

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Гидростатика	13
1.1. Гидростатическое давление и его свойства	13
1.2. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости	15
1.3. Равновесие жидкости под действием силы тяжести	17
1.4. Относительный покой	20
1.5. Сила давления на плоские поверхности	21
1.6. Эпюра давления. Графоаналитический способ определения силы давления и точки ее приложения	23
1.7. Давление жидкости на криволинейные поверхности	26
1.8. Плавание тел. Закон Архимеда. Остойчивость погруженных и плавающих тел	28
1.9. Равновесие газов в поле силы тяжести	31
Глава 2. Основы кинематики и динамики жидкости	34
2.1. Характеристика движения жидкости	34
2.2. Основные понятия гидродинамики и виды движения жидкости	36
2.3. Дифференциальные уравнения движения жидкости (уравнения Эйлера)	41
2.4. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости	43
2.5. Вихревое и потенциальное движение	47
2.6. Уравнения Эйлера в функции компонентов вихря	49
2.7. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости	50
2.8. Вывод уравнения Бернулли из закона живых сил	53
2.9. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости	56
2.10. Уравнение Бернулли для потока	59
2.11. Уравнение Бернулли для реальных газов	61

Глава 3. Гидравлические сопротивления	66
3.1. Виды сопротивлений	66
3.2. Основное уравнение равномерного движения	67
3.3. Два режима движения жидкости	69
3.4. Дифференциальные уравнения при движении жидкости с сопротивлениями	72
3.5. Свойства ламинарного режима	76
3.6. Особенности турбулентного движения жидкости в трубах и каналах	79
3.7. Потери напора на трение в трубах при турбулентном режиме	82
3.8. Местные сопротивления	87
Глава 4. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Расчет коротких трубопроводов	97
4.1. Классификация гидравлических систем по сопротивлениям	97
4.2. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке	98
4.3. Истечение из больших отверстий	102
4.4. Истечение из призматического сосуда при переменном напоре	103
4.5. Истечение жидкости через насадки	105
4.6. Короткие трубы	109
4.7. Затопленные свободные турбулентные струи	110
4.8. Истечение газов из отверстий	112
Глава 5. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	116
5.1. Классификация трубопроводов и расходов	116
5.2. Основные зависимости для гидравлического расчета трубопроводов	119
5.3. Задачи по расчету простого трубопровода	121
5.4. Основные положения по экономическому расчету трубопроводов	122
5.5. Гидравлический расчет разветвленной тупиковой сети	124
5.6. Расчет сложных замкнутых трубопроводов	127
5.7. Понятие о расчете кольцевых сетей	129
5.8. Применение ЭВМ для гидравлического расчета сетей	130
5.9. Гидравлический удар в трубопроводах	131
5.10. Расчет трубопроводов для газов	136
Глава 6. Движение воды в открытых руслах и каналах	142
6.1. Особенности равномерного движения жидкости в каналах	142

6.2. Определение коэффициента C в формуле Шези	143
6.3. Формы сечений каналов и их гидравлические характеристики	144
6.4. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала	145
6.5. Гидравлический расчет каналов	146
6.6. Допустимые максимальные и минимальные скорости течения	148
6.7. Расчет каналов, имеющих замкнутый поперечный профиль	150
6.8. Неравномерное движение в открытых руслах	152
6.9. Удельная энергия сечения. Критическая глубина	154
6.10. Основное дифференциальное уравнение неравномерного движения	158
6.11. Исследование форм свободной поверхности в призматическом русле	160
6.12. Построение кривых свободной поверхности в призматическом русле	165
6.13. Построение кривых свободной поверхности воды в непризматических и призматических руслах по способу В.И. Чарномского	168
6.14. Движение воды в естественных руслах	170
6.15. Общие понятия о гидравлическом прыжке	172
6.16. Формы свободной поверхности потока при резком изменении уклона dna цилиндрического русла	177
Глава 7. Водосливы и сооружения	180
7.1. Основные понятия и классификация водосливов	180
7.2. Водослив с тонкой стенкой	183
7.3. Учет особых условий работы водослива с тонкой стенкой	184
7.4. Водосливы-расходомеры	187
7.5. Водослив с широким порогом	190
7.6. Водослив со стенкой практического профиля	195
7.7. Сопряжение бьефов	197
7.8. Определение глубины в сжатом сечении	198
7.9. Типы сопряжения бьефов	200
7.10. Общие замечания о гашении кинетической энергии в нижнем бьефе сооружения	202
7.11. Расчет водобойного колодца	203
7.12. Расчет водобойной стенки	205
7.13. Расчет перепадов и быстротоков	206
Глава 8. Движение грунтовых вод	210
8.1. Виды движения грунтовых вод	210
8.2. Основной закон фильтрации	211
8.3. Формулы для определения коэффициента фильтрации	213

8.4. Уравнение равномерного движения грунтовых вод	215
8.5. Неравномерное движение грунтовых вод	216
8.6. Приток грунтовых вод к колодцам и водосборным галереям	219
Глава 9. Гидравлическое подобие	225
9.1. Понятие геометрического, кинематического и динамического подобий	225
9.2. Критерии гидродинамического подобия	228
9.3. Анализ размерностей	235
Приложения	245
Приложение 1. Коэффициенты расхода, скорости и сжатия при истечении воды из отверстий и насадок	245
Приложение 2. Расходные характеристики для труб различных диаметров	247
Приложение 3. Значения поправочных коэффициентов a	248
Приложение 4. Коэффициент шероховатости n для неукрепленных искусственных русел	249
Приложение 5. Коэффициент шероховатости n для русел с искусственным креплением	251
Приложение 6. Ориентировочные значения коэффициента шероховатости n и показателя степени z для естественных русел	253
Приложение 7. Скоростные характеристики W , м/с, для искусственных русел произвольного сечения при различных значениях гидравлического радиуса R и коэффициента шероховатости n	255
Приложение 8. Скоростные характеристики W , м/с, для искусственных русел произвольного сечения при различных значениях гидравлического радиуса R и коэффициента шероховатости n	258
Приложение 9. Скоростные характеристики W , м/с, для естественных водотоков при различных значениях гидравлического радиуса R и коэффициента шероховатости n	261
Список литературы	265