

УДК 532.5(075.8)

ББК 30.123я73

У 31

Рецензент – профессор, доктор технических наук М.И. Филатов

Удовин, В.Г.

У 31 Гидравлика : учебное пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденбах;
Оренбургский гос. ун – т. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 132 с.

Учебное пособие по гидравлике предназначено для студентов строительных и инженерных направлений очной, очно - заочной и заочной форм обучения.

Настоящее учебное пособие является расширенным курсом лекций, которые читаются авторами в Оренбургском государственном университете.

Настоящее пособие позволит освоить курс "Гидравлика" студентам всех специальностей университета, которые изучают этот курс по очной, очно - заочной и заочной формам обучения.

Широко использованы материалы учебников Р.Р. Чугаева, А.И. Богомолова и К.А. Михайлова.

УДК 532.5(075.8)

ББК 30.123.я73

© Удовин В.Г.,
Оденбах И.А., 2014
© ОГУ, 2014

Содержание

Введение	6
1 Основные понятия гидравлики	7
1.1 Краткая история развития гидравлики	7
1.2 Жидкость и её основные физические свойства	13
1.3 Силы, действующие на жидкость	19
1.4 Идеальная жидкость	20
2 Гидростатика	20
2.1 Гидростатическое давление и его свойства	20
2.2 Дифференциальные уравнения покоя жидкости	22
2.3 Основное уравнение гидростатики	23
2.4 Пьезометрическая высота	24
2.5 Потенциальная энергия. Потенциальный напор.	26
2.6 Эпюры гидростатического давления	27
2.7 Относительный покой жидкости	29
2.8 Сила гидростатического давления, действующая на плоскую фигуру произвольной формы	30
2.9 Сила гидростатического давления, действующая на криволинейную поверхность	32
2.10 Закон Архимеда	35
3 Гидродинамика	36
3.1 Установившееся и неуставившееся движения	36
3.2 Линия тока, элементарная струйка, поток жидкости	38
3.3 Гидравлические характеристики потока. Уравнение неразрывности потока	39
3.4 Виды движения жидкости	41
3.5 Режим движения жидкости	43
3.6 Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости	46

3.7 Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости	48
3.8 Общие указания о потерях напора	50
3.9 Основное уравнение равномерного установившегося движения	52
3.10 Потери напора по длине и распределение действительных скоростей по живому сечению при ламинарном режиме	53
3.11 Расчётная модель турбулентного потока	55
3.12 Потери напора по длине и распределение действительных скоростей по живому сечению потока при турбулентном режиме	57
3.13 Определение коэффициента гидравлического трения λ	61
3.14 Формула Шези. Модуль расхода. Модуль скорости	65
3.15 Местные потери напора	69
3.16 Сложение потерь напора. Полный коэффициент сопротивления	72
3.17 Расчёт простых коротких трубопроводов	74
3.18 Расчёт простого длинного трубопровода при равномерном напорном движении жидкости	81
3.19 Расчёт длинных трубопроводов при последовательном соединении труб разного диаметра	83
3.20 Расчёт длинных сложных трубопроводов с параллельным соединением труб	84
3.21 Расчёт длинных сложных разветвлённых трубопроводов	87
3.22 Расчёт трубопроводов с переменным расходом	89
3.23 Гидравлический удар	90
3.24 Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре	93
3.25 Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре	99
3.26 Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном напоре .	103
3.27 Равномерное безнапорное установившееся движение в каналах	104
3.28 Определение скоростей движения воды при расчёте каналов с равномерным движением	114
3.29 Гидравлическое уравнение количества движения для	

установившегося движения	116
3.30 Гидравлические струи	118
3.31 Незатопленные струи	121
3.32 Динамические свойства струи	124
3.33 Основные теории подобия	126
Список использованных источников	131