

УДК 62-82
ББК 30.123:34.447
Н62

Издание доступно в электронном виде по адресу
ebooks.bmstu.press/catalog/105/book2029.html

*Рекомендовано Научно-методическим советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебника*

Рецензенты:

кафедра «Автомобили» МГТУ «МАМИ»;
заведующий кафедрой «Колесные машины» МГТУ им. Н.Э. Баумана
д-р техн. наук, проф. Г.О. Котиев

Никитин, О. Ф.

Н62 Основы гидравлики и гидропневмопривода : учебник /
О. Ф. Никитин, В. В. Яроц. — Москва : Издательство МГТУ
им. Н. Э. Баумана, 2019. — 490, [6] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4953-8

Издание состоит из двух частей. Первая часть посвящена теоретическим основам статики и кинематики жидкости, расчетам трубопроводов и силового воздействия потока жидкости на ограничивающие его преграды. Во второй части рассмотрены рабочие схемы и характеристики объемных гидроприводов и их устройство, а также лопастные насосы и турбины, гидродинамические передачи и пневматический привод. Приведены решения типовых задач по основным направлениям. Настоящее издание дополнено краткими основными сведениями по безопасности, испытаниям и эксплуатации гидропривода.

Для студентов всех уровней образования (бакалавры, магистры, специалисты) направлений подготовки «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы», специализаций: «Автомобили и тракторы», «Транспортные средства специального назначения» и «Гусеничные и колесные машины». Может быть полезно студентам других специальностей, изучающим дисциплины «Гидравлика», «Механика жидкости и газа», «Техническая гидромеханика» и «Объемный гидропривод».

УДК 62-82
ББК 30.123:34.447

ISBN 978-5-7038-4953-8

© Никитин О.Ф., Яроц В.В., 2019
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Часть I. Гидравлика	5
Краткий исторический очерк развития гидравлики как науки	7
Глава 1. Гидростатика	16
1.1. Понятия гидравлики и жидкости	16
1.2. Силы, действующие в жидкостях	17
1.3. Давление жидкости	21
1.4. Основные параметры и свойства жидкостей	25
1.5. Уравнения гидростатики жидкости	36
1.6. Основное уравнение гидростатики для несжимаемой жидкости, подверженной действию сил тяжести и давления	39
1.7. Сила давления жидкости на стенки сосуда	46
1.8. Относительный покой и равновесие жидких сред	56
1.9. Примеры решения задач	63
Контрольные вопросы	68
Глава 2. Кинематика и динамика жидкости	70
2.1. Кинематика жидкости	70
2.2. Динамика идеальной жидкости	74
2.3. Кинематика потока реальной жидкости	79
2.4. Ламинарный режим течения	87
2.5. Турбулентный режим течения	93
2.6. Гидродинамическое подобие	98
2.7. Примеры решения задач	102
Контрольные вопросы	104
Глава 3. Местные гидравлические сопротивления и расчет трубопроводов	105
3.1. Местные гидравлические сопротивления	105
3.2. Истечение жидкости через отверстия	113
3.3. Истечение жидкости через насадки	119
3.4. Расчет трубопроводов	127
3.5. Примеры решения задач	139
Контрольные вопросы	144
Глава 4. Воздействие потока жидкости на преграды. Неустановившееся движение	145
4.1. Воздействие потока жидкости на ограничивающие его преграды	145
4.2. Одномерное неустановившееся движение потока жидкости. Общая интегральная форма уравнений движения потока жидкости	149
4.3. Примеры решения задач	162
Контрольные вопросы	164

Часть II. Гидропневмопривод	165
Краткий исторический очерк развития гидропривода, пневмопривода и гидродинамической передачи.....	167
Глава 5. Общие сведения о гидроприводе и гидравлических машинах.....	180
5.1. Гидропривод	180
5.2. Гидравлические машины	183
5.3. Примеры решения задач	191
Контрольные вопросы	192
Глава 6. Объемные гидромашины	193
6.1. Объемные насосы.....	193
6.2. Объемные гидродвигатели	213
6.3. Примеры решения задач	226
Контрольные вопросы	228
Глава 7. Гидроустройства объемного гидропривода	229
7.1. Гидроаппараты	229
7.2. Кондиционеры. Гидроемкости. Гидролинии. Уплотнительные устройства. Рабочие жидкости	261
7.3. Насосные установки	281
7.4. Примеры решения задач	293
Контрольные вопросы	294
Глава 8. Объемные гидроприводы	296
8.1. Принцип работы, структурная схема, классификация.....	296
8.2. Гидроприводы без управления.....	303
8.3. Гидроприводы с управлением.....	314
8.4. Гидроприводы с машинным управлением.....	318
8.5. Гидроприводы с дроссельным управлением	333
8.6. Гидроприводы с машинно-дроссельным управлением	344
8.7. Область применения объемного гидропривода. Этапы проек- тирования	349
8.8. Примеры решения задач	351
Контрольные вопросы	356
Глава 9. Лопастные насосы и гидротурбины. Гидродинамичес- кие передачи.....	357
9.1. Лопастные насосы	357
9.2. Лопастные гидротурбины.....	375
9.3. Гидродинамические передачи.....	379
9.4. Примеры решения задач	398
Контрольные вопросы	402

Глава 10. Пневмопривод	403
10.1. Газ как рабочая среда пневмопривода. Особенности течения газа в установившемся режиме	403
10.2. Пневматические машины.....	412
10.3. Пневмоаппараты и средства пневмоавтоматики	422
10.4. Пневмоприводы транспортно-технологических машин.....	425
10.5. Пример решения задачи.....	437
Контрольные вопросы.....	439
Глава 11. Некоторые сведения о безопасности, испытаниях и эксплуатации гидропневмопривода	440
11.1. Вопросы безопасности гидропневмопривода	440
11.2. Общие вопросы об испытаниях гидропневмоприводов	446
11.3. Правила эксплуатации гидропневмоприводов	459
Контрольные вопросы.....	474
Литература.....	475
<i>Приложение 1</i>	476
<i>Приложение 2</i>	480
<i>Приложение 3</i>	485