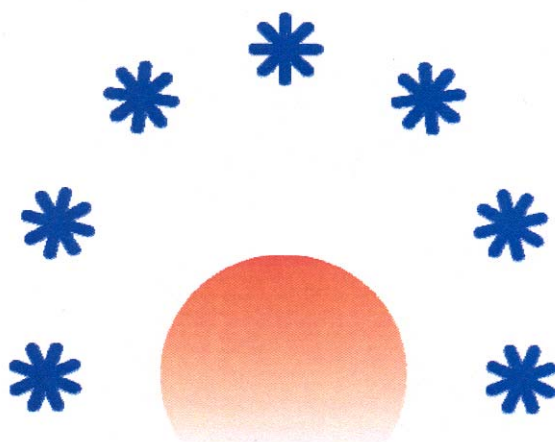


Автономная некоммерческая организация  
Дополнительного профессионального образования



**УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА**  
УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ  
ЦЕНТР

***Холодильные машины и холодильные установки.  
Пример проектирования холодильных центров.***

**72 часа  
Очное обучение**

*Москва, 2014 г.*

# Содержание

<b>1. Теоретические основы получения холода.</b>	4
Основные понятия и определения.	4
<b>2. Принципы работы холодильной машины.</b>	7
2.1 Основные понятия, связанные с работой холодильной машины.	7
2.2 Схема компрессионного цикла охлаждения.	8
2.3 Теоретический цикл охлаждения.	10
2.4 Реальный цикл охлаждения.	13
2.5 Оценка эффективности цикла охлаждения.	14
<b>3. Основные элементы холодильной машины.</b>	14
3.1 Компрессор.	14
3.1.1 Компрессоры поршневые.	15
3.1.2 Ротационные компрессоры вращения.	18
3.1.3 Спиральный компрессор <i>SCROLL</i> .	19
3.1.4 Винтовые компрессоры.	22
3.2 Конденсатор.	25
3.2.1 Конденсаторы с воздушным охлаждением.	25
3.2.2 Конденсаторы с водяным охлаждением.	28
3.3 Испаритель.	32
3.4 Вентилятор.	34
3.5 Регулятор потока.	35
<b>4. Работа холодильной машины в режиме теплового насоса.</b>	37
<b>5. Работа холодильной машины при низкой температуре окружающего воздуха.</b>	39
<b>6. Принципиальные схемы холодильных центров с холодильными машинами с воздушным охлаждением конденсаторов.</b>	41
6.1 Одноконтурная принципиальная схема холодильного центра с моноблочными холодильными машинами наружной установки.	42
6.2 Одноконтурная принципиальная схема холодильного центра с холодильными машинами внутренней установки и выносными конденсаторными блоками.	46
6.3 Одноконтурная принципиальная схема холодильного центра с моноблочными холодильными машинами внутренней установки.	49
6.4 Двухконтурная принципиальная схема холодильного центра с моноблочными холодильными машинами наружной установки.	53

<b>7.</b>	<b><i>Пример разработки проектной документации холодильного центра.</i></b>	55
7.1	<i>Принятие основных технических решений.</i>	57
7.2	<i>Принципиальная схема холодильного центра.</i>	59
7.3	<i>Подбор основного оборудования.</i>	60
а)	холодильных машин	61
б)	сухих охладителей	62
в)	разборного пластинчатого теплообменника	65
7.4	<i>Первичный контур холодоносителя.</i>	69
7.4.1	<i>Первичный контур холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.</i>	69
а)	Подбор трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры первичного контура холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.	70
б)	Гидравлический расчёт первичного контура холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.	75
в)	Подбор циркуляционных насосов первичного контура холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.	81
7.4.2.	<i>Первичный контур холодоносителя по холодному (ХП) периоду года.</i>	92
а)	Гидравлический расчёт первичного контура холодоносителя по холодному (ХП) периоду года.	94
б)	Подбор циркуляционных насосов первичного контура холодоносителя по холодному (ХП) периоду года.	97
7.5	<i>Вторичный контур холодоносителя.</i>	103
7.5.1	<i>Вторичный контур холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.</i>	103
а)	Подбор трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры вторичного контура холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.	104
б)	Гидравлический расчёт вторичного контура холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.	106
в)	Подбор циркуляционных насосов вторичного контура холодоносителя по тёплому (ТП) периоду года.	129
7.5.2	<i>Вторичный контур холодоносителя по холодному (ХП) периоду года.</i>	124
а)	Подбор трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры вторичного контура холодоносителя по холодному (ХП) периоду года.	125
б)	Гидравлический расчёт вторичного контура холодоносителя по холодному (ХП) периоду года.	127
в)	Подбор циркуляционных насосов вторичного контура холодоносителя по холодному (ХП) периоду года.	131
7.6	<i>Подбор мембранных расширительных баков.</i>	137
7.6.1	<i>Подбор мембранного расширительного бака первичного контура холодоносителя.</i>	
а)	Упрощённый подбор мембранного расширительного бака для первичного контура холодоносителя.	138
б)	Упрощённый подбор мембранного расширительного бака для вторичного контура холодоносителя.	144

7.7	<i>Подбор системы заполнения холодоносителем первичного и вторичного контура.</i>	147
7.7.1	<i>Система заполнения первичного контура холодоносителя холодильного центра.</i>	147
7.7.2	<i>Система заполнения вторичного контура холодоносителя холодильного центра.</i>	159
<b>8.</b>	<b><i>Тепловая изоляция трубопроводов.</i></b>	161
8.1	<i>Общие положения.</i>	161
8.2	<i>Расчёт тепловой изоляции для стальных трубопроводов.</i>	162
8.3	<i>Пример расчёта тепловой изоляции для стальных трубопроводов холодоснабжения.</i>	164