

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
----------------	---

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ

Глава 1. Общие сведения о жидкостях	9
1.1. Основные физические свойства жидкостей	9
1.2. Вязкость жидкости	11
1.3. Силы, действующие на жидкость.....	13
Глава 2. Гидростатика	15
2.1. Гидростатическое давление и его свойства	15
2.2. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости	17
2.3. Равновесие жидкости под действием силы тяжести.....	19
2.4. Относительный покой	22
2.5. Сила давления на плоские поверхности	23
2.6. Эпюра давления. Графоаналитический способ определения силы давления и точки ее приложения	25
2.7. Давление жидкости на криволинейные поверхности.....	28
2.8. Плавание тел. Закон Архимеда. Остойчивость погруженных и плавающих тел.....	31
2.9. Равновесие газов в поле силы тяжести.....	33
Глава 3. Основы кинематики и динамики жидкости	37
3.1. Характеристика движения жидкости	37
3.2. Основные понятия гидродинамики и виды движения жидкости	39
3.3. Дифференциальные уравнения движения жидкости (уравнения Эйлера)	43
3.4. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости.....	46
3.5. Вихревое и потенциальное движение.....	49
3.6. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой и вязкой жидкостей.....	51
3.7. Уравнение Бернулли для потока	56
3.8. Уравнение Бернулли для реальных газов	59
Глава 4. Гидравлические сопротивления	63
4.1. Виды сопротивлений.....	63
4.2. Основное уравнение равномерного движения	64
4.3. Два режима движения жидкости	67

4.4. Дифференциальные уравнения при движении жидкости с сопротивлениями	69
4.5. Свойства ламинарного режима	75
4.6. Особенности турбулентного движения жидкости и потери напора в трубах и каналах	78
4.7. Местные сопротивления	85
Глава 5. Напорное движение жидкости	95
5.1. Классификация гидравлических систем по сопротивлениям	95
5.2. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке	96
5.3. Истечение жидкости из больших отверстий	101
5.4. Истечение жидкости из призматического сосуда при переменном напоре	102
5.5. Истечение жидкости через насадки	104
5.6. Короткие трубы	108
5.7. Основные зависимости по расчету длинных трубопроводов	109
5.8. Задачи по расчету простого трубопровода	113
5.9. Основные положения по экономическому расчету трубопроводов	115
5.10. Понятия о гидравлическом расчете разветвленной тупиковой сети	117
5.11. Понятие о расчете кольцевых сетей, применение ЭВМ для гидравлического расчета	120
5.12. Гидравлический удар в трубопроводах	122
5.13. Расчет трубопроводов для газов	128
Глава 6. Движение воды в открытых руслах и каналах	134
6.1. Равномерное движение жидкости в каналах	134
6.2. Расчетные зависимости	135
6.3. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала	137
6.4. Гидравлический расчет каналов	139
6.5. Гидравлический расчет каналов, имеющих замкнутый поперечный профиль	142
6.6. Водосливы: основные понятия и классификация	146
6.7. Расчет водосливов различных типов	149
Глава 7. Движение грунтовых вод	159
7.1. Виды движения грунтовых вод	159
7.2. Основной закон фильтрации	160
7.3. Приток грунтовых вод к колодцам и водосборным галереям	166
Глава 8. Гидравлическое подобие	173
8.1. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие	173
8.2. Критерии гидродинамического подобия	177
8.3. Анализ размерностей	183

РАЗДЕЛ II. ТЕПЛОТЕХНИКА

Глава 9. Основные понятия термодинамики	194
--	-----

9.1. Предмет и метод термодинамики.....	194
9.2. Термодинамическая система.....	194
9.3. Термодинамические параметры состояния.....	196
9.4. Уравнение состояния.....	201
9.5. Внутренняя энергия, энтальпия.....	202
9.6. Работа и теплота термодинамического процесса.....	206
Глава 10. Первый закон термодинамики.....	209
Глава 11. Смесь идеальных газов.....	212
11.1. Основные свойства газовых смесей.....	212
11.2. Газовая постоянная смеси газов.....	214
11.3. Парциальное давление.....	216
11.4. Реальные газы.....	217
Глава 12. Теплоемкость газов. Энтропия.....	218
12.1. Основные определения.....	218
12.2. Удельные массовая, объемная и мольная теплоемкости.....	219
12.3. Связь между теплоемкостями изобарного и изохорного процессов.....	220
12.4. Теплоемкость газовых смесей.....	223
12.5. Энтропия.....	224
Глава 13. Термодинамические процессы идеальных газов.....	227
13.1. Общие вопросы исследования процессов.....	227
13.2. Изохорный процесс.....	229
13.3. Изобарный процесс.....	230
13.4. Изотермический процесс.....	232
13.5. Адиабатный процесс.....	233
13.6. Политропные процессы.....	236
Глава 14. Второй закон термодинамики.....	240
14.1. Основные формулировки второго закона термодинамики.....	240
14.2. Замкнутые термодинамические процессы.....	242
14.2.1. Обратимые и необратимые процессы.....	242
14.2.2. Круговые термодинамические процессы или циклы.....	243
14.2.3. Термический коэффициент полезного действия.....	244
14.3. Цикл Карно и его свойства.....	245
14.3.1. Цикл Карно.....	245
14.3.2. Соотношения, связанные с циклом Карно.....	247
14.3.3. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах.....	250
Глава 15. Двигатели внутреннего сгорания, холодильные установки.....	252
15.1. Схема устройства и работы двигателя внутреннего сгорания.....	252
15.2. Термодинамический анализ двигателя внутреннего сгорания.....	255
15.2.1. Цикл ДВС с подводом тепла при постоянном объеме (цикл Отто).....	255

15.2.2. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении (цикл Дизеля).....	258
15.2.3. Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты (цикл Тринклера)	262
15.3. Принцип действия и схемы газотурбинных установок	265
15.4. Схема устройства и работы холодильной установки	270
15.5. Абсорбционные холодильные установки.....	275
Глава 16. Паросиловые установки	277
16.1. Водяной пар	277
16.2. Пограничные кривые жидкости и пара. Критическая точка	279
16.2.1. $p-v$ -диаграмма водяного пара.....	279
16.2.2. Удельный объем, энтальпия и энтропия жидкости и газа	281
16.2.3. Таблицы водяного пара.....	283
16.2.4. $T-s$ - и $I-s$ -диаграммы водяного пара	284
16.2.5. Процессы изменения состояния водяного пара.....	286
16.3. Циклы паросиловых установок.....	287
16.4. Влияние параметров пара на эффективность паросиловых установок	289
Глава 17. Основы теплообмена	291
17.1. Основные понятия и определения.....	291
17.1.1. Температурное поле. Градиент температуры	292
17.1.2. Закон Фурье. Тепловой поток	294
17.1.3. Тепловой поток.....	295
17.2. Теплопроводность.....	296
17.2.1. Коэффициент теплопроводности.....	296
17.2.2. Дифференциальное уравнение теплопроводности.....	299
17.2.3. Краевые условия	301
17.3. Конвективный теплообмен.....	302
17.4. Теплообмен излучением.....	304
Глава 18. Строительная теплотехника	311
18.1. Основные понятия.....	311
18.1.1. Предмет и задачи строительной теплотехники	311
18.1.2. Тепловой микроклимат помещений	312
18.1.3. Климат местности.....	318
18.2. Теплопередача через однородную плоскую стенку	322
18.3. Теплопередача через многослойные и неоднородные конструкции.....	326
18.3.1. Теплопередача через многослойную конструкцию.....	326
18.3.2. Теплопередача через однослойную неоднородную конструкцию	329
18.3.3. Термическое сопротивление неоднородной конструкции.....	330
18.3.4. Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции.....	331
18.3.5. Теплопередача через воздушную прослойку.....	333
18.3.6. Нормирование тепловой защиты ограждающих конструкций	336

18.4. Влажностный режим ограждающих конструкций	337
18.4.1. Причины и последствия появления влаги в ограждениях	337
18.4.2. Конденсация влаги на поверхностях ограждений.....	339
18.4.3. Паропроницаемость ограждений	340
18.4.4. Расчет влажностного режима ограждающих конструкций	341
Глава 19. Основы энергосбережения	348
19.1. Проектирование энергоэффективных зданий.....	348
19.2. Методы оценки эффективности теплозащиты зданий.....	350
19.3. Техничко-экономические расчеты при определении эффективности теплозащиты ограждающих конструкций зданий.....	354
19.4. Оценка эффективности зданий с различными сроками службы	356
Приложения	357
Приложение 1. Коэффициенты расхода, скорости и сжатия при истечении воды из отверстий и насадков	357
Приложение 2. Расходные характеристики для труб различных диаметров.....	358
Приложение 3. Значения поправочного коэффициента a	360
Приложение 4. Коэффициент шероховатости n для неукрепленных искусственных русел	362
Приложение 5. Коэффициент шероховатости n для русел с искусственным креплением.....	364
Приложение 6. Ориентировочные значения коэффициентов шероховатости n и показателя степени z для естественных русел	366
Приложение 7. Скоростные характеристики W , м/с, для искусственных русел произвольного сечения при различных значениях гидравлического радиуса R и коэффициента шероховатости n	368
Приложение 8. Скоростные характеристики W , м/с, для естественных водотоков при различных значениях гидравлического радиуса R и коэффициента шероховатости n	373
Приложение 9. Теплофизические свойства воды и водяного пара для давления до 1000 Па и температур до 800 °С	378
Приложение 10. Упругость насыщенного пара.....	390
Список литературы.....	393