

Учебный план программы «Рефрижераторный машинист»

Цель: подготовка персонала в соответствии с требованиями Главы III и Раздела А-III/1 МК ПДНВ 78 с поправками

Категория слушателей: судовой персонал, принимающий участие в эксплуатации рефрижераторных (холодильных) установок на морских передвижных установках и транспортных судах.

Срок обучения: 15 дней.

Форма обучения: лекции, практические занятия.

Раздел	Наименование разделов и дисциплин	Количество часов		Форма контроля
		Лекции	Практ. занятия	
1	Общие положения и введение в курс	4		
2	Основы теории холодильных машин и установок	16		
3	Рабочие процессы в рефрижераторных (холодильных) установках	14	6	
4	Физические основы охлаждения помещений и кондиционирования воздуха	8	12	
5	Принцип действия и устройство элементов холодильных установок	8	18	
6	Основы технической эксплуатации холодильных установок	8	18	
Итоговый контроль – аттестация		2		Экзамен
Итого по курсу		60	54	
		114 часов		

Учебно-тематический план программы «Рефрижераторный машинист»

Цель: подготовка персонала в соответствии с требованиями Главы III и Раздела А-III/1 МК ПДНВ 78 с поправками.

Категория слушателей: судовой персонал, принимающий участие в эксплуатации рефрижераторных (холодильных) установок на морских передвижных установках и транспортных судах.

Срок обучения: 15 дней.

Форма обучения: лекции, практические занятия.

Раздел	Наименование разделов и дисциплин	Количество часов		Форма контроля
		Лекции	Практ. занятия	
1. Общие положения и введение в курс				
1.1.	Введение, цели и задачи курса. Нормативные документы и отраслевые стандарты по вопросам эксплуатации рефрижераторных установок.	2		
1.2.	Руководящие документы по эксплуатации рефрижераторных установок ведущих мировых компаний и авторитетных организаций.	2		
Итого по разделу 1		4		
2. Основы теории холодильных машин и установок				
2.1.	Термодинамические основы искусственного охлаждения. Обратный цикл Карно.	4		
2.2.	Принцип действия и теоретический цикл одноступенчатых парокompрессионных машин.	4		
2.3.	Цикл холодильной установки с дросселированием.	4		
2.4.	Особенности работы холодильных установок в судовых условиях и на МПУ.	4		
Итого по разделу 2		16		
3. Рабочие процессы в рефрижераторных (холодильных) установках				
3.1.	Назначение и виды холодильных машин.	2		
3.2.	Классификация и особенности конструкции компрессоров холодильных машин. Показатели	2		

	работы идеального компрессора			
3.3.	Индикаторная диаграмма, объёмные и энергетические потери в реальном компрессоре.	2	2	
3.4.	Коэффициент подачи компрессора. Влияние конструктивных факторов на работу компрессора.	2	2	
3.5.	Тепловой расчёт компрессора. Пересчёт холодопроизводительности на стандартизированные температурные условия.	4	2	
3.6.	Холодильные агенты	2		
Итого по разделу 3		14	6	
4. Физические основы охлаждения помещений и кондиционирования воздуха				
4.1.	Технология хранения пищевых продуктов.	2		
4.2.	Рабочие процессы в теплообменных аппаратах холодильных машин и основы их теплового расчёта.		6	
4.3.	Система условных обозначений элементов холодильных установок.	2		
4.4.	Физические основы кондиционирования воздуха.	2	6	
4.5.	Классификация систем кондиционирования воздуха.	2		
Итого по разделу 4		8	12	
5. Принцип действия и устройство элементов холодильных установок				
5.1.	Рабочие процессы в теплообменных аппаратах холодильных машин.	2		
5.2.	Особенности конструкции теплообменных аппаратов, фильтров, ресиверов, маслоотделителей.	2	6	
5.3.	Принципы автоматизации холодильных установок.	2	6	
5.4.	Устройство, принцип действия и настройка терморегулирующих вентилей (ТРВ). Разновидности ТРВ.		6	
5.5.	Классификация систем кондиционирования воздуха.	2		
Итого по разделу 5		8	18	
6. Основы технической эксплуатации холодильных установок				
6.1.	Подготовка к пуску.	2	4	
6.2.	Пуск, регулирование режима работы, обслуживание механизмов и	2	4	

	аппаратов, вывод из действия.			
6.3.	Обслуживание и контроль во время работы.		4	
6.4.	Признаки наиболее характерных отклонений в работе и их устранение.		4	
6.5.	Эксплуатационная надёжность и техническая диагностика холодильных установок.	2		
6.6.	Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок.	2	2	
Итого по разделу 6		8	18	
Итоговый контроль - аттестация		2		Экзамен
Итого по курсу		60	54	
		114 часов		

Учебная программа «Рефрижераторный машинист»

1. Введение

Настоящая программа предназначена для подготовки специалистов, принимающих участие в технической эксплуатации и обслуживания рефрижераторных (холодильных) установок и систем кондиционирования воздуха на транспортных судах и на борту морских передвижных установок (далее – МПУ) различных типов.

Слушатель по окончании обучения должен знать:

- рабочие процессы в судовых холодильных установках;
- назначение и виды холодильных машин;
- холодильные агенты,
- конструкцию и принцип действия систем охлаждения провизионных кладовых;
- конструкцию и принцип действия систем кондиционирования воздуха;
- конструкцию и принцип действия парокompрессионных холодильных машин с регулирующим вентилем;
- холодильные компрессоры, назначение, устройство;
- теплообменные аппараты, назначение, устройство;
- приборы холодильной автоматики (терморегулирующие вентили, реле давления, реле контроля смазки, регуляторы давления, термореле, соленоидные вентили и т.д.);
- вопросы подготовки автоматизированной холодильной машины к работе, пуск и её ввод в нормальный режим работы;
- регулирование холодопроизводительности и влияние на неё температурных циклов;
- вопросы обслуживания механизмов, аппаратов и устройств.

Слушатель по окончании обучения должен уметь:

- уметь оказать первую доврачебную помощь пострадавшему при поражении хладагентом;
- подготавливать холодильную установку к работе, произвести запуск холодильной установки судового кондиционера и судовых провизионных камер, анализировать режим её работы и производить регулировки;
- использовать переносные средства для контроля герметичности холодильных систем, откачки хладагента из систем холодильных установок, вакуумирования холодильных систем, дозаправки хладагентом систем и заполнения компрессоров синтетическими маслами.

2. Содержание и последовательность изложения учебного материала

2.1. Общие положения и введение в курс

2.1.1. Введение, цели и задачи курса. Нормативные документы и отраслевые стандарты по вопросам эксплуатации рефрижераторных установок

Цели и задачи курса. Общие сведения о МПУ. Информация по безопасности МПУ.

Ознакомление с требованиями документов, регламентирующих подготовку моряков: Международная конвенция по подготовке, дипломированию моряков и несению вахты (МК ПДНВ 78 с поправками), Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74), Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ-73/78), Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (МКУБ), Системой управления безопасностью СУБ, Наставление по борьбе за живучесть судов (НБЖС-81), Резолюция ИМО от 25 ноября 1999 г. А.891(21) «Рекомендации по подготовке персонала морских передвижных установок (МПУ)».

2.1.2. Руководящие документы по эксплуатации рефрижераторных установок ведущих мировых компаний и авторитетных организаций

2.2. Основы теории холодильных машин и установок

2.2.1. Термодинамические основы искусственного охлаждения. Обратный цикл Карно

2.2.2. Принцип действия и теоретический цикл одноступенчатых парокompрессионных машин

2.2.3. Цикл холодильной установки с дросселированием

2.3. Рабочие процессы в рефрижераторных (холодильных) установках

2.3.1. Назначение и виды холодильных машин

2.3.2. Классификация и особенности конструкции компрессоров холодильных машин. Показатели работы идеального компрессора

2.3.3. Индикаторная диаграмма, объёмные и энергетические потери в реальном компрессоре

2.3.4. Коэффициент подачи компрессора. Влияние конструктивных факторов на работу компрессора

2.3.5. Тепловой расчёт компрессора. Пересчёт холодопроизводительности на стандартизированные температурные условия

2.3.6. Холодильные агенты. Свойства холодильных агентов. Мероприятия по предотвращению возникновения утечек и их

устранение. Первая помощь пострадавшему при поражении хладагентом.

2.4. Физические основы охлаждения помещений и кондиционирования воздуха

2.4.1. Технология хранения пищевых продуктов

2.4.2. Рабочие процессы в теплообменных аппаратах холодильных машин и основы их теплового расчёта

2.4.3. Система условных обозначений элементов холодильных установок

Непосредственная система охлаждения. Воздушная система охлаждения. Система охлаждения с промежуточным хладонносителем.

2.4.4. Физические основы кондиционирования воздуха

Параметры влажного воздуха. Диаграмма h- d влажного воздуха. Санитарные нормы и комфортные условия.

2.4.5. Классификация систем кондиционирования воздуха

Основные элементы и структура ССКВ. Конструктивные особенности элементов ССКВ. Одноканальная и двухканальная система ССКВ. Принципы и средства автоматизации ССКВ.

2.5. Принцип действия и устройство элементов холодильных установок

2.5.1. Рабочие процессы в теплообменных аппаратах холодильных машин

2.5.2. Особенности конструкции теплообменных аппаратов, фильтров, ресиверов, маслоотделителей

2.5.3. Принципы автоматизации холодильных установок

Микропроцессорная техника в системе автоматизации холодильных установок. Приборы холодильной автоматики, применение. Автоматическое регулирование заполнения испарительных аппаратов.

2.5.4. Устройство, принцип действия и настройка терторегулирующих вентилей (ТРВ). Разновидности ТРВ

2.5.5. Классификация систем кондиционирования воздуха

Основные элементы и структура ССКВ. Конструктивные особенности элементов ССКВ. Одноканальная и двухканальная система ССКВ. Принципы и средства автоматизации ССКВ.

2.6. Основы технической эксплуатации холодильных установок

2.6.1. Подготовка к пуску

2.6.2. Пуск, регулирование режима работы, обслуживание механизмов и аппаратов, вывод из действия

2.6.3. Обслуживание и контроль во время работы

Признаки нормальной работы. Обнаружение и устранение утечек хладагента. Воздух и влага в системе хладагента, их обнаружение и удаление. Возврат масла в компрессор.

2.6.4. Признаки наиболее характерных отклонений в работе и их устранение

2.6.5. Эксплуатационная надёжность и техническая диагностика холодильных установок

Испытание холодильных установок давлением и вакуумом. Освидетельствование установок, профилактические осмотры и ремонты.

2.6.6. Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок

Основные правила техники безопасности при эксплуатации судовых холодильных установок. Направление совершенствования судовых холодильных установок. Рекомендации по дальнейшему совершенствованию знаний в области эксплуатации холодильных установок.

Итоговый контроль – аттестация

По окончании подготовки проводится итоговый контроль – экзамен. Слушателям, успешно сдавшим экзамен, выдается сертификат установленного Минтрансом РФ образца по программе «Рефрижераторный машинист».

3. Методические рекомендации и пособия по изучению курса

1. Л.И. Константинов, Л.Г. Мельниченко. Расчеты холодильных машин и установок. М.: 1991.

4. Контрольные задания

1. Проведение практических зачётов.
2. Упражнение по поиску и устранению неисправностей на работающей холодильной установке.

5. Список литературы

Основная

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. - 992 с.
2. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78). Книги I и II, - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2008. - 760 с.
3. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ), Книга III, пересмотренное издание, - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 304 с.

4. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. - 806 с.
5. Международный кодекс по спасательным средствам (Кодекс ЛСА) - 6-е изд., доп., - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. - 184 с.
6. Международный кодекс по системам пожарной безопасности - Резолюция КБМ ИМО 98(73) Обязательный по МК СОЛАС-74, - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. - 128 с.
7. Приложение VI к МАРПОЛ 73/78. Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. - 80 с.
8. О Сводной Конвенции Международной организации труда 2006 г. о труде в морском судоходстве. - СПб.: ООО "МОРСАР", 2009. - 144 с.
9. Положение о порядке расследования аварийных случаев с судами (рус./англ.). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 76 с.

Дополнительная

1. Голиков В.А. Оптимальное управление судовыми холодильными установками и системами кондиционирования воздуха. - М.: Мортехинформреклама, 1985.
2. Лолаев Г.Г. Судовые холодильные установки и их эксплуатация.- М.: Транспорт, 1968 .
3. Лолаев Г.Г. Судовые холодильные установки и системы кондиционирования. - М.: Транспорт, 1981.
4. Швецов Г.М. Судовые холодильные установки.- М.: Транспорт, 1986 .
5. Н.Г. Кондрашова ,Н.Г. Лашутина. Холодильные компрессорные машины и установки.- М.: Высшая школа, 1984.
6. А.И. Самойлов . Охрана труда при обслуживании холодильных установок. - М.: 1981.
7. Голиков В.А. Оптимальное управление судовыми холодильными установками и системами кондиционирования воздуха.- М.: Мортехинформреклама, 1985.
8. Шиняев Е.Н., Михеев Е.Г., Лалаев Г.Г., и др. Судовые вспомогательные механизмы. - М.: Транспорт, 1984.
9. Косолап Ю.Г., Сеница Д.Г. Альтернативные хладагенты. "МГА имени адмирала Ф.Ф.Ушакова", 2009.
10. Косолап Ю.Г., Сеница Д.Г.. Судовые холодильные установки в вопросах и ответах, пособие для судовых механиков. "МГА имени адмирала Ф.Ф.Ушакова", 2010.

Проекты примерных программ разработаны при совместном участии специалистов:

ФГБОУ ВПО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

ФБОУ ВПО «Государственная морская академия имени адмирала С.О. Макарова»

ФБОУ ВПО «Морской Государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского»

