

С. И. ГЕРЦЫК, К. С. ШАТОХИН

ОСНОВЫ И РАСЧЕТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ

Учебник

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
<i>Часть первая. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ</i>	6
ГЛАВА ПЕРВАЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	
ЗАКОНЫ ИДЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ	6
1.1. Рабочее тело	7
1.2. Термодинамические параметры	7
1.3. Законы идеальных газов	11
1.4. Смеси идеальных газов	13
1.5. Понятие о теплоемкости	15
ГЛАВА ВТОРАЯ. ПЕРВОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ.	
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	21
2.1. Основные положения	21
2.2. Формулировка первого начала термодинамики	22
2.3. Виды термодинамических процессов	23
ГЛАВА ТРЕТЬЯ. КРУГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ. ВТОРОЕ НАЧАЛО	
ТЕРМОДИНАМИКИ	40
3.1. Круговой процесс	40
3.2. Формулировка второго начала термодинамики	42
ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ. ТЕРМОДИНАМИКА ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ	47
4.1. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	47
4.2. Циклы газотурбинных установок	59
4.3. Сжатие газов в компрессоре	63
ГЛАВА ПЯТАЯ. ИСТЕЧЕНИЕ И ДРОССЕЛИРОВАНИЕ	
ГАЗОВ И ПАРОВ	69
5.1. Основные понятия и определения	69
5.2. Диффузор. Температура торможения потока	70
5.3. Дросселирование газов и паров	72
ГЛАВА ШЕСТАЯ. ТЕРМОДИНАМИКА ВОДЯНОГО ПАРА	78
6.1. Процессы парообразования на диаграммах $p-v$ и $T-s$	78
6.2. Основные термодинамические процессы водяного пара	83
6.3. Котельные агрегаты	86
6.4. Паротурбинные установки	87
 <i>Часть вторая. МЕХАНИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ</i>	92
ГЛАВА СЕДЬМАЯ. ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ	
ГИДРОГАЗОДИНАМИКИ	92
7.1. Основные понятия и определения	92
7.2. Уравнение неразрывности	98
7.3. Уравнения Эйлера и Навье – Стокса	101
7.4. Режимы течения реальной жидкости. Критерий Рейнольдса	105
ГЛАВА ВОСЬМАЯ. СТАТИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ	111
8.1. Статика каплярной жидкости	111
8.2. Статика печных газов и дымовой трубы	113

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ.....	119
9.1. Формирование пограничного слоя при движении жидкости	119
9.2. Уравнение потока импульса для пограничного слоя	123
9.3. Расчет толщины пограничного слоя	125
ГЛАВА ДЕСЯТАЯ. ДИНАМИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ	129
10.1. Движение газов по трубам и каналам	129
10.2. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач	139
10.3. Струйное течение жидкости	144
<i>Часть третья. ТЕПЛОПЕРЕДАЧА</i>	151
ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ. ТЕПЛОГЕНЕРАЦИЯ ЗА СЧЕТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА.....	151
11.1. Общие сведения.....	151
11.2. Расчеты горения газовых топлив.....	153
11.3. Расчеты горения твердых и жидких топлив	166
11.4. Устройства для сжигания топлива	172
ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ. ПЕРЕДАЧА ТЕПЛОТЫ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬЮ	180
12.1. Основные положения теории теплопроводности	181
12.2. Теплопроводность при стационарном режиме	183
12.3. Нестационарная теплопроводность.....	198
ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ. КОНВЕКТИВНЫЙ ТЕПЛООБМЕН	213
13.1. Дифференциальное уравнение энергии	215
13.2. Основы теории подобия.....	217
13.3. Свободное движение жидкости и свободная конвекция	220
13.4. Вынужденное движение жидкости и вынужденная конвекция	224
ГЛАВА ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ. РАДИАЦИОННЫЙ ТЕПЛООБМЕН.....	242
14.1. Основные понятия и законы	243
14.2. Лучистый теплообмен между телами, разделенными диатермической средой	249
14.3. Излучение в ослабляющей среде.....	255
ГЛАВА ПЯТНАДЦАТАЯ. РАСЧЕТ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ...	263
15.1. Утилизация теплоты продуктов горения топлива	264
15.2. Теплоутилизационные теплообменники.....	265
ПРИЛОЖЕНИЯ	277
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	303