

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ
И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Д.Р. Базаров, С.П. Гатилло, Н.Н. Линкевич, У.У. Жонкобилов,
С.С. Эшев, Б.Э. Норкулов, Ф.К. Артикбекова**

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ. НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ И ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

*Учебник для бакалавров по направлению
5311000 – «Автоматизация и управление технологическими процессами
и производствами»*

**TOSHKENT
«VORIS – NASHRIYOT»
2021**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
I ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ.....	5
1.1 Краткая история строительства гидротехнических сооружений...	5
1.2 Общие понятия о гидротехнических сооружениях.....	15
1.3 Каналы. Типы, формы и размеры поперечных сечений каналов...	21
1.4 Потери воды из каналов и борьба с ними.....	24
1.5 Сопрягающие сооружения.....	29
1.6 Сооружения, регулирующие режим работы канала.....	35
1.7 Водопроводящие сооружения.....	38
II НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ.....	49
2.1 Основные типы и оборудования насосных станций.....	49
2.1.1 Обоснование схемы гидротехнического узла машинного водоподъема.....	49
2.1.2 Типы и схемы гидроузлов машинного водоподъема.....	52
2.1.3 Определение расчетного напора основного насоса.....	69
2.1.4 Определение расчетной подачи и числа устанавливаемых насосных агрегатов.....	73
2.2 Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов.....	94
2.2.1 Проектирование и расчет всасывающих трубопроводов.....	94
2.2.2 Проектирование и расчет напорных трубопроводов.....	99
2.2.3 Расчет напорных трубопроводов на гидравлический удар.....	105
2.2.4 Меры борьбы с последствиями гидравлического удара.....	107
2.2.5 Изготовление, выбор трассы и числа ниток напорных трубопроводов.....	111
2.2.6 Определение расчетного расхода и диаметра напорного трубопровода.....	114
2.2.7 Составление характеристики совместной работы насосов и трубопроводов.....	116
2.3 Подбор вспомогательного оборудования насосных станций.....	134
2.3.1 Сороудерживающие устройства.....	134
2.3.2 Затворы.....	136
2.3.3 Подъемно-транспортное оборудование.....	137
2.3.4 Системы заливки насосов.....	139
2.3.5 Дренажно-осушительная система.....	142

2.3.6	Система технического водоснабжения.....	145
2.3.7	Система маслоснабжения и пневматическое хозяйство.....	147
2.4	Конструктивно-компоновочные решения зданий насосных станций, водозаборных сооружений и их параметры.....	149
2.4.1	Выбор типа здания станции.....	149
2.4.2	Определение высотного положения основных насосных агрегатов.....	159
2.4.3	Определение основных размеров и компоновка зданий насосных станций.....	161
2.4.4	Проектирование водозаборного сооружения.....	177
III	ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.....	186
3.1	Основные виды и параметры гидроэлектростанции.....	186
3.1.1	Основные понятия и зависимости.....	186
3.1.2	Понятие водно-энергетических расчетов.....	190
3.1.3	Исходные данные для водно-энергетических расчетов.....	192
3.1.4	Регулирование стока.....	196
3.1.5	Водный баланс водохранилищ.....	197
3.1.6	Уровни верхнего бьефа.....	201
3.1.7	Уровни нижнего бьефа.....	202
3.1.8	Напор и его потери.....	204
3.1.9	Расчетный и средневзвешенный напоры.....	206
3.1.10	Водно-энергетические и технико-экономические расчеты.....	209
3.1.11	Водно-энергетические расчеты при регулировании водотока.....	212
3.1.12	Расчет водно-энергетических показателей ГЭС, работающих в режиме водотока.....	221
3.1.13	Расчет водно-энергетических показателей малых ГЭС.....	223
3.1.14	Примеры водно-энергетических расчетов.....	228
3.2	Гидротурбины и выбор их основных параметров.....	238
3.2.1	Номенклатура гидротурбин.....	239
3.2.2	Основы моделирования и подобия гидротурбин.....	241
3.2.3	Коэффициент полезного действия двух геометрически подобных турбин.....	245
3.2.4	Разгонная скорость вращения.....	246
3.2.5	Осевое усилие.....	249
3.2.6	Исходные данные и материалы для выбора параметров гидротурбин.....	250
3.2.7	Определение области применения турбин.....	252
3.2.8	Выбор системы и основных параметров реактивных турбин.....	252

3.3	Выбор основных и вспомогательных оборудования гидротурбин и гидрогенераторов.....	259
3.3.1	Построение эксплуатационной характеристики.....	259
3.3.2	Общие сведения о турбинных камерах.....	262
3.3.3	Назначение отсасывающих труб.....	267
3.3.4	Расчет изогнутых отсасывающих труб.....	269
3.3.5	Выбор гидрогенератора.....	272
3.3.6	Подбор элементов системы регулирования гидротурбин.....	276
3.3.7	Выбор подъемно-транспортного оборудования.....	280
3.3.8	Проектирование здания гидроэлектростанции.....	282
3.3.9	Особенности проектирования зданий малых ГЭС.....	284
	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	295
	ГЛОССАРИЙ.....	319