

УДК 621.1 (075.8)  
ББК 31.3 я73  
В 75

Печатается по решению  
учебно-методического совета  
Северо-Кавказского федерального  
университета

**Воронин А. И.**  
В 75 **Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий:** учебное пособие (курс лекций). – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014. – 199 с.

Теплогазоснабжение – общетехническая дисциплина, рассматривающая методы получения теплоты, преобразования ее в другие виды энергии; свойства рабочих тел, участвующих в процессах теплообмена; устройства для преобразования, передачи и использования теплоты.

В процессе изучения дисциплины особое внимание уделяется вопросам повышения энергоэффективности теплоэнергетических и теплоиспользующих установок, интенсификации процессов теплообмена, использованию вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии.

Пособие содержит необходимые иллюстрации, которые помогают магистрам более наглядно представлять изучаемые явления.

УДК 621.1 (075.8)  
ББК 31.3 я73

#### **Рецензенты:**

д-р техн. наук, доцент *Н. И. Стоянов*,  
генеральный директор «Ставтеплоэнерго» *А. И. Крикунов*

© Издательство Северо-Кавказского  
федерального университета, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>ЛЕКЦИЯ 1. Взаимосвязь науки и производства.</b>	
<b>Основы менеджмента научных исследований</b>	
1.1. Роль науки в поступательном развитии человечества .....	5
1.2. Общая характеристика приемов и методов научного поиска ...	6
1.2.1. Требования, предъявляемые к процессу моделирования ....	6
1.2.2. Основы теории планирования эксперимента .....	7
1.2.3. Выбор определяющих факторов .....	14
1.2.4. Принципы переноса результатов научных лабораторных исследований на промышленные условия .....	23
1.2.5. Проведение научных исследований в условиях промышленного производства .....	28
1.2.6. Работа с научно-технической и патентной литературой .....	34
1.3. Основы менеджмента научных исследований .....	41
1.3.1. Научные основы менеджмента .....	41
1.3.2. Предмет менеджмента .....	44
<b>ЛЕКЦИЯ 2. Основы технической термодинамики и теплопередачи</b>	
2.1. Техническая термодинамика .....	47
2.1.1. Основные понятия и определения .....	47
2.1.2. Уравнение состояния идеального газа .....	50
2.1.3. Газовые смеси .....	51
2.1.4. Теплоемкость вещества .....	55
2.1.5. Первый закон термодинамики и энергетические параметры состояния .....	59
2.1.6. Второй закон термодинамики .....	66
2.1.7. Термодинамические процессы .....	70
2.2. Основы теории теплообмена .....	83
2.2.1. Теплопроводность вещества .....	83
2.2.2. Конвективный теплообмен .....	94
2.2.3. Теплообмен излучением .....	103
2.2.4. Сложный теплообмен – теплопередача .....	111
2.2.5. Основы расчета теплообменных аппаратов .....	116

<b>ЛЕКЦИЯ 3. Тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения</b>	
3.1. Зимний воздушно-тепловой режим помещений.....	120
3.1.1. Теплозащитные свойства ограждений .....	120
3.1.2. Теплопотери через ограждающие конструкции .....	124
3.2. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций .....	129
3.2.1. Влияние воздухопроницаемости на воздушно-тепловой и влажностный режим помещений .....	129
3.2.2. Гравитационное и ветровое давление .....	132
3.3. Влажность воздуха в помещении и ее влияние на воздушно-тепловой режим помещения .....	138
<b>ЛЕКЦИЯ 4. Отопление зданий</b>	
4.1. Классификация систем отопления .....	141
4.2. Системы водяного отопления .....	142
4.3. Системы парового отопления .....	145
4.4. Отопительные приборы систем водяного и парового отопления .....	149
<b>ЛЕКЦИЯ 5. Теплогазоснабжение промышленных и гражданских зданий</b>	
5.1. Принципы и системы теплоснабжения .....	155
5.2. Основы расчета теплотрасс .....	165
5.3. Методы учета и контроля расхода тепловой энергии применительно к промышленным предприятиям .....	170
5.3.1. Особенности теплотребления промышленными предприятиями и потребителями коммунально-бытового сектора .....	176
5.4. Схемы теплообеспечения промышленных предприятий .....	179
5.5. Газоснабжение промышленных и гражданских зданий .....	184
5.5.1. Газовые распределительные сети .....	184
5.5.2. Устройство наружных газопроводов .....	187
5.6. Устройство внутренних газопроводов .....	188
5.6.1. Техника безопасности при строительстве и эксплуатации систем газоснабжения .....	192
<b>Литература</b> .....	195