

УДК 621.56/.59  
ББК 31.392  
Х55

Издание доступно в электронном виде по адресу  
<https://bmstu.press/catalog/item/7104/>

Факультет «Энергомашиностроение»  
Кафедра «Холодильная, криогенная техника, системы кондиционирования  
и жизнеобеспечения»

*Рекомендовано Научно-методическим советом  
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия*

Авторы:

А.А. Жердев, А.С. Кротов, А.В. Шакуров, Е.М. Стриженов

**Хладагенты и циклы парокомпрессионных холодильных машин** : учебное по-  
X55 собие / [А. А. Жердев и др.]. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Бау-  
мана, 2021. — 72, [2] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5507-2

Предназначено для формирования у студентов системных знаний по осново-  
полагающим для принятия решений вопросам при проведении анализа и проекти-  
ровании парокомпрессионных холодильных машин. Содержит подробное описание  
современных холодильных агентов и принципов их выбора. Описаны типовые  
одноступенчатые циклы и особенности их анализа. Представлены наиболее ис-  
пользуемые многоступенчатые циклы холодильных машин и принципы сравнения  
их энергетической эффективности.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям под-  
готовки 16.03.03, 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобес-  
печения», 16.05.01 «Специальные системы жизнеобеспечения», изучающих курсы  
«Теоретические основы холодильной техники» и «Холодильная техника».

УДК 621.56/.59  
ББК 31.392

ISBN 978-5-7038-5507-2

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021  
© Оформление. Издательство  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021

## Оглавление

Предисловие .....	3
Введение .....	4
<b>1. Хладагенты</b> .....	<b>6</b>
1.1. Система обозначения по ISO 817–2014 .....	6
1.2. Органические хладагенты .....	9
1.3. Смеси хладагентов .....	13
1.4. Неорганические хладагенты .....	16
1.5. Горючие хладагенты .....	17
1.6. Современные тенденции по замене и выбору хладагентов .....	21
1.7. Термодинамические параметры хладагентов .....	22
1.8. Выбор хладагента .....	22
Контрольные вопросы и задания .....	23
<b>2. Одноступенчатые циклы ПКХМ</b> .....	<b>24</b>
2.1. Идеальный и теоретический циклы ПКХМ .....	24
2.2. Построение и расчет теоретического рабочего цикла ПКХМ .....	25
2.3. Влияние температурного режима работы на холодопроизводительность ПКХМ .....	26
2.4. Действительные циклы ПКХМ .....	28
2.5. Определение температур конденсации и испарения в действительном цикле ПКХМ .....	31
2.6. Расчет цикла ПКХМ с регенерацией теплоты .....	32
2.7. Особенности расчета цикла ПКХМ с регенерацией теплоты и бессальниковым компрессором .....	34
2.8. Примеры решения задач .....	36
Контрольные вопросы и задания .....	39
<b>3. Многоступенчатые циклы ПКХМ</b> .....	<b>40</b>
3.1. Выбор промежуточного давления .....	40
3.2. Расчет цикла двухступенчатой ПКХМ с неполным промежуточным охлаждением .....	42
3.3. Расчет цикла двухступенчатой ПКХМ с полным промежуточным охлаждением .....	45
3.4. Сравнение энергетических затрат в циклах с полным и неполным промежуточным охлаждением .....	46
3.5. Расчет цикла двухступенчатой ПКХМ с регенерацией теплоты .....	47
3.6. Цикл с промежуточным отбором пара и винтовым компрессором (цикл с экономайзером) .....	49

3.7. Цикл двухступенчатой ПКХМ с двумя испарителями .....	50
3.8. Трехступенчатый цикл ПКХМ для получения сухого льда .....	51
3.9. Каскадная ПКХМ .....	53
3.10. Сравнение эффективности каскадного и двухступенчатого циклов .....	54
3.11. Примеры решения задач .....	55
Контрольные вопросы и задания .....	61
Литература .....	62
Приложение .....	63