

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Сборник  
учебных планов и программ  
для профессиональной подготовки  
и повышения квалификации рабочих

Профессия – машинист холодильных установок  
Квалификация – 2-й – 6-й разряды  
Код профессии – 14341

Москва 2007

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Согласовано Федеральной  
службой по экологическому, техноло-  
гическому и атомному надзору  
№ 12-07/227 от 02.02.2007

Одобрено Научно-методическим  
советом Центра профессио-  
нального образования ФГУ ФИРО  
Минобрнауки России  
Протокол № 3 от « 21 » июня 2007 г.

Сборник  
учебных планов и программ  
для профессиональной подготовки  
и повышения квалификации рабочих

Профессия – машинист холодильных установок  
Квалификация – 2-й – 6-й разряды  
Код профессии – 14341

Москва 2007

Сборник учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист холодильных установок», автор с.н.с. ФИРО Шмельков Станислав Владимирович.

Научный консультант: Малышева В.А. – зав. лабораторией профессиональной подготовки и дополнительного профессионального образования Центра профессионального образования ФГУ «ФИРО», докт. пед. наук, профессор.

© В.А. Малышева, С.В. Шмельков, 2007 г.

Перепечатка только с разрешения ФИРО.

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий сборник предназначен для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист холодильных установок».

В сборник включены: квалификационная характеристика, примерный учебный план, тематические планы и программы по специальной технологии, производственному обучению, охране труда, контрольно-измерительным приборам, правилам устройства и безопасной эксплуатации аммиачных установок для профессиональной подготовки рабочих на 2-й разряд.

В разделе «повышение квалификации», учитывая специфику конкретного производства и возможные вариативные сроки обучения, даны только квалификационные характеристики, учебный и тематические планы теоретического и производственного обучения на 3-й – 6-й разряды.

В конце сборника приведен список рекомендуемой литературы и примерные экзаменационные билеты.

Продолжительность обучения новых рабочих установлена 5 месяцев, в соответствии с действующим Перечнем профессий профессиональной подготовки.

Продолжительность обучения при повышении квалификации рабочих определяется на местах образовательными учреждениями или образовательным подразделением предприятия, на базе которого проводится обучение.

Обучение может осуществляться, как групповым, так и индивидуальным методами.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих 1985 года (выпуск 1).

Программы по другим предметам учебного плана, общим для ряда профессий, издаются отдельными выпусками.

Экономическое обучение может проходить по вариативному курсу, который предусматривает изучение одного из предметов, наиболее приемлемого для конкретных условий: “Экономика отрасли и предприятия”, “Основы менеджмента”, “Экономика отрасли” и др.

В тематические планы изучаемого предмета могут вноситься изменения и дополнения, с учетом специфики отрасли, в пределах часов, установленных учебным планом.

Производственное обучение проводится, как правило, в два этапа: на первом — в учебных мастерских, на втором — на рабочих местах предприятия.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной и безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных действующими правилами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами установленными на предприятии.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются после обучения и проверки знаний по безопасным методам и приемам выполнения работ на соответст-

вующем рабочем месте в объеме требований Правил устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем (ПБ 09-592-03), инструкций и других нормативных документов, утвержденных Ростехнадзором и включенных в утвержденный в установленном порядке перечень.

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением об итоговой аттестации выпускников учреждений начального профессионального образования и положения о получении начального профессионального образования в форме экстерната (приказ Минобрнауки России № 563). Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Обновление технической и технологической базы современного производства требует систематического включения в действующие программы учебного материала по новой технике и технологии, экономии материалов, повышению качества уровня обслуживания холодильных установок, исключения устаревшего учебного материала, терминов и стандартов. Программы также должны дополняться сведениями по конкретной экономике.

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

Изменения, коррективы или необходимость изучения этих тем рассматриваются учебно-методическим (педагогическим) советом и утверждаются председателем учебно-методического или педагогического совета образовательного учреждения.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА  
рабочих по профессии  
«Машинист холодильных установок»  
на 2-й разряд

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Профессия** – Машинист холодильных установок  
**Квалификация** – 2-й разряд

Машинист холодильных установок 2-го разряда **должен знать:**

- основные сведения об устройстве компрессоров, насосов, конденсаторов, испарителей, воздухоохладителей и другого оборудования холодильных установок;
- схему устройства и расположения контрольно-измерительных приборов, трубопроводов и арматуры;
- способы предупреждения и устранения неисправностей в работе установки;
- номенклатуру холодильных агентов;
- правила смазывания обслуживаемых машин;
- виды и сорта применяемых смазочных материалов;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- порядок рациональной организации труда на рабочем месте;
- безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и методы предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте;
- производственную инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка.

Машинист холодильных установок 2-го разряда **должен уметь:**

- обслуживать компрессоры, насосы, конденсаторы, испарители, воздухоохладители, трубопроводы и арматуру холодильных установок, а также установки по производству льда под руководством машиниста более высокой квалификации;
- производить чистку, смазывание и зарядку механизмов установок и участвовать в текущем и планово-предупредительном ремонте обслуживаемого оборудования, аппаратуры и трубопроводов;
- применять передовые методы труда и опыт работы новаторов;
- своевременно и рационально подготавливать к работе и производить уборку рабочего места;
- подготавливать оборудование, инструменты и приспособления к работе и содержать их в надлежащем состоянии;
- соблюдать требования безопасности труда и внутреннего распорядка.

Примечание: общие квалификационные требования приведены для всех разрядов.

**ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
для профессиональной подготовки рабочих  
по профессии «Машинист холодильных установок»  
на 2-й разряд

Срок обучения — 5 месяцев

№ п/п	Предметы	Недели				Всего часов за курс обучения
		1-10	11-12	13-20	21	
		часов в неделю				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	<b>Теоретическое обучение</b>					
1.1	Экономика отрасли и предприятия	-	5	-	-	10
1.2	<u>Общетехнический курс</u>					
1.2.1	Материаловедение	2	-	-	-	20
1.2.2	Чтение чертежей и схем	1	2	-	-	14
1.2.3	Электротехника	1	3	-	-	16
1.2.4	Охрана труда	2	-	-	-	20
1.2.5	Контрольно-измерительные приборы	2	-	-	-	20
1.3	<u>Специальный курс</u>					
1.3.1.	Специальная технология	12	5	-	-	130

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1.3.2	Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных установок <sup>1</sup>	2	-	-	-	20
2	<b>Производственное обучение</b>	16	24	40	24	552
	Резерв учебного времени	1	1	-	6	18
	Консультации	1	-	-	2	12
	Квалификационный экзамен	-	-	-	8	8
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>840</b>

<sup>1</sup> Предмет изучается в связи с повышенной опасностью аммиачных установок в эксплуатации.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
предмета «Охрана труда»

**Тематический план**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Общие требования безопасности труда	4
3	Безопасность труда при эксплуатации и ремонте холодильных установок	4
4	Пожарная безопасность	4
5	Основы промышленной санитарии и личной гигиены	4
6	Охрана окружающей среды	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Введение**

Основные задачи предмета «Охрана труда». Основные меры предупреждения и профилактики аварий и опасностей в процессе ремонта и обслуживания холодильных установок.

Влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся (в соответствии со стандартом ССБТ «Опасные и вредные факторы. Классификация»).

Основные законодательные акты по охране труда, их содержание и требование.

**Тема 2. Общие требования безопасности труда**

Основные положения законодательства об охране труда. Службы государственного надзора за безопасностью труда, безопасной эксплуатацией холодильного оборудова-

ния и установок в отрасли. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда. Ответственность за не выполнение инструкций по безопасности труда.

Правила и нормативные документы по безопасности труда при ремонте и эксплуатации холодильных установок. Изучение инструкций по эксплуатации холодильных установок, охране и безопасности труда в соответствии с требованиями, изложенными в Правилах устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем, Общими правилами взрывобезопасности для взрывопожароопасных производств и Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, Правилами безопасности аммиачных холодильных установок и других норм и правил, утвержденных Ростехнадзором, относящихся к аммиачному холодильному оборудованию.

Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством.

Сведения о зонах повышенной опасности на предприятиях.

**Тема 3. Безопасность труда при эксплуатации и ремонте холодильных установок**

Основные причины травматизма и аварий на производстве. Анализ причин происшедших случаев травматизма и производственных неполадок при ремонте и эксплуатации холодильных установок.

Основные средства обеспечения безопасности при эксплуатации холодильных установок: предохранительные устройства, биокировки, средства сигнализации и др.

Холодильные агенты, их токсичность и взрывоопасность; требования к хранению и перевозке холодильных агентов, к заправке ими системы, выпуску холодильного агента в баллоны. Предупредительные меры и индивидуальные средства защиты. Доврачебная помощь при поражениях холодильными агентами.

Действия при обнаружении загазованности помещений. Защитные приспособления и средства. Меры по вентиляции помещений от газов и паров токсических жидкостей. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в помещениях.

Средства индивидуальной защиты, их назначение и правила пользования ими. Требования к спецодежде.

Безопасность труда при пользовании инструментами и приспособлениями.

Требования безопасности при монтаже, обслуживании, ремонте и испытании холодильных установок. Обеспечение герметичности. Требования к запорной аппаратуре и защитным устройствам. Порядок выпуска масла из систем. Нормы заполнения аппаратов и трубопроводов холодильным агентом. Аварийный выпуск аммиака.

Требования безопасности труда при эксплуатации компрессоров и сосудов, работающих под давлением. Опасность взрыва. Сосуды, подлежащие регистрации в органах Госгортехнадзора. Организация надзора за оборудованием, работающим под давлением; виды и сроки их освидетельствования. Требования к обслуживающему персоналу.

Правила ведения газоопасных работ при техническом обслуживании и ремонте холодильных установок. Виды и содержание газоопасных работ. Документация на проведение работ повышенной опасности, ее содержание, требования к оформлению.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям, от воздействия электромагнитных колебаний и статического электричества.

Правила допуска работников к обслуживанию электрооборудования холодильных установок. Особые требования обслуживания электрооборудования во взрывоопасных помещениях.

Первая помощь при поражении электрическим током.

Локализация и ликвидация аварий. Содержание Планов локализации и ликвидации аварий на холодильных установках. Состав и деятельность аварийных бригад по локализации и ликвидации аварийных ситуаций. План взаимодействия служб различных ведомств по ликвидации аварий (ПЛА).

Правила поведения в газоопасных местах и при пожарах.

Порядок допуска персонала к самостоятельной работе. Правила проведения инструктажей, обучения и аттестации всех лиц, обслуживающих холодильные установки.

#### **Тема 4. Пожарная безопасность**

Определение процесса горения и пожара. Необходимые условия для протекания процессов горения и пожара. Причины пожаров при эксплуатации холодильных установок и меры по их предупреждению. Статистика пожаров на обслуживаемых объектах.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Требования ПУЭ и правил пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования холодильных установок во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии, проведении огневых работ.

Пожарная безопасность на территории и в цехах. Правила поведения при пожаре или на территории предприятия. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Особенности тушения пожаров холодильных установок. Первичные средства пожаротушения, уход за ними и область применения (пожарные краны, пенные, углекислотные и порошковые огнетушители и т.д.).

Стационарные системы пожаротушения. Пожарная сигнализация, применяемая на территории обслуживаемых

объектах. Включение стационарных огнегасительных установок. Эвакуация людей и материальных ценностей, первая помощь пострадавшим при пожаре. Оказание помощи пожарным подразделением.

Профилактические мероприятия по предупреждению пожаров на производстве.

### **Тема 5. Основы промышленной санитарии и личной гигиены**

Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их значение и роль в охране труда.

Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы. Рациональный режим труда и отдыха. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения.

Производственная санитария, ее задачи. Санитарно-гигиенические нормы для производственных помещений и рабочей зоны. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений в рабочих местах. Виды вентиляционных устройств, отопления и освещения производственных помещений, правила их эксплуатации. Санитарный уход за производственными и другими помещениями. Меры борьбы с шумом и вибрацией.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте машиниста холодильных установок.

Мероприятия по устранению производственных опасностей и профессиональных вредностей, искоренению причин, порождающих производственный травматизм. Показатели и методы определения оценки состояния условий труда. Аттестация рабочего места машиниста холодильных установок.

Самопомощь и оказание первой помощи при несчастных случаях.

### **Тема 6. Охрана окружающей среды**

Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды».

Экологические права и обязанности граждан России.

Административная и юридическая ответственность руководителей производств и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Источники и виды загрязнения окружающей среды при эксплуатации аммиачных и фреоновых холодильных установок. Создание нормального экологического состояния окружающей среды в зонах с источниками загрязнения окружающей среды холодильными машинами.

Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.



**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
предмета «Контрольно-измерительные приборы»

**Тематический план**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Основные метрологические понятия	2
3	Приборы для измерения и контроля температуры	4
4	Приборы для измерения и контроля давления	4
5	Приборы для измерения и контроля уровня жидкости	4
6	Приборы для измерения и контроля расходов	2
7	Исполнительные элементы	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Введение**

Понятие об автоматизации как одном из направлений развития технического прогресса.

Особенность современных технологических процессов, определяющих необходимость контроля и автоматизации.

Основные термины и определения в области автоматизации.

**Тема 2. Основные метрологические понятия**

Метрология. Задачи метрологической службы. Основные метрологические термины и определения. Системы

единиц. Основные единицы физических величин, используемых в отрасли. Методы измерения. Средства измерения. Измерительные приборы, приборы контроля, средства измерений, дополнительные устройства. Измерения, с которыми приходится встречаться машинисту холодильных установок.

Погрешность измерений. Виды погрешностей. Причины возникновения погрешности.

Характеристики измерительных приборов. Класс точности, чувствительность, пределы измерений, цена деления шкалы, проверка измерительного прибора. Периодичность и содержание проверки измерительных приборов.

Условные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы. Считывание показаний приборов.

Условия эксплуатации приборов контроля и измерения.

**Тема 3. Приборы для измерения и контроля температуры**

Температурные шкалы. Классификация приборов для измерения и контроля температуры.

Термометры жидкостные, их типы.

Технические ртутные термометры со вложенной шкалой, специальные термометры. Их назначение, устройство, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки. Оправы для стеклянных термометров.

Термометры ртутные электроконтактные. Назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

Термометры сопротивления, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

Показывающие и самопишущие приборы. Логометры, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

Малогобаритные переносные полупроводниковые измерители температуры, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

Уравновешенные автоматические мосты переменного тока, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

Приборы контроля температуры. Реле температуры, принципиальные схемы, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

Принципиальная схема биметаллических реле температуры. Полупроводниковые реле температуры, назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Машина централизованного контроля и регулирования температуры. Ее назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения; краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Электронный температурный тестер.

Термометры-самописцы. Их назначение, устройство, принцип действия, пределы измерения, достоинства и недостатки.

#### **Тема 4. Приборы для измерения и контроля давления**

Абсолютное, избыточное и атмосферное давление. Номинальные предельно допустимые давления.

Классификация приборов для измерения и контроля давления.

Приборы для измерения давления. Пружинные манометры, аммиачные манометры, поршневые манометры. Цена деления шкал манометров. Аммиачные мановакуумметры. Назначение, устройство, принцип действия, краткая характеристика, достоинства и недостатки приборов для измерения давления.

Приборы для контроля давления. Реле давления, принципиальная схема. Реле разности давлений (реле контроля смазки), регуляторы давления. Назначение, устройство, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки приборов для измерения и контроля давления.

Способы проверки приборов для измерения и контроля давления.

#### **Тема 5. Приборы для измерения и контроля уровня жидкости**

Смотровые стекла Клингера, визуальные указатели уровня; дистанционные измерители уровня; назначение, устройство, характеристика, достоинства и недостатки.

Автоматическое регулирование уровня. Поплавковые реле уровня. Поплавковые регуляторы уровня, терморегулирующие вентили с внутренним и внешним уравниванием. Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

#### **Тема 6. Приборы для измерения и контроля расходов**

Водомеры (счетчики) общего назначения объемного или скоростного типов. Их характеристика.

Реле расхода, реле контроля расхода, реле протока. Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

#### **Тема 7. Исполнительные элементы**

Соленоидные (электромагнитные) запорные вентили. Мембранные соленоидные вентили комбинированного и непрямого действия. Соленоидные вентили комбинированного действия. Назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

### Тематический план

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Теоретические основы получения холода	10
3	Рабочие вещества холодильных машин	10
4	Компрессоры холодильных машин	14
5	Теплообменные аппараты холодильных установок	16
6	Вспомогательное оборудование холодильных установок	14
7	Схема холодильных установок	14
8	Производство водного и сухого льда	6
9	Монтаж холодильных установок	12
10	Эксплуатация холодильных установок	16
11	Ремонт оборудования холодильных установок	16
ИТОГО:		130

## ПРОГРАММА

### Тема 1. Введение

История развития холодильной техники.

Применение искусственного холода в различных отраслях промышленности.

Задачи и структура предмета. Значение отрасли.

Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы ее развития.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии.

### Тема 2. Теоретические основы получения холода

Основные физические и термодинамические величины. Параметры состояния вещества. Внутренняя энергия. Теплоемкость тела и удельная теплоемкость вещества. Основные свойства газов. Изменение агрегатного состояния вещества (плавление, отверждение, кипение, конденсация, сублимация).

Влажность воздуха (относительная влажность воздуха). Виды теплообмена (конвекция, лучеиспускание, теплоотдача и теплопередача).

Термодинамические процессы и циклы. Второй закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Термодинамическая обратимость процессов. Прямой и обратный циклы. Термический коэффициент полезного действия. Холодильный коэффициент.

Второй закон термодинамики. Характеристики холодильного цикла. Принципиальная схема машинного охлаждения. Обратный цикл Карно.

### Тема 3. Рабочие вещества холодильных машин

Холодильные агенты и их характеристики. Виды хладагентов. Основные свойства хладагентов, применяемых в холодильных установках.

Аммиак. Его химический состав, термодинамические и физические свойства, область применения.

Хладоны и их характеристика. Свойства, химический состав и область применения хладонов. Марки хладонов и их характеристика. Опасность холодильных агентов для

здоровья человека. Величина предельно допустимой концентрации (ПДК) холодильного агента в помещениях для аммиачных и хладоновых установок.

Поражающее действие аммиака и хладонов. Действие персонала в аварийных ситуациях.

Хладоносители (рассолы), их назначение и виды. Характеристика хлористого натрия, хлористого кальция, воды. Химический состав и область применения.

Перевозка и хранение холодильных агентов.

#### **Тема 4. Компрессоры холодильных машин**

Функции компрессоров. Типы компрессоров в зависимости от процесса сжатия, их назначение.

Поршневые компрессоры. Их классификация, назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика. Обозначение и классификация поршневых компрессоров по стандартной холодо-производительности, ступеням сжатия, направлению движения хладагента в цилиндре, числу цилиндров, расположению осей цилиндров; в зависимости от выполнения цилиндра и картера, числа рабочих полостей, устройства кривошипно-шатунного механизма, типа привода, степени герметичности. Схемы вертикальных непрямоточных и прямоточного бескрейцкопфных компрессоров.

Устройство аммиачных одноступенчатых компрессоров, ротационных компрессоров, винтовых компрессоров.

#### **Тема 5. Теплообменные аппараты холодильных установок**

Испарители. Функции испарителя в системе холодильной машины. Классификация испарителей по виду охлаждаемой среды, характеру заполнения холодильным агентом, циркуляции воздуха и т.д. Показатели, характеризующие работу испарителей.

Испарители для охлаждения жидких хладоносителей. Принципиальная схема охлаждения жидким хладоносителем. Кожухо-трубные испарители; назначение, устройство, принцип действия, краткая характеристика, достоинства и недостатки.

Панельные испарители, назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки. Расчет и подбор испарителей для охлаждения рассола.

Испарители для охлаждения газообразных веществ. Испарители "тихого кипения", их характеристика. Испарители фреоновых холодильных машин, их устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Гладкотрубные и листотрубные испарители, их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Воздухоохладители. Поверхностные воздухоохладители. Воздухоохладители контактные. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Конденсаторы. Конденсаторы, охлаждаемые водой; горизонтальные кожухотрубные, вертикальные кожухотрубные конденсаторы. Оросительные и испарительные конденсаторы. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Конденсаторы, охлаждаемые воздухом. Оросительные и испарительные конденсаторы. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая характеристика, достоинства и недостатки. Расчет и подбор конденсаторов.

Теплообменники и переохладители. Теплообменники: "труба в трубе", змеевиковые и др. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Переохладители противоточные. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Рассольные охлаждающие батареи, их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Промежуточные сосуды. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

### **Тема 6. Вспомогательное оборудование холодильных установок**

Маслоотделители барботажного типа. Циклонные маслоотделители.

Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Маслосборники, назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Воздухоотделители. Двухтрубный (труба в трубе) воздухоотделитель периодического сброса. Автоматические воздухоотделители непрерывного действия. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Ресиверы. Ресивер линейный с воздухоотделителем. Циркуляционные, дренажные и запасные ресиверы. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Фильтры, грязеуловители. Предохранительные устройства. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Насосы. Сальниковые центробежные циркуляционные насосы. Их назначение, устройство, принцип действия,

краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Отделители жидкости, назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Трубопроводы и арматура. Виды, назначение, место установки.

Оборудование для охлаждения оборотной воды. Источники водоснабжения. Обратное водоснабжение. Охлаждение оборотной воды. Устройства для охлаждения оборотной воды. Вентиляторные градирни. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

### **Тема 7. Схема холодильных установок**

Схемы непосредственного охлаждения холодильным агентом; насосно-циркуляционные аммиачные схемы охлаждения с нижней и верхней подачей хладагента в охлаждающие батареи. Безнасосные аммиачные схемы с верхним и нижним расположением отделителя жидкости. Отдельные узлы холодильных установок, их назначение, устройство, принцип действия, краткая характеристика техническая, достоинства и недостатки.

Схемы рассольного охлаждения. Открытая система циркуляции рассола. Закрытая система циркуляции рассола. Их назначение, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Схема удаления снеговой шубы с приборов охлаждения.

### **Тема 8. Производство водного и сухого льда**

Водный лед. Физические свойства и виды водного льда. Физические основы образования льда. Теплопередача и льдообразование у охлаждаемых стенок. Заготовка и хранение естественного водного льда.

Производство искусственного водного льда. Льдогенераторы, назначение, типы, устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика, достоинства и недостатки.

Физические свойства льдосоляных смесей. Устройства с ледяным и льдосоляным охлаждением, их характеристика.

Сухой лед. Физические свойства сухого льда. Технологические схемы производства жидкой углекислоты. Краткие сведения.

Технологические схемы производства сухого льда. Схемы производства сухого льда с циклом высокого давления. Схемы производства сухого льда методом прессования с циклом высокого давления. Схема производства сухого льда с циклом низкого давления. Хранение сухого льда.

### **Тема 9. Монтаж холодильных установок**

Общие сведения о монтаже компрессоров, насосов, холодильных машин и аппаратов.

Основные такелажные механизмы и приспособления, применяемые при монтаже холодильных установок.

Монтаж маслосистем, присоединение трубопроводов. Испытание и сдача оборудования в комплексное опробование.

Изготовление и монтаж технологических трубопроводов холодильных установок. Характеристика технологических трубопроводов. Условные проходы и давления. Материалы и детали трубопроводов. Соединения трубопроводов. Компенсаторы. Опоры, подвески, опорные конструкции. Арматура, виды, условные обозначения и отличительная окраска. Детали контрольно-измерительных приборов и автоматики. Техническая документация.

### **Тема 10. Эксплуатация холодильных установок**

Состав и содержание технологических регламентов при эксплуатации холодильных установок. Основные положения.

Требования нормативно-технической Документации и инструкций по эксплуатации и обслуживанию холодильных установок и их содержание, (схемы трубопроводов холодильного агента, водяных трубопроводов, трубопроводов хладоносителей, общий план размещения оборудования, общие положения правил безопасности при эксплуатации холодильных установок различных типов, инструкций по оказанию первой помощи при несчастных случаях и пожарной безопасности, плана эвакуации людей при пожаре, графики дежурств, графики планового осмотра и ремонта оборудования, инструктаж по обслуживанию и др.).

Подготовка холодильной установки к вводу. Регламент необходимых подготовительных операций по обеспечению безопасности запуска и быстрого ввода в режим работы холодильной установки.

Пуск и останов холодильных установок одноступенчатого и двухступенчатого сжатия. Особенности пуска компрессоров средней и крупной производительности. Пуск компрессора в автоматическом режиме.

Оптимальный режим работы холодильной установки. Зависимость выбора режима работы от заданных технологических условий, типа холодильной установки. Наиболее часто встречающиеся отклонения от оптимальных режимов (понижение или повышение температуры кипения, повышение температуры конденсации, повышенный перегрев пара на всасывании компрессора и др.). Регулирование режима работы холодильной установки.

Эксплуатация компрессоров. Признаки, характеризующие нормальную работу компрессора. Причины Повышенного нагрева трущихся частей.

Причины появления стуков. Гидравлические удары и меры их предотвращения. Смазка компрессоров. Масла для смазки компрессоров. Особенности эксплуатации ротационных и винтовых компрессоров, турбокомпрессоров, двухступенчатых холодильных установок. Особенности эксплуатации фреоновых холодильных установок.

Эксплуатация теплообменных аппаратов и насосов. Очистка теплообменной поверхности конденсатора. Способы удаления водяного камня с внутренней поверхности конденсатора.

Эксплуатация рассольной и непосредственной систем охлаждения. Схема добавления аммиака в систему из валлонов и из железнодорожной цистерны. Особенности эксплуатации насосно-циркуляционных систем.

Удаление воздуха, влаги и масла из системы холодильной установки. Борьба с коррозией на холодильных установках. Учет и отчетность по технической эксплуатации. Анализ работ» холодильной установки.

Диагностирование неисправностей работы компрессоров по индикаторный диаграммам. Меры по предотвращению и ликвидации аварийных положений на холодильных установках.

Повышение надежности холодильных установок. Повышение безопасности эксплуатации холодильных установок. Особенности эксплуатации фреоновых холодильных установок. Методы определения и предотвращения утечек хладагента во фреоновых холодильных установках. Влияние влаги и воздуха на работу фреоновых холодильных установок. Влияние масел на работу холодильных установок.

### **Тема 11. Ремонт оборудования холодильных установок**

Система планово-предупредительного ремонта. Осмотр оборудования перед ремонтом. Составление дефектных ведомостей. Технология ремонта и общие требования к ремонту. Правила разборки машин на узлы, узловы детали.

Отключение, разрядка, промывка и разборка агрегатов и компрессоров. Специальное оборудование для ремонта фреоновых систем. Ремонт цилиндров, картеров, поршней, поршневых пальцев, коленчатых валов, шатунов, сальников, смазочных устройств. Ремонт испарителей, конденсаторов. Особенности ремонта крупных и малых установок. Сборка компрессоров и агрегатов. Опробование отремонтированного оборудования. Сдача холодильной установки в эксплуатацию после ремонта.

Правила безопасности труда при ремонте холодильных установок. Сведения по монтажу оборудования холодильных установок.

Испытание холодильных установок на прочность, плотность и герметичность. Недопустимость гидравлических испытаний фреоновых систем. Вакуумирование и зарядка систем хладагентом и маслом. Испытание и зарядка рассольной системы.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
предмета «Правила устройства и безопасной  
эксплуатации аммиачных установок»

**Тематический план**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Требования к материалам и оборудованию	2
2	Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности; специальные требования	2
3	Требования к арматуре, контрольно-измерительным приборам и предохранительным устройствам	2
4	Испытание аппаратов (сосудов) и систем трубопроводов	2
5	Требования к автоматической защите компрессоров	2
6	Требования к монтажу холодильных установок, заполнению аммиаком	2
7	Требования к эксплуатации холодильных установок	3
8	Средства индивидуальной защиты	3
9	Хранение и перевозка аммиака	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Требования к материалам и оборудованию**

Требования к материалам, соприкасающимся с аммиаком и смазочными маслами. Химическая инертность и отсутствие структурных изменений в условиях низких тем-

ператур. Рекомендуемые марки сталей для изготовления труб, фланцев и другой арматуры. Сортамент труб.

**Тема 2. Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности; специальные требования**

Категории холодильников. Класс взрывоопасности машинных и аппаратных помещений. Требования к электрооборудованию, вентиляции, сигнализации.

**Тема 3. Требования к арматуре, контрольно-измерительным приборам и предохранительным устройствам**

Установка предохранительных клапанов, смотровых стекол, требования к ним. Требования к термометрам, манометрам, мановакуумметрам, и их установке. Требования к выпуску паров аммиака в атмосферу.

**Тема 4. Испытание аппаратов (сосудов) и систем трубопроводов**

Техническое освидетельствование. Нормы и сроки испытания аппаратов (сосудов), работающих под давлением. Пневмоиспытания на прочность и плотность. Система контроля, признаки выбраковки. Пневмоиспытания системы трубопроводов, нормы и сроки. Требования к компрессорам, вакуумированию после испытания.

**Тема 5. Требования к автоматической защите компрессоров**

Требования к автоматической защите одноступенчатых и двухступенчатых компрессоров от опасных режимов работы. Номенклатура приборов автоматической защиты компрессоров, схема их расположения.



Требования к приборам автоматической защиты и регулирования уровня жидкости теплообменных аппаратов, ресиверов, промежуточных сосудов.

Требования к сигнализации предельно допустимого и опасного уровня. Требования к проектам машинных и аппаратных отделений. Огнеопасность зданий. Опознавательная окраска трубопроводов.

#### **Тема 6. Требования к монтажу холодильных установок, заполнению аммиаком**

Порядок допуска рабочих к монтажу. Производство сварочных работ, аттестация сварщиков. Порядок монтажа трубопроводов, арматуры, ланцевых и сварочных соединений. Проект монтажа холодильных установок.

- 24 -

Продувка, испытание на прочность и плотность, вакуумирование - необходимые мероприятия перед заполнением системы аммиаком.

#### **Тема 7. Требования к эксплуатации холодильных установок**

Пуск компрессора. Требования к системе охлаждения и смазки во время работы компрессора. Ограждение вращающихся частей. Эксплуатация аппаратов (сосудов), работающих под давлением. Выпуск масла, воздуха и других неконденсирующихся газов. Оттаивание снеговой шубы.

#### **Тема 8. Средства индивидуальной защиты**

Количество, номенклатура, хранение средств индивидуальной защиты. Спецодежда и спецобувь.

Требования к средствам индивидуальной защиты, обучение пользованию им, программа тренировок.

#### **Тема 9. Хранение и перевозка аммиака**

Помещение для хранения аммиака. Средства пожаротушения. Складирование баллонов. Хранение аммиака в ресиверах (цистернах). Требования к транспорту для перевозки аммиака. Правила погрузки, транспортировки и разгрузки баллонов с аммиаком.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тематический план

№ п/п	Тема	Кол-во часов
	<b>1. Обучение в учебных мастерских</b>	
1	Вводное занятие	2
2	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских	6
3	Ознакомление с предприятием, учебной мастерской, рабочим местом машиниста холодильных установок и видами выполняемых работ при эксплуатации холодильных машин	8
4	Выполнение слесарных работ	64
5	Разборка и сборка оборудования холодильных машин и установок	96
	<b>2. Обучение на предприятии</b>	
6	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	8
7	Эксплуатация холодильных установок	112
8	Ремонт оборудования холодильных установок	80
9	Практическое ознакомление с конструктивными особенностями и назначением контрольно-измерительных приборов	40
10	Самостоятельное выполнение работ машинистом холодильных установок 2-го разряда	136
	Квалификационная (пробная) работа	
	ИТОГО:	552

ПРОГРАММА

1. ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

**Тема 1. Вводное занятие**

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Сфера применения приобретаемых по курсу знаний и умений. Производственный труд — основа овладения курсом.

Содержание труда, этапы профессионального роста. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества выполняемых работ.

Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений.

**Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских**

Типовая инструкция по безопасности труда. Безопасность труда в учебных мастерских или на учебном участке предприятия. Виды и причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травм. Основные правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение. Оказание первой помощи при получении травм.

Электробезопасность. Виды поражения электрическим током и их причины. Требования безопасности труда при работе с электрооборудованием.

Правила пользования защитными средствами. Оказание доврачебной помощи при поражении человека электрическим током.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских и на учебных участках предприятия.

Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах. Вызов пожарной команды.

### **Тема 3. Ознакомление с предприятием, учебной мастерской, рабочим местом электромонтера и видами выполняемых работ**

Ознакомление со структурой и характером работы предприятия. Ознакомление с работой служб предприятия. Экономические показатели работы предприятия. Ознакомление обучающихся с рабочим местом машиниста холодильных установок.

Ознакомление обучающихся с учебной мастерской и видами работ, выполняемых работником данной профессии в процессе трудовой деятельности.

Ознакомление с оборудованием, инструментом и приспособлениями, применяемыми в процессе выполнения учебных работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения в учебной мастерской.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Расстановка обучающихся по рабочим местам. Порядки получения и сдачи инструмента и приспособлений.

### **Тема 4. Выполнение слесарных работ<sup>1</sup>**

Ознакомление с основными слесарными операциями, правилами их выполнения, применяемым инструментом и приспособлениями. (Инструктаж по содержанию занятий,

<sup>1</sup> Весь теоретический материал по теме сообщается мастером (инструктором) производственного обучения при проведении занятий и инструктажей.

организации рабочего места и безопасности труда проводится по каждому виду работ).

Разметка плоскостная. Подготовка деталей к разметке. Разметка замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей и радиусных кривых с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка по шаблонам. Заточка и заправка разметочных инструментов.

Рубка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков. Вырубание на плите заготовок различных конфигураций из листовой стали. Обрубание кромок под сварку, выступов и неровностей на поверхности отлитых деталей или сварных конструкций. Заточка инструментов.

Правка. Правка полосовой стали, круглого стального прутка на плите. Правка листовой стали.

Гибка. Гибка полосовой стали под заданный угол. Гибка стального сортового проката, кромок листовой стали в тисках, на плите и с применением приспособлений.

Резание металла. Резание полосовой, квадратной, круглой и угловой стали слесарной ножовкой в тисках. Резание труб в тесках с креплением в трубозажимных и накладных губках. Резание металла на рычажных ножницах.

Опиливание металла. Упражнения в отработке основных приемов опилования плоских поверхностей. Опиливание широких и узких поверхностей. Спиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под углом 90°. Упражнения в измерении деталей штангенциркулем с точностью отсчета по нониусу 0,1 мм. Опиливание параллельных плоских поверхностей.

Опиливание поверхностей цилиндрических стержней и фасок на них.

Сверление и зенкование. Сверление сквозных отверстий по разметке. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линейек, лимбов и т.п. Сверление с

применением механизированных ручных инструментов. Заправка режущих элементов сверл. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок.

Нарезание резьбы. Нарезание наружных резьб на болтах и шпильках. Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Контроль резьбовых соединений.

Шабрение. Подготовка плоских поверхностей, приспособлений,

инструментов и вспомогательных материалов для шабрения. Шабрение плоских и криволинейных поверхностей. Затачивание и заправка шаберов для обработки плоских и криволинейных поверхностей.

### **Тема 5. Разборка и сборка оборудования холодильных машин и установок**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с технологией разборочных работ; правилами разборки, дефектации и сборки основных видов соединений и узлов, встречающихся в холодильных машинах и установках.

Разборка и сборка резьбовых соединений. Обучение приемам дефектации и составление дефектной ведомости. Удаление оборванных резьбовых соединений различными способами. Обучение приемам удаления сломанных

шпилек. Обучение приемам сборки резьбовых соединений, обеспечивающих

правильную затяжку болтов, гаек, шпилек; достижение необходимых посадок; устранение перекосов в соединениях; обеспечение надежности стопорных устройств.

Разборка, сборка шпоночных, шлицевых, штифтовых, шплинтовых, клиновых соединений. Обучение приемам посадки, закрепления и проверки параллельности двух плоскостей, обеспечивающих натяг между валом и ступицей.

Разборка и сборка узлов с подшипниками скольжения и качения. Обучение приемам зачистки острых кромок. Запрессовка втулки в корпус (в холодном состоянии; с нагревом охватываемой детали; с охлаждением самой втулки) при помощи универсальной выколотки и молотка или оправки. Упражнения в установке вкладышей в корпусе и крышке. Закрепление вкладышей с помощью установочных штифтов и заплечников. Обучение приемам посадки и запрессовки подшипников качения на вал и в корпус; регулирование зазоров в подшипниках.

Сборка зубчатых, цепных, червячных и ременных передач. Освоение приемов проверки взаимного положения валов и осей передачи; посадки и закрепления зубчатых колес; обеспечения необходимого радиального и бокового зазоров; проверки касания рабочих поверхностей зубьев цилиндрических зубчатых передач. Обучение приемам проверки правильности пересечения осей валов конических передач; точности угла между осями колес; величины бокового и радиального зазоров; правильности касания рабочих поверхностей колес; упражнения в проверке и установлении правильного зацепления червяка с зубьями червячного колеса червячных передач. Установка и закрепление звездочек на валах; надевание цепей и их регулирование в цепных передачах. Упражнения в проверке установки шкивов ременных передач; балансировка деталей и узлов.

Разборка и сборка оборудования холодильных машин и установок. Разборка, изучение и сборка компрессоров поршневых, винтовых, ротационных, центробежных и других конструкций. Сборка и разборка деталей механизма движения компрессора с коленчатым валом. Сборка и разборка деталей механизма движения ротационного компрессора. Ознакомление с конструкцией различных узлов компрессора (цилиндров, поршней, клапанов, ограничителей клапанов, шатунов, масляных насосов, валов и сальников

валов компрессора, сальниковых уплотнений и других деталей и узлов компрессора). Сборка узлов компрессоров.

Ознакомление с конструкцией и применяемыми материалами испарителей в зависимости от охлаждающей среды, свойств хладагента, холодо-производительности и т.д. Упражнения в расшифровке марок испарителей. Обучение приемам сборки и разборки испарителей всех типов.

Ознакомление с конструкцией и применяемыми материалами конденсаторов воздушного и водяного отвода тепла; расположением регулируемых заслонок, клапанов, вентилей, указателей уровня. Обучение приемам очистки конденсаторов. Упражнения в удалении воды из конденсаторов.

Ознакомление со вспомогательными аппаратами холодильных машин (теплообменниками, переохладителями, промежуточными сосудами, отделителями воздуха, влаги, масла). Разборка фильтров. Выбор и замена осушителей.

Ознакомление с запорными, регулирующими вентилями. Разборка и сборка вентилей. Упражнения в настройке предохранительных клапанов. Ознакомление с обратными клапанами.

Упражнения в выборе материалов трубопроводов холодильных машин. Выбор соединительной арматуры. Упражнения в соединении труб при помощи ручного специализированного инструмента (резка труб с помощью трубореза, разбортовка труб с помощью конусного пуансона и пуансона-расширителя, пережим труб, удаление заусенцев у труб). Упражнения в гибке труб.

Обучение приемам применения переходника; гаечных ключей со сменными головками; блока для зарядки и определения давления; моновакуумметра; манометра; вентильного коллектора; гибких шлангов для зарядки; приспособлений для очистки капиллярных трубок; баллонов для бы-

строй зарядки установки хладагентом; цилиндра для зарядки установки хладагентом, щеток для зачистки и пр.

Упражнения в соединении труб на основе мягкого припоя, серебряного припоя и пр.

Ознакомление с ТРВ. Упражнения в настройке ТРВ, определение перегрева, изменение установки перегрева, монтаж термобаллона.

Ознакомление со средствами автоматики.

## II. ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

### **Тема 6. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии**

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Требования к организации и содержанию рабочего места. Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи. Требования безопасности при эксплуатации холодильных установок и электрооборудования.

Ответственность за нарушение требований безопасности труда. Получение инструмента, приспособлений и спецодежды со склада. Ознакомление с рабочим местом. Посещение зон (цехов, участков) ремонта и обслуживания холодильных установок.

### **Тема 7. Эксплуатация холодильных установок**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с организацией технической эксплуатации холодильных установок на предприятии; с холодильными установками данного предприятия; их схемами; назначением отделений; систем и узлов холодильных установок; расположением коммуникаций, арматуры, контрольно-измерительных приборов, пусковых устройств; схемами соединений холодильных установок. Показ мест смазки и заправки систем.

Ознакомление с кругом работ машиниста холодильных установок; техническими рабочими инструкциями по обслуживанию машин и аппаратов холодильных установок.

Подготовка холодильных установок одноступенчатого сжатия к пуску. Наружный осмотр оборудования. Ознакомление со сменным журналом и причинами последней остановки машины. Проверка наличия исправности всех приборов управления, контроля, защиты и сигнализации; герметичности системы и наличия в ней достаточного количества хладагента, масла, рассола и пр.

Обучение приемам пуска вертикальных и У-образных компрессоров одноступенчатого сжатия. Пуск и остановка холодильной установки двухступенчатого сжатия. Прослушивание основных узлов работающих холодильных машин.

Обучение вводу холодильных установок в заданный режим и регулированию режима работы холодильной установки.

Ознакомление с нормальной работой холодильной установки, возможными отклонениями от оптимального режима холодильных установок, их причинами. Устранение неполадок. Обучение мерам по предотвращению гидравлических ударов; повышению надежности холодильных установок.

Эксплуатация компрессоров. Ознакомление с признаками нормальной работы компрессора и основными факторами, влияющими на производительность компрессора.

Ознакомление с причинами повышенного нагрева трущихся частей компрессора, появления стуков. Остановка компрессора и выявление его неполадок. Смазка компрессоров. Ознакомление с условиями удовлетворительной работы системы смазки. Обучение операциям снижения количества масла, уносимого из поршневого компрессора; прекращению циркуляции масла и воды; сбросу давления; дренажу масла из маслосборников. Демонстрация нормальной и аварийной остановки компрессоров.

Обучение приемам эксплуатации ротационных и винтовых компрессоров двухступенчатых холодильных установок; подготовка их к пуску; пуск, обслуживание во время работы, остановка. Обучение приемам обслуживания турбокомпрессоров.

Обучение приемам эксплуатации теплообменных аппаратов. Включение и выключение, регулирование оптимального режима, очистка аппаратов от загрязнений маслом и водяным камнем; снижение коррозии, выявление и устранение неплотностей в аппаратах, трубопроводах, арматуре.

Обслуживание конденсаторов. Обеспечение достаточной подачи охлаждающей воды или воздуха; выпуск воздуха и неконденсирующихся газов, предотвращение заполнения объемов конденсатора жидким хладагентом, регулирование давления нагнетания в воздушных конденсаторах. Обучение приемам повышения производительности конденсатора. Очистка поверхности конденсатора в целях поддержания максимальной эффективности теплообмена.

Обучение приемам заполнения линейного ресивера хладагентом. Обслуживание циркуляционного ресивера. Обучение приемам эксплуатации промежуточного сосуда.

Эксплуатация рассольной и непосредственной систем охлаждения. Обеспечение равномерного распределения рассола по камерам и батареям; заполнения системы, качества и концентрации рассола; поддержания заданного температурного режима в камерах системы и др.

Обслуживание воздухоохладителей.

Эксплуатация испарителя. Обучение способам поддержания в нем достаточного заполнения хладагента и его регулирования. Освоение путей повышения эффективности работы испарителя.

Обучение приемам добавления хладагентов в системы. Освоение приемов заполнения систем хладагентов по трубопроводам из общезаводских складов, из баллонов и железнодорожных цистерн.

Ознакомление со способами устранения утечек хладагентов. Обучение предотвращению утечек хладагентов из холодильной установки.

Выявление признаков наличия воздуха в системе холодильной установки. Обучение приемам удаления воздуха из системы, выпуска масла из конденсатора, ресиверов, испарителей, отделителей жидкости и других аппаратов.

Обучение приемам обслуживания вентиляторов, электродвигателей, насосов, холодильных агрегатов, запорной и регулирующей арматуры.

Обучение учету и отчетности по технической эксплуатации холодильной установки и анализу ее работы.

### **Тема 8. Ремонт оборудования холодильных установок**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с организацией ремонта холодильных установок на базовом предприятии; инструментами, приспособлениями, грузоподъемными механизмами и приспособлениями, применяемыми при ремонте холодильного оборудования.

Ознакомление с видами износа, предельными износами, основными методами ремонта изношенных деталей.

Обучение приемам ремонта компрессоров. Освобождение компрессора от хладагента и смазочного масла. Разборка компрессора. Вскрытие цилиндров и картера компрессора; маркировка деталей; ревизия и ремонт цилиндров компрессора; ревизия и ремонт поршня с поршневыми кольцами; ревизия и ремонт коленчатого вала; ревизия и ремонт подшипников; ревизия и ремонт клапанов; ревизия и ремонт масляной системы. Проверка состояния зеркала цилиндра, измерение внутреннего диаметра цилиндра с помощью штихмаса. Определение степени износа поршня с поршневыми кольцами. Упражнения в проверке перпенди-

кулярности осей отверстий под поршневой палец к образующей поршня с помощью индикатора. Упражнения в заливке баббитового пояса на поршне. Определение зазоров в замке поршневого кольца и в сопряжении кольца с канавкой поршня. Упражнения с использованием приспособления для проверки упругости поршневых колец.

Обучение проверочным операциям ревизии коленчатого вала. Наружный осмотр состояния рабочей поверхности шеек вала; измерение степени износа шеек вала; проверка вала на биение, прогиб и горизонтальность положения в подшипниках. Ремонт коленчатого вала. Разборка, очистка, проверка клапанов на герметичность.

Обучение приемам ремонта масляной системы. Очистка фильтров, маслопроводов, арматуры и промывка их керосином; выявление и устранение неплотностей маслопроводов и арматуры; разборка масляного насоса и проверка степени износа его деталей; проверка приборов автоматики и контроля смазки.

Сборка компрессоров после ремонта. Осмотр состояния блок-картера или рамы компрессора; поджатие гаек на фундаментных болтах и выверка машины на горизонтальность; осмотр угловых переходов смотровых, крейцкопфных и сальниковых окон в блок-картере и раме компрессора. Обучение приемам ремонта турбокомпрессорных агрегатов. Упражнения в выявлении износа винтовых компрессоров. Обучение приемам ремонта ротационных компрессоров.

Обучение приемам ремонта теплообменных аппаратов. Очистка поверхностей от различного рода загрязнений: устранение пропусков рабочего тела, хладоносителя и воды; регулирование распределительных устройств; проверка и ремонт запорной арматуры; проведение испытаний на прочность и плотность; проведение антикоррозионных мероприятий.

Обучение приемам ремонта мелких хладоновых холодильных установок. Обучение приемам ревизии и ремонта запорной арматуры, насосов и вентиляторов.

Ознакомление с основными условиями надежной работы запорной арматуры. Обучение приемам ремонта запорной арматуры. Смена набивки сальников, притирка клапанов и гнезд в аммиачных вентилях, шабрение и шлифование уплотнительных колец и клинкеров в рассольных и водяных задвижках, замена дефектного шпинделя. Ознакомление с изнашивающимися деталями центробежных насосов. Обучение приемам очистки деталей насоса от загрязнений, перебивки сальников, подтяжки болтов креплений, промывки подшипников, замены масла в них, проверки и регулирования зазоров в сопряжениях "вал-подшипник", "вал-сальник", расточки и шлифовки уплотнительного кольца корпуса, балансировки ротора, проверки вала на вибрацию, проверки полумуфта на соосность. Пробный пуск и испытание насоса. Обучение приемам устранения износов вентиляторов. Упражнения в проведении балансировки рабочего колеса вентилятора. Сборка вентилятора и его испытания.

### **Тема 9. Практическое ознакомление с конструктивными особенностями и назначением контрольно-измерительных приборов**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с конструктивными особенностями и назначением контрольно-измерительных приборов, установленных как непосредственно на машинах и аппаратах, так и на местном и центральном щитах управления.

Знакомство с возможными причинами, вызывающими неисправность КИП. Освоение приемов по установке и демонтажу КИП. Очистка внешних фильтров от загрязнений,

очистка фильтров в приборах, проверка фильтрующих шайб, прочистка железных сердечников; проверка основного и вспомогательного клапанов; прочистка гильз в местах установок термобаллонов; проверка надежности крепления термобаллонов, проверка герметичности устройств, мест их включения и др.

Освоение приемов обслуживания приборов для измерения давления, изменения и регулирования уровня, терморегулирующих вентилей, станций управления, приборов измерения температуры, приборов измерения расхода. Наблюдение за работой приборов и принятие мер по показаниям, свидетельствующим об отклонениях от нормальной работы. Смена лент и пасты на записывающих приборах. Установка датчиков в местах замера показаний. Разбор пневматических и электрических систем передачи показаний приборов на щиты управления.

Освоение приборов обнаружения дефектов в работе средств контроля и автоматики, перезарядки лент и диаграмм. Снятие приборов, подлежащих ремонту. Ведение записей показаний приборов в сменном журнале. Проверка показаний приборов по контрольным приборам. Сдача приборов на госпроверку.

### **Тема 10. Самостоятельное выполнение работ машинистом холодильных установок 2-го разряда**

Выполнение работ машиниста холодильных установок 2-го разряда. Самостоятельная разработка и осуществление мероприятий по наиболее

эффективному использованию рабочего времени, предупреждению брака, экономному расходованию материалов, инструмента, электроэнергии и т.п.

Все работы выполняются обучающимися самостоятельно под наблюдением инструктора производственного обучения и мастера более высокой квалификации при обя-



зательном соблюдении инструкций Ростехнадзора и правил безопасности труда.

### **Квалификационная (пробная) работа**

## **ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ рабочих по профессии «Машинист холодильных установок» на 3-й – 6-й разряды**

### **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Профессия** – машинист холодильных установок

**Квалификация** – 3-й разряды

Машинист холодильных установок 3-го разряда **должен знать:**

- физические основы охлаждения;
- технологический процесс производства холода и коэффициент полезного действия холодильных установок;
- конструктивное устройство холодильных установок различных систем;
- схему расположения трубопроводов, арматуры, приборов автоматического регулирования и контрольных приборов;
- устройство изотопных уровнемеров, электронных мостов, соленоидных вентилях и других контрольно-измерительных приборов, электроприводов;
- включение и выключение электроприводов;
- правила приемки и испытания оборудования после ремонта;
- порядок и форму ведения технической и отчетной документации установки.

Машинист холодильных установок 3-го разряда **должен уметь:**

- обслуживать холодильные установки различной суммарной холодопроизводительностью до 2,1 млн. кДж/ч (до 500 000 ккал/ч), а также установки по производству льда;

– вводить в действие и выводить из действия (останов), поддерживать наивыгоднейший режим работы холодильных установок;

– регулировать работу компрессоров аммиачных и водяных насосов, ресиверов, конденсаторов, испарителей и других механизмов холодильных установок;

– наблюдать за исправностью двигателей, трубопроводов, арматуры, приборов и аппаратуры;

– определять и устранять неисправности в работе агрегатов и аппаратуры холодильных установок;

– производить ревизию и составлять дефектные ведомости на ремонт оборудования и коммуникаций;

– участвовать во всех видах ремонтных работ;

– осуществлять прием и испытание отремонтированного оборудования;

– снимать индикаторные диаграммы;

– контролировать качество подаваемого в испарители холодильного агента, а также давление и температуру в компрессорах;

– вести наблюдение за работой машинистов более низкого разряда в смене;

– вести записи о работе установки и расходе холодильного агента и электроэнергии.

При обслуживании установок суммарной холодопроизводительностью от 2,1 до 6,3 млн. кДж/ч (от 500000 до 1,5 млн. ккал/ч) – **4-й разряд**.

При обслуживании установок суммарной холодопроизводительностью от 6,3 до 12,6 млн.кДж/ч (от 1,5 до 3 млн.ккал/ч) – **5-й разряд**.

При обслуживании установок суммарной холодопроизводительностью от 12,6 млн. кДж/ч (от 3 млн. ккал/ч) – **6-й разряд**.

Примечание. Мощность установок определена в нормальных калориях.

**ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
для повышения квалификации рабочих  
по профессии «Машинист холодильных установок»  
на 3-й – 6-й разряды

Срок обучения – 2,5 месяца

№ п/п	Предметы	Недели				Всего часов за курс обучения
		1-2	3-6	7-9	10	
		часов в неделю				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	<b>Теоретическое обучение</b>					
1.1	Экономика отрасли и предприятия*	-	-	-	-	6
1.2	<u>Общетехнический курс</u>					
1.2.1	Электротехника	2	3	-	-	16
1.2.2	КИП и автоматика	3	3	-	-	18
1.2.3	Чтение чертежей и схем	3	2	-	-	14
1.3.	<u>Специальный курс</u>					
1.3.1	Специальная технология	12	14	-	-	80
1.3.2	Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных установок	4	2	-	-	16
2	<b>Производственное обучение</b>	16	16	40	24	240

\* Изучается отдельной темой в предмете «Специальная технология».

1	2	3	4	5	6	7
	Консультации	-	-	-	8	8
	Квалификационный эк- замен	-	-	-	8	8
	ИТОГО:	40	40	40	40	400

- Примечание: 1. Изложение материала тем специальной технологии при теоретическом обучении осуществляется с учетом специфики предприятия. Количество часов по темам дается ориентировочно.
2. Подбор работ при производственном обучении, выполняемых машинистом холодильных установок соответствующего разряда, должен обеспечивать применение различных видов технологических операций как по содержанию, так и по их сочетанию и сложности.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

для повышения квалификации на 3-й разряд

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	4
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Физические основы и способы получения холода	8
5	Оборудование холодильных установок	16
6	Схемы холодильных установок	8
7	Производство водного и сухого льда	6
8	Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 500 000 ккал/ч	28
9	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	80

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
для повышения квалификации на 4-й разряд

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	4
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Электрооборудование холодильных установок	8
5	Электродвигатели и приборы управления электродвигателями	8
6	Оборудование холодильных установок	10
7	Схемы холодильных установок	8
8	Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью от 500 000 ккал/ч до 1,5 млн. ккал/ч	32
9	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	80

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
для повышения квалификации на 5-й разряд

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	4
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Холодильные машины и агрегаты	8
5	Аммиачные холодильные установки	8
6	Фрионовые холодильные установки	8
7	Подбор оборудования для машинных отделений	4
8	Расчет теплопритоков в камеры холодильника и выбор холодильного оборудования	4
9	Обслуживание и ремонт холодильных установок суммарной холодопроизводительностью от 1,5 млн. ккал/ч до 3 млн. ккал/ч	30
10	Автоматизация холодильных установок	4
11	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	80

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
для повышения квалификации на 6-й разряд

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	4
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Ограждающие и теплоизоляционные конструкции холодильников	4
5	Системы охлаждения	4
6	Сравнительная характеристика аммиачных и фреоновых холодильных установок	2
7	Теплообменные аппараты, скороморозильные аппараты и вспомогательное оборудование систем охлаждения	6
8	Камеры холодильной обработки и хранения продуктов	4
9	Процессы тепло- и массообмена при холодильной обработке и хранении продуктов	4
10	Кондиционирование воздуха	4
11	Системы отвода теплоты конденсации в холодильных установках	4
12	Общие сведения о проектировании холодильников	4
13	Обслуживание и ремонт холодильных установок без ограничения холодопроизводительности	32
14	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	80

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
предмета «Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных установок»  
на 3-й – 6-й разряды

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Требования к материалам и оборудованию	1
2	Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности; специальные требования	2
3	Требования к арматуре, контрольно-измерительным приборам и предохранительным устройствам	2
4	Испытание аппаратов (сосудов) и систем трубопроводов	2
5	Требования к автоматической защите компрессоров	2
6	Требования к монтажу холодильных установок, заполнению аммиаком	2
7	Требования к эксплуатации холодильных установок	2
8	Средства индивидуальной защиты	2
9	Хранение и перевозка аммиака	1
	ИТОГО:	16

**ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**  
для повышения квалификации на 3-й – 6-й разряды

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	6
3	Эксплуатация холодильных установок	64
4	Ремонт оборудования холодильных установок	40
5	Установка и демонтаж контрольно-измерительных приборов	32
6	Самостоятельное выполнение работ машинистом холодильных установок 3-го – 6-го разрядов	96
	Квалификационная (пробная) работа	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>240</b>

Примечание. 1. Программа производственного обучения является единой для всех разрядов.  
2. В содержание программы на каждый последующий разряд необходимо вносить коррективы с учетом применяемых холодильных установок холодопроизводительностью соответствующего разряда.

**ПРИМЕРНЫЕ ЭКЗАМЕНЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**  
для подготовки рабочих по профессии  
«Машинист холодильных установок» на 2-й разряд

**Билет № 1**

1. Холодильные агенты, применяемые в холодильных машинах, их виды и характеристика.
2. Система планово-предупредительного ремонта (ППР) холодильного оборудования, ее назначение и основа.
3. Доврачебная помощь при поражениях холодильными агентами.

**Билет № 2**

1. Физическая сущность искусственного охлаждения. Термодинамические процессы в холодильных машинах.
2. Состав и содержание технологических регламентов при эксплуатации компрессоров.
3. Способы оказания первой помощи пострадавшим при ожогах, вызванных хладагентами.

**Билет № 3**

1. Хладоносители (рассолы), их виды, назначение и характеристика.
2. Состав и содержание технологических регламентов при эксплуатации холодильных установок.
3. Влияние работы холодильных установок на окружающую природную среду.

**Билет № 4**

1. Аммиак, его химический состав, термодинамические свойства и область применения.
2. Причины износа и поломки деталей и узлов холодильного оборудования. Характер износа деталей.

3 Требования безопасности труда при работе с хладагентами. Величина предельно допустимой концентрации (ПДК) холодильных агентов.

#### **Билет № 5**

1 Хладоны, их характеристика, свойства, химический состав и область применения. Марки хладонов.

2 Основные операции технологического процесса слесарной обработки, их виды и назначение.

3 Требования безопасности труда при ведении ремонтных работ во взрывоопасных помещениях.

#### **Билет № 6**

1 Методы и средства измерения и контроля рабочих параметров холодильных установок. Виды и характеристика измерительных приборов.

2 назначение и способы испытания холодильных установок после ремонта.

3 Основные причины травматизма и аварий на производстве.

#### **Билет № 7**

1 Компрессоры холодильных машин, их типы и назначение.

2 Правила подготовки холодильной установки к вводу.

3 Первая помощь при поражении человека электрическим током.

#### **Билет № 8**

1 Теплообменные аппараты холодильных установок, их виды и назначение.

2 Правила пуска и останова холодильных установок одноступенчатого и двухступенчатого сжатия.

3 Способы предупреждения и ликвидации пожаров. Средства пожаротушения и их применения.

#### **Билет № 9**

1 Испарители в системе холодильной машины, их классификация, виды и назначение.

2 Регламент выполняемых работ при эксплуатации теплообменных аппаратов.

3 Действие персонала при обнаружении загазованности помещений. Индивидуальные средства защиты работающих.

#### **Билет № 10**

1 Рассольные охлаждающие батареи, их назначение, устройство и принцип действия.

2 Перечень необходимой нормативно-технической документации и инструкций по эксплуатации обслуживанию на рабочем месте машиниста холодильных установок и их содержание.

3 Основные средства обеспечения безопасности при эксплуатации холодильных установок.

#### **Билет № 11**

1 Вспомогательное оборудование холодильных установок, его виды, назначение и краткая характеристика.

2 Оптимальный режим работы холодильной установки, нарушение режимов и способы их регулировки.

3 Требования безопасности труда при эксплуатации компрессоров и сосудов, работающих под давлением.

#### **Билет № 12**

1. Принцип работы холодильной машины. Холодильный цикл.

2. Эксплуатация компрессоров. Поддержание нормальной работы компрессоров в рабочем режиме.

3. Правила допуска работников к обслуживанию электрооборудования холодильных установок.

#### Билет № 13

1 Системы охлаждения холодильных установок. Способы охлаждения в системах непосредственного и рассольного охлаждения.

2 Объем и содержание работ при эксплуатации рассольной и непосредственной системы охлаждения.

3 Правила ведения газоопасных работ при техническом обслуживании и ремонте холодильных установок.

#### Билет № 14

1 Схемы холодильных машин, работающих с затратой механической энергии и с затратой теплоты. Область их применения.

2 Способы удаления воздуха, влаги и масла из системы холодильной установки.

3 Требования к арматуре, контрольно-измерительным приборам и предохранительным устройствам при эксплуатации аммиачных установок.

#### Билет № 15

1 Основные физические и термодинамические процессы, протекающие при низких температурах в рабочем теле холодильных машин.

2 Возможные отклонения от оптимального режима холодильных установок, их причины и способы устранения.

3 План локализации и ликвидации аварий на холодильных установках, его назначение и содержание.

#### ЛИТЕРАТУРА

Адашкин А.М. Материаловедение (Металлообработка). – М.: ПрофОбрИздат, 2001.

Бродский А.М., Файзулин Э.М. Халдинов В.А. Черчение (Металлообработка) (учебник) М.:ИЦ «Академия» 2003.

Вереина Л.И. Техническая механика (учебник). – М.: Академия, 2000.

Зайцев С.А. и др. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении (учебник). – М.: ИЦ «Академия», 2003.

Колач С.Т. Холодильное оборудование для предприятий торговли и общественного питания. – М.: ИЦ «Академия», 2003.

Контрольно-измерительные приборы и инструменты (учебник)/ С.А.Зайцева. – М.: ИЦ «Академия», 2005.

Черданова Л.Н. Основы экономики и предпринимательства. – М.: ИЦ «Академия», 2003.

Соколова С.В. Основы экономики (учебное пособие). М., ИЦ Академия, 2003.

Соколова С.В. Основы экономики (рабочая тетрадь). М., ИЦ Академия, 2003.

Стрельцов А. Н., Шишов В.В. Холодильное оборудование предприятий торговли и общественного питания. – М.: ИЦ «Академия», 2006.

Евдокимов Ф.Е. Основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1999.

Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Энергоиздат, 1992.

Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы. – М.: ИЦ «Академия», 2003.

Правила безопасности аммиачных холодильных установок (ПБ 09-595-03).



Общие правила взрывоопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (ПБ 09-540-03).

Методические указания по обследованию технического состояния и обеспечения безопасности при эксплуатации аммиачных холодильных установок (РД 09-241-98).

Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах (РД 09-536-03).

Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах (РД 09-250-98).

Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем (ПД 09-592-03).

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Пояснительная записка .....	3
Квалификационная характеристика на 2-й разряд .....	6
Примерный учебный план для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Машинист холодильных установок» на 2-й разряд .....	8
Тематический план и программа предмета «Охрана труда» .....	10
Тематический план и программа предмета «Контрольно-измерительные приборы» .....	16
Тематический план и программа специальной технологии .....	20
Тематический план и программа предмета «Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных установок» .....	30
Тематический план и программа производственного обучения .....	34
Повышение квалификации рабочих по профессии «Машинист холодильных установок» на 3-й – 6-й разряды ....	49
Примерные экзаменационные билеты .....	59
Литература .....	63

Шмельков Станислав Владимирович

Сборник учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист холодильных установок».

Ответственный за выпуск

В.А. Малышева

Отзывы и предложения просим направлять по адресу:  
125319, Москва, ул. Черняховского, 9, Федеральный институт развития образования, лаборатория систем квалификаций и оценки качества образования, тел./факс: 152-63-01.