постороннего звука при прикрытом вентиле - выключить питание электродвигателя до выяснения причины звука! При наличии байпасной линии открытие всасывающего вентиля происходит параллельно с открытием нагнетательного и закрытием байпаса.
13. При полном открытии всасывающей линии убедиться в отсутствии посторонних звуков и нормальной работе холодильной машины в доступных точках цикла.
14. Снимите показания измерительных приборов и сделайте запись в вахтовом журнале.

#### **Общий порядок полной остановки одноступенчатой холодильной машины.**

1. Перекройте подачу жидкости из линеного ресивера в испарительную систему.
2. При наличии дополнительных вентилях на фильтре и линии подачи жидкости в испарительную систему, последовательно закройте их при отсутствии жидкости в смотровом стекле глазка.
3. Дождитесь выпаривания остатков жидкого холодильного агента и снижения давления в испарительной системе (давление начнет резко снижаться при выкипании последних капель жидкого ХА)
4. Закройте запорные вентили подачи жидкости в испарительную систему при достижении значения давления ниже атмосферного.
5. Закройте вентиль отсоса паров из испарительной системы.
6. Выждите 2-3 минуты, после чего закройте всасывающий вентиль на компрессоре.
7. Выждите 2-3 минуты, после чего выключите питание компрессора и закройте нагнетательный вентиль.
8. Закройте вентили подачи и слива ХА из конденсатора и линейного ресивера.
9. Сделайте отметку в журнале о причинах остановки.

### **Порядок проведения замены фильтра-осушителя.**

1. Определите загрязненность фильтра осушителя, используя цветовую индикацию глазка-индикатора.
2. Закройте линию подачи жидкого холодильного агента в фильтр осушитель.
3. Дождитесь отсутствия в смотровом глазке признаков жидкого холодильного агента.
4. Перекройте фильтр. При наличии байпаса фильтра, откройте его и линию подачи жидкого ХА в испарительную систему.
5. Отсоедините фильтр от системы до запорных вентилях.
6. Установите новый фильтр и произведите его вакуумирование.
7. Откройте проток жидкости через фильтр и проверьте цвет индикации глазка.
8. **ВНИМАНИЕ!** Запрещается производить операцию по разгерметизации фильтра при наличии в смотровом глазке жидкого холодильного агента.

### **Порядок проведения оттайки испарительной системы электротенами.**

1. Установите факт наличия снеговой шубы, используя манометры.
2. Произведите отключение подачи жидкого холодильного агента в испарительную систему.
3. Выждите 10-15 минут, после чего включите обогрев поддона и сливных каналов.
4. Включите электротены для оттайки.
5. Дождитесь резкого скачка давления в испарительной системе, показывающего падения шубы с испарителя.
6. Выключите электротены оттайки и включите подачу жидкого холодильного агента.
7. Выждите 10-12 минут, и отключите обогрев поддона и сточного канала.

### **Порядок проведения заправки холодильным агентом.**

1. Убедитесь в необходимости заправки холодильного агента в контур в случае работоспособности контура.
2. Произведите поиск причин и мест разгерметизации контура и устраните их.
3. Приготовьте шланги подачи жидкого холодильного агента в систему, манометрический коллектор, весы, вакуумный насос и баллон с хладагентом, заправленным в контуре.
4. **ВНИМАНИЕ!** не рекомендуется заправлять холодильный агент в контур, не зная того, какой ХА заправлен в контур и какими свойствами (в т.ч. и в сочетании с маслом) имеет хладагент, заправить который является Вашим намерением.
5. Соберите контур для контроля заправки холодильным агентом системы.
6. Установите баллон на весы вентилем вниз и оттарируйте весы.
7. Присоедините контур к заправочному порту после конденсатора и свакумируйте его.
8. Откройте баллон с хладагентом и убедитесь в протоке жидкости через контур.
9. Закройте вентиль подачи жидкого ХА из линейного ресивера в испарительную систему и откройте вентиль подачи ХА из заправочного контура.
10. По показаниям весов и уровню жидкого ХА в линейном ресивере, восстановите уровень в линейном ресивере с добавлением 10-15%

заполнения. Данное отклонение необходимо для поддержания уровня жидкости в работе машины.

11. Закройте баллон и дождитесь осушения заправочного контура. Отслеживание осушения производится по глазку-индикатору контура ХМ.
12. Отсеките заправочный контур от контура ХМ и восстановите проток жидкости в испарительную систему.
13. Понижьте давление в заправочном контуре и отсоедините его.

#### **Порядок выпуска воздуха из контура.**

1. Убедитесь в наличии воздуха в контуре, по средствам манометра на линии нагнетания и конденсаторе.
2. Установите большую интенсивность охлаждения конденсатора (в случае с воздушным – увеличить число работающих вентиляторов; в случае с конденсатором водяного охлаждения – увеличить расход воды).
3. Присоедините шланг с вентилем в верхней точке части высокого давления контура (как правило- подача ХА в конденсатор).
4. Произведите серию открытий по 3-4 минуты вентиля на шланге, контролируя показания манометров.
5. При отсутствии резких колебаний стрелки манометра, сверить давление и температуру конденсации со значениями чистого ХА. Значение должно быть близким к чистому.
6. Убедившись в наличии описанных выше параметров, установите движение охлаждающей конденсатор среды в рабочее положение.

#### **Задание:**

- Изучить методические указания к выполнению лабораторной работы.
- Выполнить пуск и остановку лабораторного стенда одноступенчатой ХМ.
- Выполнить пуск, остановку и сервис холодильной машины компьютерной модели «Производственные кладовые».

#### **Требования к отчету:**

Отчет должен содержать: название работы, цели, задание, описание хода работы (не менее 2-х страниц) графические материалы, выполненные в ходе работы, выводы по проведенной работе, ответы на контрольные вопросы.

Образец титульного листа отчета см. приложение 1.

#### **ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ:**

- Особенности включения вспомогательных сосудов в схему одноступенчатой холодильной машины?
- Назначение вспомогательных элементов одноступенчатой холодильной машины?
- Порядок запуска одноступенчатой ХМ?
- Назначение отделителя жидкости?
- Порядок смены фильтра осушителя?
- Назначение фильтра осушителя?
- Цветовая индикация глазков-индикаторов. Порядок их срабатывания?
- Заправка ХМ хладагентом?
- Порядок оттайки электротенами приборов охлаждения?

## Практическая работа №2 Эксплуатация контура с промежуточным хладоносителем

Проверяемые результаты обучения:	У1,У2, У3 ,У4, У5, 31, 32, 33, 34, 35, ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ОК 1,ОК 2, ОК 3 ОК 4, ОК 5, ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 1.4.
----------------------------------	---

### Теоретическая часть:

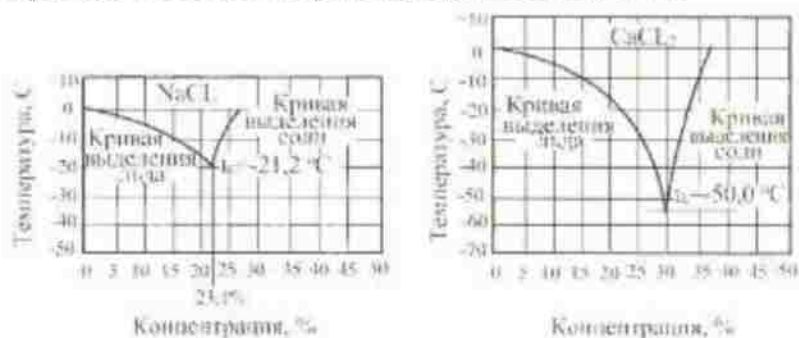
**Хладоноситель.** Хладоносителями служат вода, водные растворы солей или жидкости с низкой температурой замерзания - антифризы, фреон -30. Хладоносители применяют на тех холодильных установках, где непосредственное охлаждение нежелательно.

Хладоносители должны обладать следующими свойствами: иметь низкую (ниже 0 °С) температуру замерзания; большую теплоемкость и высокую теплопроводность; малую вязкость; не вызывать коррозию металлов; быть безвредными для человека и недорогими.

На холодильных установках при системах рассольного охлаждения применяют хладоносители в виде водных растворов хлористого кальция и в редких случаях из-за высокого коррозионного воздействия - хлористого натрия.

Основные физические свойства рассолов зависят от концентрации, т.е. количества соли в растворе. При повышении концентрации плотность рассола возрастает, а температура замерзания понижается. Однако понижение температуры замерзания происходит лишь до криогидратной температуры данного раствора, а затем она повышается.

Концентрация рассола должна соответствовать заданному режиму температур работающей холодильной машины и не превышать концентрации в криогидратной точке. При повышении концентрации уменьшается теплоемкость рассола, возрастает плотность, что вызывает увеличение расхода электроэнергии на работу рассольного насоса. Но пониженная концентрация тоже недопустима, так как рассол может замерзнуть в испарителе и вызвать аварию холодильной машины.



Для предотвращения замерзания рассола в испарителе температура его замерзания должна быть на 5 - 8 °С ниже рабочей температуры кипения холодильного агента. Не рекомендуется повышать концентрацию рассола для дальнейшего понижения температуры замерзания больше чем на 8 °С, так как это приведет к повышенному расходу электроэнергии насоса. Требуемая концентрация рассола при заданной температуре его замерзания и количество соли, необходимое для получения рассола, зависят от объема рассольной снегеи и процентную содержания соли в растворе.

Рассол хлористого натрия применяется в холодильных машинах, где температура кипения холодильного агента в испарителе не ниже -16 °С, а рассола хлористого кальция

- не ниже  $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для более низких температур кипения применяют растворы этиленгликоля (антифризы), дихлорметан (фреон-30) и фреон-11.

Концентрацию рассола определяют по плотности с помощью ареометра при температуре  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Свойства рассолов приведены в табл. 1.

Недостатком рассолов является их коррозирующее действие на металлы, при этом более сильная коррозия металла происходит в присутствии кислорода воздуха. Для уменьшения поверхности соприкосновения рассола с воздухом применяют закрытую систему рассольного охлаждения, а для ослабления коррозии в рассол добавляют пассиваторы - вещества, замедляющие коррозию металлов.

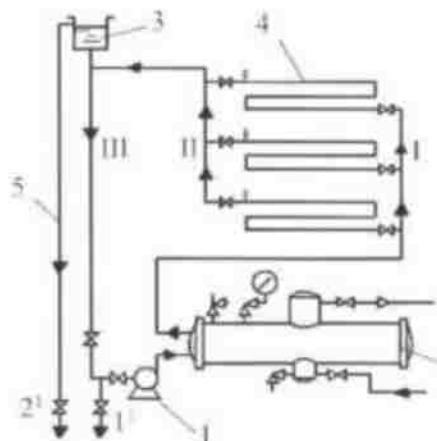


Рис. 2. Схема охлаждения хладоносителем с закрытыми охлаждающими приборами и закрытым испарителем: 1-насос; 2-испаритель; 3-расширительный бак; 4-охлаждение батареи; 5-переливная труба; 1<sup>1</sup>, 2<sup>1</sup> - задвижки.

Для того чтобы все линии закрытой системы находились под напором, необходимо заполнение системы хладоносителем при всех возможных изменениях температуры. Это обеспечивается установкой расширительного бака 3 в верхней точке циркуляционного кольца (на 1-2 м выше самого верхнего аппарата-потребителя холода). При понижении температуры хладоносителя уменьшение объема жидкого хладагента в системе компенсируется понижением уровня в расширительном баке. Минимальный объем его должен быть равен (м)

$$V_6 = V_p \beta \Delta M_m,$$

где  $V_p$  - объем системы, заполненной хладоносителем, определяют суммируя емкости испарителей, трубопроводов и охлаждающих устройств;  $\beta$  - коэффициент объемного расширения жидкого хладоносителя;

$\Delta M_m$  - максимально возможное изменение температуры хладоносителя в условиях эксплуатации установки.

Для предотвращения переполнения расширительного бака из него выводится в машинное отделение переливная труба 5. Задвижка Г служит для выпуска хладоносителя

из системы в сливной бак. Из него же насос 1 может забирать хладоноситель при пополнении системы; в этом случае задвижка 2' должна быть закрыта, а заполнение системы контролируется стоком жидкости потрубей.

Обычно объем расширительного бака не превышает 5 % от объема системы  $V$ , поскольку коэффициент объемного расширения жидкостей невелик (при 10 °С для воды  $\beta = 0,0004 \text{ 1/K}$ ), а эксплуатационное изменение температуры  $\Delta t$ , " 50-60°K. Но на крупных холодильных установках, например химической промышленности, объем системы доходит примерно до 1000 м, а это требует подъема бака объемом около 50 м<sup>3</sup> на большую высоту, что создает монтажные и эксплуатационные затруднения. Поэтому на необходимой высоте над охлаждающими приборами располагают бак дополнительной емкости небольшого объема (2-3 м ), а всю остальную емкость предусматривают в баке, установленном у технологического цеха.

Количество соли  $G_c$  (в кг), необходимое для приготовления рассола требуемой концентрации, определяют расчетом по формуле

$$G_c = \frac{V_r \rho_r C}{100}$$

где  $V_r$  - емкость рассольной системы, л;  $\rho_r$  - плотность рассола при 15 °С, кг/л;  
 $C$  - концентрация рассола, %.

Объем рассольной системы  $V_r$ , (в м<sup>3</sup>) определяют по формуле

$$V_r = V_{исп} + V_{бак}$$

где  $V_{исп}$  и  $V_{бак}$  - объемы соответственно испарителя и рассольного бака системы (находят по каталогу и проекту), м<sup>3</sup>.

$V_{тр}$  - объем трубопроводов системы, м<sup>3</sup>.

$$V_{тр} = \frac{\pi D^2 L}{4}$$

**Заполнение системы хладоносителем** осуществляют обычно перед заполнением ее хладагентом. Рассол разводят централизованно с фильтрацией и последующим отстоем. Нейтрализуют кислотность, вносят пас-сиваторы в рассол и в готовом виде доставляют рассол в цистернах к месту заправки его в систему. Схема заполнения системы рассолом изображена на рис. 3.

Раствор получают, растворяя соль в теплой воде, циркулирующей между баком и насосом. В баке на расстоянии около 400 мм от верхнего края размещается металлическая сетка, на которую насыпают фильтрующий слой кокса толщиной около 200 мм, а выше его помещают слой соли. Заполняют водой бак, где с помощью теплового нагревателя рассол поддерживается в нагретом состоянии; соль растворяется,

и рассол доводится до заданной концентрации. При температуре 15 °С ареометром измеряют плотность рассола. После получения рассола он отстаивается в течение 6 ч. Рассольную систему заполняют только чистым раствором после его отстаивания.

В панельных рассольных испарителях с открытым баком рассолом заполняют бак до верхнего края кармана переливной трубы. Сливной трубопровод от батарей должен заканчиваться в баке ниже уровня рассола на 150-200 мм.

При заполнении системы раствором соли CaCl<sub>2</sub> в рассол добавляют раствор бихромата натрия в количестве 1,6 кг на каждый кубометр рассола, чтобы уменьшить коррозию секции испарителя и стенок бака. В то же время на каждый 10 кг бихромата натрия добавляют 2,7 кг едкого натра, с тем чтобы рассол стал щелочным. Концентрация водородных ионов должна быть в пределах pH = 7 - 8,5.

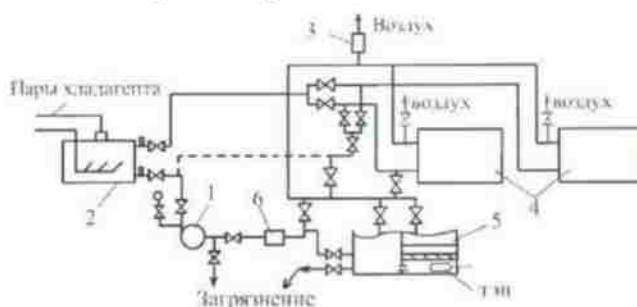


Рис. 3. Схема заполнения рассольной системы рассолом: 1-рассольный насос; 2-испаритель рассольный; 3-расширительный бачок; 4-охлаждающие батареи камер; 5-рассольный бак с двумя отделениями (для растворения соли и для запаса рассола); 6-фильтр рассола.

### **Требования к отчету:**

Отчет должен содержать: название работы, цели, задание, описание хода работы (не менее 2-х страниц) графические материалы, выполненные в ходе работы, выводы по проведенной работе, ответы на контрольные вопросы.

Образец титульного листа отчета см. приложение 1.

### **Вопросы самоконтроля:**

- В каких холодильных установках применяют хладоносители?
- Требования к хладоносителям.
- Что такое криогидратная температура рассола? Как зависит температура замерзания раствора хлористого кальция и натрия от концентрации?
- Как определить необходимую концентрацию рассола для холодильной установки. Почему не рекомендуется использовать рассол концентрацией, близкой к криогидратной температуре?
- Как определить объем расширительного бака. Где он устанавливается?
- Как определить необходимое количество соли для системы рассольного охлаждения?

## Практическая работа №3 Эксплуатация контура с промежуточным хладоносителем

<b>Проверяемые результаты обучения:</b>	У1,У2, У3 ,У4, У5, З1, З2, З3, З4, З5, ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ОК 1,ОК 2, ОК 3 ОК 4, ОК 5, ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 1.4.
---	---

### Теоретическая часть:

Ревизию компрессора производят после его монтажа на фундаменте, а также после ремонта Ревизии может быть неполной и полной. Если компрессор был смонтирован в период до 6 месяцев со дня получения с завода и не получил никаких повреждений при транспортировке, то производят неполную ревизию При неполной ревизии машину разбирают настолько, чтобы можно было проверить состояние и качество сборкосных узлов и деталей. Проверяют состояние и чистоту картера, цилиндров, клапанов, сальника, смазочной системы, шатунно-поршневой группы и контрольно-измерительных приборов

При полной ревизии требуется полная разборка компрессора, осмотр и проверка всех основных узлов и деталей. После разборки узлов на детали и промывки проверяют состояние и чистоту картера, клапанных гнезд газовой каналов блока цилиндра. Выявляют состояние рабочих поверхностей трущихся деталей компрессора: цилиндров, поршней, подшипников и шеек вала, седел и пластинок клапанов, поршневого кольца втулки, уплотняющих поясков сальника и др

Проверяют смазочную систему: качество масляного насоса и его привода, состояние маслопроводов и масляных каналов

При наличии у компрессора 3 и более коренных подшипников их соосность проверяют путем за-мера расстояния между щеками коленчатого вала через каждые 90 градусов поворота вала с помощью штангенса или специального приспособления с индикатором часового типа.

В шатунно-поршневой группе проверяют прилегание мотылевых подшипников, затяжку шатунных гаек, зазоры между поршневым пальцем и втулкой, посадку пальца в отверстие поршня, установку поршневых колец (прилегание к зеркалу цилиндра, зазор в замке, торцовый зазор поршневых колец в канавках поршня, утопание колец, установку поршня в цилиндр)

В заключение проверяют установку и крепление противовесов, мертвое пространство, насадку маховика. затяжку и контровку его гайки, биение по торцу и ободу маховика. Все дефекты, обнаруженные при ревизии компрессора, устраняют.

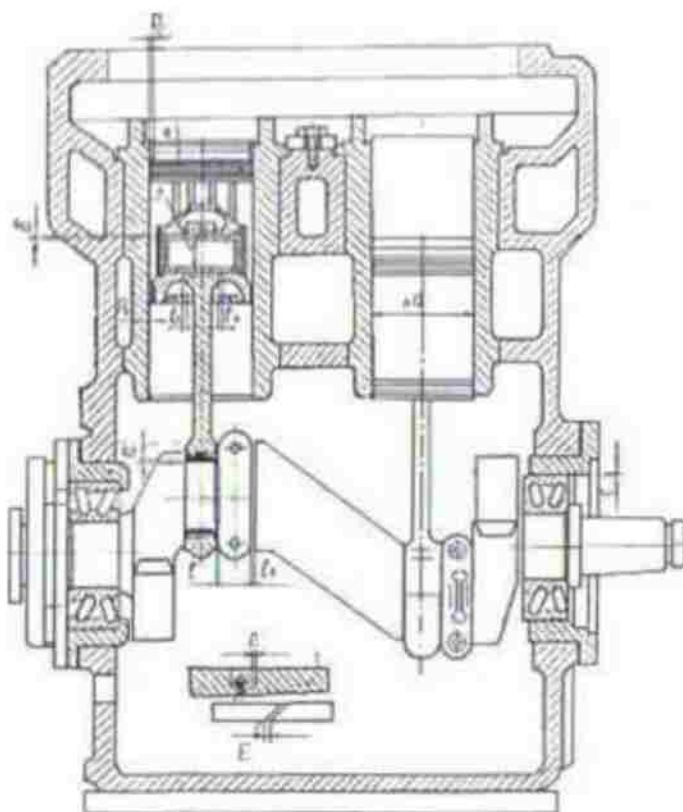


Рис. 1 Схема монтажных и эксплуатационных зазоров блок-картерных компрессоров

Полученные величины зазоров записать в табл. 1 и произвести сборку шатуна с поршнем. Зазор К поршневой палец - бронзовая втулка должен обеспечивать при смазке поршневого пальца тонким слоем масла свободное, без качки проворачивание пальца от руки и находится в пределах, указанных в чертеже. Замок поршневого пальца должен входить по периметру на всю глубину канавки в поршне

#### **ЗАДАНИЕ:**

Изучить последовательность демонтажа и монтажа поршневого компрессора, научиться пользоваться

спец. инструментами для диагностики неисправностей компрессора.

#### **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:**

Снять одну из верхних крышек 4 цилиндрического компрессора (по указанию преподавателя). По диаметру поршня и ходу определить марку компрессора. Открутить шатунные болты и вытолкнуть поршень с шатуном. Произвести демонтаж шатунно-поршневой группы для определения с помощью щупа следующих зазоров: зазор п - поршень-кольцо компрессионное, поршень-кольцо маслосъемное, диаметральный зазор К поршневой палец-втулка шатуна, осевые зазоры 11 + 12, зазор б поршневой палец - бобышка поршня (рис 1).

**Рекомендованные зазоры сведены в таблицу 1.**

№ п/п	Соприжение компрессора (диаметр цилиндра 150) мм	Место замера (см. рис. 1)	Зазор, мм			Примечание
			Общий	предельный	и минимальный	
1	Поршень поршневые кольца	N	0,025-0,07	0,1		*
2	Зазор в замке кольца	E	0,4-0,7	1,6		
3	Палец поршня в палец	Центр. зазор К Осевые зазоры Э 1. δ	0,02-0,06 2,3-2,9	0,12		До появления стука
	Палец поршня бойшаса		0,0-0,05	0,1		
4	Толщина мертвого пространства	M	0,8-1,2	2,0		
5	Поршень цилиндр	Диаметральный зазор Ad	0,2-0,29	0,7		До появления стука
6	Установка поршня в цилиндр	r1 r2	не более 0,07	*		Замеры ДИМ и ДМ1 плоскости пальца
7	Кривошипная шейка подшипник	Радиальный зазор σ Осевой зазор: ε (на 1 подшипник) ε (на 2 подшипника)	0,04-0,011	0,15		До появления стука
			0,22-0,35			
			0,35-0,60			
8	Шейка коренной подшипник	с	0,02-0,1			

При установке поршня зеркало цилиндра и шатунные шейки смазывают чистым маслом. После ремонта подбор комплектов шатуна поршневой группы проверяют по весу: разница в весе не должна превышать 100 г. Затяжку гаек шатунных болтов необходимо производить с постоянным усилием Динамометрическим ключом в 10-12 кгм).

Диаметральные зазоры Ad между цилиндром и поршнем определить с помощью щупа. Отсутствие перекоса поршня в цилиндре r1 - r2 определяются при положении поршня в верхней и нижней мертвых точках по оси поршневого пальца. Допустимые перекосы регламентируются инструкциями по эксплуатации компрессора. Для компрессора АУ-200 разность зазоров в верхней и нижней мертвых точках не должна превышать 0,07 мм).

Определить зазор E в замке поршневого кольца. Радиальные зазоры σ в шатунных подшипниках для многоцилиндровых компрессоров с несколькими шатунами на каждой шатунной шейке при сборке контролируются щупом. Для компрессоров, имеющих по одному шатуну на каждой шатунной шейке, эти зазоры проверяют с помощью контрольного листа плотной бумаги 30x30 мм, закладываемого между вкладышем подшипника и шатунной шейкой. Например, при толщине листка 0,04-0,05 мм коленчатый вал легко проворачивается, а при толщине листка 0,11-0,12 мм коленчатый вал от легкого усилия не проворачивается.

Величину линейного мертвого пространства определить путем закладки в 3<sup>х</sup> местах по периметру между поршнем и нагнетательным клапаном свинцовой проволоки. При повороте коленчатого вала проволока деформируется и приобретает толщину, равную линейному зазору между поршнем и клапаном в данной точке.

**Требования к отчету:**

Отчет должен содержать: название работы, цели, задание, описание хода работы (не менее 2-х страниц) графические материалы, выполненные в ходе работы, выводы по проведенной работе, ответы на контрольные вопросы.

**Вопросы самоконтроля:**

- Виды испытания трубопроводов холодильных машин?
- Порядок проведения испытания на прочность?
- Порядок проведения испытания на герметичность?
- Какими средами производится испытание трубопроводов и почему?
- В каких случаях гидравлическое испытание на прочность может быть заменено пневматическим?
- Каким образом следует осматривать швы трубопроводов на наличие дефектов?
- Порядок действий по устранению дефектов трубопровода?

## Практическая работа №4 Центровка вала компрессора

Проверяемые результаты обучения:	33, 34, У2, У3, ОК2, ОК4, ОК8 ОК6, ОК7, ОК9, ОК10, ПК 2.1.
----------------------------------	--

### Центровка валов по полумуфтам

#### 1.1. Цель работы

Современное холодильное оборудование соединяют с электродвигателем, как правило, посредством муфты.

Несоосность валов – параллельное смещение или расположение под углом (излом) – вызывает вибрацию оборудования, приводящую к быстрому износу подшипников, муфты и других элементов.

На практике точное совмещение осей валов осуществить трудно, поэтому существует понятие предельно допустимого значения несоосности, которое дается, например, в техническом паспорте, в виде параллельного смещения и излома или радиального и осевого биения полумуфт.

Значения, характеризующие несоосность, измеряют с помощью приспособлений, в частности, кронштейнов с индикаторами часового типа или с контрольными винтами и набором щупов.

Необходимость в центровке валов возникает достаточно часто в процессе эксплуатации. Поэтому инженер должен иметь навык центровки валов, который приобретается в результате выполнения этой работы.

#### 1.2. Программа работы

Ознакомление с правилами техники безопасности (прил. 1).

Ознакомление с последовательностью и содержанием работы (прил. 14).

Ознакомление с измерительными приборами, монтажными инструментами и устройствами, расходными материалами.

Оформить отчет о работе, который должен содержать: титульный лист, схему измерений, протокол наблюдений, обработку результатов наблюдений и выводы о точности совмещения осей валов.

## Правила техники безопасности

При выполнении лабораторной работы следует выполнять следующие основные правила техники безопасности: подготовить рабочее место, проверив комплектность и исправность измерительных приборов, удалить посторонние предметы, не прислоняться к элементам стенда, при нарушении снабжения электроэнергией нельзя самостоятельно производить переключения проводов и открывать силовые щиты (эти работы должен выполнять механик). Не открывать защитные кожухи и лючки, не прикасаться к вращающимся элементам холодильных агрегатов; инструменты и приспособления применять только по назначению; не использовать гаечные ключи с изношенными губками; не применять прокладки между зевом ключа и гайкой.

Хладоны, применяемые в холодильных установках практически нетоксичны и по существующей классификации вредных веществ относятся к 4-му, последнему, классу опасности. Большинство хладонов не горит в смеси с воздухом, не воспламеняется и не взрывается. При объемной доле в воздухе более 30 % может наступить удушье до причине недостатка кислорода. При соприкосновении с горячей поверхностью или при наличии открытого пламени они способны разлагаться с образованием ядовитых веществ. Симптомы отравления при вдыхании воздуха с ядовитыми веществами – головная боль, слабость, учащение пульса и дыхания – проявляются через 30–50 мин.

Первая доврачебная помощь такова. Пострадавшего необходимо вывести на свежий воздух или в теплое помещение. Снять одежду, впитавшую ядовитые вещества, Дать ему дышать медицинским кислородом в течение 30–45 мин. Пострадавший должен пить крепкий сладкий чай или кофе, вдыхать с ватного тампона нашатырный спирт. При появлении раздражения слизистой оболочки следует полоскать носоглотку 2 %-м раствором соды или водой. Затем пострадавшему должна быть оказана медицинская помощь врачом.

При попадании жидкого хладона на кожу и в глаза возможно обмороживание кожи и повреждение глаз. Обмороженный участок тела необходимо согреть теплой водой (30–40 °С) или сделать общую ванну, если поражена значительная поверхность тела. Воду с поверхности кожи следует удалять, прикладывая полотенце, а не растирая, чтобы не повредить покров. Затем поврежденный участок надо смазать мазью Вишневского или пенициллиновой мазью, в крайнем случае, сливочным или растительным маслом и наложить повязку.

При попадании хладона в глаза их необходимо промыть струей чистой воды. Затем надеть темные очки, но не забинтовывать, так как можно повредить глаза.

После ознакомления с Правилами техники безопасности студент расписывается в журнале регистрации инструктажа. Роспись его свидетельствует о том, что он ознакомился с Правилами техники безопасности и будет их строго выполнять.

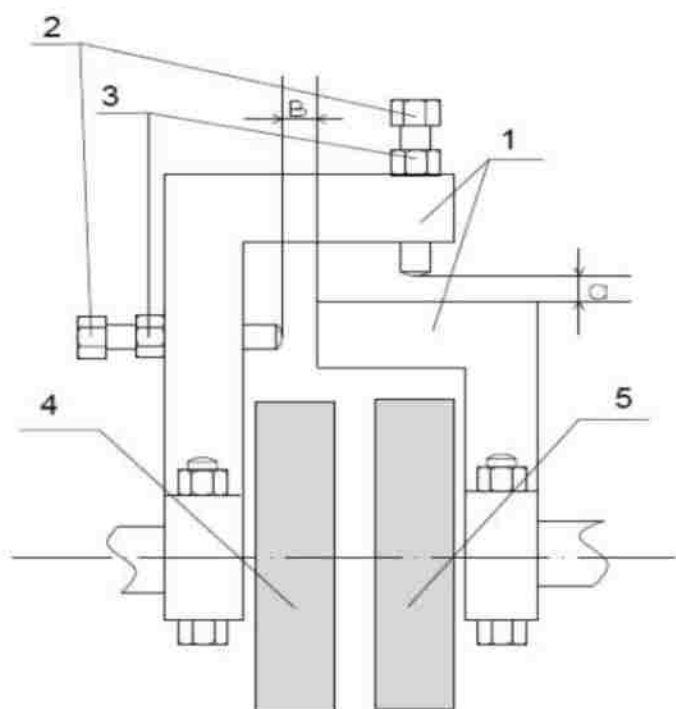


Рис. 3. Приспособление для определения соосности валов по полумуфтам для насоса и электродвигателя:

- а, в – измеряемые зазоры; 1 – кронштейны для контрольных винтов;  
 2 – контрольные винты; 3 – конграйки; 4 – полумуфта насоса;  
 5 – полумуфта электродвигателя

Таблица 1

Номер измерения	Зазор <i>a</i> , мм				Смещение, мм	
	I	II	III	IV	$P_v$	$P_r$

Таблица 2

Номер измерения	Зазор <i>b</i> , мм				Разность, мм	
	I	II	III	IV	$O_v$	$O_r$

Определить средние значения зазоров *a* и *b* отдельно для каждого из четырех положений.

Определить смещение геометрических осей валов в вертикальной и горизонтальной плоскостях по формулам:

– для радиального смещения

$$P_v = (a_I - a_{III})/2 \text{ и } P_r = (a_{II} - a_{IV})/2;$$

– для осевого смещения (излома осей) на расстоянии, равном *D*, где *D* – диаметр окружности, по которой выполнялись измерения, мм

$$O_v = b_I - b_{III} \text{ и } O_r = b_{II} - b_{IV}.$$

Результаты занести в протокол наблюдений (табл. 1, 2).

Определить осевое смещение, приходящееся на 100 мм измеренного расстояния.

Сравнить полученные результаты смещения осей с предельно допустимыми, в данном случае:  $P_{\text{доп}} = 0,05$  мм и  $O_{\text{доп}} = 0,1$  мм на 100 мм длины.

Работу закончить, если смещения осей находятся в допустимых пределах.

Если одно из смещений превышает предельно допустимое значение, то нужно изменить положение электродвигателя и повторить все операции до получения приемлемых результатов.

## Практическая работа №5 Испытание смонтированного контура

Проверяемые результаты обучения:	35, У5, ОК2 ОК3 ОК4 ОК6 ОК9 ПК2.3
----------------------------------	--------------------------------------

### Теоретическая часть:

После окончания высококвалифицированного монтажа технологические трубопроводы подвергают наружному осмотру, испытаниям на прочность, а также плотность, а в нужных случаях, которые оговорены проектом — дополнительному пневматическому испытанию на плотность с определением падения давления за время испытания. Величина испытательного давления на прочность должна быть равна 1.25 наибольшего рабочего давления, но более 0.2 МПа. При испытании трубопровода на плотность испытательное давление должно быть равно рабочему. Испытанию подвергают только трубопроводы либо их участки, целиком смонтированные, которые собраны на постоянных подкладках, опорах. Обычно, трубопроводы испытывают **гидравлическим способом**. Пневматические испытания проводятся в случаях, которые предусмотрены проектом. По решению монтажной компании гидравлическое испытание может быть заменено пневматическим. Как правило, такая замена производится при отрицательной температуре наружного воздуха, при отсутствии на строительной площадке воды, при появлении чрезмерных напряжений в опорных конструкциях от массы воды.

Подготовку к испытаниям начинают с определения участков трубопроводов, подлежащих одновременному испытанию, выбора мест для подсоединения прессовочного девайса, линий опорожнения, а также врезки воздушников.

При испытании на прочность **участок трубопровода** отключают от аппаратов, а также иных трубопроводов заглушками с хвостовиками. Перед началом испытания проверяют техническую документацию на испытываемый трубопровод, а также производят его наружный осмотр.

Гидравлические испытания трубопроводов на прочность и плотность осуществляют в одно и то же время. Перед **испытанием трубопровода** в высших его точках врезают воздушники, на низких участках устанавливают спускные линии. Трубопроводы заполняют водой напрямую от водопровода либо насосом. При этом нужно следить, чтобы давление, создаваемое в трубопроводе насосом, не превышало испытательного. При заполнении трубопроводов открывают все воздушники. При возникновении в них воды, что свидетельствует о полном вытеснении воздуха из трубопровода, воздушники закрывают. При возникновении течи во фланцевых соединениях либо сальниках арматуры следует прекратить подачу воды, удалить ее из трубопровода (в случае, если это нужно) и устранить выявленные дефекты. В случае,

если дефекты незначительны, следует продолжать заполнение трубопровода и проводить гидравлическое испытание. В данном случае обнаруженные дефекты устраняют в одно и то же время с иными дефектами, которые выявлены во время испытания, после снятия давления, а также **опорожнения трубопровода** (в случае, если это требуется).

**Испытательное давление** создают гидравлическим насосом, прессом либо действующей водопроводной сетью. По достижении испытательного давления трубопровод отключают от пресса либо насоса. Для проверки прочности трубопровод выдерживают под испытательным давлением в течение 5 мин, после чего давление в нем уменьшают до рабочего. Трубопроводы осматривают при рабочем давлении, обстукивая сварные швы молотком массой не более 1.5 кг. Удары наносят по трубе рядом со швом с обеих сторон. Все обнаруженные в процессе осмотра дефекты (трещины, поры, неплотности разъемных соединений, а также сальников, пр.) отмечают на трубопроводе мелом либо краской. Выявленные дефекты устраняют только после уменьшения давления в трубопроводе до атмосферного. Результаты гидравлического испытания на прочность и плотность считаются удовлетворительными, в случае, если во время испытаний не случилось падения давления по манометру, а также не обнаружено течи.

#### **Задание:**

1. Изучить методические указания к выполнению лабораторной работы.
2. Произвести испытание смонтированного трубопровода на прочность и герметичность.
3. Составить таблицу изменения давления в трубопроводе во время испытания в зависимости от времени.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомьтесь с методическими указаниями к выполнению лабораторной работы.
2. Прослушает инструктаж по технике безопасности при работе с лабораторным оборудованием, ответьте на контрольные вопросы, после чего распишитесь в журнале проведения инструктажей по технике безопасности.
3. Используя смонтированный заранее контур, произведите его испытание на прочность и герметичность. **Использовать пневматическое испытание.**

## Практическая работа №6 Настройка реле давления .

Проверяемые результаты обучения:

35, У5, ОК5 ОК7 ОК10 ОК8 ПК2.3

### Общее положение

Настройка требуется для реле давления, дифференциальных реле давления, терморегулирующих вентилей. Реле давления настраивают регулировочным винтом, расположенным сверху. Регулировочные винты зафиксированы в определенном положении пластинкой, перед настройкой ее необходимо снять. Контролировать настройку можно по ползку со шкалой давления, расположенному на лицевой стороне прибора. Не следует задавать слишком малый дифференциал на реле давления, так как в противном случае холодильная установка, управляемая по давлению, или вентилятор будут слишком часто включаться и выключаться. Увеличение вставки и дифференциала у реле давления, как правило, происходит выкручиванием регулировочного винта против часовой стрелки, уменьшение — вкручиванием по часовой стрелке (рис. 1).

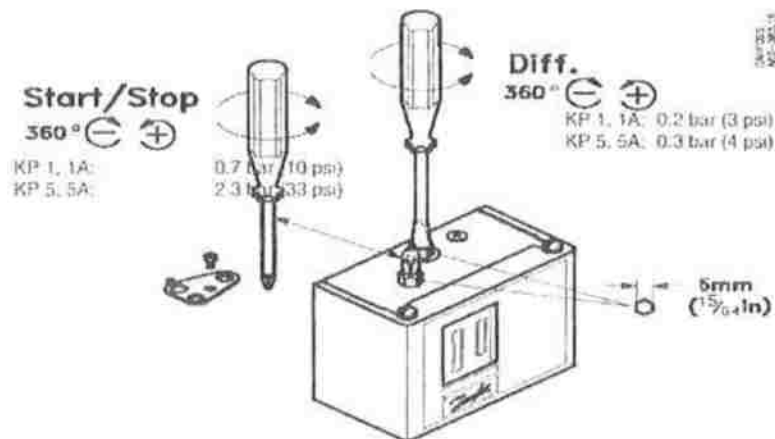


Рис. 1. Фрагмент инструкции фирмы 'Danfoss' по настройке реле давления марок KP 1 и KP 5

**Сдвоенные реле давления** также имеют регулировочные винты на верхней части: один для стороны низкого давления и один для стороны высокого давления. Соответственно на лицевой стороне расположены две шкалы давления и шкала дифференциала. Винт стороны низкого давления зафиксирован пластинкой. Увеличение вставки у сдвоенных реле давления, как правило, происходит вкручиванием регулировочного винта по часовой стрелке, уменьшение — выкручиванием против часовой стрелки. Увеличение дифференциала у реле давления, как правило, происходит выкручиванием регулировочного винта против часовой стрелки, уменьшение — вкручиванием по часовой стрелке (рис. 2).

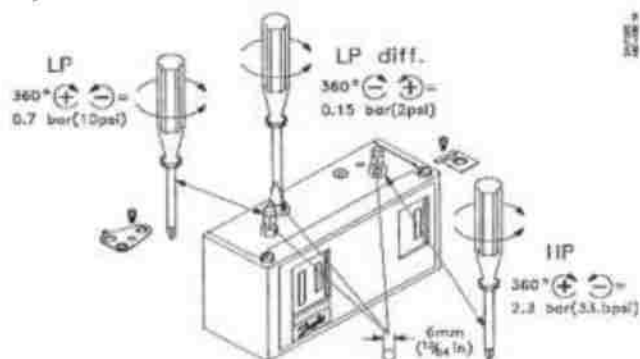


Рис. 2. Фрагмент инструкции фирмы 'Danfoss' по настройке реле давления марок KP 15

**Ряд дифференциальных реле давления**, используемых для воды и воздуха, уже имеют заводскую настройку и не могут регулироваться. Такие дифференциальные реле давления обычно поступают уже смонтированными на агрегатах. Дифференциальные реле давления для масла или реле контроля смазки поставляют нерегулируемыми (MP 54) и регулируемыми (MP 55). Регулировочный винт в таких реле находится внутри, для доступа к нему необходимо снять крышку. На лицевой стороне расположена шкала. Увеличение дифференциала у реле давления, как правило, происходит вкручиванием регулировочного винта по часовой стрелке, уменьшение — выкручиванием против часовой стрелки (рис. 3).

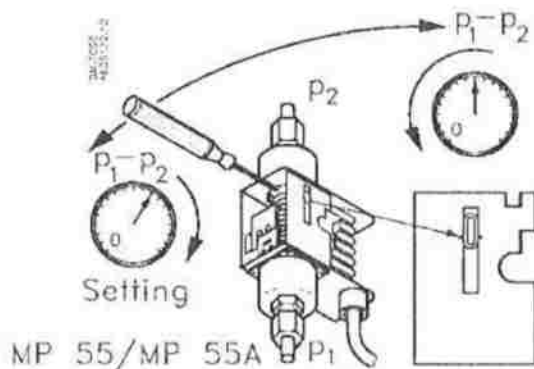


Рис. 3. Фрагмент инструкции фирмы 'Danfoss' по настройке дифференциального реле давления марки MP 55

**Задание:**

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Определить тип реле давления согласно индивидуальному заданию
3. Произвести настройку реле на трех уровнях с различным диапазоном и дифференциалом и зафиксировать показания включения.
4. Построить примерный график работы рассматриваемого прибора.
5. Ответить на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы:**

1. Виды реле давления?
2. Что такое диапазон настройки?
3. Что такое дифференциал настройки?
4. Принцип настройки реле давления?
5. Особенности настройки дифференциальных реле давления?

## Устный опрос №1 Контроль за испытанием холодильного оборудования

<b>Проверяемые результаты обучения:</b>	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, З5, ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4.
---	---

### Тематика устного опроса:

1. Способы получения искусственного холода
2. Тепловой баланс холодильной машины
3. Холодильный коэффициент
4. Тепловые диаграммы
5. Теоретические циклы различных холодильных машин
6. Холодильные агенты и хладоносители
7. Заправка холодильным агентом и маслом
8. Обслуживание водоохлаждающих устройств
9. Обслуживание запорной арматуры
10. Изоляционные материалы
11. Изоляционные конструкции
12. Строительно-изоляционные работы по восстановлению покрытия

## Устный опрос №2 Эксплуатация холодильного оборудования

<b>Проверяемые результаты обучения:</b>	33, 34, У2, У3, ОК2, ОК4, ОК8 ОК6, ОК7, ОК9, ОК10, ПК 2.1.
---	--

### Тематика устного опроса:

1. Аммиачные схемы холодильных установок
2. Вычерчивание узла схемы холодильной установки
3. Компрессоры холодильных машин
4. Конденсаторы и теплообменники
5. Испарители
6. Маслоотделители и маслосборники
7. Отделители жидкости, ресиверы, промежуточные сосуды
8. Воздухоотделители, фильтры и осушители, арматура и трубопроводы
9. Насосы и вентиляторы
10. Подготовка холодильной установки к пуску
11. Пуск и обслуживание холодильной установки
12. Регулирование режима работы холодильной установки
13. Обслуживание компрессора, конденсатора и охлаждающих приборов
14. Способы предупреждения и устранения неисправностей в работе холодильной установки
15. Способы определения утечек различных хладагентов и порядок оповещения персонала
16. Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок
17. Правила технической эксплуатации холодильного оборудования
18. Правила хранения холодильного агента
19. Правила эксплуатации электрооборудования
20. Правила пользования кислородно-изолирующим противогазом – КИП-7
21. Виды и сорта применяемых смазочных масел
22. Прокладочные и набивочные материалы
23. Порядок и форма ведения технической и отчетной документации

**Устный опрос №3 Ремонтные работы и испытания холодильного оборудования**

<b>Проверяемые результаты обучения:</b>	35, У5, ОК2 ОК3 ОК4 ОК6 ОК9 ПК2.3
---	-----------------------------------

**Тематика устного опроса:**

1. Ремонт компрессоров
2. Ремонт теплообменных аппаратов
3. Ремонт вспомогательных аппаратов, арматуры, трубопроводов
4. Продувка системы хладагента
5. Испытания системы под давлением
6. Испытания системы под вакуумом
7. Испытания системы хладагентом
8. Приемочные испытания
9. Ревизия

## Устный опрос №4 Основы автоматики холодильной установки

Проверяемые результаты обучения:	35, У5, ОК5 ОК7 ОК10 ОК8 ПК2.3
----------------------------------	--------------------------------

### Тематика устного опроса:

1. Поплавковые регулирующие вентили - ПРВ
2. Терморегулирующие вентили - ТРВ
3. Соленоидные вентили - СВ
4. Реле температуры. Термостаты
5. Регуляторы уровня
6. Датчик – реле давления
7. Автоматический регулятор давления
8. Реле температуры. Термостаты
9. Реле контроля смазки
10. Дистанционные указатели уровня
11. Автоматическая сигнализация
12. Принципы настройки приборов регулирующей и защитной автоматики, параметры их срабатывания
13. Параметры нормальной и предельно допустимой работы холодильной установки
14. Включение и выключение электроприводов

## **Решение задач №1 Особенности оформления производственной документации в подразделении**

Построить принципиальную схему холодильной установки и используя тепловые диаграммы определить удельные тепловые нагрузки и холодильный коэффициент для установок, работающих на разных холодильных агентах при н.у., сделать вывод. Произвести пересчет холодопроизводительности.

### **Задача 1**

Исходные данные:

Температура кипения  $t_0 = -30$  °С;

Температура конденсации  $t_0 = +35$  °С

Холодильный агент R717;

Холодопроизводительность 40 кВт.

### **Задача 2**

Исходные данные:

Температура кипения  $t_0 = -30$  °С;

Температура конденсации  $t_0 = +35$  °С

Холодильный агент R22;

Холодопроизводительность 40 кВт.

### **Задача 3**

Исходные данные:

Температура кипения  $t_0 = -30$  °С;

Температура конденсации  $t_0 = +35$  °С

Холодильный агент R410a;

Холодопроизводительность 40 кВт.

## **5.2 Задания для оценки освоения «МДК.04.01«Выполнение работ по профессии Машинист холодильных установок»**

*Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по междисциплинарному курсу МДК.04.01«Выполнение работ по профессии Машинист холодильных установок»*

1. Назначение и принцип действия поршневого компрессора.
2. Воздух в системе холодильной установки.
3. Принципиальная схема одноступенчатой холодильной установки.
4. Масло в системе холодильной установки.
5. Назначение и состав шатунно-поршневой группы компрессора.
6. Испарители холодильных машин. Назначение, конструкция.
7. Принципиальная схема двухступенчатой холодильной установки с промежуточным сосудом.
8. Правила техники безопасности при дозаправке холодильной установки холодильным агентом.
9. Маслоотделители и маслосборники применяемые в холодильных установках.
10. Выпуск воздуха из системы холодильной установки.
11. Масла, применяемые в холодильных установках.
12. Сосуды холодильных установок, применяемые для создания «сухого» хода компрессора.
13. Конденсаторы холодильных установок. Виды. Назначение.
14. Определение утечек холодильного агента.
15. Влияние воздуха на работу холодильной установки.
16. Методы удаления снеговой «шубы» с испарителей холодильных установок.
17. Правила пользования изолирующим противогазом КД-4.
18. Сосуды для создания запаса холодильного агента в жидком состоянии.
19. Принципиальная схема хладоновой холодильной машины.
20. Назначение, конструкция рекуперативного теплообменника.

Таблица - Критерии оценки выполнения задания

Коды общих и проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да /нет)
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач. Демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Самостоятельный выбор решения вопросов в стандартных и нестандартных ситуациях. Готовность нести ответственность за выбранное решение.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Оперативность поиска и использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями в процессе прохождения практики.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Своевременность ориентирования в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	
ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	Выполнение требований по обеспечению безопасных условий труда в профессиональной деятельности при прохождении	

	практики в мастерских, на предприятии.	
ПК 1.1. Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).	-определение видов и способов практических работ по обслуживанию холодильного оборудования;  -рациональный выбор режимов работы холодильного оборудования при эксплуатации.	
ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	-выбор методов и способов для обнаружения неисправной работы холодильного оборудования;  -определение видов и способов работы по устранению и предупреждению отказов в работе холодильного оборудования.	
ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.	-анализ и расчет режимов работы холодильного оборудования с учетом средств автоматики, их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	
ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.	-правильное выполнение расчетов и проверка основных параметров средств автоматики;  -оценка качества анализа и рациональный выбор средств автоматики.	
ПК. 2.1. Участвовать в организации и выполнении работ по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	- качественное выполнение работ по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	
ПК. 2.2. Участвовать в организации и выполнении работ по ремонту холодильного оборудования с использованием приспособлений и инструментов.	- организация и выполнение работ по ремонту холодильного оборудования с применением различных приспособлений и инструментов.	
ПК. 2.3. Участвовать в организации и выполнении различных видов испытаний холодильного оборудования.	- организация и выполнение различных видов испытаний холодильного оборудования.	

<b>У1</b> эксплуатировать холодильное оборудование;	Точно знать правила эксплуатации холодильного оборудования	
<b>У2</b> осуществлять операции по технической эксплуатации холодильного оборудования;	Грамотно выполнять все операции по технической эксплуатации холодильного оборудования, для безаварийной работы и с максимальной эффективностью	
<b>У3</b> осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования;	Грамотно выполнять все операции по обслуживанию холодильного оборудования, проводить технические и ремонтные работы, проводить качественный ремонт узлов и деталей агрегатов, входящих в состав холодильной установки.	
<b>У4</b> выбирать температурный режим работы холодильной установки;	Точно знать температурные режимы при которых хранятся продукты, для точного определения необходимой температуры кипения, с минимальными затратами электроэнергии.	
<b>У5</b> выбирать технологический режим переработки и хранения продукции;	Умело применять в расчетах специальные термодинамические диаграммы, таблицы и циклы, для правильного подбора режима хранения продукции	
<b>У6</b> регулировать параметры работы холодильной установки;	Умело пользоваться приборами автоматики и регулирующих станций, для поддержания оптимальной температуры в камерах, с минимальными затратами электроэнергии	
<b>У7</b> производить настройку контрольно-измерительных приборов;	Умело производить настройку контрольно – измерительной аппаратуры и их основные параметры, для безаварийной, надежной и эффективной работы установки	
<b>У8</b> обеспечивать безопасную работу холодильной установки;	Пользоваться ПБ и ПЭУ и точно следовать им. Выполнять качественный и своевременный ремонт холодильного оборудования	
<b>З1</b> устройство холодильно-компрессорных машин и установок;	Знать устройство и назначение компрессоров так и установки в целом	
<b>З2</b> принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;	Точно знать принцип работы холодильно-компрессорных машин и установок, по движению холодильного агента.	

	<b>Виды компрессоров.</b>	
<b>33</b> свойства хладагентов и хладоносителей;	Точно знать свойства хладонов и теплоносителей при различных температурах и концентрациях, для надежной и энергоэффективной работы установки	
<b>34</b> технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;	Точно знать последовательность и температурные режимы, обработки продукции на предприятии.	
<b>35</b> виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;	Знать основные инструктажи проводимые для работника на рабочем месте. И точно следовать им.	
<b>36</b> задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;	Знать задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;	
<b>37</b> конструкцию и принцип действия приборов автоматики.	Знать конструкцию и принцип работы основных приборов автоматики.	

### **5.3. Задания для оценки освоения ПМ.04 «Выполнение работ по профессии Машинист холодильных установок»**

*Перечень теоретических вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме квалификационного экзамена по профессиональному ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.*

1. Способы получения искусственного холода.
2. Идеальный цикл холодильной машины, теплового двигателя в диаграмме Т-S.
3. Типы компрессоров холодильных машин, принцип их работы.
4. Виды теплообменников. Достоинства и недостатки.
5. Варианты конструктивного исполнения теплообменников.
6. Основные сосуды холодильной машины. Назначение, расположение в схеме.
7. Принцип выпуска воздуха в аммиачной холодильной машине с линейным ресивером с помощью кожухозмеевикового воздухоотделителя.
8. Последовательность операций по сливу грязного масла из сосудов аммиачной холодильной машины.
9. Пуск одноступенчатой холодильной установки.
10. Пуск двухступенчатой холодильной установки с насосно-циркуляционным контуром.
11. Пуск двухступенчатой установки с промежуточным хладоносителем.
12. Способ определения утечки хладагента.
13. Схема и цикл двухступенчатой ХМ с промежуточным сосудом.
14. Схема двухступенчатой ХМ с жидкостным теплообменником.
15. Механическое реле давления. Принцип действия, устройство.
16. Термореле бытового холодильника. Принцип действия, устройство.
17. Барорегулирующий вентиль. Назначение, применение.
18. ТРВ. Назначение, применение, аналоги.
19. Регулирование заполнения сосуда по средствам датчиков уровня и СВ.
20. Испытания сосудов и аппаратов на прочность и герметичность.
21. Механическое реле контроля смазки. Принцип работы. место в схеме.
22. Принципы настройки приборов регулирующей и защитной автоматики.
23. Изоляционные материалы и конструкции.
24. Способы регулирования производительности компрессора.

*Перечень производственных ситуаций для проведения промежуточной аттестации в форме квалификационного экзамена по профессиональному ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.*

1. Произвести запуск одноступенчатой холодильной машины «Производственные кладовые»
2. Замена масла в компрессоре без остановки электродвигателя
3. Замена фильтра осушителя
4. Подготовка и запуск ледогенератора на выработку постоянного количества льда
5. Запуск аммиачной двухступенчатой холодильной машины по одноступенчатому циклу работы.
6. Полная остановка двухступенчатой аммиачной машины
7. Определение воздуха в системе по КИП и выпуск с помощью кожухозмеевикового воздухоотделителя
8. Слив масла из вертикального циркуляционного ресивера со стояком с помощью маслосборного контура
9. Заправка системы холодильным агентом (цистерна, баллон)
10. Оттайка горячим паром приборов охлаждения
11. Оттайка рассольных приборов охлаждения.
12. Регулирование производительности двухступенчатой холодильной машины при изменяющейся тепловой нагрузке



**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 1 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Запуск аммиачной двухступенчатой холодильной машины по одноступенчатому циклу работы.

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Последовательность операций по сливу грязного масла из сосудов аммиачной холодильной машины.

2. Изоляционные материалы и конструкции.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов



**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

<p>Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.</p>	<p align="center">Экзаменационное задание № 2 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)</p>	<p align="center">УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Произвести запуск одноступенчатой холодильной машины «Производственные кладовые»

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

- 1 Барорегулирующий вентиль. Назначение, применение.
2. Способы получения искусственного холода.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов



**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 3 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	--	---

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Оттайка горячим паром приборов охлаждения

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Способы регулирования производительности компрессора.
2. Схема и цикл двухступенчатой ХМ с промежуточным сосудом

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов



**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 4 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Слив масла из вертикального циркуляционного ресивера со стояком с помощью маслосборного контура

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Виды теплообменников. Достоинства и недостатки.
2. ТРВ. Назначение, применение, аналоги.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов



**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

<p>Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.</p>	<p align="center">Экзаменационное задание № 5 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)</p>	<p align="center">УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Замена масла в компрессоре без остановки электродвигателя

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Принципы настройки приборов регулирующей и защитной автоматики.
2. Типы компрессоров холодильных машин, принцип их работы.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**



**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 6 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	--	---

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Определение воздуха в системе по КИП и выпуск с помощью кожухозмеевикового воздухоотделителя

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Испытания сосудов и аппаратов на прочность и герметичность.
2. Варианты конструктивного исполнения теплообменников.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**



**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

<p>Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.</p>	<p align="center">Экзаменационное задание № 7 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)</p>	<p align="center">УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Полная остановка двухступенчатой аммиачной машины

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Механическое реле контроля смазки. Принцип работы. место в схеме.
  
2. Пуск двухступенчатой холодильной установки с насосно-циркуляционным контуром.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**



**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 8 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Замена фильтра осушителя

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Варианты конструктивного исполнения теплообменников.
2. Механическое реле давления. Принцип действия, устройство.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**



**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 9 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	--	---

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Заправка системы холодильным агентом (цистерна, баллон)

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Схема двухступенчатой ХМ с жидкостным теплообменником.

2. Принцип выпуска воздуха в аммиачной холодильной машине с линейным ресивером с помощью кожухозмеевикового воздухоотделителя.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**



**«Астраханский государственный технический университет»**  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования

«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 10 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Подготовка и запуск ледогенератора на выработку постоянного количества льда

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Пуск одноступенчатой холодильной установки.
2. Виды теплообменников. Достоинства и недостатки.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**



**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.	Экзаменационное задание № 11 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)	УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.
--	---	---

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Регулирование производительности двухступенчатой холодильной машины при изменяющейся тепловой нагрузке

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Пуск двухступенчатой установки с промежуточным хладоносителем.
2. Способ определения утечки хладагента.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования**



**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций  
сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015**

отделение среднего профессионального образования

<p>Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей.  Пр. № 1 от «30» августа 2019 г.</p>	<p align="center">Экзаменационное задание № 12 по дисциплине: ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих» Специальность 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно- компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка)</p>	<p align="center">УТВЕРЖДАЮ Председатель цикловой комиссии  _____ А. В. Жданов  «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	--

**Задание**

Внимательно прочитайте задание.  
Время выполнения задания – 60 минут

**Текст задания:**

**1. Выполните практическое задание:**

Оттайка рассольных приборов охлаждения.

**2. Ответьте на теоретические вопросы:**

1. Термореле бытового холодильника. Принцип действия, устройство.
2. Регулирование заполнения сосуда по средствам датчиков уровня и СВ.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. М. Дроздов

Таблица - Критерии оценки выполнения задания

Коды общих и проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да /нет)
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач. Демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Самостоятельный выбор решения вопросов в стандартных и нестандартных ситуациях. Готовность нести ответственность за выбранное решение.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Оперативность поиска и использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями в процессе прохождения практики.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Своевременность ориентирования в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	

ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	Выполнение требований по обеспечению безопасных условий труда в профессиональной деятельности при прохождении практики в мастерских, на предприятии.	
ПК 1.1. Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).	-определение видов и способов практических работ по обслуживанию холодильного оборудования; -рациональный выбор режимов работы холодильного оборудования при эксплуатации.	
ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	-выбор методов и способов для обнаружения неисправной работы холодильного оборудования; -определение видов и способов работы по устранению и предупреждению отказов в работе холодильного оборудования.	
ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.	-анализ и расчет режимов работы холодильного оборудования с учетом средств автоматики, их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	
ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.	-правильное выполнение расчетов и проверка основных параметров средств автоматики; -оценка качества анализа и рациональный выбор средств автоматики.	
ПК. 2.1. Участвовать в организации и выполнении работ по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	- качественное выполнение работ по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	
ПК. 2.2. Участвовать в организации и выполнении работ по ремонту холодильного оборудования с использованием приспособлений и инструментов.	- организация и выполнение работ по ремонту холодильного оборудования с применением различных приспособлений и инструментов.	

ПК. 2.3. Участвовать в организации и выполнении различных видов испытаний холодильного оборудования.	- организация и выполнение различных видов испытаний холодильного оборудования.	
У1 эксплуатировать холодильное оборудование;	Точно знать правила эксплуатации холодильного оборудования	
У2осуществлять операции по технической эксплуатации холодильного оборудования;	Грамотно выполнять все операции по технической эксплуатации холодильного оборудования, для безаварийной работы и с максимальной эффективностью	
У3 осуществлять операции по обслуживанию холодильного оборудования;	Грамотно выполнять все операции по обслуживанию холодильного оборудования, проводить технические и ремонтные работы, проводить качественный ремонт узлов и деталей агрегатов, входящих в состав холодильной установки.	
У4выбирать температурный режим работы холодильной установки;	Точно знать температурные режимы при которых хранятся продукты, для точного определения необходимой температуры кипения, с минимальными затратами электроэнергии.	
У5 выбирать технологический режим переработки и хранения продукции;	Умело применять в расчетах специальные термодинамические диаграммы, таблицы и циклы, для правильного подбора режима хранения продукции	
У6 регулировать параметры работы холодильной установки;	Умело пользоваться приборами автоматики и регулирующих станций, для поддержания оптимальной температуры в камерах, с минимальными затратами электроэнергии	
У7 производить настройку контрольно-измерительных приборов;	Умело производить настройку контрольно – измерительной аппаратуры и их основные параметры, для безаварийной, надежной и эффективной работы установки	
У8 обеспечивать безопасную работу холодильной установки;	Пользоваться ПБ и ПЭУ и точно следовать им. Выполнять качественный и своевременный ремонт холодильного оборудования	

<b>31</b> устройство холодильно-компрессорных машин и установок;	Знать устройство и назначение компрессоров так и установки в целом	
<b>32</b> принцип действия холодильно-компрессорных машин и установок;	Точно знать принцип работы холодильно-компрессорных машин и установок, по движению холодильного агента. Виды компрессоров.	
<b>33</b> свойства хладагентов и хладоносителей;	Точно знать свойства хладонов и теплоносителей при различных температурах и концентрациях, для надежной и энергоэффективной работы установки	
<b>34</b> технологические процессы организации холодильной обработки продуктов;	Точно знать последовательность и температурные режимы, обработки продукции на предприятии.	
<b>35</b> виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;	Знать основные инструктажи проводимые для работника на рабочем месте. И точно следовать им.	
<b>36</b> задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;	Знать задачи и цели технической эксплуатации и обслуживания холодильной установки;	
<b>37</b> конструкцию и принцип действия приборов автоматики.	Знать конструкцию и принцип работы основных приборов автоматики.	

## **6. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников**

### **6.1 Материально-техническое обеспечение:**

Реализация профессионального модуля проходит в учебных кабинетах «монтажа, технической эксплуатации и ремонта холодильно-компрессорных машин и установок; лабораториях: «автоматизации холодильных установок»; слесарно-механической мастерской. Основные характеристики и оснащённость отражены в паспорте кабинетов, лаборатории, мастерской, оригиналы которых хранятся в учебно-методическом отделе ДРТИ.

*Оборудование кабинета «Монтажа, технической эксплуатации и ремонта холодильно-компрессорных машин и установок»:*

Рабочие места студентов: стол (2 пос. места) – 17 шт., стул – 34 шт.

Рабочее место преподавателя: стол – 2 шт., стул – 1 шт.

Технические средства обучения проекционный экран (переносной) - 1 шт., проектор (переносной) - 1 шт., ноутбук с операционной системой Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, Google Chrome, Opera, Dr.Web, 7-zip. (переносной) – 1 шт.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения - 1 шт.

Аудиторная доска: Доска интерактивная – 1 шт.

Наглядные материалы (стенды, плакаты и др.): стенды – 1 шт.

*Оборудование мастерской «Слесарно-механической»:*

Рабочие места студентов: стол (1 пос. места) – 29 шт., стул – 15 шт., скамья (5 пос. мест) -3 шт.

Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Оборудование: тиски – 20 шт., муфельная печь – 1 шт., ножницы по металлу – 1 шт., сверлильный станок – 4 шт., наждачный станок – 2 шт., сварочный аппарат – 1 шт., маски – шт., УШМ – 1 шт., молоток – 1 шт., магниты прихваточные, электроды, перчатки.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения - 3 шт., тумба -1 шт.

Аудиторная доска: доска меловая – 1 шт.

Наглядные материалы (стенды, плакаты и др.): стенды – 20 шт.

*Оборудование мастерской «Сварочный участок»:*

Рабочие места студентов: стол (1 пос. места) – 29 шт., стул – 15 шт., скамья (5 пос. мест) -3 шт.

Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Оборудование: тиски – 20 шт., муфельная печь – 1 шт., ножницы по металлу – 1 шт., сверлильный станок – 4 шт., наждачный станок – 2 шт., сварочный аппарат – 1 шт., маски – шт., УШМ – 1 шт., молоток – 1 шт., магниты прихваточные, электроды, перчатки.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения - 3 шт., тумба -1 шт.

Аудиторная доска: доска меловая – 1 шт.

Наглядные материалы (стенды, плакаты и др.): стенды – 20 шт.

*Оборудование лаборатории «Автоматизации холодильных установок»:*

Рабочие места студентов: парты - столы (3 пос. места) - 8 шт., стул - 24 шт.

Рабочее место преподавателя: стол - 1 шт., стул - 1 шт.

Лабораторное оборудование: модель для автоматизации - 1 шт., универсальный блок генерации электрических сигналов - 1 шт., демонстрационный модуль "Термопара" - 1 шт., универсальный лабораторный блок питания - 1 шт., вольтметр - 5 шт., амперметр - 5 шт., дифреле - 1 шт., манометр и термометры врезные - 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проекционный экран - 1 шт., мобильный проектор - 1 шт., ноутбук с операционной системой Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, Google Chrome, Opera, Dr.Web, 7-zip. (переносной) - 1 шт.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения - 1 шт.

Аудиторная доска: доска меловая - 1 шт.

Наглядные материалы (стенды, плакаты и др.): плакаты - 2 шт.

*Оборудование компьютерного класса «Компьютерная, тренажерная подготовка»:*

Рабочие места студентов: столы (1 пос. места) - 5 шт., стулья - 5 шт.

Рабочее место преподавателя: стол - 2 шт., стул - 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проекционный экран - 1 шт., мобильный проектор - 1 шт., компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows XP Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2003, STDU Viewer, ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip., программный комплекс, виртуальный тренажер «Стационарная холодильная установка (рыбокомбинат)». - 5 шт., принтер - 1 шт., аудиоколонки – 5 шт.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения - 3 шт., тумба – 1 шт.

*Оборудование компьютерного класса*

Рабочие места студентов: стол (1 пос. места) - 18 шт., стул - 18 шт.

Рабочее место преподавателя: стол - 1 шт., стул - 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проекционный экран - 1 шт., мобильный проектор - 1 шт., компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows XP Professional, Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip. - 19 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 2 шт.

Аудиторная доска: доска магнитно - маркерная – 1 шт., доска магнитная - 1 шт.

*Оборудование библиотеки, читального зала с выходом в сеть Интернет:*

Рабочие места студентов: стол (2 пос. места) - 11 шт., компьютерный стол (1 пос. место) – 4 шт., стул - 26 шт.

Рабочее место библиотекаря: стол (абонемент) - 5 шт., приставка к столу - 5 шт., стул - 1 шт., компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows XP Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2003, STDU Viewer, ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip.) - 2 шт., принтер – 1 шт.

Технические средства обучения: компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows XP Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2003, STDU Viewer, ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip.) - 4 шт., принтер – 2 шт.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения - 8 шт., стеллаж для хранения книг – 100 шт., тумба приставная с замком – 6 шт., стенд для книг (5 полок) - 2 шт.

Наглядные материалы (стенды, плакаты и др.): плакаты - 1 шт.

## **6.2. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовке обучающихся к аттестации**

### **6.2.1. Основная учебная литература:**

1. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для СПО [Электронный ресурс]/ Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04387-7. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/615CEF25-B19C-4C89-BCAE1FB2E58ADB8](http://www.biblio-online.ru/book/615CEF25-B19C-4C89-BCAE1FB2E58ADB8)

2. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО [Электронный ресурс]/ В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 338 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00572-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/D6340A41-ED76-4F03-AFD7-775F329B8978](http://www.biblio-online.ru/book/D6340A41-ED76-4F03-AFD7-775F329B8978)

### **6.2.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Рахимьянов, Х. М. Технология сборки и монтажа : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]/ Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. 12 — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04386-0. — Режим доступа : [www.biblioonline.ru/book/7F7BD6DD-D452-49BF-A8FD-FFEF4C5C0F7A](http://www.biblioonline.ru/book/7F7BD6DD-D452-49BF-A8FD-FFEF4C5C0F7A)

2. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для СПО [Электронный ресурс]/ Л. П. Шичков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 330 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9756-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E948A0EB0880-4CE5-B1CA-3057D23B67AA](http://www.biblio-online.ru/book/E948A0EB0880-4CE5-B1CA-3057D23B67AA)

### **6.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:**

#### ***а) официальные издания:***

1. ГОСТ 26629-85. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций от 1986.07.01

2. СП 109.13330.2012 Холодильники. Актуализированная редакция СНиП 2.11.02-87 (с Изменениями N 1, 2) от 2013.01.01

3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями N 1, 2) от 2013.01.01

#### ***б) справочно-библиографические издания:***

1. Федоренко, В. А., Шошин, А. И. Справочник по машиностроительному черчению : справочник/ В. А. Федоренко, А. И. Шошин. - М.: ООО ИД Альянс, 2007. - 416 с.

2. Быков А. В. Холодильные машины. Справочник. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 224 с.

#### ***в) периодические издания:***

1. Журнал. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2009-2019. Режим доступа: <http://vestnik.astu.org/Pages/Show/33>

2. Журнал DanfossGlobal. 2013-2019. Режим доступа: <http://www.danfoss.ru/news/global-danfoss-archive/>

3. Журнал Мир Климата. 2000-2019. Режим доступа: <https://www.mir-klimata.info/archive/>

4. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2007-2019. Режим доступа: <http://refrigeration.ihbt.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>

#### 6.2.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Дроздов М.М. Методические указания для самостоятельных работ по профессиональному модулю ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих для студентов очной формы обучения по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).- [Электронный ресурс] – Рыбное, 2019. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

2. Дроздов М.М. Методические указания для практических занятий по профессиональному модулю ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих для студентов очной формы обучения по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка) - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2019. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

#### 6.2.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Форум холодильщика <http://holodforum.ru/>

2. Информационный портал ООО Компании "Ксирон-Холод"  
<http://www.xiron.ru>

3. Форум холодильщиков <http://холод-консультант.рф>

4. Сайт производителя холодильного оборудования «Danfoss»  
<https://www.danfoss.com/ru-ru/>

5. Сайт ежегодно проводящейся выставки «Мир Климата»  
<https://climatexpo.ru/>

6. Сайт производителя холодильного оборудования ООО «Холодпромсервис»  
<http://holodps.ru>

#### 6.2.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

##### *Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе*

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу <a href="http://www.portal-drti.ru">www.portal-drti.ru</a> из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль». преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

*Возможность доступа к электронно-библиотечным системам*

<b>Наименование электронного ресурса, адрес сайта</b>	<b>Назначение</b>
<p>ЭБС «Университетская библиотека on-line»  <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a></p>	<p>Фонд библиотеки насчитывает издания более 160 крупнейших современных издательств, выпускающих учебную, научную и иную литературу. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия; научную, научно-популярную, художественную литературу; обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.</p>
<p>ЭБС Юрайт <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a></p>	<p>Фонд ЭБС «Юрайт» – это более 5000 наименований учебников и учебных пособий для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС. В ЭБС присутствует возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому в соответствии с требованиями ФГОС; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).</p>
<p>ЭБС издательства «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a></p>	<p>ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Физкультура и Спорт – Издательство Физическая культура» ЭБС Лань.</p>

*Перечень лицензионного учебного программного обеспечения*

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15.Проектирование и конструирование в машиностроении.
ABBYY FineReader 8.0 CorporateEdition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
GoogleChrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr. Web	Антивирусные программные продукты
MicrosoftOffice	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

*Перечень информационных справочных систем*

<b>Наименование ИСС</b>	<b>Назначение</b>
ИСС «Консультант +»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\\192.168.10.10\для обмена по дфагту\ИТ в обучении>