

# Оглавление

<b>Список основных обозначений .....</b>	<b>3</b>
<b>Предисловие.....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Основные физические свойства жидкости и газа.....</b>	<b>8</b>
1.1. Предмет механики жидкости и газа. Основные свойства сплошной среды.....	8
1.2. Методы механики жидкости и газа .....	11
1.3. Физические свойства жидкости и газа .....	12
1.3.1. Плотность и удельный вес вещества .....	12
1.3.2. Сжимаемость .....	17
1.3.3. Вязкость жидкости .....	20
1.3.4. Поверхностное натяжение жидкости .....	28
1.3.5. Сопrotивление растяжению. Кавитация и кипение. Активность и летучесть .....	31
1.3.6. Растворимость газов в жидкостях.....	35
1.3.7. Теплоемкость жидкостей и газов .....	36
1.3.8. Теплопроводность жидкостей и газов .....	38
<i>Контрольные вопросы и задания .....</i>	<i>40</i>
<b>Глава 2. Гидростатика.....</b>	<b>42</b>
2.1. Силы, действующие в покоящейся или движущейся жидкости.....	42
2.2. Гидростатическое давление жидкости и его свойства.....	43
2.3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Уравнения Эйлера .....	47
2.3.1. Основное уравнение гидростатики.....	50
2.3.2. Закон Паскаля.....	53
2.4. Эпюры давления. Центр давления.....	54
2.5. Приборы для измерения давления.....	56
2.6. Практическое использование законов гидростатики.....	59
2.6.1. Сообщающиеся сосуды.....	59
2.6.2. Сифон .....	61
2.6.3. Гидравлический пресс .....	63
<i>Контрольные вопросы и задания .....</i>	<i>65</i>
<i>Примеры решения задач .....</i>	<i>65</i>
<b>Глава 3. Кинематика жидкости .....</b>	<b>68</b>
3.1. Основные понятия.....	68
3.2. Способы задания движения жидкости и газа .....	72
3.3. Уравнение неразрывности жидкости .....	73
<i>Контрольные вопросы и задания .....</i>	<i>77</i>
<i>Примеры решения задач .....</i>	<i>77</i>
<b>Глава 4. Динамика жидкости.....</b>	<b>79</b>
4.1. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости Л. Эйлера.....	79
4.2. Уравнение Бернулли для линии тока идеальной жидкости .....	81

4.3. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости. Уравнение Стокса .....	87
4.4. Уравнение Бернулли для потока стационарного течения вязкой жидкости .....	90
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	93
<i>Примеры решения задач</i> .....	93
<b>Глава 5. Примеры использования уравнения Бернулли .....</b>	<b>97</b>
5.1. Вертикально падающая свободная струя .....	97
5.2. Уравнение истечения вязкой жидкости через модулятор роторного аппарата..	101
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	106
<b>Глава 6. Режимы движения жидкости.....</b>	<b>108</b>
6.1. Опыты О. Рейнольдса.....	108
6.2. Характеристики турбулентного режима течения жидкости.....	111
6.3. Пограничный слой и турбулентное ядро.....	113
6.4. Переходный режим течения жидкости при больших местных сопротивлениях коротких патрубков.....	113
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	116
<i>Примеры решения задач</i> .....	116
<b>Глава 7. Основы гидродинамического подобия .....</b>	<b>117</b>
7.1. Конструкция относительных чисел подобия .....	117
7.2. Подобие гидродинамических процессов .....	120
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	123
<b>Глава 8. Ламинарный режим течения жидкости.....</b>	<b>124</b>
8.1. Движение жидкости между двумя плоскостями.....	124
8.2. Распределение скоростей ламинарного течения по поперечному сечению в цилиндрической трубе .....	126
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	130
<i>Примеры решения задач</i> .....	130
<b>Глава 9. Турбулентный режим движения жидкости .....</b>	<b>132</b>
9.1. Особенности турбулентного движения жидкости.....	132
9.2. Профиль скорости турбулентного потока в цилиндрической трубе.....	134
9.3. Гидравлические потери.....	135
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	143
<i>Примеры решения задач</i> .....	144
<b>Глава 10. Примеры вычисления коэффициентов Кориолиса.....</b>	<b>150</b>
10.1. Общее определение коэффициентов усреднения характеристик течения.....	150
10.2. Турбулентный режим стационарного течения жидкости .....	150
10.3. Неустановившееся ламинарное течение на начальном участке трубы.....	152
10.4. Течение ньютоновской жидкости по наклонной плоскости и между двумя вращающимися коаксиальными цилиндрами .....	155
10.5. Течение Пуазейля для неньютоновской жидкости .....	159
10.6. Примеры ламинарного нестационарного течения жидкости .....	161
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	166
<b>Глава 11. Местные гидравлические сопротивления .....</b>	<b>168</b>

11.1. Общие сведения о гидравлических потерях давления.....	168
11.2. Расширение потока.....	170
11.3. Сужение потока.....	175
11.4. Поворот потока.....	177
11.5. Диафрагма.....	179
11.6. Коэффициент сопротивления системы.....	182
11.7. Примеры использования уравнения Бернулли в технике.....	183
11.7.1. Расходомер Вентури.....	184
11.7.2. Расходомерная диафрагма.....	186
11.7.3. Трубка Пито — Прандтля.....	187
11.7.4. Струйный насос.....	188
11.7.5. Истечение жидкости из перфорированной вращающейся оболочки.....	190
11.8. Истечение жидкости через отверстия и насадки.....	196
11.8.1. Истечение жидкости через отверстия.....	196
11.8.2. Истечение жидкости через насадки.....	205
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>206</i>

**Глава 12. Гидравлический расчет трубопроводов при стационарном течении жидкости..... 208**

12.1. Классификация трубопроводов.....	208
12.2. Расчет простого длинного трубопровода.....	209
12.3. Соединения простых трубопроводов.....	214
12.3.1. Последовательное соединение трубопроводов.....	214
12.3.2. Параллельное соединение трубопроводов.....	216
12.4. Пример расчета разветвленного трубопровода.....	218
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>219</i>

**Глава 13. Гидравлический удар..... 220**

13.1. Прямой и неполный гидравлический удар.....	220
13.2. Методы защиты от воздействия гидравлического удара.....	222
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>226</i>

**Глава 14. Газодинамика и расчет газопроводов..... 227**

14.1. Критерий Рейнольдса и вязкость газа в трубопроводе.....	227
14.2. Изотермическое течение газа.....	229
14.3. Политропическое течение газа.....	231
14.4. Политропическое течение идеального газа.....	234
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>237</i>

**Глава 15. Общие сведения о гидравлических машинах..... 238**

15.1. Классификация насосов.....	238
15.2. Основные параметры насосов.....	238

**Глава 16. Гидравлические насосы..... 242**

16.1. Насосы возвратно-поступательного действия.....	242
16.2. Принцип действия и схема центробежного насоса.....	244
16.3. Основное уравнение центробежного насоса (уравнение Эйлера).....	244
16.4. Характеристики центробежных насосов.....	248
16.5. Работа насоса на сеть.....	250
16.6. Совместная работа насосов.....	251

16.7. Регулирование работы центробежных насосов .....	252
16.8. Закон пропорциональности .....	252
16.9. Типы центробежных насосов .....	253
16.10. Другие насосы специального назначения.....	255
16.10.1. Немеханические насосы .....	255
16.10.2. Струйные насосы .....	257
16.11. Достоинства и недостатки насосов различных типов. Области их применения .....	259
16.12. Определение рабочей точки.....	265
16.13. Регулирование подачи насосной установки .....	266
16.13.1. Дроссельное регулирование .....	266
16.13.2. Регулирование подачи сбросом части жидкости (байпасированием).....	268
16.13.3. Регулирование работы насосной установки изменением числа оборотов электродвигателя .....	269
16.13.4. Совместная работа насосов .....	271
16.13.5. Пересчет характеристик насоса на жидкость, отличную от воды.....	274
16.13.6. Типы кавитации в гидравлических машинах .....	274
16.13.7. Проверка работы установки на отсутствие кавитации.....	277
<i>Контрольные вопросы и задания .....</i>	<i>278</i>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>279</b>
<b>Приложение.....</b>	<b>282</b>
<b>Биографический справочник.....</b>	<b>282</b>