

Содержание

Введение	3
----------------	---

ГЛАВА I. ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИСКУССТВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Параметры состояния физических тел.....	4
Давление абсолютное и избыточное	5
Понятие о тепле и холоде	7
Диаграмма фазовых состояний углекислоты.	8
Плавление.....	9
Кипение.....	10
Охлаждение путем дросселирования	11
Охлаждение путем расширения газов	12
Охлаждение с помощью вихревого эффекта	12
Термоэлектрическое охлаждение.....	13
I и II законы термодинамики	15
Круговой цикл холодильной машины.....	16

ГЛАВА II. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН, РАБОТАЮЩИХ С ЗАТРАТОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Таловые диаграммы «S–T» и «i–lgP»	18
Обратный цикл Карно.....	21
Цикл теплового насоса	23
Схема и цикл паровой холодильной машины с расширительным цилиндром ...	24
Замена расширительного цилиндра на регулирующий вентиль.....	26
Переохлаждение жидкого холодильного агента перед регулирующим вентилем .	27
«Сухой ход» компрессора.....	28
Перегрев пара на всасывании.....	29
Схема и цикл паровой холодильной машины с регенерацией тепла.....	31
Зависимость холодопроизводительности от температуры кипения	32
Зависимость холодопроизводительности от температуры конденсации	33
Зависимость холодопроизводительности от температуры переохлаждения	34

Тепловой расчет одноступенчатой холодильной машины	35
Причины перехода к двухступенчатому сжатию и выбор промежуточного давления	36
Схема и цикл двухступенчатой холодильной машины с неполными промежуточным охлаждением пара и одним дросселированием жидкости.	39
Схема и цикл двухступенчатых холодильных машин с полным промежуточным охлаждением и двойным дросселированием жидкости	40
Схема и цикл двухступенчатой холодильной машины с переохлаждением жидкости в змеевике промежуточного сосуда.	42
Тепловой расчет циклов двухступенчатых холодильных машин	44

ГЛАВА III. ХОЛОДИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ И ХЛАДОНОСИТЕЛИ

Требования, предъявляемые к холодильным агентам	47
Основные свойства аммиака	49
Основные свойства хладона-12 и хладона-22	50
Хладагент R-404a.	52
Хладагент R-407c.	52
Хладагент R-410a.	54
Хладагент R-134a.	55
Теплоносители	55
Зависимость температуры замерзания раствора от концентрации соли в растворе	56

ГЛАВА IV. КОМПРЕССОРЫ СУДОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

Назначение, классификация и марки холодильных компрессоров	59
Картеры.	61
Цилиндры.	62
Конструкция коленвала	64
Шатуны.	66
Конструкция поршней и поршневых пальцев	68
Конструкция всасывающих и нагнетательных клапанов.	69
Назначение и устройство уплотнительных и маслосъемных колец	71
Назначение и устройство сальника	72
Система смазки	74

Шестерёнчатый маслонасос	75
Предохранительные клапаны.	76
Конструкция и принцип работы одноступенчатого компрессора АУ-30 (АУ-45)	78
Компрессор ФУБС-15	81
Компрессор ДАУ-50.	82
Ротационный компрессор с катящимся ротором.	85
Винтовой компрессор S3-900.	87
Теоретические процессы в цилиндре компрессора в диаграмме «P-V»	90
Действительные процессы в цилиндре компрессора в индикаторной диаграмме «P-V»	91
Определение мощности привода компрессора	96
Тепловой расчет и подбор одноступенчатого компрессора	97
Тепловой расчет и подбор двухступенчатого компрессора	99

ГЛАВА V. ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

Горизонтальный кожухотрубный конденсатор	102
Воздушные конденсаторы	105
Расчет и подбор кожухотрубных конденсаторов.	106
Назначение и классификация испарителя. Теплопередача в испарителе	107
Кожухотрубные испарители.	108
Расчет и подбор кожухотрубного испарителя	110
Переохладители.	111
Теплообменники	112

ГЛАВА VI. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ, ТРУБОПРОВОДЫ И АРМАТУРА ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

Влияние масла в системе холодильного агента на работу холодильной машины.	113
Маслоотделитель с охлаждающим водяным змеевиком и отбойным слоем колец Рашига.	114
Барботажный маслоотделитель.	115
Маслоотделитель с центральной перегородкой.	116
Маслосборник	116

Отделители жидкости	117
Змеевиковый промежуточный сосуд.	118
Ресиверы	120
Влияние воздуха при его наличии в системе холодильного агента на работу холодильной установки.	123
Двухтрубный воздухоотделитель	124
Влияние воды на работу холодильной машины	125
Паровые сетчатые фильтры	125
Жидкостные сетчатые фильтры.	125
Фильтры-осушители	126
Трубопроводы для холодильного агента	128
Запорная и регулирующая арматура	129
Регулирующие вентили	130
Обратный клапан.	131
Байпасы.	132
Регулирующие станции	133
Рассольная станция	134
Насосы.	135
Центробежные и герметичные насосы для холодильного агента	138
Вентиляторы	138

ГЛАВА VII. ТРЕБОВАНИЯ МОРСКОГО РЕГИСТРА К СУДАМ

Основные требования Морского Регистра к холодильным машинам.	140
Требования Морского Регистра к помещениям холодильных машин	141
Требования Регистра к хранению запасов холодильного агента.	142
Требования Регистра к грузовым охлаждаемым помещениям	142
Требования Регистра к КИП, и к приборам защиты и регулирования.	144
Классификация судов рыбной промышленности	144
Планировка рефрижераторных отделений и размещение в них оборудования.	145
Планировка грузовых охлаждаемых помещений	146
Правила укладки груза в трюмы	146
Назначение и требования к судовым изоляционным материалам.	147
Органические изоляционные материалы	149
Неорганические изоляционные материалы	149

Синтетические изоляционные материалы	150
Паро- и гидроизоляционные материалы	151
Судовые изоляционные конструкции рефрижераторных помещений	153

ГЛАВА VIII. СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Классификация систем охлаждения	155
Непосредственная система охлаждения	155
Рассольная система охлаждения	156
Воздушная система охлаждения	157
Панельная система охлаждения	160
Смешанная система охлаждения	162
Приборы охлаждения с непосредственным кипением в них жидкого холодильного агента	162
Коллекторные вертикально-трубные батареи с непосредственным кипением жидкого холодильного агента	162
Потолочные батареи	163
Расчет батарей	164
Рассольные батареи, их конструкция	164
Расчет рассольных батарей	165
Воздухоохладители	165
Расчет и подбор воздухоохладителя	167

ГЛАВА IX. КАЛОРИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ПОДБОР ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Тепловой (калорический) расчет	169
Расчет нормального температурного режима работы одноступенчатой холодильной установки. Посторенные циклов в тепловых диаграммах «S-T» и «i- lgP», определение параметров в точках цикла	173
Расчет нормального температурного режима работы двухступенчатой холодильной установки. Посторенные циклов в тепловых диаграммах «S-T» и «i- lgP», определение параметров в точках цикла	176
Расчет и подбор одноступенчатого компрессора	178
Расчет и подбор двухступенчатого компрессора	180
Расчет и подбор кожухотрубных конденсаторов	183

Расчет и подбор водяных насосов	184
Расчет и подбор кожухотрубных испарителей.	185
Расчет и подбор рассольных насосов	186
Расчет и подбор рассольных батарей	186
Расчет и подбор воздухоохладителей	187
Расчет и подбор ресиверов	188
Расчет и подбор маслоотделителей	189
Расчет и подбор отделителя жидкости	189
Расчет и подбор промысосуда.	190
Расчет и подбор трубопроводов для холодильных агентов	190

ГЛАВА X. СХЕМЫ СУДОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Узел включения компрессора, конденсатора и линейного ресивера.	193
Узел включения компрессора и промежуточного сосуда.	194
Схема подачи холодильного агента в испарительные приборы.	
Узел включения испарительных приборов и регулирующих станций.	197
Схема холодильной установки на судах типа СРТМ	199
Схема холодильной установки на судах типа РТМ «Атлантик»	205
Схема холодильных установок на судах БМРТ	210
Схема холодильной установки на судах РМТ типа «Прометей»	213
Большой автономный траулер БАТ типа «Горизонт»	216
Мелкие холодильные установки	217
Способы охлаждения провизионных камер.	219
Холодильники	221

ГЛАВА XI. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Подготовка к пуску холодильной установки	224
Подготовка к пуску и пуск одноступенчатых компрессоров	227
Остановка одноступенчатой холодильной установки.	229
Подготовка к пуску системы холодильного агента двухступенчатой холодильной установки.	230
Подготовка к пуску и пуск двухступенчатого компрессора.	230
Остановка двухступенчатой холодильной установки.	232

Подготовка к пуску и пуск винтового компрессора	233
Подготовка к пуску и пуск ротационного компрессора	233
Подготовка к пуску и пуск насосов холодильного агента	234
Признаки нормальной работы холодильной установки	234
Признаки нормальной работы компрессора.	236
Регулирование нормального режима работы холодильной установки	236
Причины и способы устранения «влажного хода» компрессора	238
Низкая температура кипения. Причины и способы устранения	238
Повышенная температура кипения. Высокая температура конденсации.	
Низкая температура конденсации	240
Высокая температура конденсации	240
Низкая температура конденсации	241
Признаки нормальной работы рассольной системы охлаждения	241
Обслуживание компрессора во время работы	242
Стуки.	242
Перегрев трущихся частей компрессора.	243
Неисправности в системе смазки компрессора	243
Выпуск масла из системы холодильного агента.	244
Выпуск масла из маслоотделителя	244
Подготовка маслосборника к новому приему масла	245
Выпуск масла из линейного ресивера	245
Выпуск масла из кожухотрубного испарителя.	246
Выпуск масла из промежуточного сосуда	247
Влияние воздуха в системе холодильного агента на работу холодильной установки	248
Выпуск воздуха из воздухоотделителя.	249
Заполнение системы холодильным агентом.	251
Удаление холодильного агента из системы холодильной установки	253
Аварийный выпуск холодильного агента.	255
Приготовление рассола и заполнение его в систему.	255
Порядок приготовления рассола	257
Заполнение рассола в систему	257
Оттаивание «снеговой шубы» с наружной поверхности испарительных приборов при непосредственном кипении в них холодильного агента	258
Оттаивание «снеговой шубы» с поверхности рассольных батарей.	261
Определение утечек хладагента	262

Определение утечек хладона в конденсаторе и испарителе	262
Определение утечки аммиака в конденсаторе	263
Определение утечек аммиака в испарителе	263
Классификация эксплуатационных материалов	264
Ведение вахтенного журнала	265
Список рекомендованной литературы	267