ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ЧАСТЬ II

МОСКВА · 1955

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ЧАСТЬ II

НОРМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Утверждены по поручению Совета Министров СССР Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства для обязательного применения с 1 января 1955 г. всеми министерствами, ведомствами и Советами Министров союзных республик

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ
МОСКВА * 1954

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение к II части Строительных норм и правил 9

РАЗДЕЛ А

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1. **Основные положения по классификации зданий и сооружений** 13

§ 1. Общие указания 13
§ 2. Классификация 13
§ 3. Порядок назначения классов зданий и сооружений 13

Глава 2. **Основные положения Единой модульной системы** 15

§ 1. Общие указания 15
§ 2. Порядок взаимоувязки размеров 15
§ 3. Правила назначения размеров и расположения разбивочных осей в зданиях и сооружениях 16

Глава 3. **Огнестойкость строительных конструкций, зданий и сооружений** 17

§ 1. Общие указания 17
§ 2. Характеристики возгораемости и огнестойкости материалов и конструкций 17
§ 3. Противопожарные преграды 23
§ 4. Испытание строительных конструкций на огнестойкость 24

Глава 4. **Условные буквенные обозначения** 26

§ 1. Общие указания 26
§ 2. Обозначения расчетных величин 27

Глава 5. **Условные графические обозначения** . . . 29

§ 1. Общие указания 29
§ 2. Элементы генерального плана и дорог . . . 29
§ 3. Элементы и оборудование зданий 34
§ 4. Инженерные и санитарно-технические сети . . 39

РАЗДЕЛ Б

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Глава 1. **Основные положения по расчету строительных конструкций** 41

§ 1. Общие указания 41
§ 2. Основные расчетные положения 42
§ 3. Расчетные сочетания нагрузок для зданий и промышленных сооружений 43
§ 4. Нагрузки и коэффициенты перегрузки для зданий и промышленных сооружений 43

Стр.

Глава 2. **Каменные и армокаменные конструкции зданий и промышленных сооружений** 49

§ 1. Общие указания 49
§ 2. Материалы 49
§ 3. Нормативные характеристики кладок 50
§ 4. Расчетные характеристики кладок 55
§ 5. Основные расчетные положения 58
§ 6. Общие конструктивные требования 60
§ 7. Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций по несущей способности 63
§ 8. Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций по деформациям 66
§ 9. Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций по раскрытию трещин 67
§ 10. Указания по проектированию зимней кладки, выполняемой методом замораживания 68

Глава 3. **Бетонные и железобетонные конструкции зданий и промышленных сооружений** 71

§ 1. Общие указания 71
§ 2. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций 71
§ 3. Нормативные характеристики материалов . 72
§ 4. Расчетные характеристики материалов . . . 74
§ 5. Основные расчетные положения 75
§ 6. Общие конструктивные требования 77
§ 7. Расчет элементов бетонных конструкций по несущей способности 78
§ 8. Расчет элементов железобетонных конструкций по несущей способности 80
§ 9. Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям 84
§ 10. Расчет элементов железобетонных конструкций по образованию и раскрытию трещин . 84

Глава 4. **Стальные конструкции зданий и промышленных сооружений** 86

§ 1. Общие указания 86
§ 2. Материалы для стальных конструкций . . 86
§ 3. Нормативные характеристики материалов и соединений 87
§ 4. Расчетные характеристики материалов и соединений 89
§ 5. Основные расчетные положения 92
§ 6. Общие конструктивные требования 93
§ 7. Расчет элементов стальных конструкций . 95
§ 8. Расчет сварных, заклепочных и болтовых соединений 98

Глава 5. **Деревянные конструкции зданий и промышленных сооружений** 100

§ 1. Общие указания 100
§ 2. Материалы для деревянных конструкций . 100

Стр.

§ 3. Нормативные характеристики материалов . 101
§ 4. Расчетные характеристики материалов. . 102
§ 5. Основные расчетные положения. 103
§ 6. Общие конструктивные требования. . . . 104
§ 7. Расчет элементов деревянных конструкций 104
§ 8. Расчет соединений элементов деревянных конструкций 106

Глава 6. **Основания зданий и сооружений.** 111

§ 1. Общие указания. 111
§ 2. Номенклатура грунтов 111
§ 3. Глубина заложения фундаментов зданий и промышленных сооружений 112
§ 4. Естественные основания 115
§ 5. Основания из макропористых грунтов 118
§ 6. Свайные основания 119
§ 7. Основания гидротехнических сооружений . . 120

РАЗДЕЛ В

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Глава 1. **Планировка населенных мест.** 122

§ 1. Общие указания. 122
§ 2. Требования к выбору селитебных территорий 123
§ 3. Планировка и застройка селитебных территорий 124
§ 4. Уличная сеть 129
§ 5. Зеленые насаждения 130
§ 6. Санитарно-техническое благоустройство . . 131
§ 7. Вертикальная планировка селитебной территории 132

Глава 2. **Генеральные планы промышленных предприятий** 133

§ 1. Общие указания 133
§ 2. Выбор территории для строительства промышленных предприятий 133
§ 3. Планировка промышленных предприятий. . 135
§ 4. Размещение сетей коммуникаций 142

Глава 3. **Строительная теплотехника** 145

§ 1. Общие указания 145
§ 2. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха 150
§ 3. Нормы сопротивления теплопередаче ограждений 150
§ 4. Теплоустойчивость помещений и ограждений 155
§ 5. Нормы сопротивления воздухопроницанию ограждений 156
§ 6. Нормы сопротивления паропроницанию ограждений 157
§ 7. Климатические показатели 157

Глава 4. **Нормы проектирования ограждающих конструкций** 161

§ 1. Общие указания 161
§ 2. Наружные стены 163
§ 3. Перекрытия и покрытия 165
§ 4. Кровли 166
§ 5. Окна и световые фонари. 167
§ 6. Полы 168
§ 7. Требования к звукоизоляции ограждающих конструкций 169

Стр.

Глава 5. **Естественное освещение** 172

§ 1. Общие указания 172
§ 2. Нормы естественной освещенности. 172
§ 3. Расчет естественной освещенности 174

Глава 6. **Искусственное освещение.** 177

§ 1. Общие указания 177
§ 2. Нормы освещенности производственных помещений 177
§ 3. Нормы освещенности помещений жилых и общественных зданий 179
§ 4. Нормы освещенности открытых пространств 182
§ 5. Аварийное освещение 183
§ 6. Ограничение ослепленности 184
§ 7. Коэффициент запаса 185

Глава 7. **Производственные здания промышленных предприятий** 186

§ 1. Общие указания 186
§ 2. Метеорологические условия в помещениях 188
§ 3. Требования к производственным зданиям . 190
§ 4. Требования к конструктивным элементам производственных зданий 193
§ 5. Эвакуация помещений 195
§ 6 Галереи, эстакады, площадки, антресоли и тоннели. 197

Глава 8. **Вспомогательные здания промышленных предприятий** 200

§ 1. Общие указания 200
§ 2. Требования к вспомогательным зданиям и помещениям 200
§ 3. Заводоуправления, цеховые конторы и конструкторские бюро. 204
§ 4. Бытовые помещения 205
§ 5. Пункты питания 211
§ 6. Здравпункты 211

Глава 9. **Тепловые электростанции** 213

§ 1. Общие указания 213
§ 2. Требования к территории электростанций . 213
§ 3. Генеральные планы электростанций 215
§ 4. Главный корпус 216
§ 5. Здания и сооружения топливоподачи 218
§ 6. Сооружения электрической части 219
§ 7. Водоохладители 220
§ 8. Сооружения золо-шлакоудаления 221
§ 9. Отопление и вентиляция 222

Глава 10. **Жилые здания** 226

§ 1. Общие указания 226
§ 2 Санитарные и противопожарные требования . 227
§ 3. Жилые дома квартирного типа 234
§ 4. Общежития 235
§ 5. Гостиницы 237

Глава 11. **Общественные здания.** 239

§ 1. Общие указания 239
§ 2. Санитарные и противопожарные требования 240
§ 3. Лечебно-профилактические учреждения . . 242
§ 4. Детские ясли 248
§ 5. Детские сады 250

Стр.

§ 6. Общеобразовательные школы 250
§ 7. Кинотеатры 253
§ 8. Коммунальные бани 257
§ 9. Коммунальные прачечные 259
§ 10. Магазины 261
§ 11. Предприятия общественного питания 264

РАЗДЕЛ Г

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ

Глава 1. **Наружный водопровод** 268

§ 1. Общие указания 268
§ 2. Нормы водопотребления и свободные напоры 268
§ 3. Водопроводные сооружения 271

Глава 2. **Наружная канализация** 276

§ 1. Общие указания 276
§ 2. Нормы водоотведения и гидравлического расчета сети 277
§ 3. Канализационная сеть и сооружения на ней 278
§ 4. Насосные станции 279
§ 5. Очистка хозяйственно-фекальных сточных вод 279
§ 6. Очистка производственных сточных вод . . . 280

Глава 3. **Внутренний водопровод и канализация** . . . 282

§ 1. Общие указания 282
§ 2. Нормы расхода воды и свободные напоры . 283
§ 3. Водопроводные сети и вводы 286
§ 4. Водонапорные баки и установки для повышения напора 287
§ 5. Внутренняя канализация 287
§ 6. Внутренние водостоки 289

Глава 4. **Горячее водоснабжение** 290

§ 1. Общие указания 290
§ 2. Нормы расхода, температура и жесткость потребляемой воды 290 292
§ 3. Нагрев и аккумуляция воды 292
§ 4. Трубопроводы 293

Глава 5. **Отопление и вентиляция** 293

§ 1. Общие указания 293
§ 2. Теплопотери через ограждающие конструкции зданий 293
§ 3. Отопительные устройства 296
§ 4. Вентиляционные устройства 299
§ 5. Кондиционирование воздуха 304
§ 6. Конструктивные указания по устройству систем отопления и вентиляции 305

Глава 6. **Газоснабжение** 307

§ 1. Общие указания 307
§ 2. Нормы расхода газа 307
§ 3. Газовая сеть 308
§ 4. Расчет газовой сети 310
§ 5. Регуляторы давления 310
§ 6. Газгольдерные станции 310
§ 7. Снабжение сжиженным газом 311

Стр.

РАЗДЕЛ Д

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО И ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Глава 1. **Морские гидротехнические сооружения** . 312

§ 1. Общие указания 312
§ 2. Нагрузки, воздействия и основные расчетные положения 313
§ 3 Отсчетные уровни и глубины портовых акваторий и подходных каналов 314
§ 4. Причальные сооружения 315
§ 5. Оградительные сооружения 316
§ 6. Береговые укрепления 317
§ 7. Основные конструктивные требования к морским гидротехническим сооружениям 317

Глава 2. **Речные гидротехнические сооружения** . . . 320

§ 1. Общие указания 320
§ 2. Основные требования к проектируемым гидротехническим сооружениям 324
§ 3. Основные расчетные положения и нагрузки . 326
§ 4. Материалы для гидротехнических сооружений 328
§ 5. Плотины 330
§ 6. Водосбросные и водоспускные сооружения 333
§ 7. Водоприемные сооружения гидроэлектростанций 335
§ 8. Каналы гидроэлектростанций 337
§ 9 Трубопроводы гидроэлектростанций 338
§ 10. Станционные сооружения гидроэлектростанций 341
§ 11. Металлические затворы гидротехнических сооружений 345
§ 12. Речные порты 346
§ 13. Судоходные каналы и сооружения на них 348
§ 14. Судоходные шлюзы 349
§ 15. Разборные судоходные плотины 351
§ 16. Речные судоподъемные сооружения 351

Глава 3. **Железные дороги нормальной колеи** . . . 353

§ 1. Общие указания 353
§ 2. Путь, путевые сооружения и устройства . . 354
§ 3. Станции и станционные устройства 358
§ 4. Устройство сигнализации и связи 359
§ 5. Устройства локомотивного и вагонного хозяйства 360
§ 6. Устройства водоснабжения 361
§ 7. Энергоснабжение 362
§ 8. Железнодорожные здания 362

Глава 4. **Промышленные железные дороги** 364

§ 1. Общие указания 364
§ 2. Путь и путевые устройства 365
§ 3. Станции и станционные устройства 368
§ 4. Устройства сигнализации и связи 369
§ 5. Устройства водоснабжения и канализации . . 369

Глава 5. **Автомобильные дороги** 370

§ 1. Общие указания 370
§ 2. Основные технические показатели 371
§ 3. Земляное полотно 373
§ 4. Дорожные одежды 374
§ 5. Дорожные устройства 375

	Стр.
Глава 6. **Промышленные автомобильные дороги**	377
§ 1. Общие указания	377
§ 2. Основные технические показатели	377
§ 3. Земляное полотно	381
§ 4. Дорожная одежда	381
Глава 7. **Городские улицы и проезды**	383
§ 1. Общие указания	383
§ 2. Проезжая часть улиц и площадей	383
§ 3. Тротуары, велосипедные дорожки и озеленение	385
§ 4. Трамвайные пути	385
§ 5. Подземные сооружения	387
Глава 8. **Мосты и трубы**	389
§ 1. Общие указания	389
§ 2. Габариты	391
§ 3. Нагрузки	391
§ 4. Конструкции мостов	394
Глава 9. **Тоннели**	395
§ 1. Общие указания	395
§ 2. Трасса и продольный профиль	395
§ 3. Поперечное сечение тоннелей	396
§ 4. Нагрузки и основные расчетные положения	396
§ 5. Конструктивные требования	399
§ 6. Станции метрополитенов	401
§ 7. Санитарно-технические устройства и освещение транспортных тоннелей	402

Строительные нормы и правила являются общеобязательными и имеют своей целью повышение качества и снижение стоимости строительства путем внедрения рациональных норм строительного проектирования и прогрессивных сметных норм, а также правил производства и приемки строительных работ, отражающих передовой опыт строительства.

Строительные нормы и правила распространяются на все виды строительства, за исключением строительства временных зданий и сооружений.

Разработка Строительных норм и правил произведена на основе директив партии и правительства о всемерном развитии строительной индустрии, широком внедрении передовой строительной техники, повышении уровня организации и механизации строительства и максимальном использовании сборных деталей и конструкций заводского изготовления. При разработке Строительных норм и правил учтен опыт передовых проектных и строительных организаций, а также последние достижения научно-исследовательских институтов и предложения новаторов-строителей.

Строительные нормы и правила состоят из следующих четырех частей:

часть I — «Строительные материалы, детали и конструкции»,

часть II — «Нормы строительного проектирования»,

часть III — «Правила производства и приемки строительных работ»,

часть IV — «Сметные нормы на строительные работы».

I ЧАСТЬ Строительных норм и правил «Строительные материалы, детали и конструкции» содержит:

номенклатуру и основные размеры строительных материалов и деталей, а также основные требования к их качеству;

указания по выбору и применению строительных материалов, деталей и конструкций при проектировании и возведении зданий и сооружений в зависимости от их класса;

основные правила перевозки, хранения и приемки строительных материалов, деталей и конструкций.

II ЧАСТЬ Строительных норм и правил «Нормы строительного проектирования» содержит:

общие положения по строительному проектированию — основные положения по классификации зданий и сооружений и по единой модульной системе, нормы огнестойкости строительных конструкций, условные графические и буквенные обозначения;

нормы проектирования каменных, бетонных, железобетонных, стальных и деревянных несущих конструкций, а также оснований зданий и сооружений;

нормы проектирования объектов промышленного и жилищно-гражданского строительства — планировка населенных мест и генеральные планы промышленных предприятий, промышленные, жилые и общественные здания, строительная теплотехника, ограждающие конструкции, естественное и искусственное освещение;

нормы проектирования санитарно-технических сооружений и устройств — наружного и внутреннего водопровода и канализации, отопления, вентиляции и газоснабжения;

нормы проектирования гидротехнического и транспортного строительства — морских и речных гидротехнических сооружений, железных и автомобильных дорог, мостов, труб и тоннелей.

III ЧАСТЬ Строительных норм и правил «Правила производства и приемки строительных работ» содержит:

общие положения по организации и механизации строительства и по проектированию организации строительных работ;

правила производства строительных работ;

требования к качеству строительных работ и основные допуски;

правила промежуточной и окончательной приемки строительных работ, а также указания по приемке в эксплуатацию законченных строительством предприятий, зданий и сооружений.

IV ЧАСТЬ Строительных норм и правил «Сметные нормы на строительные работы» содержит:

правила определения сметной стоимости строительных материалов, деталей и конструкций;

нормы для определения сметной стоимости машино-смен;

нормы амортизационных отчислений по строительным машинам и оборудованию;

сметные нормы на общестроительные и специальные строительные работы.

Строительные нормы и правила содержат основные, наиболее принципиальные требования, правила и нормы, проверенные в практике проектирования и строительства.

Строительные нормы и правила в необходимых случаях должны получить развитие в виде технических условий, инструкций и других нормативных документов, которые будут разрабатываться и утверждаться в установленном порядке.

Все действующие в отдельных министерствах, ведомствах и Советах Министров союзных республик технические условия на строительное проектирование и на строительные материалы, детали и конструкции, а также технические условия и инструкции по производству и приемке строительных работ должны соответствовать требованиям Строительных норм и правил.

В дальнейшем, по мере развития строительной техники, роста производительности труда, улучшения организации и механизации строительных работ и повышения качества строительства Строительные нормы и правила будут периодически пересматриваться и улучшаться с целью отражения в них происходящих в строительстве прогрессивных изменений.

Каждая часть Строительных норм и правил подразделяется на разделы, разделы — на главы, главы — на параграфы и параграфы — на пункты.

Части нумеруются римскими цифрами, разделы — заглавными буквами русского алфавита, а главы, параграфы и пункты — арабскими цифрами.

В соответствии с этим производится шифровка отдельных подразделений Строительных норм и правил, например:

глава 3 раздела А части II Строительных норм и правил обозначается шифром II-А. 3;

параграф 3 главы 5-й раздела Б части III Строительных норм и правил обозначается шифром III-Б. 5 § 3;

пункт 4 параграфа 2 главы 2 раздела Б части I Строительных норм и правил обозначается шифром I-Б. 2 § 2 п. 4 и т. п.

При ссылках на Строительные нормы и правила рекомендуется пользоваться сокращенным обозначением СН и П.

ВВЕДЕНИЕ

К II ЧАСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМ И ПРАВИЛ

1. Часть II Строительных норм и правил содержит:

основные правила классификации зданий и сооружений, основные правила модульной системы;

нормы проектирования каменных, бетонных, железобетонных, стальных, деревянных конструкций и оснований зданий и сооружений;

нормы огнестойкости и другие нормы проектирования ограждающих конструкций, естественного и искусственного освещения, нормы теплотехнических и звукоизоляционных расчетов;

нормы планировки населенных мест и нормы проектирования генеральных планов промышленных предприятий, нормы проектирования производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий и тепловых электростанций, нормы проектирования жилых и общественных зданий;

нормы проектирования санитарно-технических устройств и оборудования — наружного и внутреннего водопровода и канализации, отопления и вентиляции, горячего водоснабжения и газоснабжения;

нормы проектирования морских и речных гидротехнических сооружений, железных и автомобильных дорог, мостов и тоннелей.

2. Проекты промышленных предприятий, жилых и гражданских зданий и сооружений должны составляться в соответствии с действующей «Инструкцией по составлению проектов и смет по промышленному и жилищно-гражданскому строительству».

Проекты по специальным видам строительства: железнодорожному, автодорожному, гидротехническому, мелиоративному и по строительству сооружений связи и объектов горной промышленности — должны составляться в соответствии с инструкциями, разработанными министерствами применительно к указанной «Инструкции по составлению проектов и смет по промышленному и жилищно-гражданскому строительству» и утвержденными Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства.

3. При разработке проектов зданий и сооружений министерства, ведомства и проектные организации обязаны руководствоваться нормами II части СНиП, не допускать излишеств в проектах и сметах и обеспечивать всемерное снижение стоимости строительства и продукции проектируемого предприятия путем:

рационального выбора площадки под строительство;

максимального сокращения территории промышленных предприятий и поселков при них;

уменьшения площадей и объемов промышленных зданий и сооружений, а также вспомогательных цехов при сохранении заданной мощности предприятий;

объединения в одном здании нескольких цехов;

недопущения необоснованных резервов площадей, а также объемов конторских зданий и помещений для бытовых нужд, превышающих потребность в них;

недопущения затрат, вызываемых излишними архитектурными требованиями, а также необоснованных объемов гражданских зданий;

применения наиболее экономичных конструктивных решений и эффективных материалов, уменьшающих вес зданий и сооружений и сокращающих расход строительных материалов;

применения высокопроизводительных агрегатов, передовых технологических процессов, технологических норм и методов производства, отражающих достижения современной техники и обеспечивающих высокую производительность труда;

недопущения необоснованных резервов основного и вспомогательного оборудования.

4. При проектировании зданий и сооружений должны соблюдаться требования «Технических правил по экономному расходованию металла, леса и цемента в строительстве». Должна быть тщательно проверена возможность осуществле-

ния строительства без металлических конструкций; следует широко внедрять сборные железобетонные конструкции и детали, не допуская применения металлических конструкций во всех случаях, когда они могут быть заменены железобетонными, преимущественно сборными. В целях экономии лесоматериалов следует максимально использовать местные строительные материалы, применяя взамен деревянных частей зданий детали из гипсовых, гипсошлаковых, шлакобетонных, пеносиликатных плит и блоков; предусматривать наряду с древесиной хвойных пород применение в строительстве древесины лиственных пород, обеспечивать долговечность деревянных конструкций и частей зданий путем проведения конструктивных мероприятий, антисептирования и огнезащитной обработки конструкций.

5. Во II части Строительных норм и правил содержатся впервые разработанные: классификация зданий и сооружений в зависимости от их капитальности и эксплуатационных качеств; единая модульная система размерностей в строительстве; нормы расчета строительных конструкций по методу расчетных предельных состояний; нормы планировки населенных мест; нормы проектирования генеральных планов промышленных предприятий; нормы проектирования ограждающих конструкций и ряд других новых норм.

6. Классификация зданий и сооружений имеет своей целью способствовать выбору экономически целесообразных решений при проектировании. Система классификации предусматривает подразделение разновидностей зданий и сооружений на классы по совокупности их капитальности и эксплуатационных качеств. Для каждого класса приведены требования по прочности, огнестойкости и долговечности ограждающих конструкций.

Классы зданий и сооружений должны обосновываться в проектном задании в соответствии с назначением и значимостью объектов.

7. Основные положения модульной системы устанавливают порядок назначения и координации размеров элементов зданий и сооружений, а также размеров строительных изделий, деталей и оборудования на базе единого модуля 100 *мм*. Модульная система предусматривает, что основные размеры зданий и сооружений должны быть кратны модулю 100 *мм*. Для некоторых размеров допускается применение укрупненных модулей.

8. В основу новых норм проектирования строительных конструкций положен единый метод расчета по расчетным предельным состояниям. Согласно этому методу постоянный коэффициент запаса прочности заменен тремя переменными расчетными коэффициентами, учитывающими возможность изменения нагрузок, воздействующих на проектируемую конструкцию, степень однородности применяемых материалов по их прочности, а также условия работы конструкции (агрессивные воздействия среды, характер сопряжения элементов в конструкции и др.).

Установленные в нормах общие принципы расчета конструкций и оснований зданий и сооружений по методу расчетных предельных состояний применимы ко всем видам строительства — промышленного, жилищно-гражданского, гидротехнического, а также к строительству мостов, тоннелей и трубопроводов.

Приведенные в Строительных нормах и правилах нормы позволяют производить расчет массовых конструкций промышленных, жилых и гражданских зданий и сооружений. Для проектирования конструкций гидротехнических сооружений, мостов, тоннелей и трубопроводов по методу расчетных предельных состояний разрабатываются соответствующие расчетные коэффициенты, после чего будут изданы нормы проектирования указанных конструкций по новому методу.

9. В новых нормах планировки населенных мест приведены необходимые указания по выбору селитебной территории, а также требования к комплексному решению в проектах планировки экономических, санитарно-гигиенических, архитектурных и других вопросов. Установлены нормы плотности застройки жилых кварталов, нормы жилой площади на 1 *га* квартала в зависимости от этажности застройки, нормы площади земельных участков для общественных зданий массового строительства (школы, больницы, детские сады, ясли и др.), нормы площади зеленых насаждений общего пользования в городах и рабочих поселках и др.

10. Нормы проектирования генеральных планов промышленных предприятий, основанные на передовом опыте проектирования, содержат указания о необходимости приближения вновь строящихся предприятий к источникам сырья, топлива и районам потребления, а также о необходимости кооперирования с другими предприятиями строительства электростанций, водопроводов, канализации, дорог, мостов и других коммунальных сооружений, жилых поселков и культурно-бытовых учреждений. Нормы проектирования генеральных планов промышленных предприятий содержат необходимые указания по размещению зданий и сооружений, по проектированию транспортных путей и проездов, по благоустройству территории предприятий, а также по размещению инженерных коммуникаций.

11. Нормы строительной теплотехники содержат расчетные данные и требования к теплоизолирующим свойствам конструкций, паропроницанию и воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций. В нормах приведены необходимые данные для теплотехнического расчета новых видов ограждающих конструкций, возводимых с применением эффективных утеплителей, а также конструкций с воздушными прослойками (расчет неоднородных ограждений, тепловых мостиков и пр.).

12. Нормы проектирования ограждающих конструкций содержат требования к долговечности ограждающих конструкций в зависимости от температурно-влажностных параметров внутреннего и наружного климата, данные о необходимых уклонах для различных кровель, основные требования к устройству стен, перекрытий, перегородок и световых проемов.

Содержащиеся в этих нормах данные и требования к звукоизолирующим свойствам ограждающих конструкций способствуют улучшению качества возводимых зданий.

13. Нормы проектирования производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий и тепловых электростанций содержат необходимые указания по основным вопросам строительного проектирования: по классификации зданий, по санитарным и противопожарным требованиям, по блокировке производственных и вспомогательных цехов, по применению наиболее рациональных типов производственных зданий, по расчету площадей административно-конторских и бытовых зданий, по увязке размеров зданий и их конструктивных элементов с модульной системой и др.

14. Новые нормы проектирования жилых зданий (жилых домов квартирного типа, общежитий и гостиниц) разработаны на основе передового опыта жилищного строительства за последние годы. В этих нормах впервые вводится классификация зданий, устанавливаются размеры жилой площади в квартирах разных типов, а также характер и размеры встроенного оборудования (хозяйственные кладовые, встроенные шкафы и пр.). Нормы содержат важнейшие санитарные требования, предъявляемые к жилым зданиям, обеспечивающие необходимые удобства для населения: запрещение северной ориентации окон жилых комнат в районах с холодным и умеренным климатом и западной ориентации в районах с жарким климатом; высоты этажей, дифференцированные в соответствии с климатическими условиями; требования к освещенности и воздухообмену. Повышены требования к огнестойкости конструкций.

15. Нормы проектирования общественных зданий разработаны для наиболее массовых видов общественных зданий, а именно: лечебно-профилактических учреждений, детских садов, детских яслей, общеобразовательных школ, кинотеатров, бань и прачечных, магазинов и предприятий общественного питания. Нормами устанавливаются: площади основных помещений зданий в зависимости от их типа и назначения; наименьшие размеры помещений; санитарно-техническое оборудование зданий; санитарные нормы освещенности помещений; расчетные температуры и кратность обмена воздуха в помещениях и др.

Нормами предусматривается увеличение площади двухкоечных палат для больниц и родильных домов; в городских больницах предусматривается возможность устройства остекленных веранд для отдыха больных и значительно увеличивается высота помещений в больницах до 50 коек; рекомендуется применение установок по кондиционированию воздуха в крупных кинотеатрах. В нормах проектирования детских яслей предусматривается значительное повышение высоты детских комнат в районах с жарким климатом.

16. В нормах проектирования речных и морских гидротехнических сооружений даются указания по проектированию бетонных и железобетонных плотин, водосбросов и водоспусков, железобетонных и стальных трубопроводов, сооружений речного транспорта, а также морских дноуглубительных работ. Упорядочена классификация речных гидротехнических сооружений. Впервые классифицированы речные и морские порты и их сооружения, причем в основу классификации положены грузооборот, наличие механизации причалов и значение сооружений. Рекомендованы к применению новейшие типы сооружений, в частности объединение гидротехнических сооружений в одном объекте (например, здания гидростанции с водосбросом, шлюза с водосбросом и др.), а также новые типы конструкций, позволяющие повысить уровень индустриализации работ, например, сборные арматурные блоки, плиты-оболочки и др. Уточнены требования к запасам глубин акваторий морских портов, к обеспеченности предельных осадок, к коэффициентам запаса на скольжение и др. Нормами устанавливается распределение бетона различных марок в массивных сооружениях в зависимости от зоны расположения бетона относительно уровня воды, а также даются дифференцированные по классам сооружений требования к плотности и морозостойкости бетона, что будет способствовать снижению стоимости строительства при одновременном повышении качества сооружений.

17. В основу новых норм проектирования железных дорог нормальной колеи положен принцип последовательного усиления мощности дорог в соответствии с ростом грузонапряженности. Предусматривается увеличение норм грузооборота железных дорог без изменения технических параметров.

18. Нормы проектирования автомобильных дорог разработаны с учетом требований, предъявляемых к этим дорогам перспективами развития советского автотранспорта и возрастающей интенсивностью и грузонапряженностью автомобильного движения. При составлении этих норм предусмотрены увеличение долговечности дорог и улучшение качества покрытий.

Ряд новых, прогрессивных указаний содержится также в нормах проектирования естественного и искусственного освещения, санитарно-технических устройств и оборудования, мостов и тоннелей.

19. Часть II Строительных норм и правил устанавливает лишь основные, важнейшие нормативы и требования по строительному проектированию и не содержит технических указаний узко специального характера или второстепенного значения, которые могут быть даны в технических условиях, разрабатываемых на основе Строительных норм и правил.

Нормы проектирования зданий и сооружений, не предусмотренные II частью Строительных норм и правил, надлежит разрабатывать с учетом основных положений Строительных норм и правил в части классификации, применения модульной системы, требований к огнестойкости и долговечности конструкций и т. д.

Новые технические условия, инструкции, указания и другие нормативные документы по строительному проектированию должны составляться на основе и в развитие Строительных норм и правил.

ГЛАВА 2

РЕЧНЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

§ 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Нормы настоящей главы распространяются на проектирование вновь возводимых и реконструируемых гидротехнических сооружений:

а) гидроэлектрических станций;

б) речного транспорта.

Классификация гидротехнических сооружений по капитальности, помещенная в настоящей главе, распространяется также на гидротехнические сооружения мелиоративных систем сельского хозяйства.

Примечания. 1. Нормы настоящей главы не распространяются на проектирование гидроэлектрических станций мощностью менее 200 *квт*.

2. При проектировании гидротехнических сооружений в условиях вечной мерзлоты должны быть учтены дополнительные требования специальных технических условий.

3. При проектировании гидротехнических сооружений в сейсмических районах должны быть учтены дополнительные требования «Положения по строительству в сейсмических районах» (ПСП 10,1).

4. Проектирование гидротехнических тоннелей должно производиться по нормам главы II-Д. 9.

2. Объекты гидротехнического строительства (гидроэлектростанции, внутренние водные пути, речные порты, мелиоративные системы и др.) в зависимости от их народнохозяйственной значимости и производственной эффективности подразделяются на 4 категории.

Категории объекта гидротехнического строительства должны назначаться согласно табл. 1.

Показатели для установления категории объектов гидротехнического строительства

Таблица 1

Категория объекта строительства	Гидроэлектрические станции	Мелиоративные системы		Внутренние водные пути	Речные порты	
	мощность станции в тыс. *квт*	характер мелиорации	площадь мелиорируемых земель в тыс. *га*	категория внутренних водных путей	среднесуточный грузооборот в тыс. *т*	среднесуточный пассажирооборот—чел. в 1 день
I	Более 250	Орошение или осушение	Более 250	Водные сверхмагистральные пути	Более 10	Более 2 000
II	От 250 до 50	а) Орошение или осушение б) Обводнение в) Сбвалование	От 250 до 75 Более 500 » 250	Водные магистральные пути	От 10 до 3	От 2 000 до 500
III	От 50 до 2	а) Орошение или осушение б) Обводнение в) Обвалование	От 75 до 25 » 500 » 100 » 250 » 75	Водные пути местного значения	От 3 до 0,5	От 500 до 200
IV	2 и менее	а) Орошение или осушение б) Обводнение в) Обвалование	25 и менее 100 » » 75 » »	Водные пути местного значения — малые реки	0,5 и менее	200 и менее

Примечания. 1. При наличии в мелиоративной системе групп сооружений, обеспечивающих мелиорацию только части всей площади объекта, следует для этих групп сооружений устанавливать категорию не по всей площади объекта, а лишь по обеспечиваемой рассматриваемыми сооружениями части площади.

2. Среднесуточный пассажирооборот принят без пригородного сообщения.

3. Категория портов специального назначения и акваторий судостроительных и судоремонтных заводов должна назначаться проектом на основании учета размеров и количества обрабатываемых судов, характера и объема судостроения и судоремонта.

4. Категория гидротехнических сооружений при обваловании промышленных предприятий и населенных пунктов на водохранилищах должна быть установлена и обоснована проектом.

3. Отдельные постоянные гидротехнические сооружения разделяются на основные и второстепенные в зависимости от их значения в объекте гидротехнического строительства.

Отнесение отдельных постоянных гидротехнических сооружений к основным или второстепенным должно производиться согласно табл. 2.

Примечания. 1. К постоянным гидротехническим сооружениям относятся сооружения, используемые при эксплуатации объекта.

2. К временным гидротехническим сооружениям относятся сооружения, используемые в период строительства объекта или ремонта отдельных его сооружений: перемычки, строительные водосбросы и водоводы (тоннели, каналы и пр.), временные шлюзы, насосные станции и др.

Основные и второстепенные сооружения объектов гидротехнического строительства

Таблица 2

Наименование сооружений по их значению в объекте	Объекты гидротехнического строительства			
	гидроэлектрические станции	мелиоративные системы	внутренние водные пути	речные порты
Основные	Сооружения, прекращение работы которых в случае ремонта или аварии влечет за собой значительное уменьшение мощности гидроэлектростанции или же полную остановку ее, а именно: а) головные узлы: плотины, водосбросы, водоприемники и т. п.; б) деривация: каналы, мосты-водоводы, дюкеры, тоннели, трубопроводы и т. п.; в) станционные узлы: напорные бассейны, водосбросы, уравнительные резервуары, турбинные трубопроводы, здания ГЭС, отводящие каналы и тоннели и т. п.	Сооружения, прекращение работы которых в случае ремонта или аварии влечет за собой прекращение или значительное и длительное уменьшение подачи воды в оросительные или обводнительные системы, подтопление осушаемой и затопление обваловываемой территории, а именно: а) головные узлы: плотины, насосные станции, водоприемники, водосбросы и т. п.; б) магистральные (главные) каналы и сооружения на них; в) межхозяйственные оросительные, обводнительные и осушительные каналы и сооружения на них; г) оградительные дамбы или валы и сооружения на них	Сооружения, прекращение работы которых в случае ремонта или аварии влечет за собой прекращение или значительное сокращение судоходства или лесосплава, а именно: а) судоходные каналы, заградительные ворота; б) шлюзы, подходные каналы к шлюзам, затворы, системы наполнения, противоаварийные устройства; в) плотины, дамбы; судоходные, разборные плотины, водоводы, водоприемники, водосбросы, водоспуски; г) навигационная обстановка	Сооружения, прекращение работы которых в случае ремонта или аварии влечет за собой прекращение или значительное сокращение деятельности речного порта, а именно: а) пассажирские причалы; б) механизированные грузовые причалы, служащие для переработки грузооборота по основным грузам порта; крановые опоры; сооружения при наличии на них подъемных и транспортных механизмов; в) оградительные и ледозащитные сооружения, обеспечивающие безаварийную работу основных сооружений, а также отстой флота; г) навигационная обстановка

Продолжение табл. 2

Наименование сооружений по их значению в объекте	Объекты гидротехнического строительства			
	гидроэлектрические станции	мелиоративные системы	внутренние водные пути	речные порты
Второстепенные	Сооружения и их отдельные части, прекращение работы которых не влечет за собой последствий, *указанных для основных сооружений*			
	Подпорные стенки, не участвующие в создании подпорного фронта, ледозащитные стенки, струенаправляющие и раздельные дамбы, служебные мостики, не несущие нагрузок от подъемных механизмов затворов; ремонтные затворы, берегоукрепительные сооружения, отстойники мелиоративных систем и т. д.		Подпорные стенки, не участвующие в создании подпорного фронта; направляющие устройства (палы), отбойные и причальные приспособления; служебные мостики, не несущие нагрузок от подъемных механизмов, ремонтные заграждения; берегоукрепления каналов и т. д.	Механизированные грузовые причалы, служащие для переработки грузооборота по неосновным грузам порта, оградительные и ледозащитные сооружения второстепенного значения, берегоукрепительные сооружения, отбойные палы и рымы; прочие конструкции, не несущие нагрузок подъемных и транспортных механизмов, и т. д.

4. Речные гидротехнические сооружения по капитальности разделяются на 5 классов:

а) I класс — *постоянные сооружения, удовлетворяющие* повышенным требованиям;

б) II класс — постоянные сооружения, удовлетворяющие средним требованиям;

в) III класс — постоянные сооружения, удовлетворяющие требованиям ниже средних;

г) IV класс — постоянные сооружения, удовлетворяющие минимальным требованиям;

д) V класс — временные сооружения.

Примечание. В соответствии с указаниями, приведенными в пп. 7 и 12, временные сооружения могут быть отнесены также к III и IV классам.

5. Классы капитальности гидротехнических сооружений характеризуются следующими требованиями:

а) в отношении строительных материалов — видом материала, качеством или маркой материалов согласно указаниям § 4 настоящей главы, а также конструктивными защитными мероприятиями для сохранения неизменяемости свойств материалов в условиях эксплуатации сооружений (защита от разрушающего воздействия климатических факторов, воды, химической и биологической агрессии);

б) в отношении прочности и устойчивости сооружений — запасами прочности и устойчивости сооружения согласно указаниям § 3 настоящей главы;

в) в отношении надежности сооружений против разрушающего воздействия паводковых и высоких вод — величиной расчетной обеспеченности наибольших расходов и уровней, а также величиной возвышения гребня плотин и дамб, берм каналов и других незатопляемых площадок над наивысшим эксплуатационным уровнем воды;

г) в отношении надежности и удобства эксплуатации сооружений — размерами отдельных элементов сооружений, установкой специального оборудования и т. п.

Примечание. Отдельные требования, предъявляемые к гидротехническим сооружениям различных классов в отношении строительных материалов, прочности и устойчивости сооружений, а также отдельные требования в отношении надежности против разрушающего воздействия паводков и высоких вод, надежности и удобства эксплуатации — приведены в последующих параграфах настоящей главы.

6. Класс капитальности постоянных гидротехнических сооружений должен назначаться в зависимости от категории объекта, в который они входят, и значения сооружения в объекте согласно табл. 3.

Классы постоянных гидротехнических сооружений

Таблица 3

№ п/п	Категория объекта гидротехнического строительства	Класс основных сооружений объекта	Класс второстепенных сооружений объекта
		а	б
1	I	I	III
2	II	II	III
3	III	III	IV
4	IV	IV	IV

7. Класс капитальности временных гидротехнических сооружений должен назначаться в зависимости от категории объекта, в который они входят, согласно табл. 4.

Классы временных гидротехнических сооружений

Таблица 4

№ п/п	Категория объекта гидротехнического строительства	Класс временных гидротехнических сооружений
1	I	IV
2	II	IV
3	III	V
4	IV	V

8. Класс отдельных постоянных гидротехнических сооружений комплексного гидроузла, обеспечивающего одновременно работу нескольких объектов различных категорий, должен устанавливаться по табл. 3 в следующем порядке:

а) для отдельных сооружений гидроузла, обеспечивающих действие гидроузла в целом,— исходя из высшей категории народнохозяйственных объектов, обслуживаемых гидроузлом;

б) для отдельных сооружений гидроузла, обеспечивающих действие только одного объекта,— исходя из категории этого объекта.

Примечания. 1. Узлом гидротехнических сооружений, или гидроузлом, называется группа гидротехнических сооружений, объединенных по условиям их совместной работы и расположения.

2. Гидроузлы по назначению подразделяются на энергетические, оросительные, речного транспорта и др., а также комплексные, разрешающие одновременно задачи нескольких отраслей народного хозяйства.

9. Допускается при наличии достаточных обоснований предъявлять к постоянным сооружениям повышенные требования в следующих случаях:

а) если авария основного сооружения объектов II, III и IV категорий влечет последствия катастрофического характера для населенных пунктов и предприятий, расположенных ниже гидроузла, в состав которого входит данное основное сооружение, или может причинить значительный ущерб народному хозяйству;

б) при проектировании особо крупных плотин, шлюзов и других подпорных сооружений, работающих под большим напором, а также сложных или мало изученных конструкций основных сооружений объектов II и III категорий;

в) при проектировании основных и второстепенных сооружений в неблагоприятных геологических или гидрогеологических условиях, например, при наличии слабых или химически неустойчивых грунтов, а также оползневых явлений.

10. Повышенные требования к постоянным сооружениям должны быть предъявлены либо по всему комплексу требований, указанных в п. 5 настоящего параграфа, либо только по части из них.

11. При необходимости повышения всего комплекса требований класс сооружений должен быть повышен на единицу против указанного в табл. 3. При необходимости повышения только части требований (одного или нескольких) класс сооружения не повышается, а повышаются лишь соответствующие требования применительно к требованиям, характеризующим классы сооружений, повышенные на единицу против указанных в табл. 3.

12. Допускается при наличии достаточных обоснований предъявлять к временным сооружениям повышенные требования и класс сооружения повышать на единицу против указанного в табл. 4 в следующих случаях:

а) если авария временного сооружения может вызвать последствия катастрофического характера для населенных пунктов и предприятий, расположенных ниже временного сооружения;

б) если авария временного сооружения может вызвать серьезные повреждения или значительную задержку возведения постоянных сооружений объектов I и II категорий.

13. Допускается к основным сооружениям объектов I категории, имеющим особо важное народнохозяйственное значение, предъявлять повышенные требования с составлением в каждом отдельном случае специальных норм и технических условий.

14. К основным сооружениям объектов I, II и III категорий надлежит предъявлять пониженные требования и класс сооружений понижать на единицу против указанного в табл. 3 в случаях, если:

а) выработка энергии в год составляет для гидроэлектростанции I категории менее 1 млрд. *квт-ч*, для гидроэлектростанции II категории—

менее 200 млн. *квт-ч*; для гидроэлектростанции III категории — менее 8 млн. *квт-ч*;

б) сооружение расположено на вполне надежном основании и имеет относительно небольшие размеры и простые конструкции при малых напорах;

в) сооружение работает с длительными перерывами или позволяет производить его ремонт без нарушения работы гидроузла;

г) срок службы сооружения заранее ограничен и составляет не более 10 лет и это сооружение в период эксплуатации гидроузла будет заменено другим.

Примечание. Допускается в этих же случаях второстепенные сооружения объектов II категории относить к IV классу, если основные сооружения будут отнесены в соответствии с настоящим пунктом к III классу.

15. Допускается к временным сооружениям IV класса предъявлять пониженные требования и относить их к V классу в случаях, если:

а) геологические и гидрологические условия хорошо изучены и обеспечивают безаварийность временного сооружения при обеспечении сроков строительства объекта;

б) временные сооружения предназначены для строительства и ремонта второстепенных сооружений или на время ремонта основных сооружений, имеющих относительно небольшие размеры и простые конструкции, и если повреждения временных сооружений не вызывают нарушения работы основного сооружения.

§ 2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРУЕМЫМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИМ СООРУЖЕНИЯМ

1. Проектирование гидротехнических сооружений должно выявить технико-экономическую целесообразность и наибольшую комплексную водохозяйственную эффективность объектов в целом, а также обеспечить:

а) надежность и удобство эксплуатации;

б) долговечность сооружений объекта, соответствующую его народнохозяйственному значению;

в) возможно меньший ущерб, причиняемый при возведении гидроузлов (затоплением и подтоплением берегов, занесением и размыванием русла, изменением ледового режима, ухудшением условий судоходства и лесосплава и др.), использование создаваемых водохранилищ или водоемов для различных народнохозяйственных целей, могущих в значительной степени возместить наносимый ущерб;

г) недопущение ухудшения общесанитарных условий района вследствие заболачивания территории.

Примечание. Проектирование объектов гидротехнического строительства надлежит производить с учетом схемы комплексного использования всего водотока или его участка.

2. Компоновка сооружений объектов гидротехнического строительства в целом и входящих в них гидроузлов, а также выбор типов отдельных сооружений должны быть произведены на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом следующих основных факторов:

а) природных характеристик района и створа сооружений;

б) наличия в районе гидроузла и в зоне водохранилища крупных населенных пунктов, транспортных магистралей и других объектов, имеющих большое народнохозяйственное значение;

в) условий производства работ;

г) изменений гидрологического (в том числе ледового и термического) режима водотока, возникающих в результате осуществления комплекса;

д) заиления наносами верхнего бьефа и переформирования русла в верхнем и нижнем бьефах после сооружения гидроузла;

е) затоплений, подтоплений и заболачивания территорий;

ж) перспективного развития грузооборота воднотранспортных сооружений (портов, шлюзов, судоходных каналов и пр.).

Кроме того, должна быть учтена необходимость:

з) обеспечения благоприятного гидравлического режима во время эксплуатации для наиболее характерных по продолжительности условий;

и) выполнения строительства в возможно более короткие сроки при наибольшей степени механизации и индустриализации строительных работ;

к) наиболее полного и целесообразного использования местных строительных материалов и экономии металла, цемента и лесоматериалов;

л) достижения возможно меньшей стоимости строительства при одновременном обеспечении требований п. 1 настоящего параграфа;

м) соблюдения единого архитектурного ансамбля без увеличения размеров сооружений и приобъектных территорий сверх установленных нормативами.

Примечание. Резервирование площадей для развития воднотранспортных объектов (расширение порта, устройство второй нитки шлюзов и т. п.) допускается только при наличии специального обоснования.

3. При компоновке гидроузлов и выборе типов сооружений должны быть рассмотрены возможность и целесообразность:

а) полного или частичного совмещения сооружений, выполняющих различные функции в гидроузле (например, здания ГЭС и водосброса; водосброса и водоприемника; водосброса, водоприемника и отстойника; водосброса и шлюза и т. п.);

б) применения сборных блоков и конструкций;

в) применения напряженно армированных и обжатых железобетонных конструкций;

г) строительства объектов по очередям;

д) ввода объектов в эксплуатацию при неполностью законченных сооружениях.

4. Компоновка расположенных в русле и на пойме реки гидроузлов объектов I и II категорий и условия их гидравлической работы должны проверяться на моделях в гидротехнических лабораториях.

Примечания. 1. Для расположенных в русле и на пойме реки гидроузлов объектов III и IV категорий рекомендуется производить проверку компоновки на моделях в гидротехнической лаборатории в случае сложных природных условий и при применении новых, не проверенных в эксплуатации схем компоновки.

2. Применение новых типов сооружений следует обосновывать лабораторными или иными исследованиями.

5. Сложные вопросы гидравлического и фильтрационного режима, статической работы и пр. при отсутствии надежных теоретических решений должны разрешаться при помощи специально поставленных исследований.

6. Гидротехнические сооружения должны обладать, кроме необходимой несущей способности (прочности и устойчивости), сопротивляемости образованию трещин и деформациям, также:

а) достаточно малой водопроницаемостью под действием напора воды;

б) стойкостью против разрушающего физико-механического воздействия климатических факторов и воды (в том числе совместного действия воды и мороза);

в) стойкостью против химического воздействия агрессивной воды;

г) стойкостью против биологической агрессии;

д) стойкостью против разрушающего воздействия наносов, плавающих тел, льда и движущейся воды.

7. Водонепроницаемость гидротехнических сооружений должна обеспечиваться применением:

а) маловодопроницаемых и водонепроницаемых материалов и их надлежащим расположением в сооружении или конструкции;

б) конструкций и размеров сооружений или их элементов, а также форм элементов, препятствующих появлению и развитию трещин и раскрытию строительных швов.

Примечание. Конструкции и размеры земляных напорных сооружений, а также необходимая степень их водонепроницаемости должны назначаться с учетом фильтрационных характеристик применяемых грунтов, безопасных для сооружения скоростей фильтрационного потока и допустимых потерь воды на фильтрацию.

8. Защита сооружений и их частей от воздействия факторов, указанных в п. 6, «б» — «д» настоящего параграфа, должна обеспечиваться:

а) применением морозоустойчивых материалов и их надлежащим расположением в сооружении и конструкции, а также устройством специальных одежд из морозоустойчивых материалов, или соответствующей обработкой бетонных поверхностей сооружений (например, вакуумированием);

б) устройством специальных одежд на поверхности сооружений, устойчивых против истирания или допускающих замену их в эксплуатации;

в) устройством специальных стационарных или плавучих защитных заграждений от воздействий плавающих тел;

г) применением конструктивных мероприятий, уменьшающих воздействие указанных факторов на защищаемые элементы сооружений;

д) применением защитных пропиток и окрасок.

9. Массивные бетонные и железобетонные сооружения рекомендуется проектировать с зональным распределением бетона различных марок в теле сооружения в зависимости от напряженного состояния и требований в отношении морозостойкости и водонепроницаемости.

10. При проектировании бетонных, железобетонных и малоармированных бетонных гидротехнических сооружений должна быть рассмотрена целесообразность широкого применения горячекатанной арматуры периодического профиля, сварных арматурных каркасов, сеток индустриального изготовления, а также железобетонных облицовочных плит.

Примечание. К малоармированным бетонным конструкциям следует относить конструкции, в которых содержание арматуры меньше наименьшего процента армирования, установленного для железобетонных конструкций в главе II-Б. 3.

11. Постоянные швы, делящие сооружения на независимо работающие части, должны обеспечивать уменьшение температурных и усадочных усилий, а также усилий, возникающих в результате осадки основания до величин, не опасных для сооружений.

Примечание. Устройство постоянных швов не обязательно в случае применения других специальных мер, уменьшающих указанные усилия или обеспечивающих восприятие их конструкцией, а также если возможность возникновения указанных усилий исключается.

12. В гидротехнических сооружениях I и II классов должна предусматриваться установка контрольно-измерительной аппаратуры для наблюдения за работой сооружения в процессе эксплуатации.

§ 3. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И НАГРУЗКИ

Основные расчетные положения

1. Гидротехнические сооружения должны быть подвергнуты расчетам на прочность, трещиноустойчивость и на деформации, а также необходимым гидравлическим и фильтрационным расчетам и при наличии горизонтальных сил — расчетам устойчивости против сдвига.

2. Расчет конструкций гидротехнических сооружений и их оснований надлежит производить по расчетным предельным состояниям согласно указаниям главы II-Б.1 и пп. 3 и 4 настоящего параграфа после разработки необходимых нормативных данных (расчетных коэффициентов, нормативных нагрузок, расчетных формул и др.) для гидротехнических сооружений.

Примечания. 1. Расчетные коэффициенты перегрузки, однородности материалов и условий работы для конструкций гидротехнических сооружений и их оснований должны быть установлены с учетом класса сооружений.

2. Впредь до введения в действие норм расчета конструкций речных гидротехнических сооружений и их оснований по расчетным предельным состояниям расчет их должен производиться по методам допускаемых напряжений или разрушающих нагрузок.

3. Расчет конструкций гидротехнических сооружений на образование трещин должен производиться для элементов железобетонных, бетонных, малоармированных бетонных, а также каменных (на растворе) сооружений в случаях, если образование трещин в них недопустимо по условиям обеспечения водонепроницаемости или долговечности сооружения. При этом расчет элементов надлежит во всех случаях производить с учетом совместной работы арматуры и бетона на растяжение.

4. Расчет массивных сооружений гравитационного типа, а также других сооружений, для которых существенно уточнение распределения напряжений, должен производиться с учетом упругой работы сооружения в соответствии с положениями теории упругости и теории сооружений.

5. При проектировании бетонных, железобетонных, малоармированных бетонных и каменных (на растворе) сооружений и конструкций, расположенных на сжимаемых основаниях, надлежит учитывать усилия, возникающие в результате неравномерной осадки основания.

6. Гидравлические расчеты должны устанавливать количественную оценку условий движения воды через сооружения, на подходах к сооружениям и при выходе из сооружений при характерных гидравлических режимах, а также силовых воздействий воды на сооружения.

Гидравлические расчеты сооружений должны производиться для обоснования выбора наиболее рациональных и экономичных форм и размеров отдельных сооружений и их частей, необходимых креплений против размывающего воздействия протекающей воды, а также для учета при выборе компоновочного решения узла сооружений.

7. Фильтрационные расчеты должны устанавливать количественную оценку условий движения фильтрационных вод в основании сооружений, в обход сооружений в берегах и через сооружения для обоснования выбора наиболее рациональных и экономичных конструкций сооружений, противофильтрационных и дренажных устройств.

8. Фильтрационные расчеты оснований водонепроницаемых подпорных сооружений должны определять давление фильтрационного потока на подземный контур сооружений, скорости фильтрационного потока — выходные и в местах, где возможен вынос частиц грунта, а также фильтрационный расход.

9. Фильтрационные расчеты сопряжений водонепроницаемых сооружений с водопроницаемыми берегами или сооружениями должны определять положение депрессионной кривой по контуру устоя, скорости фильтрационного потока — выходные и в местах, где возможен вынос частиц грунта, а также фильтрационный расход.

10. Фильтрационные расчеты земляных плотин должны определять положение депрессионной кривой, скорости фильтрационного потока —

выходные и в местах, где возможен вынос частиц грунта, а также фильтрационный расход.

11. Фильтрационные расчеты каналов должны определять:

а) потери воды из канала на фильтрацию;

б) режим грунтовых вод в зоне воздействия на них канала в случае хозяйственного использования этой зоны;

в) положение депрессионных поверхностей, скорости фильтрационного потока и фильтрационный расход в дамбах канала.

Примечание. Фильтрацию из каналов, имеющих маловодопроницаемые покрытия, следует оценивать на основании испытаний (лабораторных или натурных) или по данным эксплуатации аналогичных сооружений.

Нагрузки, воздействия и их сочетания

12. Гидротехнические сооружения надлежит рассчитывать с учетом следующих специфических для них нагрузок и воздействий (помимо нагрузок и воздействий, учитываемых при расчете обычных строительных конструкций):

а) давления воды — статического и динамического, в том числе давления фильтрационных вод и волновых воздействий;

б) давления льда — статического, динамического и воздействия примерзшего льда при колебаниях уровня воды;

в) давления отложившихся наносов;

г) нагрузки от судов — от натяжения швартовых, от навала судов;

д) нагрузки (статической и динамической) от подъемных и транспортных устройств, затворов, ворот, решеток, гидроэлектромеханического оборудования и других гидротехнических конструкций и механизмов;

е) сил, возникающих вследствие объемных деформаций материала сооружений (от изменения температуры, усадки и разбухания бетона, изменения влажности материала) с учетом пластических деформаций.

Примечание. При наличии специальных требований должны быть учтены следующие воздействия и нагрузки: взрывная волна, сила трения воды о поверхность сооружения, давление плавающих тел и др.

13. Объемные веса бетона и каменной кладки при рабочем проектировании сооружений I и II классов, устойчивость которых обеспечивается собственным весом сооружений, надлежит устанавливать опытным путем.

14. Нагрузки и воздействия при расчете гидротехнических сооружений должны приниматься в следующих сочетаниях.

А. Основные сочетания, образуемые из:

а) нагрузок от собственного веса сооружения и находящихся на нем постоянных устройств;

б) статического и динамического давления воды при нормальном подпорном уровне и пропуске нормальных расчетных паводков;

в) давления волны;

г) давления фильтрационных вод при установившемся или регулярно повторяющемся неустановившемся режиме фильтрации;

д) давления льда;

е) давления грунта с учетом нагрузок, расположенных на его поверхности;

ж) давления наносов при заилении водохранилища;

з) снеговой нагрузки;

и) тяговых усилий, создаваемых подъемными и транспортными механизмами;

к) нагрузки от судов.

Примечание. Снеговая нагрузка и давление льда в зависимости от характера сооружения и условий его работы при наличии специального обоснования могут быть отнесены к дополнительным сочетаниям нагрузок и воздействий.

Б. Дополнительные сочетания, образуемые из воздействий и нагрузок, входящих в основные сочетания, а также из:

л) давления фильтрационных вод, возникающего в результате нарушения нормальной работы дренажных устройств (учитывается взамен подпункта «г»);

м) давления ветра;

н) температурных и усадочных воздействий в бетонных и железобетонных конструкциях;

о) сил, действующих во время постройки, испытаний и ремонта сооружений.

Примечание. Давление ветра в зависимости от характера сооружения и условий его работы при наличии специального обоснования может быть отнесено также к основным сочетаниям нагрузок и воздействий.

В. Особые сочетания, образуемые из воздействий и нагрузок, указанных в подпунктах «а» — «о», а также:

п) сейсмических воздействий;

р) давления воды при пропуске наибольших расходов воды в чрезвычайных условиях эксплуатации (учитывается взамен подпункта «б»);

с) давления льда при ледоходе катастрофической силы (учитывается взамен подпункта «д»).

Примечания. 1. К особым сочетаниям нагрузок и воздействий может быть отнесено при наличии специального требования давление воды в случае возможности разрушения вышерасположенных или нижерасположенных сооружений или силы, возникающие при разрушении части сооружения.

2. Расчетные сочетания нагрузок и воздействий для различных гидротехнических сооружений должны быть установлены в соответствии с физической возможностью одновременного их действия на сооружения.

§ 4. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Бетон

1. Бетон для речных гидротехнических сооружений, постоянно или эпизодически подвергающихся воздействию воды и мороза, должен обладать водостойкостью, водонепроницаемостью, морозостойкостью, прочностью и малым тепловыделением при твердении в соответствии с указаниями табл. 5.

Условия обеспечения водостойкости, водонепроницаемости, морозостойкости и малого тепловыделения гидротехнического бетона

Таблица 5

№ п/п	Требования, предъявляемые к бетону	Массивные сооружения						Немассивные сооружения		
		наружная зона напорных и безнапорных сооружений			внутренняя зона напорных сооружений					
		Зоны расположения бетона относительно уровня воды								
		подводная	переменного уровня воды	надводная	подводная	переменного уровня воды	надводная	подводная	переменного уровня воды	надводная
1	Водостойкость . . .	Предъявляется	Предъявляется	Предъявляется	Предъявляется	Предъявляется	—	Предъявляется	Предъявляется	Предъявляется
2	Водонепроницаемость	»	»	»	»	»	—	»	»	»
3	Морозостойкость . .	—	»	»	—	—	—	—	»	»
4	Малое тепловыделение	Предъявляется	»	»	Предъявляется	Предъявляется	Предъявляется	—	—	—

Примечания. 1. К зоне подводного бетона следует относить бетон, постоянно омываемый или насыщаемый водой, и к надводной зоне — бетон, расположенный выше наивысшего уровня воды, но эпизодически увлажняемый брызгами и капиллярной водой.

2. Бетон, расположенный между указанными зонами, а также бетон водосливной части сооружений должен относиться к зоне переменного уровня воды.

3. К бетону внутренних зон безнапорных массивных сооружений требования водостойкости, водонепроницаемости и морозостойкости не предъявляются.

4. К надводному бетону, не подвергающемуся увлажнению и воздействию мороза, требования водостойкости, водонепроницаемости и морозостойкости могут не предъявляться.

Бетонная смесь должна обладать надлежащей подвижностью и удобоукладываемостью.

2. Бетоны надлежит применять марок (по прочности): 75, 100, 150, 200, 250 и 300, относимых к возрасту 28 дней.

Примечания. 1. В тех случаях, когда предусмотренные проектом сооружения требования в отношении прочности относятся к бетону в возрасте 60, 90 и 180 дней, марки бетона должны относиться к соответствующему проектному возрасту, что надлежит учитывать при проектировании состава бетона путем пересчета прочности бетона, исходя из прочности его в 28-дневном возрасте.

2. Применение марок ниже 100 должно специально обосновываться проектом.

3. Назначение марок (по прочности) должно производиться с учетом обеспечения водостойкости, водонепроницаемости и морозостойкости, если эти требования предъявляются согласно указаниям, приведенным в табл. 5.

3. Марка бетона для конструкций, размеры которых определяются прочностью в растянутой зоне, должна назначаться по нормативному сопротивлению как при сжатии, так и при растяжении.

Примечание. Нормативное сопротивление бетона на растяжение должно обеспечиваться подбором состава бетона и проверяться для сооружений I и II классов контрольными испытаниями как при рабочем проектировании, так и при возведении сооружений.

4. Степень водонепроницаемости бетона должна назначаться проектом в зависимости от характера конструкции, зоны расположения бетона, отношения действующего напора к толщине конструкции и от класса сооружения, согласно указаниям ГОСТ 4795-53.

Примечание. Степень водонепроницаемости бетона определяется величиной наибольшего давления воды при испытании, при котором еще не наблюдается просачивание ее через образцы 28-дневного возраста.

5. Степень морозостойкости бетона должна назначаться проектом в зависимости от климатических условий, зоны расположения бетона, частоты колебаний переменного уровня воды согласно данным ГОСТ 4795-53.

Примечание. Степень морозостойкости бетона характеризуется наибольшим числом циклов попеременного замораживания и оттаивания, которые способны

выдержать образцы 28-дневного возраста без снижения прочности более 25% и без потерь в весе более 5%.

6. Обеспечение необходимых свойств бетона— водостойкости, водонепроницаемости, морозостойкости, прочности и малого тепловыделения, а также надлежащей подвижности и удобоукладываемости бетонной смеси должно производиться выбором соответствующих вяжущих, добавок и заполнителей, назначением необходимого водоцементного отношения, расхода цемента и проектированием состава бетона.

Примечания. 1. Материалы для приготовления бетона должны отвечать требованиям действующих стандартов.

2. Выбор вяжущего и проектирование состава бетона надлежит производить с учетом агрессивности воды-среды согласно указаниям действующих стандартов и глав I-А.6 и I-А.9.

3. В целях экономии цемента, повышения водостойкости, водонепроницаемости и морозостойкости бетона, а также улучшения свойств бетонной смеси рекомендуется применение соответствующих добавок согласно указаниям действующих глав I-А.6 и I-А.9.

Каменные материалы

7. Камень для возведения гидротехнических сооружений должен отвечать требованиям главы I-А.1, а также требованиям, изложенным в пп. 8 и 9 настоящего параграфа.

8. Марка камня по прочности и степень его морозостойкости должны назначаться в зависимости от вида и размеров сооружения, характера кладки, условий работы, а также класса сооружения.

9. Марка камня для бутовой кладки должна назначаться не ниже указанной в табл. 6, а степень морозостойкости — такой же, которая требуется для бетона соответствующей зоны, согласно указаниям п. 6 настоящего параграфа.

Наименьшая марка камня для бутовой кладки в *кг/см²*

Таблица 6

№ п/п	Наименование камня	Марка камня		
		Класс сооружения		
		I и II	III	IV
		а	б	в
1	Бутовая кладка на растворе, омываемая или насыщаемая водой и подвергающаяся замерзанию	По проекту	500	300
2	Бутовая кладка на растворе, не подвергающаяся указанным выше воздействиям	То же	300	200

Сталь

10. Сталь для гидротехнических сооружений должна отвечать требованиям главы I-А.10 с учетом указаний пп. 11, 12 и 13 настоящего параграфа.

11. Стальные конструкции гидротехнических сооружений должны изготовляться из мартеновской стали.

12. Сварные конструкции гидротехнических сооружений, подверженные воздействию динамических нагрузок и работающие при отрицательных температурах, должны изготовляться из мартеновской успокоенной стали.

13. Сталь для металлических шпунтовых свай должна обладать антикоррозийной стойкостью против воздействия на нее водной среды.

Примечание. В случае, если шпунтовые сваи предназначены для эксплуатации в агрессивной водной среде, химический состав стали должен уточняться на основе специальных лабораторных исследований в зависимости от характера и степени агрессивности воды-среды.

Лесные материалы

14. Лесные материалы для гидротехнических сооружений должны отвечать требованиям главы I-А.11 с учетом указаний пп. 15 и 16 настоящего параграфа.

15. Сорт лесоматериалов должен назначаться в зависимости от характера работы и ответственности элементов, а также от класса сооружения по указаниям табл. 7.

Сорт лесоматериалов

Таблица 7

№ п/п	Характер работы элементов	Сорт лесоматериалов при классе сооружения	
		II и III	IV
		а	б
1	Растянутые и изгибаемые элементы несущих конструкций . .	1 и 2	2
2	Сжатые элементы несущих конструкций . .	2	2
3	Нерасчетные и неответственные элементы . .	3	3 и ниже

16. Лесоматериалы для несущих конструкций сооружений II и III классов, находящихся в неблагоприятных условиях в отношении загнивания, надлежит применять пропитанными антисептиками, не растворяющимися в воде.

Примечание. Для несущих конструкций сооружений IV класса, находящихся в неблагоприятных условиях в отношении загнивания, следует производить упрощенную пропитку лесоматериалов антисептиками.

§ 5. ПЛОТИНЫ

Общие положения

1. Плотины земляные и набросные, а также из сухой кладки должны устраиваться глухими (не водосливными). Плотины остальных типов устраиваются глухими и водосливными.

Примечание. Применение плотин земляных, набросных и из сухой кладки с переливом воды через гребень (водосливных) допускается только при специальном обосновании.

2. Превышение гребня глухих плотин над статическим уровнем воды в водохранилище при пропуске паводка, а также над расчетной отметкой волны должно быть достаточным для недопущения перелива и переплесков воды через гребень земляных плотин и для недопущения перелива воды через гребень остальных типов плотин и должно назначаться (в случае отсутствия специальных требований) не менее величин, приведенных в табл. 8, в зависимости от условий эксплуатации, указанных в пп. 6 и 9 § 6 настоящей главы, а также от класса плотины.

Превышение гребня глухих плотин в *м*

Таблица 8

№ п/п	Тип плотины	Условия эксплуатации	Превышение гребня глухих плотин в *м*							
			над статическим уровнем воды				над расчетной отметкой волны			
			Класс плотины							
			I	II	III	IV	I	II	III	IV
			а	б	в	г	а	б	в	г
1	Земляная, набросная и из сухой кладки	Нормальные	2,0	1,5	1,0	0,7	1,0	0,7	0,5	0,4
2	То же . . .	Чрезвычайные	1,5	1,0	0,7	0,5	0,7	0,5	0,4	0,3
3	Бетонная, железобетонная и каменная	Нормальные	1,5	1,0	0,7	0,4	0,7	0,5	0,4	0,2
4	То же . . .	Чрезвычайные	1,0	0,7	0,5	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2

Примечания. 1. Превышение гребня глухой части деревянных плотин допускается принимать, как для бетонных, железобетонных и каменных плотин.

2. Из двух величин возвышения гребня (над статическим уровнем и над отметкой волны) надлежит принимать величину, дающую бо́льшую отметку.

3. Расчетную отметку волны при наклонной грани плотины надлежит принимать с учетом ее вскатывания на откос плотины.

4. При подходе волны к вертикальной или круто наклоненной стенке должна учитываться отметка гребня стоячей (интерферированной) волны.

5. При назначении величины превышения гребня плотины над расчетной отметкой волны в чрезвычайных условиях эксплуатации высоту волны надлежит принимать меньше, чем для нормальных условий эксплуатации. Величина уменьшения высоты волны должна быть установлена проектом.

6. В случае, если на гребне плотины устраивается водонепроницаемый, достаточно прочный и устойчивый парапет, надлежит требования табл. 8 к превышению над расчетной отметкой волны относить к гребню парапета, а не к гребню плотины, обеспечивая при этом превышение гребня самих плотин всех классов над статическим уровнем воды не менее указанного в табл. 8 для плотины IV класса (графа «г»).

3. Ширину гребня глухих плотин надлежит назначать с учетом конструкции плотины, ее высоты, условий эксплуатации (проезда в зависимости от категории дороги) и производства работ, а также специальных требований.

4. Удлинение подземного контура плотин в зависимости от инженерно-геологических условий основания сооружения надлежит осуществлять при помощи понура, зуба, шпунтового ряда или противофильтрационной завесы, выполняемой путем цементации, битумизации или глинизации основания плотины.

Земляные плотины

5. Откосы и основание плотин должны быть проверены на устойчивость при заданных наиболее невыгодных условиях эксплуатации и производства работ (с учетом собственного веса, колебания уровня воды, гидродинамических сил фильтрующей воды, нагрузки на гребне, сейсмических воздействий и пр.). Устойчивость откосов при этом должна обеспечиваться надлежащим их заложением и степенью уплотнения грунта.

Примечание. Наружные призмы намывных и полунамывных плотин должны быть проверены на устойчивость под давлением неуплотнившегося ядра для периода постройки и первых лет эксплуатации.

6. Откосы плотин высотой более 15 *м* из глинистых грунтов надлежит проектировать по принципу равнопрочности, т. е. ломаными, с постепенным уменьшением угла наклона поверхности откоса к горизонту по направлению от гребня к основанию.

7. Бермы на откосах плотин надлежит располагать в зависимости от их назначения, условий эксплуатации и производства работ, но не менее чем через 10 *м* по высоте плотины.

8. Откосы и гребень плотины должны быть защищены надежным покрытием от разрушающего воздействия воды, ветра, атмосферных осадков, температурных воздействий, льда и пр.

Примечание. Покрытие допускается не устраивать на сухих низовых откосах плотин, выполненных из крупнозернистых грунтов (гравия, щебня, гальки) и каменной наброски. Отказ от покрытия в других случаях должен быть обоснован.

9. Толщина противофильтрационных устройств должна быть не менее:

а) 0,8 *м* — для верха ядра и экрана из грунта;

б) 0,1 *Н* (напора) — для низа ядра и экрана из грунта;

в) 0,5 *м* — для понура из грунта и для верха бетонной диафрагмы;

г) 0,3 *м* — для верха диафрагм из железобетона и из малоармированного бетона.

10. Превышение противофильтрационных конструкций над статическим уровнем воды в нормальных условиях эксплуатации надлежит назначать не менее величин, указанных в табл. 9, и с тем, чтобы верх этих конструкций был не ниже статического уровня воды в чрезвычайных условиях эксплуатации.

Превышение противофильтрационных конструкций над статическим уровнем воды в нормальных условиях эксплуатации в *м*

Таблица 9

№ п/п	Наименование противофильтрационных конструкций	Превышение противофильтрационных конструкций в *м*			
		Класс сооружений			
		I	II	III	IV
		а	б	в	г
1	Экран	0,8	0,7	0,6	0,5
2	Ядро и диафрагма . .	0,6	0,5	0,4	0,3

11. Экран, ядро и понур из глинистых грунтов в местах, где возможно их промерзание, надлежит покрывать защитным слоем толщиной не менее глубины промерзания.

12. Сопряжение водоупорных частей плотины с основанием (в том числе экрана — в случае отсутствия понура) надлежит осуществлять при помощи замка или противофильтрационного зуба, прорезающего поверхностные неплотные слои грунта.

Примечание. В отдельных случаях допускается производить сопряжение при помощи шпунтового ряда.

13. Сопряжение водоупорных частей плотины с берегами надлежит осуществлять путем заглубления их в берега на величину, достаточную для предотвращения усиленной фильтрации и возникновения суффозионных явлений в откосах берегов нижнего бьефа.

Примечание. Величина заглубления водоупорных частей плотины в скальные берега может быть уменьшена за счет устройства противофильтрационных береговых завес (способами цементации, битумизации, глинизации или силикатизации).

14. Конструкция сопряжения земляной плотины с водопропускными, водозаборными и другими сооружениями должна обеспечивать отсутствие сосредоточенной фильтрации по стыку сопряжения разнородных материалов (грунта тела плотины и материала кладки сооружения).

15. Плотины должны быть снабжены дренажем, не допускающим выхода фильтрационных вод на незащищенный низовой откос и обеспечивающим их отвод из тела плотины и основания.

Примечание. Отсутствие дренажа допускается:

а) в плотинах смешанного типа из каменной наброски с пластичным экраном или ядром (в которых каменная призма вместе с переходными слоями является дренажем);

б) в земляных плотинах всех классов при соответствующем обосновании отсутствия возможности выхода депрессионной кривой на незащищенный низовой откос;

в) в плотинах IV класса при соответствующем обосновании.

16. Основные требования, которым должен удовлетворять дренаж любой системы и конструкции, следующие:

а) дренаж должен исключать возможность вымыва (нарушения устойчивости) частиц грунта в зонах тела плотины, расположенных в непосредственном соприкосновении с дренажем;

б) дренаж должен обладать достаточной и неизменной во времени пропускной способностью, обеспечивающей полный отвод поступающей к нему воды.

17. Депрессионная кривая при наивысшем ее положении в зимнее время должна отстоять от поверхности откоса, считая и покрытие, на глубину, не меньшую расчетной глубины промерзания.

Бетонные и железобетонные плотины

18. Расчетный профиль гравитационных плотин и ребер ребристых плотин на скальных основаниях надлежит принимать треугольным и трапецоидальным.

19. Треугольный расчетный профиль рекомендуется принимать:

а) для глухих плотин — при отсутствии давления льда или при незначительном его влиянии на условия работы плотины;

б) для водосливных плотин — при незначительной толщине переливающегося слоя воды по отношению к высоте плотины.

20. Трапецоидальный расчетный профиль рекомендуется принимать:

а) для глухих низконапорных плотин — при значительном давлении льда;

б) для водосливных плотин — при значительной толщине переливающегося слоя воды по отношению к высоте плотины.

21. Проверка устойчивости бетонной гравитационной плотины на скальном основании на сдвиг должна производиться по подошве плотины.

Примечания. 1. При наличии однородной скалы хорошего качества при соответствующем обосновании допускается учитывать сцепление бетонной кладки плотины со скалой основания.

2. Для плотин I и II классов величина сцепления должна назначаться на основании опытов, проведенных в полевых условиях (в котловане), аналогичных условиям работы проектируемого сооружения.

22. Проверка устойчивости бетонных гравитационных плотин на нескальных основаниях на сдвиг должна производиться по подошве плотины, и, кроме того должна быть проверена возможность сдвига плотины по наиневыгоднейшей поверхности скольжения в грунте основания с учетом конструкции плотины, свойств грунта и воздействия фильтрационного потока.

23. Длина подземного контура плотины должна быть достаточной для обеспечения статической устойчивости плотины и для предотвращения фильтрационных деформаций в грунтах основания.

Примечание. Длину подземного контура рекомендуется развивать главным образом за счет вертикальных путей фильтрации, а гашение большей части фильтрационного напора осуществлять в верховой зоне основания сооружения.

24. Водосливные плотины должны иметь профиль, отметку гребня и специальные устройства, обеспечивающие безопасные условия для пропуска воды, льда, наносов и плавающих тел.

Примечание. Применение вакуумного профиля для водосливных плотин должно быть соответствующим образом обосновано.

25. Уменьшение объема бетонной и железобетонной кладки массивных плотин может достигаться за счет применения:

а) конструкций с максимальным использованием давления воды как пригрузки;

б) дренажных устройств, снижающих фильтрационное давление на подошву сооружений;

в) бетонных и железобетонных конструкций с пустотами, заполняемыми местными материалами.

Примечание. Применение конструкций, указанных в п. 25, «в», допускается лишь при специальном обосновании экономической их целесообразности и допустимости применения по условиям эксплуатации и ремонта сооружения.

26. Массивные плотины, имеющие дренажные устройства в теле или в основании, должны снабжаться галереями и колодцами с размерами, достаточными для наблюдений, а в соответствующих случаях и производства инъекционных работ во время эксплуатации.

Деревянные плотины

27. Размеры пролетов водопропускного отверстия деревянной низконапорной плотины с промежуточными бычками и дополнительными промежуточными опорами надлежит определять, исходя из условий пропуска расчетного расхода воды, пропуска льда и с учетом конструкции пролетного строения проезжего моста (в случае наличия его на плотине), а также служебного моста.

28. Подземный контур фильтрации деревянной плотины, воспринимающей горизонтальное давление воды флютбетом, надлежит развивать в основном за счет понура и королевого шпунта.

29. Конструкция водобойной части плотины должна обеспечивать водонепроницаемость королевого узла.

30. Флютбеты ряжевой и свайно-ряжевой конструкций надлежит применять при напорах воды более 4 *м*.

31. Свайно-обшивные устои при напорах более 3,5 *м* надлежит применять только при специальном обосновании.

Примечание. Ряжевые устои разрешается применять для всех напоров, допускающих устройство деревянных плотин.

32. Подземный контур деревянных плотин должен удовлетворять требованиям, изложенным в п. 23 настоящего параграфа для бетонных и железобетонных плотин.

33. Стойки затворов в случае пропуска льда через плотину надлежит устраивать съемными, предусматривая перед плотиной устройство льдоразбивающих сооружений: кусты свай, ледорезы.

Примечание. В случае необходимости задержания льда в водохранилище перед плотиной надлежит предусматривать соответствующие устройства (свайный частокол или наплавную ледозащитную запань и пр.).

Плотины набросные и из сухой кладки

34. Откосы набросных плотин, не покрытые сухой кладкой, должны быть не круче естественного откоса материала наброски.

35. Пустотность каменной наброски не должна превышать:

а) 40% — в плотинах высотой менее 15 *м*;
б) 35% — в плотинах высотой более 15 *м*.

36. Водонепроницаемость плотин набросных и из сухой кладки должна обеспечиваться экраном, расположенным на верховом откосе.

Примечание. Применение центральных диафрагм и ядер в качестве водонепроницаемой конструкции набросной плотины допускается только при соответствующем обосновании.

37. Экраны из жестких материалов (бетона, железобетона, металла) должны иметь водонепроницаемые швы, обеспечивающие возможность температурных и осадочных деформаций.

38. Сопряжение противофильтрационных устройств плотин набросных и из сухой кладки с берегами и основанием должно удовлетворять требованиям, указанным в пп. 12 и 13 настоящего параграфа для земляных плотин.

39. Нескальное основание плотин набросных и из сухой кладки должно быть защищено от размыва фильтрационными водами, а при допущении перелива воды через гребень плотины — и от размыва переливающимся потоком.

§ 6. ВОДОСБРОСНЫЕ И ВОДОСПУСКНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

1. Водосбросные сооружения должны обеспечивать:

а) пропуск наибольших паводков (половодных и дождевых) и других не используемых расходов воды в период наполненного водохранилища при расчетных уровнях воды;

б) полезные попуски из водохранилища;

в) пропуск льда и шуги из верхнего бьефа плотины в нижний, если по условиям ледового режима предъявляется такое требование, а также плавающих тел.

Примечания. 1. Расчетные уровни пропуска паводковых вод должны назначаться с учетом возможности и целесообразности:

а) временного затопления и подтопления (в период прохода паводка) территорий, находящихся в зоне верхнего бьефа, или

б) увеличения длины водосливного фронта.

2. Проектирование водосбросных сооружений напорных бассейнов гидроэлектростанций надлежит производить по указаниям § 10 настоящей главы.

2. Водоспускные сооружения надлежит применять при необходимости:

а) полного или частичного опорожнения водохранилища в заданный срок для осмотра и ремонта сооружений, находящихся в верхнем бьефе;

б) частичного промыва наносов из водохранилища;

в) полезных попусков из водохранилища.

Примечание. Водоспускные сооружения также могут быть использованы:

а) для пропуска строительных расходов (в период строительства плотины);

б) совместно с водосбросными сооружениями для пропуска паводковых вод из водохранилища.

3. Выбор типа водосбросных и водоспускных сооружений и их компоновка должны производиться с учетом: состава сооружений гидроузла; гидрологических, топографических и геологических условий; возможности и целесообразности совмещения водосбросных и водоспускных сооружений с другими сооружениями гидроузла; условий эксплуатации гидроузла и намечаемой схемы пропуска паводка.

Примечание. Для гидроузлов объектов I категории должна быть произведена проверка гидравлических условий работы водосбросных и водоспускных сооружений на модели в лаборатории.

4. Расчет отверстий гидротехнических сооружений на пропуск наибольших расходов воды должен включать определение:

а) величины вероятных наибольших расходов воды в период снегового половодья и дождевых паводков для естественного незарегулированного состояния реки согласно пп. 5 и 6 настоящего параграфа;

б) величины расчетного расхода воды, подлежащего пропуску через сооружения гидроузла, в период эксплуатации согласно пп. 8 и 9 настоящего параграфа;

в) режима пропуска половодных и дождевых паводков через сооружения гидроузла.

5. Методика определения наибольших расходов воды для естественного незарегулированного состояния реки должна приниматься по указаниям действующих нормативных документов.

Примечание. При определении величины расчетного наибольшего расхода необходимо:

а) учитывать объем, состав и надежность гидрологических материалов, а также данные об исторических горизонтах и расходах;

б) анализировать результаты, полученные на основании расчетов, с учетом физико-географических условий бассейнов данной реки и рек-аналогов, условий формирования максимальных расходов в данном бассейне и результатов воздействия хозяйственной деятельности на режим стока;

в) изучать данные эксплуатации существующих гидротехнических сооружений, расположенных в исследуемом и смежных бассейнах.

6. Расчетная вероятность превышения наибольших расходов воды для постоянных соору-

жений для естественного незарегулированного состояния реки должна устанавливаться для двух случаев, определяющих нормальные и чрезвычайные условия эксплуатации, согласно табл. 10.

Расчетная вероятность превышения наибольших расходов воды для постоянных сооружений в %

Таблица 10

№ п п	Условия эксплуатации	Расчетная вероятность превышения наибольших расходов воды в %			
		Класс постоянных сооружений			
		I	II	III	IV
1	Нормальные	0,1	1,0	2,0	5,0
2	Чрезвычайные	0,01	0,1	0,5	1,0

7. Для временных сооружений расчетная вероятность превышения наибольших расходов воды должна устанавливаться для нормальных условий эксплуатации для сооружений III, IV и V классов и для чрезвычайных условий эксплуатации — для сооружений III класса и назначаться для того периода или сезона, в течение которого производится работа за данной перемычкой или работает данное временное сооружение.

Расчетная вероятность превышения наибольших расчетных расходов для временных сооружений должна назначаться по табл. 11.

Расчетная вероятность превышения наибольших расходов воды для временных сооружений в %

Таблица 11

№ п п	Условия эксплуатации	Расчетная вероятность превышения наибольших расходов воды в %		
		Класс временных сооружений		
		III	IV	V
1	Нормальные	2,0	5,0	10,0
2	Чрезвычайные . . .	1,0	—	—

Примечание. Допускается повышение процента расчетной вероятности превышения наибольших расходов воды для временных сооружений при соответствующих технико-экономических обоснованиях.

8. Величина расчетного расхода воды, подлежащего пропуску через сооружения гидроузла, должна определяться с учетом трансформации стока как проектируемым водохранилищем, так и действующими водохранилищами, расположенными выше проектируемого узла сооружений.

9. Отверстия гидротехнических сооружений должны обеспечивать пропуск наибольших расчетных расходов как при нормальных, так и при чрезвычайных условиях эксплуатации сооружений.

Примечания. 1. При пропуске наибольших расходов воды в нормальных условиях эксплуатации превышения гребней подпорных сооружений должны быть не менее величин, указанных в п. 2 § 5 настоящей главы.

2. При чрезвычайных условиях эксплуатации сооружения допускается:

а) уменьшение величины превышения гребня подпорных сооружений над горизонтом воды в верхнем бьефе до величин, указанных для плотин в п. 2 § 5 настоящей главы;

б) нарушение нормальных эксплуатационных условий для гидроузла и для обслуживаемых им предприятий при условии, что основные сооружения не будут повреждены.

3. При наличии особого задания отверстия гидротехнических сооружений должны обеспечивать также пропуск расхода, возникающего вследствие полного или частичного разрушения вышерасположенных плотин.

10. Число, размеры и конструкция водосбросных отверстий должны устанавливаться по величине наибольшего расчетного расхода воды, подлежащего пропуску, с учетом:

а) допустимых удельных расходов воды и скоростей течения в нижнем бьефе при сходе с рисбермы, а также безопасного для сооружения размыва дна;

б) пропуска воды через турбины гидроэлектростанции в размере до 80% пропускной способности турбин при пропуске паводка в нормальных условиях эксплуатации согласно табл. 12 и 100% пропускной способности турбин при пропуске паводка в чрезвычайных условиях эксплуатации;

Число турбин, не учитываемых при пропуске паводка в нормальных условиях эксплуатации

Таблица 12

№ п/п	Число установленных на гидроэлектростанции турбин	Число турбин, не учитываемых при пропуске паводка в нормальных условиях эксплуатации
1	1—5	1
2	6—10	2
3	11—15	3
4	16—20	4

в) использования для пропуска наибольшего расхода, помимо основных водосбросных и водоспускных отверстий, также других сооружений гидроузла (здания ГЭС, шлюзов, водоприемников и водоводов гидроэлектростанций и ороси-

тельных систем) в пределах, ограничиваемых рациональностью внесения в эти сооружения необходимых конструктивных изменений;

г) полного открытия всех водосбросных и водоспускных отверстий;

д) допустимого в чрезвычайных условиях эксплуатации повышения уровня верхнего бьефа;

е) условий пропуска льда, шуги, плавающих тел и наносов через сооружения.

Примечания. 1. При назначении числа, размеров и конструкций водосбросных и водоспускных отверстий плотин следует стремиться к достижению возможно меньшей длины бетонных и железобетонных участков плотин за счет увеличения длины участков из других материалов при условии, если это оправдывается экономическими соображениями.

2. При назначении размеров и конструкций водобойной части и рисбермы водосливных плотин надлежит учитывать возможность облегчения их работы путем введения эксплуатационных ограничений в порядок маневрирования затворами при различных режимах пропуска расходов.

11. Расположение, форма и размеры входных участков водосбросных и водоспускных сооружений должны обеспечивать при всех эксплуатационных режимах плавный подход воды и отсутствие опасных для основания и расположенных рядом сооружений скоростей подхода воды.

12. Элементы водосбросных и водоспускных сооружений, предназначенные для сопряжения бьефов (водобой, рисберма), должны обеспечивать гашение энергии сбрасываемого потока и полностью гарантировать все сооружения гидроузла от опасного подмыва их основания.

Примечание. При условии экономической целесообразности следует применять укороченные рисбермы с устройством в конце их ковша или глубокого и устойчивого зуба, защищающего их от подмыва, либо других конструкций, обеспечивающих не опасный для сооружения размыв в нижнем бьефе. Применение укороченных рисберм должно быть обосновано также лабораторными исследованиями.

13. Направление и величины скоростей подхода воды к водосбросам и водоспускам, а также гидравлические условия в нижнем бьефе при пропуске паводков в нормальных условиях эксплуатации не должны создавать затруднений для эксплуатации расположенных рядом сооружений (водоприемников, шлюзов, гидроэлектростанций).

14. Основные затворы поверхностных и глубинных отверстий водосбросов и водоспусков должны открываться и закрываться в текущей воде при любых возможных уровнях верхнего и нижнего бьефов.

15. Глубинные отверстия должны быть снабжены, кроме основных затворов, также аварийными затворами с верховой стороны и ремонтными заграждениями — с низовой.

16. Поверхностные отверстия должны быть снабжены аварийными затворами или ремонтными заграждениями перед основными затворами. Отказ от устройства аварийных затворов или ремонтных заграждений должен быть обоснован.

17. Типы затворов и подъемных механизмов (индивидуальных или групповых) и скорость маневрирования затворами должны назначаться с учетом скорости нарастания паводков и аккумулирующей способности верхнего бьефа.

18. При проектировании водосбросных сооружений на горных реках с быстро нарастающими расходами надлежит рассматривать целесообразность применения автоматически действующих затворов.

§ 7. ВОДОПРИЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Общие положения

1. Водоприемные сооружения гидроэлектрических станций должны обеспечивать:

а) бесперебойную подачу воды в водоводы в соответствии с установленным графиком водопотребления;

б) регулирование в необходимых случаях поступления воды в водоводы;

в) преграждение доступа в водоводы донным и придонным наносам, поверхностному льду, плавающим телам, топлякам и в случае необходимости шуге;

г) возможность прекращения поступления воды в водоводы при их осмотре, ремонте, а также в случаях аварий.

2. Расположение водоприемника и его очертание должны обеспечивать плавный вход воды в водоприемник и отвод ее в водоводы с возможно меньшими потерями напора.

3. Поверхностные водоприемники (с поверхностным водозабором) надлежит применять при небольших колебаниях уровня воды, а глубинные водоприемники — при больших колебаниях уровня воды в водотоке или водоеме.

Поверхностные водоприемники

4. Тип и расположение водоприемника должны быть выбраны в зависимости от компоновки головного узла сооружений с учетом условий движения наносов, льда и шуги и мероприятий по борьбе с ними.

Примечание. Для водоприемников I класса должны быть выполнены лабораторные исследования моделей сооружений. Для водоприемников остальных классов лабораторные исследования должны производиться при сложных гидравлических условиях.

5. Водоприемник должен иметь решетки и забральные стенки или балки для задержания плавающих тел и сора, а также устройства для очистки решеток.

6. Входные отверстия водоприемников должны быть оборудованы основными и ремонтными затворами.

Примечание. Допускается основные затворы не устанавливать:

а) при саморегулирующейся деривации и исключении возможности прорыва воды из нее;

б) при расположении непосредственно ниже водоприемника отстойника, снабженного затвором.

7. Должна быть рассмотрена целесообразность использования пазов съемных решеток для установки ремонтных заграждений.

8. Затворы водоприемников несаморегулирующейся деривации должны иметь индивидуальные подъемные механизмы.

Примечание. В водоприемниках саморегулирующейся деривации допускается применение общего или групповых передвижных подъемных механизмов.

9. Водоприемники при наличии донных и придонных наносов надлежит располагать преимущественно на вогнутом берегу с применением перед входом в водоприемники порогов, промывных устройств, а также в случае необходимости устройств для создания поперечной циркуляции или применять специальные типы водоприемников (с забором воды в водосливном пороге, бычках плотины и устоях).

10. Борьба с поверхностным льдом и шугой в случае невозможности пропуска ее через турбины должна осуществляться в зависимости от ледо-шугового режима водотока или водоема путем:

а) создания условий для образования ледяного покрова в верхнем бьефе с целью предотвращения возможности образования шуги — при наличии соответствующих температурных и скоростных режимов водотока;

б) задержания шуги и поверхностного льда в верхнем бьефе перед плотиной и в русле реки — при наличии достаточных для этого объемов водохранилища;

в) сброса шуги и поверхностного льда в головном узле через плотину или отстойники — при наличии возможности по условиям водного баланса и компоновки гидроузла беспрепятственного подвода и пропуска их в нижний бьеф и безопасного для эксплуатации гидроузла скопления их ниже сооружения;

г) сброса шуги через шугосбросные сооружения на канале или в напорном бассейне — при невозможности задержания шуги в верхнем бьефе или сброса ее в головном узле, а также при условии недопущения образования завалов шуги в нижнем бьефе шугосбросных устройств.

11. При пропуске шуги через водоприемник должны быть предусмотрены обогрев решеток или при соответствующем обосновании — уборка их на зимний период.

Глубинные водоприемники

12. Тип и расположение водоприемника должны быть выбраны в зависимости от компоновки головного узла сооружений с учетом напора, а также сработки и условий заиления водохранилища.

13. Отверстие водоприемника должно быть заглублено под уровень верхнего бьефа на величину, обеспечивающую забор расчетного расхода воды в водоприемник при предельно низком уровне верхнего бьефа, а также не допускающую засасывания в водоприемник воздуха и попадания в него льда, шуги и плавающего сора.

14. Водоприемники должны быть оборудованы основными и ремонтными затворами, решетками, а также устройствами для очистки решеток. С низовой стороны затворов должен быть предусмотрен подвод воздуха.

Отстойники

15. Отстойники должны обеспечивать:

а) осветление воды путем осаждения в необходимом количестве частиц наносов, поступающих с водой и превышающих заданную крупность;

б) бесперебойную подачу осветленной воды в водоводы;

в) удаление отложившихся наносов.

Примечание. Конструкция отстойника должна обеспечивать промыв шуги, если борьба с ней предусматривается по указаниям п. 10, «в», и пропуск шуги в деривацию в случаях, предусмотренных в п. 10, «г» настоящего параграфа.

16. Устройство отстойника должно быть предусмотрено на деривационных гидроэлектростанциях при наличии в воде, поступающей в водоприемник, значительного количества наносов, содержащих фракции, вызывающие интенсивный

износ турбин или заиление деривационных каналов.

Примечание. Допускается отстойник не устраивать, если будет более экономичным:
а) производить дополнительные ремонты турбин со сменой их частей или применять специальные мероприятия по предохранению турбин от истирания;
б) производить очистку деривации от наносов.

17. Отстойник надлежит располагать в пределах головного узла либо на деривационном канале — возможно ближе к головному узлу, в местах, наиболее благоприятных для размещения и промыва отстойника.

18. Отстойники надлежит применять непрерывного действия с гидравлическим промывом (многокамерные с периодическим промывом или однокамерные с непрерывным промывом).

Примечания. 1. При выборе типа отстойника надлежит стремиться к уменьшению количества воды, расходуемой на промыв.
2. Отстойники с механической очисткой надлежит применять только при отсутствии достаточного перепада или при недостатке воды для промыва наносов.
3. Однокамерные отстойники периодического действия допускается применять при условии возможности перерыва в подаче воды в водовод или возможности в течение некоторого периода подавать неосветленную воду.

19. Распределение скоростей воды в отстойнике должно быть по возможности равномерным как в плане, так и по глубине.

§ 8. КАНАЛЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

1. Канал должен обеспечивать пропуск расчетных расходов воды при всех режимах эксплуатации гидроэлектростанции.

2. Канал должен быть запроектирован так, чтобы в нем не возникали опасные для эксплуатации гидроэлектростанции размывы, отложения наносов, переполнение водой, ледовые заторы и шуговые зажоры.

Примечания. 1. В целях борьбы с возникновением шуги в канале, если исключается поступление шуги из верхнего бьефа, рекомендуется создавать условия для образования в нем ледяного покрова.
2. Канал надлежит проектировать незамерзающим в случаях, когда по нему должна транспортироваться шуга.

3. Скорости течения воды в канале при пропуске расчетного расхода должны быть выбраны на основе энерго-экономического расчета, но не должны превышать предельно допускаемых по условиям размыва русла и не должны быть менее величин, при которых возникает опасность заиления канала.

4. Наивысшие эксплуатационные уровни воды в канале должны определяться с учетом:
а) образования положительной волны при быстром эксплуатационном или аварийном выключении всей станции либо при сбросе наибольшей части ее нагрузки, могущей выпасть одновременно;
б) нагона воды ветром;
в) ветровой волны.

5. Превышение гребня дамб и берм над наивысшим эксплуатационным уровнем воды в канале должно назначаться с учетом:
а) класса канала;
б) типа одежды.

6. Ширина канала по дну должна назначаться с учетом условий производства работ (типа и габаритов землеройных и облицовочных машин и условий транспорта грунта и строительных материалов).

7. Одежда подводных откосов и дна канала должна применяться в случае необходимости:
а) уменьшения коэффициента шероховатости русла канала;
б) борьбы с фильтрацией из канала;
в) защиты русла канала от размыва и механических повреждений;
г) защиты откосов канала от оплывания;
д) защиты русла канала от зарастания.

8. Необходимость применения одежды канала и ее тип должны быть обоснованы технико-экономическими расчетами.

9. Крутизна откосов каналов должна устанавливаться:
а) для каналов I и II классов — на основании расчета устойчивости откосов с учетом возможности быстрого изменения уровня воды в канале;
б) для каналов III и IV классов при высоте откосов более 5 *м* — на основании расчета их устойчивости с учетом возможности быстрого изменения уровня воды в канале, а при высоте откосов 5 *м* и менее — на основании анализа эксплуатации действующих каналов, находящихся в сходных геологических и эксплуатационных условиях.

Примечание. Крутизну откосов каналов III и IV классов без одежды при высоте откосов 5 *м* и менее и при резких колебаниях уровней воды в канале в пределах до 0,5 *м* допускается назначать по табл. 13.

Крутизна откосов каналов

Таблица 13

№ п/п	Наименование грунтов, слагающих русло канала	Крутизна подводных откосов (отношение высоты откоса к его заложению)
1	Пески пылеватые	1:3,0 — 1:3,5
2	Пески мелкие, средние и крупные:	
	а) рыхлые и средней плотности	1:2,0 — 1:2,5
	б) плотные	1:1,5 — 1:2,0
3	Супеси	1:1,5 — 1:2,0
4	Суглинки, лессы и глины . .	1:1,25 — 1:1,5
5	Гравийные и галечниковые грунты	1:1,25 — 1:1,5
6	Полускальные водостойкие грунты	1:0,5 — 1:1,0
7	Выветрившаяся скала	1:0,25 — 1:0,5
8	Невыветрившаяся скала . . .	1:0,1 — 1:0,25

10. Подводные откосы каналов должны быть отделены от надводных основными бермами. Ширина основных берм должна приниматься с учетом их назначения и класса сооружения, но не менее 1,5 *м*. Бермы на надводных откосах устраиваются при высоте откоса более 6 *м*.

11. Дамба канала, в случае если она является напорным сооружением, должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к земляным плотинам в соответствии с указаниями § 5 настоящей главы, за исключением ширины гребня дамб и их превышения над уровнем воды в канале, устанавливаемых по пп. 5, 12, 13 настоящего параграфа.

12. Ширина гребня дамб должна назначаться с учетом:

а) класса канала;

б) требований производства работ;

в) условий эксплуатации.

Примечание. Ширина гребня дамб, используемых для дорог, должна назначаться в соответствии с габаритами дороги.

13. Для постоянного контроля за состоянием каналов и сооружений на них, а также для подвозки технических средств и материалов для ремонта вдоль каналов надлежит устраивать инспекторские дороги.

Примечания. 1. Инспекторские дороги могут проходить по основным бермам и по гребню дамб каналов.

2. Отказ от устройства дорог допускается при малой длине канала, прохождении канала в легко доступной местности, наличии вдоль канала общей сети дорог или в других обоснованных случаях.

14. Переходные участки при изменениях профиля и формы поперечного сечения и при сопряжениях с другими типами водоводов должны обеспечивать возможно меньшие потери напора.

15. Отвод ливневых и талых вод от каналов надлежит осуществлять при помощи нагорных канав или других устройств и сооружений.

Примечание. Пропуск селевых потоков, пересекающих трассу канала, надлежит осуществлять специальными сооружениями.

16. Канал надлежит трассировать в выемке или полувыемке-полунасыпи.

Примечание. Устройство каналов в насыпи допускается при наличии особого обоснования.

17. При прохождении канала по косогорным участкам, подверженным оползневым смещениям и под влиянием смачивания кровли водоупорного грунта грунтовыми водами, должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению ухудшения условий устойчивости земляных масс (дренирование склона, покрытие откосов и дна канала водонепроницаемой одеждой и пр.).

18. Канал должен быть запроектирован так, чтобы обеспечивалась возможность его периодического опорожнения для осмотра и ремонта.

§ 9. ТРУБОПРОВОДЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Общие положения

1. Трубопровод должен обеспечивать пропуск расчетных расходов воды при любых режимах эксплуатации.

2. При проектировании трубопроводов должны быть определены:

а) потери напора по длине трубопроводов;

б) наибольшие и наименьшие давления по длине трубопровода с учетом гидравлического удара.

3. Гидравлический удар (положительный и отрицательный) в турбинных трубопроводах должен быть определен:

а) для эксплуатационных условий, соответствующих нормальной работе оборудования (закрытие и открытие направляющего аппарата турбин, открытие и закрытие холостых спусков);

б) для аварийных условий при нарушении нормальной работы регулирующих устройств турбины.

4. При расчете трубопровода на гидравлический удар надлежит произвести поверку:

а) на сброс 100% нагрузки всех агрегатов, присоединенных к одной нитке трубопровода;

б) на включение полной мощностью последнего агрегата, работающего к моменту включения на холостом ходу.

5. При расчетах повышения давления от гидравлического удара в трубопроводе, питающем несколько турбин с холостыми спусками, не имеющими прямой механической связи с направляющим аппаратом турбины, надлежит учитывать отказ от работы холостого спуска одной из турбин.

Примечание. При наличии прямой механической связи холостых спусков с направляющими аппаратами турбин отказ от работы холостых спусков в расчетах на гидравлический удар не учитывается.

6. Расчет на гидравлический удар участков трубопроводов между водоприемником и уравнительным резервуаром должен производиться в случаях, когда конструкция уравнительного резервуара не обеспечивает достаточно полного отражения удара от уравнительного резервуара.

В этом случае турбинный и деривационный трубопроводы должны рассчитываться как единая напорная система с учетом влияния уравнительного резервуара.

7. Диаметр трубопроводов следует назначать на основании энерго-экономического расчета с учетом колебания уровня воды в уравнительном резервуаре, а для турбинных трубопроводов — также с учетом условий регулирования турбин гидроэлектростанций.

8. Трасса и продольный профиль деревянных и стальных трубопроводов должны быть выбраны так, чтобы при любом режиме работы турбин в трубопроводе исключалась возможность образования вакуума.

9. Трубопроводы должны иметь устройства для впуска и выпуска воздуха, для выпуска воды и осевших наносов, смотровые лазы, а также устройства для медленного наполнения трубопровода водой.

Примечание. Устройства для впуска и выпуска воздуха должны быть расположены в повышенных точках трубопровода и защищены от замерзания и засорения.

10. В случае возможности образования льда на внутренней поверхности трубопровода должны предусматриваться защитные конструктивные и эксплуатационные мероприятия для обеспечения надежной работы трубопровода и турбины.

Возможность образования льда должна устанавливаться термическим расчетом с учетом опыта эксплуатации гидроэлектростанций в аналогичных условиях.

11. По всей трассе трубопровода должен быть обеспечен отвод за пределы сооружений фильтрационных и поверхностных вод.

Деревянные трубопроводы непрерывного типа

12. Деревянные трубопроводы должны прокладываться открытыми (не засыпанными землей).

13. Клепка для трубопроводов должна изготовляться из сосны, кедра или лиственницы.

Примечание. Для трубопроводов IV класса со сроком службы до 10 лет допускается применение клепки из ели.

14. Внутренние диаметры трубопроводов должны приниматься с интервалами:

а) в 100 *мм* — для диаметров от 500 до 3 000 *мм*;

б) в 200 *мм* — для диаметров от 3 000 *мм* и более.

15. Радиусы закруглений трубопроводов должны приниматься не менее указанных в табл. 14.

Радиусы закруглений трубопроводов

Таблица 14

Внутренний диаметр трубопровода D в *мм*	До 1 000	1 100—2 000	2 100—3 000	3 200—4 000	4 200—5 000
Наименьший радиус закругления . . .	50D	60D	80D	90D	100D

Примечание. При особо трудных топографических условиях указанные в табл. 14 величины радиусов закругления допускается уменьшать на 10% — при диаметре трубопроводов более 3 000 *мм* и на 15% — при диаметре до 3 000 *мм*.

16. Конструкция трубопроводов в седловых опорах должна обеспечивать возможность смены бандажей.

Примечания. 1. Деревянные опоры допускаются для трубопроводов диаметром до 2 500 *мм*.

2. Верхняя часть бетонных опор трубопроводов диаметром более 1 500 *мм* должна армироваться.

3. Применение бутовой кладки допускается только для опор трубопроводов IV класса.

17. Анкерные опоры должны устанавливаться:

а) на криволинейных участках с радиусами менее указанных в п. 15 настоящего параграфа;

б) на прямолинейных участках при уклоне трубопровода более 15° и при специальном обосновании их необходимости.

18. В местах установки анкерных опор, а также в примыканиях деревянного трубопровода к другим гидротехническим сооружениям (водоприемнику, отстойнику, тоннелю, напор-

ному бассейну, зданию ГЭС и пр.) должны устанавливаться стальные участки трубопровода.

Примечание. Стальные участки и анкерные опоры деревянных трубопроводов должны проектироваться согласно пп. 19—32 настоящего параграфа.

Стальные трубопроводы

19. Стальные незасыпанные трубопроводы должны применяться разрезного типа (с компенсаторами).

Примечание. Применение трубопроводов неразрезного типа (без компенсаторов) допускается при условии специального обоснования для:
а) участков, имеющих отводы, развилки, коллекторы;
б) участков, на которых устанавливаются затворы;
в) участков, непосредственно примыкающих к турбинам.

20. Расчетные внутренние диаметры трубопровода должны приниматься с интервалами:
а) в 50 *мм* — для диаметров от 400 до 1 000 *мм*;
б) в 100 *мм* — для диаметров от 1 000 до 3 000 *мм*;
в) в 200 *мм* — для диаметров от 3 000 *мм* и более.

21. Трубопроводы с переменными по длине расчетными диаметрами должны быть разбиты на участки, в пределах которых диаметр трубопровода следует принимать постоянным. Переход от одного диаметра трубопровода к другому должен осуществляться конусными обечайками или звеньями.

22. Увеличение толщины оболочки против расчетной (на износ оболочки) и на неточность изготовления листовой стали должно приниматься равным:
а) 1 *мм* — в трубопроводах, не подверженных истирающему действию наносов и воздействию железобактерий;
б) 2 *мм* — в трубопроводах, подверженных истирающему действию наносов и воздействию железобактерий;
в) более 2 *мм* — при пропуске агрессивных вод (при условии специального обоснования).

23. Трубопроводы должны изготовляться из электросварных звеньев или из цельнотянутых труб.

Примечание. Отдельные элементы разрешается изготовлять из стального литья.

24. Сварные швы оболочки трубопроводов должны изготовляться стыковыми с прочностью, не меньшей прочности трубопровода на участках между стыками.

Примечания. 1. Допускается изготовлять поперечные монтажные стыки звеньев посредством сварных кольцевых накладок или на фланцах.

2. Применение клепаных монтажных стыков допускается только при условии специального обоснования.

25. Тонкостенные трубопроводы должны усиливаться кольцами жесткости, обеспечивающими устойчивость оболочки против смятия ее наружным атмосферным давлением при вакууме внутри трубы, а также давлением фильтрационной воды или несхватившегося бетона (для заделываемых в бетон металлических участков трубопровода).

Примечание. Обеспечение устойчивости оболочки путем увеличения ее толщины допускается только при условии специального обоснования.

26. Компенсаторы должны обеспечивать возможность осевых и при необходимости угловых перемещений трубопровода при его деформациях.

27. Анкерные опоры стальных трубопроводов должны устраиваться в местах изменения направления оси трубопровода в плане или в вертикальной плоскости, а также на прямолинейных наклонных участках значительной длины.

28. Анкерные опоры должны выполняться из бетона или железобетона с полной заделкой трубопровода в кладку опоры по всей длине криволинейного участка или с анкеровкой трубопровода при помощи специальных стальных конструктивных элементов (анкерных колец, тяг, анкерных ферм), заделываемых своей нижней частью в массив опоры и передающих действующие силы с трубопровода на кладку опоры.

29. Конструкция промежуточных опор должна обеспечивать возможность осевого перемещения трубопровода, а также высотную регулировку трубопровода.

Примечание. На отдельных участках трубопровода в случае необходимости должна быть обеспечена возможность небольшого поперечного перемещения трубопровода по промежуточным опорам.

30. Промежуточные опоры должны применяться каткового или качающегося типа.

Примечание. Скользящие опоры для трубопроводов диаметром до 2 000 *мм* и седловые — для трубопроводов диаметром до 1 000 *мм* допускается применять при условии специального обоснования.

31. Металлические опорные кольца промежуточных опор должны быть жестко скреплены с оболочкой трубопровода и опираться на бетонные или железобетонные фундаменты опор в двух точках.

32. Разветвления трубопровода (развилки, тройники, распределители и пр.) должны быть доступны для периодических осмотров.

Примечание. При особом обосновании разрешается заделка разветвления в анкерную опору, пробку тоннеля и т. п.

§ 10. СТАНЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Общие положения

1. Расположение, размеры и форма напорных бассейнов и водоприемных отверстий зданий ГЭС должны обеспечивать при всех эксплуатационных режимах гидроэлектростанций плавный вход воды с наименьшими потерями напора и без засасывания воздуха в турбинные водоводы или в турбинные камеры.

2. Входные отверстия напорного бассейна и водоприемные отверстия зданий ГЭС, воспринимающих напор, должны быть оборудованы основными и ремонтными затворами, сороудерживающими решетками, а также устройствами для очистки решеток.

Примечания. 1. Сороудерживающие решетки в напорных бассейнах деривационных гидроэлектростанций допускается не устраивать при закрытой деривации и напорном бассейне и наличии сороудерживающих решеток в водоприемнике.

2. Пазы съемных решеток рекомендуется совмещать с пазами ремонтных затворов.

3. Просветы между стержнями решеток для уменьшения потерь напора надлежит назначать предельно большими, допускаемыми в соответствии с типами и размерами турбин. Поддерживающим решетку конструкциям надлежит придавать удобообтекаемую форму.

4. Здания ГЭС и все сооружения, на которых устанавливаются затворы, решетки, ремонтные заграждения, а также тяжелое механическое и электрическое оборудование, должны иметь монтажные площадки и подъемно-транспортное оборудование для монтажа, демонтажа, текущего ремонта и эксплуатационных перемещений оборудования.

Примечание. Отступления от требования настоящего пункта допускаются при условии специального обоснования.

Бассейны суточного регулирования

5. Бассейны суточного регулирования деривационных гидроэлектростанций надлежит устраивать при отсутствии достаточной регулирующей емкости в деривации и в верхнем бьефе плотин, если это оправдывается энерго-экономической эффективностью.

6. Бассейны суточного регулирования надлежит располагать на ответвлении деривационного канала, возможно ближе к напорному бассейну.

7. Для отключения бассейна суточного регулирования и для его опорожнения должны быть предусмотрены водовпускные и водовыпускные устройства.

Напорные бассейны

8. Напорный бассейн должен обеспечивать:

а) преграждение доступа в турбинные водоводы плавающих тел и сора;

б) возможность прекращения доступа воды в турбинные водоводы при их осмотре и ремонте, а также в случае аварии;

в) впуск воздуха в турбинные водоводы при их аварийном или эксплуатационном опорожнении и выпуск воздуха из водоводов при их наполнении;

г) предохранение турбинных водоводов от попадания в них шуги, если не допускается пропуск ее через турбины;

д) сброс излишних расходов воды, а также плавающих тел, сора и шуги;

е) удаление отложившихся в бассейне взвешенных и донных наносов.

9. Наинизший эксплуатационный уровень в напорном бассейне должен определяться с учетом волны понижения неустановившегося режима при включении полной мощностью последнего агрегата, работающего к моменту включения на холостом ходу.

10. Сброс воды и шуги должен осуществляться в пределах напорного бассейна или на подходах к нему.

11. При несаморегулирующейся деривации водосбросные сооружения при напорном бассейне должны быть автоматического действия (сифон, водослив без затворов, автоматические затворы гидравлического действия и т. п.) и должны обеспечивать пропуск всего расхода гидроэлектростанции или при условии специального обоснования — части его.

12. При саморегулирующейся деривации водосбросные сооружения должны устраиваться при необходимости обеспечения водой нижерасположенных водопотребителей при остановке гидроэлектростанции.

13. Для сброса шуги должны применяться шугосбросы гидравлического действия.

Примечание. При затруднительности устройства шугосбросов гидравлического действия допускается применять устройства для механического удаления шуги.

14. В районе размещения напорного бассейна, располагаемого на нескальном основании, надлежит предусматривать мероприятия, предотвращающие возникновение оползневых явлений вследствие воздействия фильтрационного потока, как в основании, так и в обход сооружения.

Уравнительные резервуары

15. Уравнительный резервуар должен:

а) предохранять напорные деривационные водоводы от распространения в них гидравлического удара, вызываемого изменением расходов воды через гидроэлектростанцию, или ограничивать его величину;

б) уменьшать величину гидравлического удара в турбинном водоводе;

в) облегчать условия работы турбин при неустановившемся режиме.

16. Необходимость устройства уравнительного резервуара должна быть установлена на основании расчетов гидравлического удара и анализа условий работы агрегатов при установившемся режиме.

17. Уравнительные резервуары должны располагаться в концевом участке деривационного водовода.

При длинных трубопроводах, идущих от напорного бассейна, уравнительные резервуары надлежит располагать возможно ближе к зданию гидроэлектростанции, в месте наиболее резкого увеличения уклона трубопровода.

18. Наибольшее повышение уровня воды в уравнительном резервуаре должно быть определено при полном мгновенном сбросе нагрузки всей станции или при сбросе наибольшей части ее нагрузки, могущей выпасть одновременно, либо при аварийном закрытии турбины. При этом уровень воды в верхнем бьефе должен приниматься в расчете наивысшим, а потери напора — наименьшими возможными.

19. Наибольшее понижение уровня воды в уравнительном резервуаре должно быть определено при мгновенном увеличении нагрузки гидроэлектростанции до наибольшей возможной. Расчетное увеличение нагрузки определяется режимом эксплуатации гидроэлектростанции. При этом уровень воды в верхнем бьефе должен приниматься в расчете наинизшим, а потери напора — наибольшими возможными.

20. Конструктивные размеры уравнительного резервуара должны быть установлены с учетом необходимости обеспечения устойчивости работы агрегатов гидроэлектростанции (затухание колебаний уровней в резервуаре).

Турбинные водоводы

21. Проектирование турбинных водоводов (тоннелей и трубопроводов) должно производиться в соответствии с § 9 настоящей главы, главой II-Д.9 и дополнительными требованиями пп. 22—24 настоящего параграфа.

22. Затворы для отключения турбинных водоводов должны быть установлены перед входом в водовод или на его начальном участке и обеспечивать быстрое автоматическое закрытие доступа воды в водовод в случаях:

а) разрыва трубопровода;

б) аварии в системе регулирования турбин, если гидроэлектростанция оборудована агрегатами, не допускающими длительного разгона или не имеющими противоразгонных устройств, и если перед турбиной не предусмотрен специальный затвор.

Примечание. Требование настоящего пункта не распространяется на трубопроводы, заделанные в теле бетонных плотин, и необязательно для трубопроводов IV класса.

23. Аварийные затворы, указанные в п. 22 настоящего параграфа, должны иметь, кроме индивидуальных подъемных механизмов (или механизмов управления) с автоматическим приводом, дистанционное управление со станции, а также и местное управление.

24. Перед аварийным затвором должно быть установлено ремонтное заграждение или затвор.

За аварийным затвором должна быть установлена воздухоподводящая труба или воздушный клапан.

Здания гидроэлектростанций

25. Тип и конструкция зданий гидроэлектростанции должны обеспечивать:

а) нормальную работу оборудования и возможность проведения ремонтов и замены износившихся частей;

б) защиту основного и вспомогательного оборудования от вредных воздействий — температуры, влажности, пыли и т. п.;

в) возможно меньшие потери напора в пределах зданий ГЭС.

26. При выборе типа здания приплотинной гидроэлектростанции и компоновочного решения надлежит рассматривать возможность и целесообразность совмещения зданий ГЭС с водосбросными устройствами и сооружениями.

27. Помещения, расположенные в подводной части здания ГЭС, должны быть (в необходимой степени) защищены от проникновения в них воды и снабжены устройствами для удаления профильтровавшейся воды.

28. Для контроля за состоянием подводной части здания ГЭС должны устраиваться смотровые галереи и шахты.

29. При выборе схемы откачки воды должны быть рассмотрены возможность и целесообразность создания централизованной дренажной

галереи, в которую вода поступает самотеком и из которой она откачивается насосной установкой.

30. При подземном расположении здания ГЭС должны быть приняты меры по борьбе с фильтрационными водами, а также должна быть обеспечена вентиляция помещений здания ГЭС с целью уменьшения влажности воздуха.

31. Отметка оси рабочего колеса, определяемая допустимыми высотами всасывания, должна выбираться с учетом сезонных и суточных колебаний уровней верхнего и нижнего бьефов, неустановившегося режима нижнего бьефа и требований обеспечения мощности по напорам. При этом выбор отметки оси рабочего колеса турбины должен производиться при условии пропуска максимального расхода воды через турбины при работе всех агрегатов ГЭС полной мощностью.

Примечание. При работе ГЭС неполной мощностью для обеспечения бескавитационной работы разрешается ограничение мощности агрегата.

32. Спиральные камеры турбин для напоров до 30 *м* должны выполняться бетонными и для напоров более 30 *м* — стальными.

Примечание. Применение бетонных спиральных камер для напоров более 30 *м* допускается при условии специального обоснования.

33. Для осмотра и ремонта камер турбин и всасывающих труб должна предусматриваться возможность доступа в них путем устройства люков, лазов или специальных ходов.

34. Затворы для отключения камер турбин должны быть установлены:

а) в конце турбинного водовода, перед входом в камеру каждой турбины,— при питании водой нескольких турбин от одного турбинного водовода;

б) в водоприемных отверстиях здания ГЭС — при отсутствии турбинного водовода.

Примечание. При турбинных водоводах, питающих водой только одну турбину, затвор перед входом в камеру турбины устанавливается лишь в отдельных случаях, при больших напорах, при условии специального обоснования.

35. Затворы для отключения турбин как при наличии, так и при отсутствии турбинных водоводов должны обеспечивать быстрое автоматическое закрытие перекрываемых отверстий в случае аварии в системе регулирования турбины, если гидроэлектростанция оборудована агрегатами, не допускающими длительного разгона или не имеющими противоразгонных устройств.

Примечания. 1. К аварийным затворам, указанным в настоящем пункте, предъявляются требования пп. 23 и 24 настоящего параграфа.

2. При надлежащем технико-экономическом обосновании допускается установка быстро действующих затворов за турбинами; в этом случае перед турбинами могут быть установлены только ремонтные затворы.

36. Выходные отверстия всасывающих труб должны перекрываться ремонтными заграждениями.

37. Режим движения воды в отводящих тоннелях должен быть обеспечен либо безнапорный, либо только напорный при любых условиях эксплуатации и уровнях воды в нижнем бьефе.

Примечание. Переход от одного режима к другому не допускается.

38. В начале безнапорного отводящего тоннеля должно быть предусмотрено устройство для подвода воздуха.

39. В начале напорного отводящего тоннеля должен быть устроен уравнительный резервуар.

40. Защита здания ГЭС от последствий аварии трубопровода и расположенных в его начале затворов должна осуществляться либо устройством защитных мероприятий, отклоняющих аварийный поток от здания, либо смещением здания ГЭС в сторону от основного направления трубопровода.

41. Компоновка оборудования и помещений здания ГЭС должна предусматривать возможность поузлового, крупноблочного монтажа, совмещения строительных и монтажных работ, а также учитывать способ управления гидроэлектростанцией (автоматизация и телемеханизация).

42. Мостовые электрические краны в машинном зале должны выбираться по стандарту с градацией величины пролетов через 1 *м*.

Примечания. 1. Применение кранов специальных конструкций допускается:

а) для машинного зала пониженной высоты;

б) для машинного зала, расположенного в теле плотины;

в) для подземных зданий ГЭС.

2. Применение кранов специальных конструкций для машинного зала обычной высоты допускается при особом обосновании.

43. Наименьшие зазоры между переносимыми частями оборудования и неподвижными предметами при назначении габаритов машинного зала надлежит принимать: вертикальные — 0,2 *м*, горизонтальные — 0,3 *м*.

44. Размеры монтажной площадки должны определяться из условия производства ревизии одного агрегата или одного повышающего трансформатора с учетом также площади машинного зала, могущей быть использованной для монтажа. Длина монтажной площадки должна быть не более расстояния между осями агрегатов.

Примечания. 1. Отдельные громоздкие части оборудования, не подверженные воздействию атмосферных условий, допускается при ревизиях помещать вне здания, на пристанционной площадке.

2. Увеличение длины монтажной площадки против указанной в п. 44 или отказ от нее допускается при условии обоснования.

3. При монтаже для размещения монтируемого оборудования должны быть использованы гнезда несмонтированных агрегатов, а также временные монтажные площадки.

Помещения электрических устройств

45. Щит управления надлежит располагать в здании ГЭС с возможно бо́льшим приближением к машинному залу и распределительным устройствам.

Примечание. 1. Устройство специального помещения для главного щита управления допускается:

а) если расположение главного щита управления в машинном зале вызывает увеличение площади машинного зала;

б) при числе агрегатов более четырех;

в) при размещении на станции пункта управления системы.

2. При удалении распределительного устройства повышенного напряжения на значительное расстояние от здания ГЭС допускается вынесение щитов релейной защиты и счетчиков в отдельное помещение на территории распределительного устройства.

46. Повышающие трансформаторы должны располагаться непосредственно у здания ГЭС.

Примечание. Установка трансформаторов в распределительных устройствах повышенного напряжения допускается в отдельных случаях при условии специального обоснования.

47. Сборка и ремонт трансформаторов должны производиться на монтажной площадке.

Примечания. 1. Устройство трансформаторной мастерской с башней допускается предусматривать только в случае невозможности использования монтажной площадки ГЭС для ремонта трансформаторов.

2. При расположении трансформаторов на площадке распределительного устройства повышенного напряжения необходимость устройства железнодорожного пути на монтажную площадку или в трансформаторную мастерскую устанавливается в зависимости от веса трансформаторов и местных условий.

48. Распределительные устройства 35—220 *кв* должны выполняться открытыми.

Примечание. Размещение распределительных устройств в закрытых помещениях допускается при специальном обосновании.

49. Силовые и контрольные кабели должны прокладываться в несгораемых тоннелях, коробах, каналах, блоках и траншеях.

50. Распределительные устройства собственных нужд должны выполняться в виде комплектного распределительного устройства (КРУ) или из сборных ячеек.

Примечание. Распределительные устройства генераторного напряжения допускается выполнять в виде КРУ или из сборных ячеек.

51. Помещения закрытых распределительных устройств должны выполняться без окон.

Помещения подсобно-производственного назначения

52. Состав и площади помещений подсобно-производственного назначения (административные помещения, ремонтные мастерские, лаборатории, склады) должны устанавливаться в соответствии с мощностью гидроэлектростанции и организационной структурой ее эксплуатации.

53. Административные помещения должны, как правило, располагаться в отдельном корпусе и вне ограждаемой территории ГЭС. Мастерские, лаборатории и служебные помещения должны размещаться на ограждаемой территории.

54. Мастерские и лаборатории должны проектироваться с учетом наличия в энергосистеме ремонтных заводов, мастерских и лабораторий.

55. Крупные механические ремонтные работы, требующие специального станочного оборудования, должны производиться централизованными мастерскими энергосистемы или специализированными заводами.

56. Электроремонтная мастерская на ГЭС мощностью до 50 000 *квт* должна объединяться с мастерской машинного цеха.

57. Кузнечно-сварочная мастерская должна предусматриваться для гидроэлектростанций I и II категорий и размещаться отдельно.

Примечание. Размещение кузнечно-сварочной мастерской внутри здания ГЭС допускается при обеспечении ее вентиляцией и при применении электрических горнов.

58. Склады турбинного и изоляционного масла надлежит выполнять открытого типа.

Отопление и вентиляция производственных помещений

59. Для отопления машинного зала и всех производственных помещений гидроэлектростанции должно быть максимально использовано тепловыделение гидрогенераторов и вспомогательного оборудования.

Примечания. 1. При недостаточности тепловыделения оборудования или невозможности его использования должно устраиваться электровоздушное отопле-

ние с сосредоточенной подачей воздуха и полной рециркуляцией.

2. Устройство в машинном зале электро-водяного или электро-парового отопления, а в производственных помещениях — парового отопления допускается при условии специального обоснования.

60. Отопительные и вентиляционные устройства машинного зала должны обеспечивать внутреннюю температуру +15° при зимней расчетной отопительной температуре.

61. Отопление помещения щита управления должно обеспечивать температуру +18°. Вентиляция должна обеспечивать летом температуру не выше +25° и относительную влажность не выше 65%. Помещения распределительного устройства не должны отапливаться.

62. Аккумуляторные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, кратностью не менее 6 обменов в 1 час, а для подземных и совмещенных ГЭС — не менее 10 обменов в 1 час. Приточная вентиляция должна совмещаться с воздушным отоплением, обеспечивающим внутреннюю температуру + 15°. Установка электропечей не допускается.

§ 11. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЗАТВОРЫ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

1. Затворы гидротехнических сооружений и их подъемные механизмы должны обеспечивать полное или частичное открытие и закрытие перекрываемых ими отверстий в установленные проектом промежутки времени при заданных режимах эксплуатации.

2. Основные (рабочие) и аварийные затворы должны обеспечивать открытие и закрытие перекрываемых ими отверстий в текущей воде при любых возможных уровнях верхнего и нижнего бьефов.

Примечание. Маневрирование ремонтными затворами под напором не требуется.

3. Конструкция затвора при обеспечении эксплуатационных требований должна обеспечивать удобство монтажа, ремонта и смены поврежденных деталей и узлов.

4. Ширина и высота в свету прямоугольных отверстий для пропуска воды, перекрываемых различного типа затворами (за исключением отверстий, служащих для пропуска судов), должны назначаться по действующему стандарту.

5. Расстояние между основными и аварийными (или ремонтными) затворами (или ограждениями) должно быть достаточным для возможности производства в пространстве между затворами монтажных и ремонтных работ.

6. Пазовые устройства должны иметь укрепленные в бетоне металлические закладные части, обеспечивающие передачу опорных давлений затвора на сооружение и надежную работу уплотнения.

Примечание. Отказ от установки металлических закладных частей допускается:

а) для ремонтных затворов и заграждений — при условии специального обоснования;

б) для отверстий в деревянных сооружениях.

7. При проектировании металлических пазовых устройств должна быть проверена целесообразность объединения их с арматурой бычков и включения в расчетное сечение арматуры.

8. Затворы с металлическим каркасом должны иметь стальную обшивку.

Примечание. Применение деревянной обшивки по металлическому каркасу, а также обшивок из пластифицированной древесины допускается при условии специального обоснования.

9. Обшивка затворов, опускаемых в текущую воду, в зоне обтекания ее потоком должна располагаться с напорной стороны.

Примечание. Расположение обшивки с безнапорной стороны допускается лишь при условии устройства второй струенаправляющей обшивки.

10. Затворы, работающие в зимних условиях, должны иметь минимальное количество и протяжение элементов, могущих примерзать к неподвижным частям сооружения, а также возможно более водонепроницаемые уплотнения.

Примечания. 1. Рекомендуется для затворов, работающих в зимних условиях, применять обогрев по контуру уплотнений, а также порога пазов и ходовых частей затвора.

2. В суровых зимних условиях во избежание образования наледей должна быть рассмотрена необходимость обогрева обшивки затвора.

11. Для автоматических затворов, работающих в зимних условиях, надлежит предусматривать обогрев пазов, ходовых частей и уплотняющих устройств.

12. Статическое давление льда не должно передаваться на затворы, для чего должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие постоянную майну перед затвором.

13. Затворы, допускающие пропуск над ними льда, должны быть снабжены ледосбросными устройствами, обеспечивающими затворы от повреждения сбрасываемым льдом.

14. Двустворчатые ворота должны иметь специальные устройства, обеспечивающие:

а) правильный створ обеих полотнищ и замыкание створа;

б) невозможность открытия при несимметричной случайной нагрузке одной из створок.

15. Каждый затвор должен быть снабжен механизмом для рабочего (эксплуатационного) и ремонтного подъемов.

Примечания. 1. Применение мостовых и портальных кранов, подвесных тележек и пр., обслуживающих последовательно несколько затворов, допускается:
а) для основных (рабочих) и аварийных затворов, если по условиям эксплуатации исключена необходимость одновременного открытия всех или группы затворов или если не предполагается автоматизировать работу этих затворов или применять телеуправление ими;
б) для ремонтных затворов.
2. Для ремонтного подъема может быть использован как подъемный механизм, предназначенный для рабочего подъема, так и любой другой вспомогательный подъемный механизм.

16. Стационарные механизмы с электромоторным приводом должны иметь дополнительный ручной привод.

§ 12. РЕЧНЫЕ ПОРТЫ

Общие положения

1. Нормы настоящего параграфа распространяются на порты внутренних водных путей.

Порты на участках больших озер и озеровидных водохранилищ, где высота ветровой волны превышает 1,5 *м*, а также морские порты в устьевых участках рек должны проектироваться с учетом требований, предъявляемых к морским сооружениям и изложенных в главе II-Д.1.

2. Генеральный план (районирование) порта надлежит решать комплексно на основе расчетного грузооборота всего транспортного узла, вне зависимости от ведомственной принадлежности районов и причалов порта.

Примечания. 1. Речные порты, расположенные в черте больших городов, могут состоять из нескольких портовых районов или районных гаваней, обслуживающих грузопотоки, тяготеющие к соответствующим районам города или имеющие специальное назначение.
2. Размещение портовых районов в центральной части города допускается при наличии специального обоснования.
3. Районирование порта по видам грузов должно производиться с учетом требований противопожарных норм и правил технической эксплуатации речного флота.

3. Портовые районы, предназначенные для пропуска грузопотоков, следующих в смешанном водно-железнодорожном сообщении, надлежит располагать отдельно от основной территории порта и вне центральной части города.

4. Границы территории и акватории проектируемого порта и его районов должны назначаться с учетом перспектив их развития и роста механизации.

5. Отметка портовой территории у кордона должна назначаться из условия незатопляемости территории высокими водами с расчетной вероятностью появления их уровней:

а) 1% — в портах I категории;

б) 5% — в портах II и III категорий;

в) 10% — в портах IV категории.

Примечания. 1. Кратковременное затопление высокими водами допускается для отдельных участков порта, если на этих участках не расположены ответственные сооружения или устройства, затопление которых может вызвать серьезный ущерб.
2. При наличии значительных колебаний уровня высоких вод допускается применение в портах затопляемых причальных сооружений, эксплуатируемых в период меженных вод.

6. Для портов и пристаней, расположенных на водохранилищах, отметка портовой территории должна быть установлена по показателям предыдущего пункта по отношению к подпертым паводковым уровням, но с превышением на 1,5 *м* над нормальным подпорным уровнем воды (статическим уровнем воды в водохранилище по указаниям § 5).

Примечание. В случае кратковременного стояния НПУ превышение портовой территории может быть уменьшено при условии специального обоснования.

7. Пол постоянных складов для грузов, подверженных порче водой, и служебных зданий порта должен быть расположен на отметках, не затопляемых высокими водами, с расчетной вероятностью появления их уровней:

а) 0,5% — в портах I категории;

б) 1,0% — в портах II и III категорий;

в) 5,0% — в портах IV категории.

Примечание. Нормы пп. 5 и 6 настоящего параграфа распространяются на порты, расположенные на реках с незарегулированными уровнями воды.

8. Глубина полосы акватории порта у причала, равной по ширине утроенной ширине расчетного судна, должна определяться по формуле

$$H_{пр} = H_{тр} + Z_1 + Z_2 + Z_3, \qquad (2.1)$$

где $H_{пр}$ — проектная глубина у причала;

$H_{тр}$ — гарантийная глубина транзитного участка пути, на котором расположены порт и пристань;

Z_1=0,3 *м* — запас на засорение и дифферент судна, связанный с его разгрузкой и погрузкой;

Z_2 — дополнительный запас на заносимость;

Z_3 — дополнительный запас на волнение, принимаемый для причалов, подверженных волнению, если $H_{тр}$ назначена без учета волнения.

Примечание. Запас на заносимость принимается лишь для акваторий, подверженных заносимости.

9. Запас на волнение должен определяться по формуле

$$Z_3=0{,}3\cdot 2h-Z_0, \qquad (2.2)$$

где $2h$ — высота волны в районе расположения причала;

Z_0 — навигационный запас глубины под днищем судна, устанавливаемый в зависимости от характера грунта у причала согласно табл. 15.

Навигационный запас глубин под днищем судов в *м*

Таблица 15

При гарантийной глубине в *м*	Самоходные и несамоходные суда			
	сухогрузные		нефтеналивные	
	при песчаном и глинистом грунте	при каменистом грунте	при песчаном и глинистом грунте	при каменистом грунте
От 1,5 до 3,0 . . .	0,10	0,15	0,15	0,20
Более 3,0 .	0,15	0,20	0,20	0,25

Примечание. При получении по формуле (2.2) отрицательного значения волновой запас не должен учитываться.

10. Глубина остальной части акватории должна быть установлена по указаниям пп. 8 и 9 настоящего параграфа, но без учета запаса на засорение и на дифферент судна.

11. Расчетные уровни в портах, расположенных ниже и выше действующих гидроэлектростанций, должны назначаться с учетом суточных и сезонных колебаний уровней, связанных с работой ГЭС.

12. Схема механизации погрузочных работ и профиль причальных сооружений должны устанавливаться, исходя из условий необходимости обеспечения непрерывности грузовых операций.

Причальные сооружения

13. Причальные сооружения, предназначенные для стоянки судов (набережные, пирсы и отдельные опоры), должны обеспечивать перегрузочные операции, посадку и высадку пассажиров, снабжение судов и др. при всех положениях уровня воды в течение навигации. Превышения площадок для приема пассажиров надлежит принимать не более 1,5 *м* над расчетным уровнем.

14. Выбор типа профиля причального сооружения должен производиться в соответствии с требованиями эксплуатации сооружения, типом перегрузочных механизмов и технико-экономическими расчетами.

15. Длина грузовых и пассажирских причалов, входящих в состав общей причальной линии, должна назначаться в зависимости от длины расчетного судна и запаса свободной длины причала между судами, назначаемого по табл. 16.

Запас свободной длины причала между судами в *м*

Таблица 16

Типы причала	Длина расчетных судов в *м*					
	самоходных			несамоходных		
	более 100	от 100 до 65	менее 65	более 110	от 110 до 65	менее 65
Вертикальная набережная Полуоткосная набережная	15	10	8	20	15	10
Откосная набережная Откосная набережная с отдельными опорами	20	15	10	25	20	15
Дебаркадер или стоечное судно	—	—	—	25	20	15

Примечания. 1. Длина причалов судостроительных и судоремонтных заводов, а также причалов специального назначения, причалов служебно-вспомогательного флота и отдельно стоящих должна устанавливаться, исходя из условий расстановки расчетных судов.

2. Увеличение запаса свободной длины причала между судами допускается при наличии обоснования.

16. Деревянные несменяемые части причальных сооружений должны быть расположены ниже уровня гниения дерева, установленного по данным эксплуатации аналогичных сооружений в районе строительства.

Примечание. При отсутствии указанных данных уровень гниения должен приниматься для рек с переменным уровнем и для водохранилищ с зимней сработкой по наинизшему судоходному уровню с обеспеченностью 97%.

17. Швартовые усилия причальных устройств надлежит принимать согласно ГОСТ 3439-36.

Оградительные сооружения портов

18. Оградительные сооружения должны предохранять портовые сооружения и суда, стоящие у причалов, от повреждения ледоходом и волнением, не допускать отложений наносов у причалов в количествах, которые могут нарушить нормальную эксплуатацию порта, и располагаться с учетом:

а) направления меженного и паводкового потоков воды;

б) характера и направления ледохода;

в) направления и габаритов судоходной трассы и водных подходов к порту;

г) условий плавания по судовому ходу, входа на акваторию порта и возможности применения метода толкания;

д) направления, повторяемости и высоты волн.

19. Земляные дамбы должны быть укреплены покрытием, устойчивым против размыва, с учетом расчетной скорости течения воды, высоты волны, а также воздействия ледохода.

20. Ряжи для ледорезов надлежит осуществлять как сквозной, так и сплошной рубки.

Брусчатые (сквозные) ряжи в качестве ледозащитных оградительных сооружений должны применяться с устройством сплошной обшивки их рабочих плоскостей.

21. Заполнение ряжей ледорезов должно производиться материалом с удельным весом не менее 2,4 $т/м^3$ (камень, бетонные кубики, куски доменного шлака и т. п.).

22. Применение незащищенных железобетонных свай в ледозащитных сооружениях в зонах действия льда не допускается.

§ 13. СУДОХОДНЫЕ КАНАЛЫ И СООРУЖЕНИЯ НА НИХ

1. Судоходные каналы должны устраиваться для двустороннего движения.

Примечание. Подходные каналы к портам и судоремонтным заводам, магистральные каналы на коротких участках, устраиваемые в тяжелых топографических и геологических условиях, а также каналы в системе малых рек с устройством разъездов допускается при условии специального обоснования осуществлять с односторонним движением.

2. Ширина канала с двусторонним движением на глубине, соответствующей полной осадке наибольшего груженого расчетного судна, должна быть не менее 2,6 ширины наибольшего судна или воза, а канала с односторонним движением — не менее 1,5 той же ширины.

3. Обеспеченность наинизшего судоходного уровня воды должна приниматься: для каналов I класса — 99%, II класса — 97%, III и IV классов — 95%.

4. Запас глубины в каналах под днищем наибольшего расчетного судна с грузом (при полной осадке) при наинизшем судоходном уровне воды должен быть не менее:

а) при глубине в канале менее 1,5 *м* — 0,15 *м*;

б) при глубине в канале от 1,5 до 2,0 *м* — 0,2 *м*;

в) при глубине в канале более 2,0 *м* — 0,3 *м*.

Примечания. 1. При скалистом дне запас глубины увеличивается на 0,05 *м*.

2. Осадку судна следует принимать с учетом дифферента кормы на ходу.

3. На каналах, имеющих шлюзы и гидроэлектростанции, надлежит дополнительно учитывать возможное понижение уровня воды при наполнении шлюза и при неравномерной работе гидроэлектростанции.

5. Отношение площади живого сечения канала при наинизшем судоходном уровне к площади подводной части сечения по миделю наибольшего расчетного судна на полной осадке должно быть не менее:

а) для канала I класса — 4,0;

б) для канала II класса — 3,5;

в) для каналов III и IV классов — 3,0.

6. Радиус закругления канала должен быть не менее пятикратной длины наибольшего расчетного судна.

Примечание. В исключительно неблагоприятных топографических условиях допускается уменьшать радиус закруглений каналов II, III и IV классов до трехкратной длины наибольшего расчетного судна при специальном обосновании.

7. Канал на закруглениях должен быть уширен.

Примечание. Величина уширения и сопряжения криволинейного участка канала с прямолинейным должна назначаться в соответствии с правилами технической эксплуатации речного флота.

8. Откосы каналов в пределах действия ветровых и судоходных волн должны быть укреплены одеждой.

Примечания. 1. Амплитуда судовой волны должна определяться для расчетного судна при наибольшей допустимой скорости движения его по каналу.

2. Верхняя граница действия волн устанавливается при наивысшем судоходном уровне воды, а нижняя — при наинизшем

3. В зоне надводного откоса, расположенной выше верхней границы действия волн, должно быть предусмотрено устройство одежды, предотвращающей размыв откоса атмосферными и грунтовыми водами.

4. Для каналов IV класса при условии специального обоснования допускается отказ от устройства одежды.

9. Судоходный канал должен быть запроектирован так, чтобы скорости течения воды не превышали 1 *м/сек* и не вызывали опасных по условиям судоходства размывов и заиляемости.

Сооружения на каналах

10. Мосты-каналы должны иметь судоходные габариты не менее габаритов примыкающих участков каналов согласно указаниям пп. 2—4 настоящего параграфа.

Примечания. 1. Верх стенок корыта моста-канала должен располагаться выше обносного бруса наибольшего расчетного груженого судна при наивысшем судоходном уровне воды и иметь запас не менее 0,9 *м* над гребнем судовой волны при наибольшей скорости движения судов по мосту-каналу.

2. Устройство моста-канала с односторонним движением допускается лишь при специальном обосновании.

11. Судоходные габариты сооружений, перекрывающих канал (мосты, мосты-водоводы и пр.), должны соответствовать требованиям «Норм проектирования подмостовых габаритов на судоходных и сплавных реках и основным требованиям к расположению мостов» (НСП 103-52).

12. Дюкеры и другие сооружения на каналах должны располагаться вне поперечного профиля канала и заглубляться в грунт на глубину, обеспечивающую предохранение их от повреждения якорями судов и грунтозаборными устройствами дноуглубительных снарядов.

13. Ремонтные и аварийные заграждения на судоходных каналах должны удовлетворять следующим основным требованиям:

а) в открытом виде не стеснять судоходства;

б) иметь ширину отверстия не меньше 1,2 ширины канала на глубине, соответствующей полной осадке наибольшего расчетного груженого судна при наинизшем судоходном уровне воды;

в) иметь глубину воды на пороге заграждения не меньше глубины воды в канале при наинизшем судоходном уровне.

14. Расположение причалов на судоходных каналах должно быть выбрано с учетом обеспечения:

а) удобства водных подходов к причалам;

в) возможности размещения судов, стоящих у причалов вне судового хода.

Примечание. Проектирование причалов следует производить согласно указаниям § 12 настоящей главы.

15. Паромные переправы должны устраиваться на прямолинейных участках каналов.

16. Паромная переправа с паромом должна располагаться за пределами судоходных габаритов канала.

§ 14. СУДОХОДНЫЕ ШЛЮЗЫ

1. Судоходные габариты шлюзов — глубина на пороге, полезная ширина и длина камер — должны соответствовать категории указанных в табл. 1 водных путей, на которых шлюзы расположены, и обеспечивать возможность шлюзования расчетных судов и плотов при полной осадке.

2. Шлюзы и все другие связанные с ними транспортные гидротехнические сооружения должны располагаться в плане:

а) с учетом возможных переформирований русла реки в этом районе;

б) с учетом обеспечения удобного безаварийного входа и выхода из них шлюзуемых судов и возов.

Примечание. Характер и степень возможных переформирований русла водных сверхмагистральных путей (табл. 1 настоящей главы) надлежит устанавливать на основе специальных исследований с проверкой на моделях.

3. Система наполнения и опорожнения камер шлюзов должна обеспечивать спокойный отстой судов в камере и в подходах к шлюзу, при этом швартовые усилия шлюзуемых судов не должны превышать величин, приведенных в табл. 17.

Величина швартовых усилий шлюзуемых судов

Таблица 17

Водоизмещение расчетного судна в *т*	Продольное усилие в долях водоизмещения расчетного судна	Поперечное усилие
500	1/400	Следует принимать не более 1/2 продольного усилия
1 000	1/500	
1 500	1/600	
2 500	1/800	
5 000	1/1000	
10 000	1/1500	
Более 10 000	1/1500	

Примечание. Причальные устройства шлюзов должны быть запроектированы с учетом восприятия швартовых усилий, приведенных в табл. 17, с применением коэффициента 4 для сооружений I класса и коэффициента 3 для сооружений остальных классов.

4. Выбор *системы питания шлюзов с напором* более 8 *м*, с отношением напора к глубине на пороге более 3 и при длине камеры более 150 *м* должен быть произведен на основании технико-экономических сравнений головных и распределительных систем питания.

Примечание. Для шлюзов с меньшими величинами приведенных выше показателей рекомендуется применение головной системы питания.

5. Превышение верха стен голов и камеры шлюза над наивысшим судоходным уровнем воды должно быть больше превышения над тем же уровнем воды обносного бруса наибольшего шлюзуемого судна в груженом состоянии.

Примечание. При устройстве на стенках шлюзов парапетов, рассчитанных на навал судна, превышение их над наивысшим судоходным уровнем воды должно быть больше превышения над тем же уровнем воды обносного бруса наибольшего шлюзуемого судна в груженом состоянии.

6. Длины верхового и низового подходов шлюзов I и II классов должны быть не менее двух длин камеры шлюза.

7. Ширина верхового и низового подходов должна обеспечивать возможность обхода судна, стоящего у причала в ожидании шлюзования, судном, выходящим из шлюза.

Примечание. В условиях временного судоходства при частично подпертом бьефе в период строительства гидроузла в подходах к шлюзам допускается одностороннее движение.

8. Глубина низового подхода шлюза в гидроузле с гидроэлектростанцией должна назначаться с учетом понижения уровня воды нижнего бьефа при суточном регулировании работы гидроэлектростанции и переформировании русла в результате пропуска паводковых расходов в период строительства, а также и эксплуатации гидроузла.

9. Причальные сооружения в верхнем и нижнем бьефах для отстоя судов, ожидающих шлюзования, должны устраиваться длиной не менее длины камеры шлюза.

10. Интервалы между причальными тумбами и рымами в шлюзах, а также на бечевнике и причальных стенках должны быть 20—30 *м*.

Примечание. В шлюзах с шириной камеры более 18 *м* и с напором более 7 *м* надлежит устраивать, кроме причальных тумб и рымов, пловучие или механические подвижные рымы.

11. Шлюзы должны иметь у верхней и нижней голов лестницы-стремянки, размещаемые в нишах по обеим сторонам шлюза.

12. Управление механизмами шлюзов I и II классов должно быть электрифицировано и централизовано, причем должно быть обеспечено дополнительное управление механизмами с местных пультов.

Примечание. Помимо электрифицированного управления, все механизмы шлюза должны иметь ручной привод.

13. Электрифицированные механизмы шлюзов должны иметь автоблокировку, предупреждающую возможность аварии на шлюзе в случае неправильного включения его механизмов.

14. Шлюзы всех классов должны иметь ремонтные затворы или заграждения в верхней и нижней головах, обеспечивающие возможность осушения шлюза для его ремонта.

Примечание. На малых шлюзах допускается не устраивать ремонтных затворов, если сооружение перемычек для производства ремонта будет более экономичным.

15. Шлюзы должны иметь аварийные затворы, устанавливаемые перед воротами верхней головы, если авария ворот шлюза может повлечь за собой последствия, наносящие значительный ущерб народному хозяйству (сработка большого водохранилища, длительный перерыв судоходства и т. п.).

16. Водопроводные галереи должны иметь, кроме рабочих затворов, также ремонтные затворы или особые устройства, обеспечивающие возможность производства ремонта в отдельности каждого из рабочих затворов без перерыва работы шлюза.

17. Механизмы аварийных и ремонтных затворов должны иметь электрифицированные и ручные приводы.

Примечание. В шлюзах III и IV классов указанные механизмы допускается устанавливать только с одним ручным приводом.

18. Направляющие палы должны устраиваться с обеих сторон — у верхней и нижней голов шлюза.

Примечание. Конструкция пловучих пал (бон) на водных путях, по которым плавают колесные самоходные суда, должна исключать возможность поломки колес судов при навале их на палы.

19. Превышение верха пал над наивысшим судоходным уровнем воды должно назначаться согласно указаниям п. 5 настоящего параграфа.

20. Шлюзы должны иметь водоотливные средства для опорожнения как всего шлюза, так и отдельных его участков, огражденных соответствующими ремонтными заграждениями.

21. Элементы шлюза, требующие периодического осмотра или ремонта, должны быть легко доступны.

§ 15. РАЗБОРНЫЕ СУДОХОДНЫЕ ПЛОТИНЫ

1. Разборные судоходные плотины должны устраиваться при шлюзе, затопляемом во время паводков в течение длительного периода, с судоходным отверстием, обеспечивающим возможность пропуска судов и плотов.

Примечание. Плотины допускается устраивать без судоходных отверстий на водных путях местного значения и малых реках (см. табл. 1 настоящей главы) при условии обоснования допустимости перерыва судоходства во время затопления шлюза.

2. Разборные судоходные плотины должны обеспечивать безопасный проход через них судов и плотов с наибольшей расчетной осадкой в течение всего периода затопления шлюза.

3. Компоновка гидроузла, включающего разборную судоходную плотину, должна обеспечивать выполнение следующих требований:

а) направление течения воды в верхнем и нижнем бьефах не должно препятствовать подходу судов к шлюзу и выходу из него;

б) расположение плотины должно обеспечивать возможность трассирования через ее отверстие прямолинейного участка судового хода длиной не менее тройной длины расчетного воза с верховой стороны и полуторной длины с низовой стороны;

в) расположение плотины должно быть выбрано так, чтобы не вызывать зажоров льда перед сооружением.

Примечание. Ось плотины должна располагаться нормально к динамической оси реки.

4. Ширина отверстия судоходной плотины должна быть установлена для случая пропуска расхода на уровне верха устоев при наибольшей средней скорости течения воды в отверстии плотины 1,8 *м/сек* с проверкой на условия, возникающие при пропуске паводка на уровне бровок русла.

Примечание. На реках со скоростью течения воды на фарватере более 1,8 *м/сек* скорость течения воды в отверстии судоходной плотины допускается принимать равной наибольшей скорости течения воды на фарватере реки.

5. Заложение порога судоходной плотины должно обеспечивать в случае неисправности шлюза пропуск через плотину (при наинизшем судоходном уровне воды) судов с осадкой, допускающей возможность плавания судов выше плотины при отсутствии подпора воды в реке.

6. Глубина воды во время пропуска весеннего ледохода при наименьшем расходе воды должна превышать наибольшую осадку льдин:

а) на 0,2 *м* — на пороге плотины;

б) на 0,5 *м* — на водобойной и водосливной части флютбета.

7. Порог плотины с поворотными фермами должен возвышаться над уложенными фермами не менее, чем на 0,2 *м*.

8. Превышение площадок береговых устоев над нормальным подпорным уровнем воды должно быть от 0,5 до 1 *м*.

Примечание. Последний предел должен приниматься на реках с внезапными паводками.

§ 16. РЕЧНЫЕ СУДОПОДЪЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

1. Нормы настоящего параграфа распространяются на речные судоподъемные сооружения с наклонной плоскостью (слипы, эллинги и склизы).

2. Речные судоподъемные сооружения разделяются на 4 класса, характеризуемые общими требованиями, приведенными в пп. 4 и 5 § 1 настоящей главы.

3. Судоподъемные сооружения должны располагаться:

а) на берегах акваторий, удаленных на достаточное для беспрепятственного судоходства в период эксплуатации расстояние от судового хода;

б) на участках берегов, не подверженных разрушающему действию ледохода и с минимальным отложением наносов, а также на участках, где можно создать защиту от ледохода и наносов с наименьшими затратами.

4. Места расположения судоподъемных сооружений должны иметь удобные и устойчивые естественные водные подходы.

Примечание. При отсутствии естественных водных подходов затраты на их создание должны быть минимальными.

5. Превышение стапельной площадки над расчетным высоким уровнем воды и вероятность появления этого уровня должны приниматься по табл. 18 в зависимости от класса сооружения.

6. Расчет судоподъемного сооружения должен производиться с учетом веса судна в порожнем состоянии, без воды в котлах и отсеках, запасов топлива и без ледяной чаши.

Примечание. Учет дополнительных грузов на судне и веса ледяной чаши допускается лишь при наличии специального обоснования.

Превышения стапельной площадки над расчетными высокими уровнями воды

Таблица 18

№ п/п	Наименование показателей	Класс слипа или эллинга		
		I	II	III и IV
		а	б	в
1	Превышение отметки стапельной площадки над расчетным высоким уровнем воды в *м*	0,3	0,2	0,2
2	Расчетная вероятность появления высокого уровня воды в %	2	5	10

Примечания. 1. При возможности прекращения работ на стапельной площадке, а также подъемно-спусковых операций в период стояния расчетного высокого уровня превышение стапельных площадок для сооружений I класса надлежит принимать не менее 0,2 *м*. Для сооружений II, III и IV классов отметки стапельных площадок в указанных условиях надлежит устанавливать без учета превышений, приведенных в табл. 18.

2. В случае совпадения максимальных годовых уровней с уровнем ледохода отметка стапельной площадки, установленная по данным табл. 18, должна быть увеличена на 0,5 *м* для сооружений всех классов.

7. Противопожарные разрывы между судами, стоящими на стапельной площадке слипа, и ближайшими зданиями, сооружениями или закрытыми складами должны назначаться согласно табл. 4 главы II-В. 2, причем деревянные суда следует относить к V степени огнестойкости, железобетонные и композитные суда — к III степени и металлические суда — ко II степени.

Примечание. Указание настоящего пункта не распространяется на здания пультов управления и корпусно-котельных цехов.

8. Глубина акваторий судостроительных, судоремонтных заводов и отстойных пунктов должна определяться с учетом:

а) осадки судна без груза, но с запасом топлива;

б) наличия ледяной чаши;

в) навигационного запаса глубины под днищем и запаса на заносимость.

Примечание. Осадки судов и навигационные запасы глубин, а также размеры ледяной чаши устанавливаются плановым заданием в зависимости от гидрологических, климатических и других местных условий, а также данных о возможном дифференте, крене судов и пр.

Государственный комитет Совета Министров СССР
по делам строительства

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II

---

*Государственное издательство литературы
по строительству и архитектуре*

Москва, Третьяковский пр., д. 1.

Специальный редактор инж. Л. И. Нейштадт
Заведующий редакцией из-ва инж. Д. М. Тумаркин
Технический редактор М. Н. Персон
Корректоры В. П. Митрич, Д. С. Соморова

Сдано в набор 10/IX 1954 г. Подписано в печать 16/XI 1954 г. Т-08240
Бумага 84×108¹/₁₆=12,63 бумажных, 41,4 усл. печатных листов (42,18 уч.-изд. л.).
Изд. № VI-753. Заказ № 1795. Тираж 110 000 экз. Цена 21 р. Переплет 3 р.

Министерство культуры СССР
Главное управление полиграфической промышленности
Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова, Москва, Ж-54, Валовая, 28.

gost.e-ecolog.ru