

УДК 532
ББК 30.123
С19

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *А. М. Кравчук*,
заведующий кафедрой гидравлики и водоотведения
Киевского национального университета строительства и архитектуры;
доктор технических наук *А. Л. Зуйков*,
и.о. заведующего кафедрой гидравлики и водных ресурсов ФГБОУ «МГСУ»

Сапухин, Александр Александрович.

С19 Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 116 с.). — М. : Издательство МИСИ—МГСУ, 2017. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10".

ISBN 978-5-7264-1627-4

Рассмотрены теоретические основы гидравлики, вопросы и примеры их применения в решении практических задач, возникающих при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений. Приведены различные по сложности задачи, охватывающие основные темы гидравлики. Тематика задач отражает все разделы дисциплины «Гидравлика» для различных строительных специальностей.

Для студентов технических вузов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство».

УДК 532
ББК 30.123

Деривативное электронное издание на основе печатного издания: Основы гидравлики : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. — М. : Издательство МИСИ—МГСУ, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-7264-0915-3 .

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-7264-1627-4

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2014

Содержание

ВСТУПЛЕНИЕ	3
1. ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКОСТИ.....	4
1.1. Понятие жидкости и газа	4
1.2. Упругость и сжимаемость.....	6
1.3. Вязкость	10
1.4. Силы в жидкости	12
1.5. Единицы измерения механических величин	12
2. ГИДРОСТАТИКА	15
2.1. Гидростатическое давление и его свойства.....	15
2.2. Абсолютное, манометрическое и вакуумметрическое давления	16
2.3. Уравнения Эйлера в дифференциальной форме.....	17
2.4. Основное уравнение гидростатики	18
2.5. Изменение давления с глубиной	19
2.6. Закон Паскаля и гидравлический пресс.....	20
2.7. Сила давления на плоскую стенку.....	21
2.8. Сила давления на криволинейную поверхность. Тело давления.....	24
2.9. Закон Архимеда и условия плавания тел.....	27
3. ГИДРОДИНАМИКА.....	30
3.1. Виды движения жидкости. Понятия линии тока, элементарной струйки, потока	30
3.2. Уравнение неразрывности для струйки и потока.....	32
3.3. Уравнение Бернулли и общие указания к его практическому использованию	33
3.4. Уравнение Бернулли для элементарной струйки.....	36
3.5. Уравнение Бернулли для потока невязкой несжимаемой жидкости	37
3.6. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости	38
3.7. Физическая природа сопротивлений	42
3.8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.....	43
3.9. Распределение касательных напряжений и скоростей в трубах.....	45
3.10. Потери напора по длине. Коэффициент гидравлического трения.....	46
3.11. Местные потери напора. Коэффициент местных сопротивлений.....	49

4. КОРОТКИЕ И ДЛИННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ.....	52
4.1. Общие положения.....	52
4.2. Расчет длинных трубопроводов.....	53
4.3. Последовательное и параллельное соединения.....	54
5. ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ (ФИЛЬТРАЦИЯ).....	56
5.1. Понятие пористой среды.....	56
5.2. Понятия о коэффициентах фильтрации и пористости	57
5.3. Понятие о дренаже и его расчет.....	59
5.4. Инфильтрация в двухслойную пористую среду из вышележащего слоя воды.....	61
5.5. Безнапорная фильтрация между совершенными каналами.	19
5.6. Установившийся приток жидкости к регулярной системе несовершенных горизонтальных дрен.....	63
5.7. Установившаяся безнапорная фильтрация к совершенной скважине.....	64
6. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ.....	66
6.1. Гидростатическое давление в точке	66
6.2. Сила давления на плоскую поверхность.....	74
6.3. Сила давления на криволинейную поверхность	81
6.4. Режимы движения жидкости.....	88
6.5. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	90
6.6. Гидравлические сопротивления.....	98
6.7. Расчеты фильтрации при строительном водопонижении и дренаже.....	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	109
Библиографический список	110