

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ПГУ)

И. А. СЕРГЕЕВА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ БЫТОВЫХ МАШИН И ПРИБОРОВ

Учебное пособие

**Пенза
Издательство ПГУ
2012**

УДК 921.3
С32

Р е ц е н з е н т ы:

доктор технических наук, профессор
кафедры «Технология машиностроения»
Пензенского государственного университета
В. А. Скрябин;

кандидат технических наук, доцент,
начальник бюро станков с ЧПУ ОАО «Пензадизельмаш»
А. П. Жук

Сергеева, И. А.

С32 Теоретические процессы бытовых машин и приборов :
учеб. пособие / И. А. Сергеева. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 156 с.

ISBN 978-5-94170-504-7

Рассмотрены теоретические основы бытовых машин и приборов, принципы выбора и расчета их элементов, особенности конструкции, эксплуатации и технического обслуживания.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Металлообрабатывающие станки и комплексы», написано в соответствии с государственными требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки выпускников высших учебных заведений по программе дисциплины «Теоретические процессы бытовых машины и приборов» специальности 150408 «Бытовые машины и приборы» и предназначено для студентов специальности 150408 при изучении курса «Теоретические процессы бытовых машин и приборов».

УДК 921.3

ISBN 978-5-94170-504-7

© Пензенский государственный
университет, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Глава 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МАШИН И АППАРАТОВ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК	7
1.1. Физические основы получения низких температур.....	8
1.1.1. Параметры состояния тела	13
1.1.2. Охлаждение за счет фазовых превращений веществ	14
1.1.3. Охлаждение дросселированием (эффект Джоуля–Томсона).....	18
1.1.4. Охлаждение расширением газа с совершением внешней работы	18
1.1.5. Охлаждение с помощью вихревого эффекта (эффект Ранка–Хильша).....	19
1.1.6. Термоэлектрическое охлаждение (эффект Пельтье).....	20
1.1.7. Охлаждение с помощью абсорбционной холодильной машины.....	22
1.1.8. Холодильный цикл работы компрессионной холодильной машины	23
1.2. Хладагенты	31
1.2.1. Термодинамические диаграммы	31
1.2.2. Хладагенты бытовых холодильников.....	34
1.2.3. Особенности термодинамики смесей хладагентов.....	43
1.3. Виримальное уравнение Боголюбова–Майера	46
1.4. Холодильный цикл работы бытового холодильника	47
1.4.1. Теоретический и реальный цикл охлаждения	50
1.4.2. Оценка эффективности цикла охлаждения	55
1.5. Конструкции холодильных машин.....	55
1.5.1. Работа холодильного агрегата.....	55
1.5.2. Компрессор	57
1.5.3. Динамика поршневого компрессора.....	72
1.5.4. Силы инерции в поршневом компрессоре и их уравнивание	75
1.5.5. Расчет маховика	85
1.5.6. Электродвигатель	94
1.5.7. Конденсатор	95
1.5.8. Испаритель.....	105
1.5.9. Капиллярная трубка	112
1.5.10. Фильтр.....	113
1.5.11. Адсорбенты	114
1.5.12.осушительный патрон	115
1.5.13. Индикатор влажности	117

Глава 2. ПРИБОРЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА – КОНДИЦИОНЕРЫ	119
2.1. Схема компрессионного цикла охлаждения	120
2.2. Виды кондиционеров	123
2.3. Устройство кондиционера	124
2.4. Неисправности	125
Глава 3. ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРОВОДОНАГРЕВА	127
3.1. Классификация и принципы работы электроводонагревателей.....	128
3.2. Проточные электроводонагреватели.....	130
3.3. Приборы для нагрева малого количества воды.....	134
3.4. Емкостные электроводонагреватели.....	138
3.5. Описание некоторых моделей электроводонагревателей и их характеристики	144
3.6. Основы расчета емкостных теплоаккумуляционных электроводонагревателей.....	151
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	153
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	154

ВВЕДЕНИЕ

Объектами профессиональной деятельности инженера, получившего образование по специальности 150408 «Бытовые машины и приборы», являются бытовые машины и приборы, способы и методы их проектирования, производство, отладка, сервисное и эксплуатационное обслуживание.

Данное пособие является первой частью объемного материала, знакомящего студентов с бытовыми приборами, производство которых является массовым. Такие приборы получили повсеместное распространение, и поэтому весьма актуальными являются вопросы улучшения их потребительских свойств, повышения экономичности и надежности работы, решать которые призваны специалисты, работающие в области проектирования, производства и обслуживания техники бытового назначения.

При изучении соответствующих разделов пособия студенты знакомятся с основными типами бытовых машин, их классификацией, техническими характеристиками, требованиями эксплуатации, стандартами. В пособии приведены конструкции различных машин, их особенности и принципы действия. Обозначены проблемы теории процессов в бытовых машинах, а также проектирования и расчета различных элементов бытовых машин и приборов, устранения неисправностей, встречающихся при эксплуатации.

Знания, полученные при изучении курса «Теоретические процессы бытовых машин и приборов», будут необходимы для успешного освоения дисциплин, таких как «Бытовые машины и приборы», «Проектирование бытовых машин и приборов», «Надежность бытовых машин и приборов», «Ремонт бытовых машин» и др.