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

КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

§ 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Нормы настоящей главы распространяются на проектирование несущих каменных и армокаменных конструкций зданий и промышленных сооружений.

Примечание. Проектирование несущих каменных и армокаменных конструкций зданий и промышленных сооружений, возводимых в сейсмических районах, должно осуществляться с учетом требований «Положения по строительству в сейсмических районах».

2. Каменные и армокаменные конструкции должны проектироваться с учетом:

а) условий эксплуатации конструкций;

б) экономии каменных материалов, вяжущих, металла, а также наименьшей трудоемкости возведения конструкций;

в) стандартизации и унификации конструкций;

г) применения местных материалов.

3. Стены каменных зданий надлежит максимально облегчать путем применения легких каменных материалов (дырчатого кирпича, керамических камней, пустотелых бетонных камней, легкого природного камня и др.), а также облегченных кладок. Для уменьшения размеров несущих элементов надлежит применять камни и растворы высоких марок.

4. Каменные и армокаменные конструкции в необходимых случаях надлежит защищать от механических и атмосферных воздействий, а также от действия агрессивной среды (защитные покрытия выступающих и особо подверженных увлажнению и внешним воздействиям частей, защитные слои, облицовки, пароизоляционные и гидроизоляционные слои и т. д.).

5. Марки камня и раствора, а также (в необходимых случаях) требуемая морозостойкость камня должны указываться в рабочих чертежах.

§ 2. МАТЕРИАЛЫ

1. Камни и растворы для каменных и армокаменных конструкций должны применяться следующих марок:

а) марки каменных материалов: 4, 7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800 и 1000;

б) марки растворов: 0, 2, 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200.

Примечания. 1. Марки камня обозначают предел прочности камня в *кг/см*^{2} при сжатии по сечению брутто. Марки кирпича устанавливаются по показателям прочности на сжатие и на изгиб. Марки бетонных крупных камней высотой 500 *мм* и более устанавливаются по призменной прочности бетона (при наличии пустот по сечению брутто).

2. Марки раствора обозначают предел прочности в *кг/см*^{2} при сжатии кубика из раствора с ребром 70 *мм* в возрасте 28 дней, изготовленного с отсосом влаги (на пористом основании) и испытанного согласно ГОСТ 5802-51.

3. В зависимости от сроков загрузки кладки и условий твердения раствора надлежит при проектировании предусматривать прочности раствора, отвечающие действительным условиям его твердения и срокам загрузки конструкции.

4. Марка раствора 0 установлена для определения сопротивления и упругой характеристики кладки на свежем, еще не отвердевшем растворе и для оттаявшей кладки при зимней кладке методом замораживания.

5. Марка раствора 2 установлена для определения сопротивления и упругой характеристики кладки на растворах всех видов, получивших начальное твердение (зимняя кладка, кладка в ранних возрастах).

2. Растворы по объемному весу в сухом состоянии подразделяются на тяжелые — объемным весом 1 500 *кг/м*^{3} и более и легкие — объемным весом до 1 500 *кг/м*^{3}.

3. Морозостойкость каменных материалов (*Мрз*) определяется количеством циклов замораживания и оттаивания в насыщенном водой состоянии, которое выдерживают при испытании каменные материалы без снижения прочности более чем на 25% и без явно видимых следов разрушения (трещины, отслоения). Для оценки морозостойкости камней установлены следующие степени (в циклах замораживаний): 10, 15, 25, 35, 50.

4. Морозостойкость каменных материалов для наружных конструкций (внешняя часть кладки стен отапливаемых зданий на глубину до 12 *см*) и для фундаментов (верхняя часть кладки до половины расчетной глубины промерзания грунта по главе II-Б. 6) в зависимости от степени долговечности (по главе II-В. 4) должна отвечать требованиям, указанным в табл. 1.

Требуемая морозостойкость камней для кладки внешних частей наружных стен и для фундаментов

Таблица 1

№ п/п	Виды конструкций	Степени долговечности		
		I	II	III
		а	б	в
		Значения *Мрз*		
1	Наружные стены или облицовки в зависимости от влажностного режима помещений (по главе II-В.4):			
	а) сухих и с нормальной влажностью	25	15	10
	б) влажных	35	25	15
	в) мокрых	50	35	25
2	Выступающие горизонтальные и наклонные элементы каменных конструкций и облицовок, не защищенные водонепроницаемыми покрытиями (парапеты, наружные подоконники, карнизы, пояски, обрезы, цоколи и другие части зданий, подвергающиеся усиленному увлажнению от дождя и тающего снега)	35	25	15
3	Фундаменты и подземные части стен:			
	а) из искусственных камней и бетона	35	25	15
	б) из природного камня . .	25	15	15

Примечания. 1. Нормы морозостойкости, указанные в табл. 1, пп. 1 и 2, установлены для средних климатических условий СССР.

Для районов побережий Ледовитого и Тихого океанов на ширину 100 *км* требования морозостойкости повышаются на одну степень, но не выше *Мрз* 50.

Для районов восточнее и южнее линии, проходящей через Грозный, Сталинград, Саратов, Куйбышев, Чкалов, Караганду, Семипалатинск, нормы морозостойкости снижаются на одну степень, но не ниже *Мрз* 10.

2. Требования морозостойкости могут быть снижены на одну степень, но не ниже *Мрз* 10, в следующих случаях:

а) для наружных стен помещений сухих и с нормальной влажностью (п. 1, «а») при защите кладки морозостойкими облицовками толщиной не менее 35 *мм* (защитные штукатурки не снижают требований морозостойкости);

б) для наружных стен влажных и мокрых помещений (п. 1, «б» и «в») при защите их с внутренней стороны гидроизоляцией или пароизоляцией;

в) для силикатного кирпича в наружных стенах помещений сухих и с нормальной влажностью (п. 1, «а»);

г) для элементов каменных конструкций, подвергающихся усиленному увлажнению, и для фундаментов (пп. 2 и 3) при защите их от влажности гидроизоляцией;

д) для фундаментов и подземных частей стен в маловлажных грунтах при уровне грунтовых вод на глубине 3 *м* и более от планировочной отметки земли (п. 3) при устройстве тротуаров или отмосток.

3. Морозостойкость тонких облицовок (при толщине менее 35 *мм*) должна отвечать требованиям на одну степень выше указанных в пп. 1 и 2 табл. 1, но не выше *Мрз* 50.

4. При уровне грунтовых вод менее 1 *м* от планировочной отметки земли требования морозостойкости к фундаментам и подземным частям стен повышаются на одну степень.

5. Морозостойкость камней для кладки открытых водонасыщаемых конструкций и конструкций сооружений в зоне переменного уровня и подсоса воды (подпорные стенки, резервуары, водосливы и т. п.) принимается по специальным техническим условиям.

6. Требования испытания морозостойкости не предъявляются к каменным материалам, которые на опыте прошлого строительства показали достаточную морозостойкость в аналогичных условиях службы, а также ко всем каменным материалам в районах с расчетной зимней температурой выше —10°.

5. Растворы, помимо прочности, должны обладать пластичностью и водоудерживающей способностью, для чего в их состав должны вводиться пластифицирующие добавки (глина или известь) согласно указаниям главы I-А.9.

Примечание. Пластифицирующие добавки других видов применяются в соответствии со специальными указаниями и инструкциями.

6. Для армирования каменных конструкций должны применяться следующие стали:

а) сталь горячекатанная круглая, полосовая и фасонная марок Ст. 0 и Ст. 3;

б) проволока стальная холоднотянутая.

§ 3. НОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАДОК

Нормативные сопротивления

1. Нормативными характеристиками кладки, определяющими ее прочность, являются марка камня и марка раствора.

2. Нормативные сопротивления (предел прочности) кладки сжатию в возрасте 28 дней из искусственных камней правильной формы и природных камней чистой тески должны приниматься:

а) для кладки из кирпича и камней при высоте ряда 50—150 *мм*, а также кладки из керамических камней со щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12 *мм* — по табл. 2;

б) для кладки из сплошных камней при высоте ряда 180 *мм* и выше — по табл. 3;

в) для кладки из пустотелых бетонных камней при высоте ряда 180—350 *мм* — по табл. 4;

г) для кладки из грунтовых и природных камней низкой прочности — по табл. 5.

Примечания. 1. Нормативные сопротивления кладки при промежуточных размерах высоты ряда от 150 до 180 *мм* должны приниматься как среднее арифметическое по табл. 2 и 3.

2. Нормативные сопротивления кладки в сроки, отличные от 28-дневного возраста, должны приниматься по марке раствора, отвечающей его прочности в требуемые сроки.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* сжатию кладки из всех видов кирпича и других камней (в том числе из керамических камней с щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12 *мм*) при высоте ряда кладки 50—150 *мм* на тяжелых растворах

Таблица 2

№ п/п	Марка кирпича или камня	Марка раствора							
		100	75	50	25	10	4	2	0
		а	б	в	г	д	е	ж	з
1	300	65	60	55	50	45	35	33	30
2	200	55	50	45	35	30	27	25	20
3	150	45	40	35	30	25	23	20	16
4	100	35	33	30	25	20	18	15	12
5	75	30	28	25	22	18	15	13	10
6	50	—	22	20	18	14	11	10	7
7	35	—	18	16	14	11	9	8	5

Примечание. Нормативные сопротивления кладки на жестких цементных растворах (без добавок глины или извести), на легких растворах и на известковых растворах в возрасте до 3 месяцев следует снижать на 15%.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* сжатию кладки из природных камней чистой тески и бетонных сплошных камней разных составов (шлакобетон, крупнопористый бетон, гипсобетон и т. п.)

Таблица 3

№ п/п	Марка камня	При высоте ряда кладки 180—350 *мм* и марке раствора										При высоте ряда кладки 500 *мм* и выше на растворе марки 10 и выше
		200	150	100	75	50	25	10	4	2	0	
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л
1	1000	260	250	240	230	220	210	190	170	165	160	420
2	800	220	210	200	190	185	175	155	145	135	130	350
3	600	180	170	160	150	145	140	120	110	105	100	280
4	400	130	125	115	110	105	100	90	80	75	70	210
5	200	80	75	70	70	65	60	55	50	45	40	120

Продолжение табл. 3

№ п/п	Марка камня	При высоте ряда кладки 180—350 *мм* и марке раствора										При высоте ряда кладки 500 *мм* и выше на растворе марки 10 и выше
		200	150	100	75	50	25	10	4	2	0	
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л
6	100	50	50	45	43	40	35	33	30	25	20	65
7	50	—	—	30	28	25	23	20	18	17	12	35
8	25	—	—	—	—	16	15	13	11	10	7	18

Примечания. 1. Нормативные сопротивления кладки из камней высотой ряда 350—500 *мм* следует принимать по интерполяции из соответствующих значений табл. 3.

2. Для промежуточных марок камня — 500, 300, 150, 75 и 35— нормативные сопротивления принимаются по интерполяции.

3. Марка шлакобетонных камней должна быть не ниже 35.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* сжатию кладки из пустотелых бетонных камней разных составов (шлакобетон, гипсобетон и т. п.) при высоте ряда кладки 180—350 *мм*

Таблица 4

№ п/п	Марка камня	Марка раствора							
		100	75	50	25	10	4	2	0
		а	б	в	г	д	е	ж	з
1	100	40	37	35	32	27	25	23	18
2	75	32	30	28	25	22	20	18	14
3	50	25	23	22	20	17	15	14	10
4	35	—	20	18	16	14	12	11	8
5	25	—	—	14	13	11	10	9	6

Примечание. Марка шлакобетонных камней должна быть не ниже 35.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* сжатию кладки из грунтовых камней и природных камней низкой прочности правильной формы

Таблица 5

№ п/п	Вид кладки	Марка камня	Марка раствора				
			25	10	4	2	0
			а	б	в	г	д
1	Из сырцового кирпича и других грунтовых и природных камней при высоте ряда до 150 *мм*	25	12	9,5	7,5	6,5	4
		15	8,5	7	5,5	4,5	2,5
		10	6	5,5	4,5	3.5	2
		7	4,5	4	3,5	3	1,5
2	Из грунтовых и природных камней при высоте ряда 180 *мм* и выше	25	15	13	11	10	7
		15	10	9	7,5	7	5
		10	7,5	6,5	5,5	5	4
		7	5,5	5	4,5	4	2,5
		4	—	3	2,8	2,5	1,5

3. Нормативные сопротивления сжатию кладки из природного камня правильной формы должны приниматься по табл. 2 и 3 с умножением в зависимости от чистоты тески постелей на коэффициенты:

а) для кладки из пиленых камней и камней чистой тески (выступы до 2 *мм*) — 1,0;

б) для кладки из камней получистой тески (выступы до 10 *мм*) — 0,8;

в) для кладки из камней грубой тески (выступы до 20 *мм*) — 0,7;

г) для кладки из камней грубо околотых (под скобу) и из бута-плитняка — 0,6.

4. Нормативные сопротивления сжатию бутовой кладки должны приниматься по табл. 6.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* сжатию бутовой кладки в возрасте 3 месяцев из рваного бута (при марке раствора в возрасте 28 дней)

Таблица 6

№ п/п	Марка камня	Марка раствора									
		200	150	100	75	50	25	10	4	2	0
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
1	1000	60	55	50	45	35	25	15	10	8,5	7
2	800	55	50	45	40	33	20	14	9	7,5	5,5
3	600	50	45	40	35	28	18	13	8	6,5	4
4	400	40	35	30	25	23	16	11	6,5	5	3
5	200	—	25	22	20	17	13	9	5,5	3,7	1,5
6	100	—	—	15	14	12	10	7	4,5	3,2	1
7	50	—	—	—	—	9	7,5	5,5	4	2,8	0,6
8	25	—	—	—	—	6	5,5	4,5	3	2,3	0,4

Примечания. 1. Для промежуточных марок камня — 500, 300, 150, 75 и 35 — нормативные сопротивления принимаются по интерполяции.

2. Для кладки из постелистого бутового камня нормативное сопротивление повышается на 50%, а при особо тщательной кладке из отборного постелистого камня с прикодом камней — на 100%.

3. Для кладки в возрасте 28 дней нормативное сопротивление снижается на 20%.

4. Нормативное сопротивление бутовой кладки фундаментов, засыпанных со всех сторон грунтом, повышается:

а) при кладке с последующей засыпкой пазух грунтом — на 2 *кг/см²*;

б) при кладке в траншеях враспор с нетронутым грунтом, а также после длительного уплотнения засыпанного в пазухах грунта (при надстройках) — на 4 *кг/см²*.

5. Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* сжатию бутобетона должны приниматься в зависимости от марки бетона по табл. 7.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* сжатию бутобетона

Таблица 7

№ п/п	Вид бутобетона	Марка бетона			
		100	75	50	35
		а	б	в	г
1	С рваным бутовым камнем марки 200 и выше	60	50	40	35
2	То же, марки 100 . . .	—	45	37	30
3	То же, марки 50 и с кирпичным боем . . .	—	—	35	27

Примечание. При вибрировании бутобетона нормативные сопротивления повышаются на 15%.

6. Нормативные сопротивления сжатию при изгибе $R^н_и$ должны приниматься:

а) для неармированной кладки при внецентренном сжатии с большими эксцентриситетами $e_0 > 0{,}45y$, где y — расстояние от центра тяжести сечения до края сечения в сторону эксцентриситета, а e_0 — эксцентриситет относительно центра тяжести сечения, — по формуле

$$R^н_и = R^н \sqrt[3]{\frac{F}{F_c}}; \qquad (2.1)$$

б) для продольно армированной кладки при изгибе и внецентренном сжатии с большими эксцентриситетами — по формуле

$$R^н_и = 1{,}25\ R^н. \qquad (2.2)$$

В формулах (2.1) и (2.2)

$R^н$ — нормативное сопротивление сжатию, принимаемое по табл. 2—7;

F — площадь всего сечения;

F_c — площадь сжатой части сечения при прямоугольной эпюре напряжений (см. п. 12 § 7 настоящей главы).

7. Нормативное сопротивление кладки при местном сжатии (смятии) $R^н_{см}$ определяется по формуле

$$R^н_{см} = R^н \sqrt[3]{\frac{F}{F_{см}}} \leqslant 2R^н, \qquad (2.3)$$

где $F_{см}$ — площадь смятия;

F — площадь всего сечения.

8. Нормативные сопротивления растяжению, срезу и скалыванию при изгибе кладки всех видов должны приниматься:

а) при расчете в предположении разрушения кладки по швам (перевязанным и неперевязанным) — по табл. 8;

Нормативные сопротивления кладки из сплошного кирпича на цементно-известковых, цементно-глиняных и известковых растворах осевому растяжению $R^н_р$, растяжению при изгибе $R^н_{р.и}$, срезу $R^н_{ср}$, главным растягивающим напряжениям при изгибе $R^н_{гл}$ в *кг/см²* при разрушении кладки по горизонтальным и вертикальным швам

Таблица 8

№ п/п	Вид напряженного состояния и сечения	Марка раствора 100—50	25	10	4	2
		а	б	в	г	д
	Осевое растяжение $R^н_р$					
1	По неперевязанному сечению при кладке всех видов (нормальное сцепление)	1,8	1,2	0,6	0,3	0,15
2	По перевязанному сечению:					
	а) для кладки из камней правильной формы	3,5	2,5	1,2	0,6	0,3
	б) для бутовой кладки	2,5	1,8	0,9	0,4	0,2
	Растяжение при изгибе $R^н_{р.и}$					
3	По неперевязанному сечению для кладки всех видов	2,5	1,8	0,9	0,4	0,2
4	По перевязанному сечению:					
	а) для кладки из камней правильной формы	5,5	3,5	1,8	0,8	0,4
	б) для бутовой кладки	4	3	1,5	0,5	0,3
	Срез $R^н_{ср}$					
5	По неперевязанному сечению для кладки всех видов (касательное сцепление)	3,5	2,5	1,2	0,6	0,3
6	По перевязанному сечению для бутовой кладки	5,5	3,5	1,8	0,8	0,4
	Главные растягивающие напряжения при изгибе $R^н_{гл}$					
7	По косой штрабе	2,5	1,8	0,9	0,4	0,2

Примечания. 1. Нормативные сопротивления кладки на цементных растворах принимаются на 25% ниже.

2. Нормативные сопротивления кладки из дырчатого и щелевого кирпича принимаются на 25% выше.

3. Нормативные сопротивления отнесены ко всему сечению разрыва или среза кладки.

4. При отношении глубины перевязки к высоте ряда кладки менее единицы нормативные сопротивления кладки на осевое растяжение и растяжение при изгибе по перевязанным сечениям для кладки из камней правильной формы принимаются равными величинам, указанным в табл. 8, умноженным на отношение глубины перевязки к высоте ряда.

б) при расчете в предположении разрушения кладки по кирпичу или камню — по табл. 9.

Нормативные сопротивления кладки из кирпича и камней правильной формы осевому растяжению $R^н_р$, растяжению при изгибе $R^н_{р.и}$, срезу $R^н_{ср}$ и главным растягивающим напряжениям при изгибе $R^н_{гл}$ в *кг/см²* по перевязанному сечению при разрушении кладки по камню и вертикальным швам

Таблица 9

№ п/п	Вид напряженного состояния	Марка камня 200	150	100	75	50	35	25	15	10
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и
1	Осевое растяжение $R^н_р$ . . .	6	5	4	3	2,5	1,8	1,4	1	0,7
2	Растяжение при изгибе $R^н_{р.и}$	9	7	5,5	4,5	3,5	2,5	2	1,5	1
3	Срез $R^н_{ср}$ . . .	22	18	14	12	9	6,5	5	3	2
4	Главные растягивающие напряжения при изгибе $R^н_{гл}$	9	7	5,5	4,5	3,5	2,5	2	1,5	1

Примечания. 1. Нормативные сопротивления осевому растяжению, изгибу и главным растягивающим напряжениям отнесены ко всему сечению разрыва кладки.

2. Нормативные сопротивления срезу по перевязанному сечению отнесены только к сечению кирпича или камня в сечении среза (площадь сечения нетто) за вычетом вертикальных швов.

9. Нормативные сопротивления бутобетона растяжению, главным растягивающим напряжениям и срезу должны приниматься в зависимости от марки бетона по табл. 10.

Нормативные сопротивления бутобетона осевому растяжению $R^н_р$, главным растягивающим напряжениям $R^н_{гл}$, растяжению при изгибе $R^н_{р.и}$ и срезу $R^н_{ср}$ в *кг/см²*

Таблица 10

№ п/п	Вид напряженного состояния	Марка бетона 100	75	50	35
		а	б	в	г
1	Осевое растяжение $R^н_р$ и главные растягивающие напряжения $R^н_{гл}$ . . .	3,5	3	2,7	2,2
2	Растяжение при изгибе $R^н_{р.и}$	5	4,5	4	3,5
3	Срез $R^н_{ср}$	5,5	5	4,5	3,5

10. Нормативные сопротивления арматуры $R_a^н$ в армированной кладке должны приниматься:

для горячекатанной стали марки Ст. 0 $R_a^н$=1 900 *кг/см²*
» » » » Ст. 3 $R_a^н$=2 400 »
» холоднотянутой проволоки . . . $R_a^н$= 4 500 »

11. Коэффициенты однородности кладки $k_к$ указаны в табл. 11.

Коэффициенты однородности кладки $k_к$

Таблица 11

№ п/п	Вид кладки	Класс работы	
		А	Б
	I. При сжатии		
1	Кирпичная кладка	0,6	0,5
2	Кладка из бетонных, грунтовых и природных камней правильной формы, бутовая кладка и бутобетон	0,55	0,5
	II. При осевом растяжении, растяжении при изгибе, срезе и главных растягивающих напряжениях для всех видов кладки	0,5	0,45

Примечания. 1. По классу работы А проектируются каменные и армокаменные конструкции для строительств, на которых производятся систематические предварительные контрольные испытания прочности камня и раствора.

2. По классу работы Б проектируются каменные и армокаменные конструкции для строительств, на которых марка кирпича и камня принимается по паспортам заводов, а марка раствора — по составу раствора без контрольных испытаний.

12. Коэффициенты однородности арматуры в армированной кладке k_a независимо от класса работы принимаются равными:

для стали марок Ст. 0 и Ст. 3 0,9
» холоднотянутой проволоки 0,8

Модуль упругости и коэффициенты линейного расширения кладки

13. Модуль упругости кладки E должен приниматься:

а) при расчете конструкций по предельному состоянию прочности кладки

$$E=0{,}5E_0; \qquad (2.4)$$

б) при определении деформаций кладки

$$E=0{,}8E_0. \qquad (2.5)$$

В формулах (2.4) и (2.5) E_0 — начальный модуль упругости кладки, принимаемый по формулам:

для неармированной кладки

$$E_0=\alpha R^н; \qquad (2.6)$$

для армированной кладки

$$E_0=\alpha_a R_{а.к}^н. \qquad (2.7)$$

В формулах (2.6) и (2.7):

α и α_a — упругая характеристика кладки, принимаемая согласно пп. 14 и 15 настоящего параграфа;

$R^н$ — нормативное сопротивление кладки при сжатии, определяемое для неармированной кладки по табл. 2—6, для армированной кладки $R_{а.к}^н$ по формулам:

для продольно-армированной кладки

$$R_{а.к}^н=R^н+\frac{R_a^н p}{100}; \qquad (2.8)$$

для сетчато-армированной кладки

$$R_{а.к}^н=R^н+\frac{2R_a^н p}{100}. \qquad (2.9)$$

В формулах (2.8) и (2.9):

p — процент армирования, определяемый для продольного армирования по площади сечения арматуры и кладки F_a и $F_к$ $p=\frac{F_a}{F_к}100$, а для сетчатого армирования — по объему арматуры и кладки v_a и $v_к$ $p=\frac{v_a}{v_к}100$;

$R_a^н$ — нормативное сопротивление арматуры, принимаемое согласно п. 10 настоящего параграфа.

14. Значения упругой характеристики α для неармированной кладки должны приниматься по табл. 12.

Значения упругой характеристики α

Таблица 12

№ п/п	Вид кладки	Упругая характеристика α при марках раствора				
		200—50	25—10	4	2	0
		а	б	в	г	д
1	Из тяжелых природных и бетонных камней и бута на тяжелых растворах	2 000	1 000	750	500	350
2	Из кирпича, легкобетонных камней, легких природных камней на тяжелых растворах	1 000	750	500	350	200
3	То же, на легких растворах	750	500	350	200	100

Примечание. Упругая характеристика бутобетона принимается равной $\alpha=2\,000$ при бетоне марок 100—50 и $\alpha=1\,500$ при бетоне марки 35.

15. Значения упругой характеристики для армированной кладки α_a должны приниматься:

а) при сетчатом армировании в зависимости от процента армирования p — по формуле

$$\alpha_a=\frac{\alpha}{1+3p}; \qquad (2.10)$$

б) при продольном армировании, как для неармированной кладки, — по табл. 12.

16. Величины коэффициентов линейного расширения кладки при изменении температуры на 1° должны приниматься по табл. 13.

Коэффициенты линейного расширения кладки

Таблица 13

№ п/п	Материал кладки	Коэффициенты линейного расширения кладки
1	Кирпич глиняный обыкновенный	$0{,}5\cdot10^{-5}$
2	Кирпич силикатный	$1{,}0\cdot10^{-5}$
3	Камни бетонные	$1{,}0\cdot10^{-5}$
4	» природные	$0{,}8\cdot10^{-5}$

17. Объемный вес кладки из природных и искусственных камней определяется по данным главы II-В.3, а также справочников или непосредственными измерениями.

§ 4. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАДОК

1. Расчетные сопротивления кладки и арматуры должны определяться как произведение нормативных сопротивлений на коэффициент однородности (с округлением).

2. Расчетные сопротивления кладки по классу работы Б принимаются по табл. 14—22.

3. Расчетные сопротивления кладок по классу работы А определяются путем умножения расчетных сопротивлений по классу работы Б по табл. 14—22 на коэффициенты:

а) при сжатии:

1) кирпичная кладка — 1,2;

2) кладка других видов — 1,1;

б) при осевом растяжении, растяжении при изгибе, срезе и главных растягивающих напряжениях для всех видов кладки—1,1.

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из всех видов кирпича и других камней (в том числе из керамических камней с щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12 *мм*) при высоте ряда кладки 50—150 *мм* на тяжелых растворах (по классу работы Б)

Таблица 14

№ п.п	Марка кирпича или камня	Марка раствора							
		100	75	50	25	10	4	2	0
		а	б	в	г	д	е	ж	з
1	300	33	30	28	25	22	18	17	15
2	200	27	25	22	18	16	14	13	10
3	150	22	20	18	15	13	12	10	8
4	100	18	17	15	13	10	9	8	6
5	75	15	14	13	11	9	7	6	5
6	50	—	11	10	9	7	6	5	3,5
7	35	—	9	8	7	6	4,5	4	2,5

Примечание. Расчетные сопротивления кладки на жестких цементных растворах (без добавок глины или извести), на легких растворах и на известковых растворах в возрасте до 3 месяцев следует снижать на 15%.

4. Расчетные сопротивления сжатию в возрасте 28 дней кладки из искусственных камней правильной формы и природных камней чистой тески должны приниматься:

а) для кладки из кирпича и камней всех видов, а также из пустотелых керамических камней со щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12 *мм* при высоте ряда 50—150 *мм* — по табл. 14;

б) для кладки из сплошных бетонных камней и природных камней чистой тески при высоте ряда 180 *мм* и выше — по табл. 15;

Примечание. Расчетные сопротивления кладки в сроки, отличные от 28-дневного возраста, должны приниматься по марке раствора, отвечающей его прочности в требуемые сроки.

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из природных камней чистой тески и бетонных сплошных камней разных составов (шлакобетон, крупнопористый бетон, гипсобетон и т. п.) при высоте ряда 180 *мм* и более (по классу работы Б)

Таблица 15

№ п/п	Марка камня	При высоте ряда кладки 180—350 *мм* и марке раствора										При высоте ряда кладки 500 *мм* и выше на растворе марки 10 и выше
		200	150	100	75	50	25	10	4	2	0	
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л
1	1000	130	125	120	115	110	105	95	85	83	80	210
2	800	110	105	100	95	90	85	80	70	68	65	175
3	600	90	85	80	78	75	70	60	55	53	50	140
4	400	65	60	58	55	53	50	45	40	38	35	105
5	200	40	38	35	35	33	30	28	25	23	20	60
6	100	25	25	23	22	20	18	17	15	13	10	33
7	50	—	—	15	14	13	12	10	9	8	6	17
8	25	—	—	—	—	8	7,5	6,5	5,5	5	3,5	9

Примечания. 1. Для промежуточных марок камня — 500, 300, 150, 75 и 35 — расчетные сопротивления принимаются по интерполяции.

2. Расчетные сопротивления кладки при промежуточных размерах высоты ряда от 150 до 180 *мм* должны приниматься как среднее арифметическое по табл. 14 и 15.

3. Расчетные сопротивления кладки из камней с высотой ряда 350—500 *мм* следует принимать по интерполяции из соответствующих значений табл. 15.

4. Марка шлакобетонных камней должна быть не ниже 35.

в) для кладки из пустотелых бетонных камней при высоте ряда 180—350 *мм* — по табл. 16;

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из пустотелых бетонных камней разных составов (шлакобетон, гипсобетон и т. п.) при высоте ряда 180—350 *мм* (по классу работы Б)

Таблица 16

№ п/п	Марка камня	Марка раствора							
		100	75	50	25	10	4	2	0
		а	б	в	г	д	е	ж	з
1	100	20	18	17	16	14	13	11	9
2	75	16	15	14	13	11	10	9	7
3	50	12	11,5	11	10	9	8	7	5
4	35	—	10	9	8	7	6	5,5	4
5	25	—	7	—	6,5	5,5	5	4,5	3

Примечание. Марка шлакобетонных камней должна быть не ниже 35.

г) для кладки из грунтовых и природных камней низкой прочности — по табл. 17.

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из грунтовых камней и природных камней низкой прочности правильной формы (по классу работы Б)

Таблица 17

№ п/п	Вид кладки	Марка камня	Марка раствора				
			25	10	4	2	0
			а	б	в	г	д
1	Из сырцового кирпича и других грунтовых и природных камней при высоте ряда до 150 *мм*	25	6	4,5	3,5	3	2
		15	4	3,5	2,5	2	1,3
		10	3	2,5	2	1,8	1
		7	2,5	2	1,8	1,5	0,7
2	Из грунтовых и природных камней при высоте ряда 180 *мм* и более	25	7,5	6,5	5,5	5	3,5
		15	5	4,5	3,8	3,5	2,5
		10	3,8	3,3	2,8	2,5	1,8
		7	2,8	2,5	2,3	2	1,2
		4	—	1,5	1,4	1,2	0,8

5. Расчетные сопротивления сжатию кладки из природного камня правильной формы должны приниматься при высоте ряда 50—150 *мм* по табл. 14, а при высоте ряда 180 *мм* и более — по табл. 15.

В зависимости от чистоты тески постелей расчетное сопротивление, полученное из табл. 14 и 15, должно приниматься с умножением на коэффициенты:

а) для кладки из пиленых камней и камней чистой тески (выступы до 2 *мм*) — 1,0;

б) для кладки из камней получистой тески (выступы до 10 *мм*) — 0,8;

в) для кладки из камней грубой тески (выступы до 20 *мм*) — 0,7;

г) для кладки из камней грубо околотых (под скобу) и из бута-плитняка — 0,6.

6. Расчетные сопротивления сжатию бутовой кладки должны приниматься по табл. 18.

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию бутовой кладки в возрасте 3 месяцев из рваного бута (при марке раствора в возрасте 28 дней) (по классу работы Б)

Таблица 18

№ п/п	Марка камня	Марка раствора									
		200	150	100	75	50	25	10	4	2	0
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
1	1000	30	28	25	22	18	12	8	5	4,5	3,5
2	800	28	25	22	20	16	10	7	4,5	3,5	3
3	600	25	22	20	17	14	9	6,5	4	3	2
4	400	20	17	15	13	11	8	5,5	3,5	2,5	1,5
5	200	—	12	11	10	8	6	4,5	3	2	1
6	100	—	—	7,5	7	6	5	3,5	2,5	1,7	0,5
7	50	—	—	—	—	4,5	3,5	2,5	2	1,5	0,3
8	25	—	—	—	—	3	2,5	2	1,5	1	0,2

Примечания. 1. Для промежуточных марок камня — 500, 300, 150, 75 и 35 — расчетные сопротивления принимаются по интерполяции.

2. Для кладки из постелистого бутового камня расчетное сопротивление повышается на 50%, а при особо тщательной кладке из отборного постелистого камня с приколом камней — на 100%.

3. Для кладки в возрасте 28 дней расчетное сопротивление снижается на 20%.

4. Расчетное сопротивление бутовой кладки фундаментов, засыпанных со всех сторон грунтом, повышается:

а) при кладке с последующей засыпкой пазух грунтом — на 1 *кг/см²*;

б) при кладке в траншеях враспор с нетронутым грунтом, а также после длительного уплотнения засыпанного в пазухах грунта (при надстройках) — на 2 *кг/см²*.

7. Расчетные сопротивления сжатию бутобетона должны приниматься в зависимости от марки бетона по табл. 19.

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию бутобетона (по классу работы Б)

Таблица 19

№ п/п	Марка бутобетона	Марка бетона			
		100	75	50	35
		а	б	в	г
1	С рваным бутовым камнем марки 200 и выше	27	22	18	15
2	То же, марки 100 . . .	—	20	16	13
3	То же, марки 50 и с кирпичным боем	—	18	15	12

Примечание. При вибрировании бутобетона расчетные сопротивления повышаются на 15%.

8. Расчетные сопротивления сжатию при изгибе $R_и$ должны приниматься:

а) для неармированной кладки при внецентренном сжатии с большими эксцентриситетами ($e_0 > 0{,}45y$) — по формуле

$$R_и = R\sqrt[3]{\frac{F}{F_c}}; \qquad (2.11)$$

б) для продольно армированной кладки при изгибе и внецентренном сжатии с большими эксцентриситетами — по формуле

$$R_и = 1{,}25R. \qquad (2.12)$$

В формулах (2.11) и (2.12):

R — расчетное сопротивление сжатию, принимаемое по табл. 14—19;

F — площадь всего сечения;

F_c — площадь сжатой части сечения при прямоугольной эпюре напряжений (см. п. 12 § 7 настоящей главы).

9. Расчетное сопротивление кладки при местном сжатии (смятии) $R_{см}$ определяется по формуле

$$R_{см} = R\sqrt[3]{\frac{F}{F_{см}}} \leqslant 2R, \qquad (2.13)$$

где $F_{см}$ — площадь смятия;

F — площадь всего сечения.

10. Расчетные сопротивления растяжению, срезу и скалыванию при изгибе кладки всех видов должны приниматься:

а) при расчете в предположении разрушения кладки по швам (перевязанным и неперевязанным) — по табл. 20;

Расчетные сопротивления кладки из сплошного кирпича на цементно-известковых, цементно-глиняных и известковых растворах осевому растяжению $R_р$, растяжению при изгибе $R_{р.и}$, срезу $R_{ср}$ и главным растягивающим напряжениям при изгибе $R_{гл}$ в *кг/см²* при разрушении кладки по горизонтальным и вертикальным швам (по классу работы Б)

Таблица 20

№ п/п	Вид напряженного состояния и сечения	Марка раствора				
		100 и 50	25	10	4	2
		а	б	в	г	д
	Осевое растяжение $R_р$					
1	По неперевязанному сечению для кладки всех видов (нормальное сцепление)	0,8	0,5	0,3	0,1	0,05
2	По перевязанному сечению:					
	а) для кладки из камней правильной формы	1,6	1,1	0,5	0,2	0,1
	б) для бутовой кладки	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1
	Растяжение при изгибе $R_{р.и}$					
3	По неперевязанному сечению для кладки всех видов	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1
4	По перевязанному сечению:					
	а) для кладки из камней правильной формы	2,5	1,6	0,8	0,4	0,2
	б) для бутовой кладки	1,8	1,2	0,6	0,3	0,15
	Срез $R_{ср}$					
5	По неперевязанному сечению для кладки всех видов (касательное сцепление)	1,6	1,1	0,5	0,2	0,1
6	По перевязанному сечению для бутовой кладки	2,4	1,6	0,8	0,4	0,2
	Главные растягивающие напряжения $R_{гл}$					
7	По косой штрабе	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1

Примечания. 1. Расчетные сопротивления кладки на цементных растворах принимаются на 25% ниже.

2. Расчетные сопротивления кладки из дырчатого и щелевого кирпича принимаются на 25% выше.

3. Расчетные сопротивления отнесены ко всему сечению разрыва или среза кладки.

4. При отношении глубины перевязки к высоте ряда кладки менее единицы расчетные сопротивления кладки растяжению осевому и растяжению при изгибе по перевязанным сечениям для кладки из камней правильной формы принимаются равными величинам, указанным в табл. 20, умноженным на отношение глубины перевязки к высоте ряда.

б) при расчете в предположении разрушения кладки по кирпичу или камню — по табл. 21.

Расчетные сопротивления кладки из кирпича и камней правильной формы осевому растяжению $R_р$, растяжению при изгибе $R_{р.и}$, срезу $R_{ср}$ и главным растягивающим напряжениям при изгибе $R_{гл}$ в *кг/см²* по перевязанному сечению при разрушении кладки по кирпичу или камню (по классу работы Б)

Таблица 21

№ п/п	Вид напряженного состояния	Марка камня								
		200	150	100	75	50	35	25	15	10
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и
1	Осевое растяжение $R_р$	2,5	2	1,8	1,3	1	0,8	0,6	0,5	0,3
2	Растяжение при изгибе $R_{р.и}$ . .	4	3	2,5	2	1,6	1,2	1	0,7	0,5
3	Срез $R_{ср}$	10	8	6,5	5,5	4	3	2	1,4	0,9
4	Главные растягивающие напряжения при изгибе $R_{гл}$	4	3	2,5	2	1,6	1,2	1	0,7	0,5

Примечания. 1. Расчетные сопротивления при осевом растяжении, изгибе и главных растягивающих напряжениях отнесены ко всему сечению разрыва кладки.

2. Расчетные сопротивления при срезе по перевязанному сечению отнесены только к сечению кирпича или камня в сечении среза (площадь сечений нетто) за вычетом вертикальных швов.

11. Расчетные сопротивления бутобетона растяжению, главным растягивающим напряжениям и срезу должны приниматься в зависимости от марки бетона по табл. 22.

Расчетные сопротивления бутобетона осевому растяжению $R_р$, главным растягивающим напряжениям $R_{гл}$, растяжению при изгибе $R_{р.и}$ и срезу $R_{ср}$ в *кг/см²* (по классу работы Б)

Таблица 22

№ п/п	Вид напряженного состояния	Марка бетона			
		100	75	50	35
		а	б	в	г
1	Осевое растяжение $R_р$ и главные растягивающие напряжения $R_{гл}$	1,6	1,4	1,2	1
2	Растяжение при изгибе $R_{р.и}$.	2,2	2	1,8	1,6
3	Срез $R_{ср}$	2,5	2,2	2	1,6

12. Расчетные сопротивления арматуры $R_а$ в армированной кладке должны приниматься равными:

для стали марки Ст. 0 . . . . . 1 700 *кг/см²*
» » » Ст. 3 . . . . . 2 100 »
» холоднотянутой проволоки . . . 3 600 »

§ 5. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Общие указания

1. Расчет каменных и армокаменных конструкций должен производиться в соответствии с указаниями главы II-Б.1:

а) по несущей способности (прочности и устойчивости) — для всех конструкций;

б) по деформациям — для конструкций, в которых величина деформаций может ограничить возможность их эксплуатации;

в) по образованию или раскрытию трещин — для конструкций, в которых по условиям эксплуатации образование трещин не допускается или их раскрытие должно быть ограничено.

2. Расчет по несущей способности должен производиться на воздействие расчетных нагрузок.

Расчет по деформациям должен производиться на воздействие нормативных нагрузок.

Расчет по образованию или раскрытию трещин должен производиться на воздействие расчетных или нормативных нагрузок.

Примечания. 1. В случаях, когда наиболее невыгодные условия расчета получаются при минимальном значении расчетной продольной силы (совместное действие сжатия и поперечного изгиба при больших эксцентриситетах), расчетные нагрузки от собственного веса конструкций принимаются с коэффициентом 0,9.

2. Расчет по несущей способности незаконченного сооружения производится на воздействие нормативной ветровой нагрузки. Остальные нагрузки принимаются с коэффициентами перегрузки.

3. Усилия в каменных и армокаменных конструкциях определяются по упругой стадии работы.

Примечание. В статически неопределимых системах разрешается при специальном обосновании учитывать перераспределение усилий, вызываемое пластическими деформациями.

4. Расчет по несущей способности производится согласно § 7 с учетом в необходимых случаях пластических деформаций материалов и раскрытия швов в растянутой зоне.

Расчет по деформациям и по образованию или раскрытию трещин производится для полного

сечения элементов конструкций (без учета раскрытия швов в растянутой зоне), как для упругого тела.

5. При расчете по образованию или раскрытию трещин напряжения растяжения (в неармированной кладке — краевые, а в армированной кладке — в продольной растянутой арматуре) ограничиваются посредством умножения расчетных сопротивлений на коэффициенты условий работы такими пределами, при которых раскрытие швов кладки в растянутой зоне не будет достигать величин, препятствующих нормальной эксплуатации сооружения.

Коэффициенты условий работы

6. При расчете каменных и армокаменных конструкций применяются следующие коэффициенты условий работы:

m — коэффициент условий работы элементов конструкций,

$m_к$ — коэффициент условий работы кладки,

$m_а$ — коэффициент условий работы арматуры,

$m_{тр}$ — коэффициент условий работы кладки при расчете по раскрытию трещин.

7. Коэффициенты условий работы элементов каменных и армокаменных конструкций m при расчете их по несущей способности принимаются:

а) для элементов с площадью сечения более 0,3 $м^2$ — $m = 1$;

б) для элементов с площадью сечения 0,3 $м^2$ и менее — $m = 0{,}8$.

Примечания. 1. При проверке прочности конструкций незаконченного сооружения, в частности зимней кладки, коэффициенты условий работы повышаются на 25%.

2. При расчете конструкций на нагрузки, которые будут приложены после длительного периода твердения кладки (более года), а также на сейсмические нагрузки коэффициенты условий работы повышаются:

при работе кладки на сжатие — на 10%;

при работе кладки на растяжение, изгиб и срез, когда сопротивление кладки определяется силами сцепления раствора с камнем в швах (табл. 20 и 22):

при цементно-известковых растворах — на 20%;

при цементно-глиняных растворах — на 10%.

8. Коэффициенты условий работы кладки $m_к$ из кирпича, бетонных и природных камней в зависимости от степени долговечности принимаются по табл. 23.

Коэффициенты условий работы кладки $m_к$ из кирпича, бетонных и природных камней

Таблица 23

№ п/п	Вид кладки	Коэффициенты условий работы $m_к$ при степени долговечности		
		I	II	III
		а	б	в
1	Из кирпича и керамических камней	1	1	1
2	Из бетонных камней на заполнителях из горных пород и на искусственных легких заполнителях: керамзите, шлаковой пемзе, агломерированных топливных шлаках, доменных гранулированных шлаках, спекшихся кусковых шлаках от сжигания угля в пылевидном состоянии и на других качественных заполнителях заводского изготовления	1	1	1
3	Из шлакобетонных камней на шлаках от сжигания антрацита и каменных углей в кусках	0,9	1	1
4	Из шлакобетонных камней на шлаках от сжигания бурых и смешанных углей в кусках	—	0,8	0,9
5	Из природного камня:			
	а) марки 50 и выше	1	1	1
	б) » 35 и ниже	0,9	1	1

Примечания. 1. При защите кладки с наружной стороны облицовкой толщиной не менее 3,5 *см* из морозостойкого материала, удовлетворяющего требованиям табл. 1, для всех кладок принимается $m_к = 1$.

2. Для кладки из гипсобетонных камней и грунтоматериалов принимается коэффициент условий работы, учитывающий ослабление кладки при увлажнении, согласно указаниям технических условий.

9. Коэффициенты условий работы кладки и арматуры при расчете конструкций из армированной кладки должны приниматься:

а) для конструкций с сетчатой арматурой:
для кладки . . . . . $m_к = 1$
» сетчатой арматуры из стали марки Ст. 0 $m_а = 0{,}8$
» » » » » » Ст. 3 $m_а = 0{,}7$
» холоднотянутой проволоки . . . . . $m_а = 0{,}7$

б) для конструкций с продольной арматурой:
для кладки без арматуры в сжатой зоне . . $m_к = 1$
» » с арматурой » » » . . $m_к = 0{,}85$
» продольной арматуры из стали марки Ст. 0 $m_а = 1$
» » » » » » Ст. 3 $m_а = 0{,}9$
» холоднотянутой проволоки . . . . . $m_а = 0{,}9$
» отогнутой арматуры и хомутов . . . . . $m_а = 0{,}8$

в) для анкеров и связей в кладке:
на растворе марки 25 и выше . . . . . $m_а = 0{,}9$
» » » 10 . . . . . $m_а = 0{,}7$
» » » 4 . . . . . $m_а = 0{,}5$

10. Коэффициенты условий работы кладок $m_{тр}$ при расчете неармированных каменных конструкций по раскрытию трещин (швов кладки) должны приниматься по табл. 24.

Коэффициенты условий работы кладки по раскрытию трещин (швов кладки) $m_{тр}$ при расчете на внецентренное сжатие

Таблица 24

№ п/п	Условия работы кладки	Коэффициенты условий работы $m_{тр}$ при степени долговечности		
		I	II	III
		а	б	в
1	Неармированная внецентренно нагруженная кладка . .	1,5	2	3
2	То же, с гидроизоляционной штукатуркой для конструкций, работающих на гидростатическое давление жидкости	1,2	1,5	2
3	То же, с кислотоупорной штукатуркой или облицовкой на замазке на жидком стекле	0,8	1	1

11. Коэффициенты условий работы арматуры m_a при расчете продольно армированных каменных конструкций по раскрытию трещин в условиях агрессивной для арматуры среды принимаются по табл. 25.

Коэффициенты условий работы арматуры m_a для продольно армированных конструкций (из стали марки Ст. 0) при расчете их по раскрытию трещин

Таблица 25

№ п/п	Наименование конструкции	Условия работы	Коэффициенты условий работы m_a при степени долговечности		
			I	II	III
			а	б	в
1	Продольно армированные изгибаемые и растянутые элементы в условиях агрессивной для арматуры среды	а) Растяжение кладки в горизонтальном направлении (по перевязанному сечению) .	0,25	0,35	0,35
		б) Растяжение кладки в вертикальном направлении (по неперевязанному сечению) . .	0,15	0,2	0,2
2	Продольно армированные емкости при наличии специальных требований непроницаемости покрытий каменных конструкций	а) Гидроизоляционная цементная штукатурка	0,1	0,15	0,2
		б) Кислотоупорная штукатурка на жидком стекле и однослойное покрытие из плиток каменного литья на кислотоупорной замазке	0,07	0,09	0,09
		в) Двух- и трехслойное покрытие из прямоугольных плиток каменного литья на кислотоупорной замазке:			
		растяжение вдоль длинной стороны плиток	0,17	0,2	0,2
		растяжение вдоль короткой стороны плиток	0,1	0,15	0,15

Примечание. При применении стали марки Ст. 3 коэффициенты условий работы арматуры понижаются на 25%.

§ 6. ОБЩИЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Геометрические формы конструкций следует принимать простыми (прямоугольные, тавровые и т. п.), отвечающими размерам кирпича или камня и условиям перевязки.

Применение сложных форм очертания конструкций должно быть обосновано как статическими и экономическими их преимуществами, так и архитектурными требованиями и целесообразностью их осуществления.

Элементы архитектурного оформления должны быть по возможности конструктивно использованы, для чего они должны конструироваться как часть расчетного сечения стены. При неполном использовании сечения конструкции должны проектироваться с пустотами.

Деформационные швы

2. Расстояния между температурными швами в стенах из каменной кладки не должны превышать указанных в табл. 26.

Максимальное расстояние между температурными швами в стенах отапливаемых зданий в *м*

Таблица 26

№ п/п	Расчетная зимняя наружная температура в град.	Расстояние между температурными швами в *м*					
		при кладке из обыкновенного глиняного кирпича и керамических камней			при кладке из силикатного кирпича и бетонных камней		
		на растворах марки					
		100—50	25—10	4	100—50	25—10	4
		а	б	в	г	д	е
1	Ниже 30 .	50	75	100	25	35	50
2	21—30 . .	60	90	120	30	45	60
3	11—20 . .	80	120	150	40	60	80
4	10 и выше	100	150	200	50	75	100

Примечания. 1. Для кладки из природного камня расстояния между температурными швами, установленные для кладки из силикатного кирпича, увеличиваются на 25%.

2. Расстояния, указанные в табл. 26, должны уменьшаться:

а) для стен закрытых неотапливаемых зданий — на 30%;

б) для открытых каменных сооружений — на 50%.

3. Для стен из бутобетона расстояния между температурными швами принимаются в 2 раза меньшими, чем для кладки из бетонных камней на растворах марок 100—50.

4. В подземных сооружениях из кладки, расположенных в зоне промерзания грунта, расстояния между температурными швами могут быть увеличены в 2 раза.

3. Осадочные швы должны быть предусмотрены во всех случаях, когда можно ожидать неравномерную осадку основания сооружения.

Допустимые отношения высот стен и столбов к их толщинам

4. Для нормирования конструктивных указаний по проектированию каменных стен и столбов кладки делятся на четыре группы согласно табл. 27.

Группы кладок

Таблица 27

№ п/п	Вид кладки	Группа кладок			
		I	II	III	IV
		а	б	в	г
1	Сплошная кладка из кирпича или камней правильной формы марки 50 и выше	На растворе марки 10 и выше	На растворе марки 4	—	—
2	То же, марок 35 и 25	—	На растворе марки 10 и выше	На растворе марки 4	—
3	То же, марок 15, 10 и 7	—	—	На любом растворе	—
4	То же, марки 4	—	—	—	На любом растворе
5	Кладка из грунтовых материалов	—	—	На известковом растворе	На глиняных растворах
6	Облегченная кладка из кирпича или бетонных камней с перевязкой горизонтальными тычковыми рядами или скобами	На растворе марки 25 и выше с бетоном или вкладышами марки 25 и выше	На растворе марки 10 и выше с бетоном или вкладышами марок 10 и 15	С бетоном марок 4 и 7 или с засыпкой	—
7	Облегченная кладка колодцевая (с перевязкой вертикальными стенками)	На растворе марки 25 и выше с бетоном или вкладышами марки 25 и выше	На растворе марки 10 и выше с бетоном или вкладышами марки ниже 25 или с засыпкой	—	—
8	Кладка из бута под скобу или из плитняка	На растворе марки 50 и выше	На растворе марок 25 и 10	На растворе марки 4	—
9	Кладка из постелистого бута	—	На растворе марки 25 и выше	На растворе марок 10 и 4	На глиняных растворах
10	Кладка из рваного бута	—	На растворе марки 50 и выше	На растворе марок 25 и 10	На растворе марки 4
11	Бутобетон	На бетоне марки 100	На бетоне марок 75 и 50	На бетоне марки 35	—

5. Отношение β высоты между перекрытиями H наружных и внутренних стен, столбов и перегородок из каменной кладки и плит к толщине a (или к меньшей стороне прямоугольного сечения столба) $\beta = \frac{H}{a}$ при свободной длине стены l менее $2{,}5H$ не должно превышать величины, приведенной:

а) для стен толщиной более 30 *см* без проемов, несущих нагрузки от перекрытий или покрытий,— в табл. 28;

Предельные отношения β для стен толщиной более 30 *см* без проемов, несущих нагрузки от перекрытий или покрытий, при свободной длине стены l менее $2{,}5H$ (для кладок I—IV групп из камней правильной формы и плит)

Таблица 28

№ п/п	Марка раствора	Предельные отношения β при группе кладки			
		I	II	III	IV
		а	б	в	г
1	50 и выше	25	22	—	—
2	25	22	20	17	—
3	10	20	17	15	14
4	4 и ниже	—	15	14	13

б) для стен и перегородок толщиной 30 *см* и менее без проемов, не несущих нагрузки от перекрытий или покрытий,— в табл. 29.

Предельные отношения β для стен и перегородок толщиной 30 *см* и менее без проемов, не несущих нагрузки от перекрытий или покрытий, при свободной длине стены l менее $2{,}5H$ (для кладок I и II групп из камней правильной формы и из плит)

Таблица 29

№ п/п	Толщина стены в *см*	Предельное отношение β при растворе марки			
		50 и выше	25	10	4 и ниже
		а	б	в	г
1	30	27	22	20	17
2	25	30	25	22	18
3	20	35	30	25	20
4	15	40	35	30	22
5	10	45	40	35	25
6	5	50	45	40	—

Примечания. 1. Для кладок III группы предельные отношения β понижаются на 10% и для кладок IV группы — на 20%.

2. Для промежуточных значений толщин предельные отношения β принимаются по интерполяции.

Для стен с пилястрами и столбов сложного сечения вместо a принимается условная толщина $a' = 3{,}5r$, где $r = \sqrt{\frac{J}{F}}$; для столбов круглого и многоугольного сечения $a' = 0{,}85d$, где d — диаметр сечения столба.

Примечание. При высоте стены H больше свободной длины между примыкающими поперечными конструкциями должно проверяться отношение свободной длины к толщине стены — $\beta = \frac{l}{d}$.

6. Предельные отношения β для стен, характеризующихся условиями, отличными от указанных в п. 5 и табл. 28 и 29, принимаются по табл. 28 и 29 с понижающими коэффициентами k согласно табл. 30.

Коэффициенты снижения k предельных отношений β для различных условий конструирования стен и перегородок

Таблица 30

№ п/п	Характеристика стен и перегородок	Коэффициент снижения k
1	Стены, несущие нагрузку от перекрытий или покрытий	0,8
2	Стены с проемами	$\sqrt{\frac{F_{нт}}{F_{бр}}}$
3	Перегородки с проемами	0,9
4	При свободной длине стен l между примыкающими поперечными стенами или колоннами более $2{,}5H$	0,9
5	То же, более $3{,}5H$ и для нераскрепленных стен	0,8
6	Стены из бутовых кладок и бутобетона	0,8

Примечание. Общее снижение предельных отношений β, получаемых путем умножения частных коэффициентов снижения k, должно быть не ниже коэффициентов снижения, установленных в п. 8 и табл. 31 для столбов.

7. Предельные отношения β стен и перегородок, приведенные в табл. 28 и 29, с коэффициентами k по табл. 30 могут быть увеличены в следующих случаях:

а) при конструктивном продольном армировании ($p = 0{,}05\%$) в одном направлении — на 20%, в двух направлениях — на 30%;

б) при малых расстояниях между связанными со стенами поперечными устойчивыми конструкциями, не превышающих величины $k\beta a$; в этом случае предельная высота стены H не ограничивается и определяется расчетом на прочность;

в) при свободной длине стены l менее $2H$; в этом случае длина и высота стены должны удовлетворять условию

$$H + l \leqslant 3k\beta a.$$

8. Предельные отношения β для столбов принимаются по табл. 28 с понижающими коэффициентами, приведенными в табл. 31.

Коэффициенты снижения предельных отношений для столбов

Таблица 31

Толщина столбов в *см*	Столбы из камней правильной формы	Столбы из бутовой кладки и бутобетона
90 и более	0,75	0,6
70—89	0,7	0,55
50—69	0,65	0,5
Менее 50	0,6	0,45

Примечание. Предельные отношения β узких простенков, имеющих ширину менее толщины стены, должны быть проверены в плоскости стены, как для столбов, в пределах высоты проемов.

Если предельные отношения их более допустимых для столбов, то они должны рассматриваться как не несущие.

9. Для свободно стоящих стен и столбов (не раскрепленных в верхнем сечении перекрытиями или прогонами в двух направлениях) предельные отношения β в нераскрепленном направлении должны быть на 30% ниже установленных для конструкций, раскрепленных в верхнем сечении перекрытиями (по пп. 5—8).

10. Каменные стены и столбы, удовлетворяющие требованиям пп. 5—9, должны отвечать также требованиям расчета на вертикальные и горизонтальные (в том числе ветровые) нагрузки как в законченном виде, так и в процессе их возведения. В случае необходимости устойчивость стен и столбов в процессе их возведения до момента закрепления их перекрытиями должна быть обеспечена дополнительными мероприятиями, указываемыми в рабочих чертежах.

11. Стены и столбы должны крепиться к перекрытиям анкерами в соответствии с указаниями технических условий.

Конструктивные требования к армированной кладке

12. Количество арматуры, учитываемой в расчете, должно составлять не менее (в %):

для сетчатой арматуры	0,1
» продольной арматуры сжатой	0,2
» » » растянутой	0,05

13. Наибольшее количество арматуры при сетчатом армировании не должно превышать 1%.

14. Сетчатое армирование кладки применяется в центрально и внецентренно сжатых элементах при эксцентриситетах, не выходящих за пределы ядра сечения и при отношении $\beta = \frac{H}{a}$ не более 14.

15. Концы растянутой арматуры должны быть заанкерены в слое бетона или раствора.

16. Диаметр арматуры должен быть не менее:
сетчатой и растянутой арматуры . . . . 3 *мм*
сжатой арматуры . . . . . 8 *мм*

17. Швы кладки армокаменных конструкций должны иметь толщину, превышающую диаметр арматуры не менее чем на 4 *мм*.

18. Минимальные марки растворов для армированной кладки и защитного слоя при кладке с продольным армированием (при расположении арматуры снаружи кладки) должны приниматься:

а) для конструкций зданий с помещениями с нормальной влажностью воздуха — марка 25;

б) для конструкций зданий с влажными и мокрыми помещениями, а также для цоколей, подземных конструкций и открытых наружных конструкций — марка 50.

19. Защитный слой цементного раствора для армокаменных конструкций с арматурой, расположенной снаружи кладки, должен иметь толщину (от внешней грани рабочей арматуры) не менее:

	В помещениях с нормальной влажностью воздуха	На открытом воздухе, во влажных и мокрых помещениях, а также в резервуарах, фундаментах и т. п.
а) В балках, простенках и столбах	20 *мм*	30 *мм*
б) В стенах . . .	15 »	25 »

§ 7. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ КАМЕННЫХ И АРМОКАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Центрально сжатые элементы

1. Расчет элементов неармированных каменных конструкций при центральном сжатии производится по формуле

$$N \leqslant mm_к \varphi RF, \qquad (2.14)$$

где N — расчетная продольная сила;

m — коэффициент условий работы элемента конструкции;

$m_к$ — коэффициент условий работы кладки;

φ — коэффициент продольного изгиба, принимаемый по табл. 32;

R — расчетное сопротивление сжатию;

F — площадь сечения элемента.

Коэффициенты продольного изгиба φ

Таблица 32

Приведенная гибкость		φ	Приведенная гибкость		φ
$\beta_{пр}$	$\lambda_{пр}$		$\beta_{пр}$	$\lambda_{пр}$	
4	14,0	0,99	22	76	0,61
5	17,5	0,98	24	83	0,56
6	21,0	0,96	26	90	0,53
7	24,5	0,94	28	97	0,49
8	28,0	0,92	30	104	0,45
9	31,5	0,90	32	111	0,42
10	35,0	0,88	34	118	0,39
11	38,6	0,86	36	125	0,36
12	42,0	0,84	38	132	0,34
13	45,5	0,81	40	139	0,32
14	49,0	0,79	42	146	0,30
15	52,5	0,77	44	153	0,28
16	56,0	0,74	46	160	0,26
17	59,5	0,72	48	166	0,24
18	68,0	0,70	50	173	0,23
20	70,0	0,65	52	180	0,22

2. Значения коэффициентов продольного изгиба φ принимаются по табл. 32 в зависимости от упругой характеристики кладки α и приведенной гибкости

$$\beta_{пр}=\frac{l_0}{a}\sqrt{\frac{1\,000}{\alpha}} \quad \text{или} \quad \lambda_{пр}=\frac{l_0}{r}\sqrt{\frac{1\,000}{\alpha}},$$

где l_0 — расчетная высота конструкции (см. п. 3 *настоящего параграфа*);

a — наименьший размер прямоугольного сечения;

r — радиус инерции сечения;

α — упругая характеристика кладки (см. пп. 14 и 15 § 3 настоящей главы).

3. Расчетная высота конструкции l_0 при определении коэффициента продольного изгиба принимается в зависимости от жесткости верхней опоры:

а) при неподвижной верхней опоре — $l_0=H$;

б) при упругой верхней опоре:

для однопролетных зданий $l_0=1{,}50H$;

для многопролетных зданий $l_0=1{,}25H$;

в) для свободностоящих конструкций при отсутствии анкерной связи их с перекрытием или покрытием — $l_0=2H$,

где H — расстояние между перекрытиями или другими горизонтальными опорами.

4. Расчет элементов с сетчатым армированием при центральном сжатии производится по формуле

$$N\leqslant mm_{к}\varphi R_{а.к}F, \qquad (2.15)$$

где $R_{а.к}$ — расчетное сопротивление сжатию армированной кладки, равное

$$R_{а.к}=R+\frac{2m_{а}R_{а}p}{100};$$

$R_{а}$ — расчетное сопротивление арматуры;

$m_{а}$ — коэффициент условий работы арматуры;

p — процент армирования по объему $\frac{v_{а}}{v_{к}}100$; $v_{а}$ и $v_{к}$ — соответствующие объемы арматуры и кладки.

5. Расчет элементов, армированных продольной арматурой при центральном сжатии, производится по формуле

$$N\leqslant m\varphi(m_{к}RF+m_{а}R_{а}F_{а}), \qquad (2.16)$$

где $F_{а}$ — площадь сечения арматуры.

Центрально растянутые элементы

6. Расчет элементов при центральном растяжении производится по формуле

$$N\leqslant mm_{к}R_{р}F, \qquad (2.17)$$

где $R_{р}$ — расчетное сопротивление кладки растяжению.

7. Расчет элементов армированной кладки при центральном растяжении производится по формуле

$$N\leqslant mm_{а}R_{а}F_{а}. \qquad (2.18)$$

Изгибаемые элементы

8. Расчет изгибаемых неармированных элементов производится по формуле

$$M\leqslant mm_{к}R_{р.и}W, \qquad (2.19)$$

где M — расчетный изгибающий момент;

W — момент сопротивления сечения кладки при упругой ее работе;

$R_{р.и}$ — расчетное сопротивление кладки растяжению при изгибе.

9. Расчет армированных изгибаемых элементов производится по формуле

$$M\leqslant m(m_{к}R_{и}S_{с}+m_{а}R_{а}S_{а}), \qquad (2.20)$$

где $S_{а}$ — статический момент площади сжатой арматуры относительно центра тяжести растянутой арматуры;

$S_{с}$ — статический момент площади сжатой зоны кладки относительно центра тяжести растянутой арматуры.

При этом положение нейтральной оси определяется по формуле

$$m_a R_a (F_a - F'_a) = m_к R_и F_c, \qquad (2.21)$$

где F'_a — площадь сечения сжатой арматуры;
F_c — площадь сжатой зоны кладки.

Высота сжатой зоны кладки должна во всех случаях удовлетворять условиям:

$$S_c < 0{,}8S_0, \quad z \leqslant h_0 - a',$$

где h_0 — рабочая высота сечения;
a' — расстояние от центра тяжести сжатой арматуры до края сечения;
z — плечо внутренней пары;
S_0 — статический момент всего сечения относительно менее напряженной грани сечения.

10. Расчет изгибаемых элементов на поперечную силу Q производится по формуле

$$Q \leqslant m m_к R_{гл} b z. \qquad (2.22)$$

Примечание. В случае, если прочность кладки при расчете на поперечную силу окажется недостаточной, необходима постановка хомутов или устройство отгибов в арматуре, расчет которых производится в соответствии с указаниями главы II-Б. 3.

Внецентренно сжатые элементы

11. Расчет внецентренно сжатых элементов неармированной кладки при малых эксцентриситетах (рис. 1) — при $e_0 \leqslant 0{,}45y$, где y — расстояние от центра тяжести сечения до края сечения в сторону эксцентриситета; e_0 — эксцентриситет относительно центра тяжести сечения, — производится по формуле

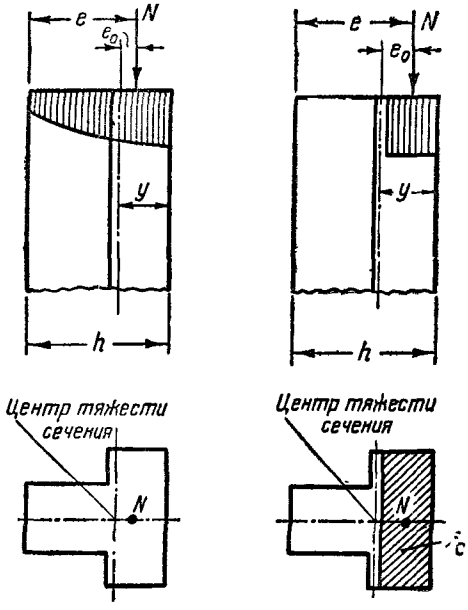


Рис. 1

Рис. 2

$$N \leqslant \frac{m m_к \varphi R S_0}{e}, \qquad (2.23)$$

где e — эксцентриситет продольной силы N относительно менее напряженной грани сечения.

12. Расчет внецентренно сжатых элементов неармированной кладки при больших эксцентриситетах (рис. 2) — при $e_0 > 0{,}45y$ — производится по формуле

$$N \leqslant m m_к \varphi_и R_и F_c = m m_к \varphi_и R F_c \sqrt[3]{\frac{F}{F_c}}, \qquad (2.24)$$

где

$$R_и = R\sqrt[3]{\frac{F}{F_c}} \text{ и } \varphi_и = \frac{\varphi + \varphi_c}{2};$$

F_c — часть площади сечения кладки, уравновешивающая внецентренно приложенную силу при прямоугольной эпюре напряжений;
φ — коэффициент продольного изгиба для всего сечения;
φ_c — коэффициент продольного изгиба для части площади сечения F_c, определяемый для гибкости

$$\beta_c = \frac{h'}{a_c} \text{ или } \lambda_c = \frac{h'}{r_c},$$

где h' — высота части элемента с однозначной эпюрой изгибающего момента (рис. 3);
a_c и r_c — высота и радиус инерции части площади сечения F_c.

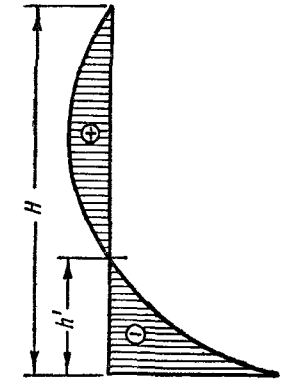


Рис. 3

13. Расчет внецентренно сжатых элементов с сетчатым армированием при малых эксцентриситетах (не выходящих за пределы ядра сечения) производится по формуле

$$N \leqslant \frac{m m_к \varphi R_{а.к.и} S_0}{e}, \qquad (2.25)$$

где

$$R_{а.к.и} = R + \frac{2 m_a R_a p}{100}\left(1 - \frac{2e_0}{y}\right);$$

$R_{а.к.и}$ — расчетное сопротивление сжатию армированной кладки при внецентренном сжатии.

14. Расчет внецентренно сжатых элементов с продольной арматурой при малых эксцентриситетах (при $S_c \geqslant 0{,}8S_0$) производится по формуле

$$N \leqslant \frac{m\varphi(m_к RS_0 + m_a R_a S_a)}{e}. \qquad (2.26)$$

Если продольная сила N приложена между центрами тяжести арматуры F_a и F'_a, то должно быть удовлетворено дополнительное условие

$$N \leqslant \frac{m\varphi(m_к RS'_0 + m_a R_a S'_a)}{e'}, \qquad (2.27)$$

где S'_0 — статический момент площади всего сечения относительно центра тяжести сечения сжатой арматуры;

S'_a — то же, растянутой арматуры;

e' — расстояние силы N до центра тяжести сжатой арматуры.

15. Расчет внецентренно сжатых элементов с продольной арматурой (рис. 4) при больших эксцентриситетах (при $S_c < 0{,}8S_0$) производится по формуле

$$N \leqslant m\varphi(m_к R_и F_c + m_a R_a F'_a - m_a R_a F_a); \qquad (2.28)$$

при этом положение нейтральной оси определяется из уравнения

$$m_к R_и S_{cN} \pm m_a R_a F'_a e' - m_a R_a F_a e = 0. \qquad (2.29)$$

В формулах (2.28) и (2.29):

S_{cN} — статический момент сжатой зоны кладки относительно точки приложения силы;

e — расстояние от центра тяжести растянутой арматуры до точки приложения силы N;

e' — то же, до центра тяжести сечения сжатой арматуры.

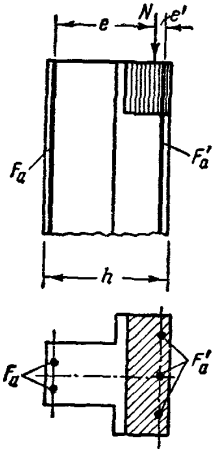


Рис. 4

Высота сжатой зоны кладки должна удовлетворять условию

$$z \leqslant h_0 - a'.$$

Примечание. В формуле (2.29) знак плюс принимается, если продольная сила приложена за пределами расстояния между центрами тяжести арматур F_a и F'_a; знак минус принимается, если продольная сила приложена между центрами тяжести арматур F_a и F'_a.

§ 8. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ КАМЕННЫХ И АРМОКАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ

1. Расчет по деформациям должен производиться для случаев проверки:

а) высоких самонесущих стен, связанных с каркасами, работающих на поперечный изгиб, если несущая способность стен недостаточна для самостоятельного (без каркаса) восприятия нагрузок;

б) стеновых заполнений каркасов — на перекос в плоскости стен, если сопротивление стен недостаточно для восприятия поперечной силы;

в) других элементов сооружений, в которых величины деформаций каменных или армокаменных конструкций или штукатурных и плиточных по ним покрытий определяются деформацией поддерживающих их конструкций, воспринимающих нагрузки, и в которых по условиям эксплуатации величины деформаций должны быть ограничены.

2. Деформации конструкции каркасов, работающих совместно с кладкой, определяются согласно указаниям глав II-Б.3 и II-Б.4 при действии нормативных нагрузок, постоянных и временных, без учета работы кладки. В необходимых случаях должны учитываться деформации ползучести в железобетонных конструкциях при длительных нагрузках.

Деформации кладки, вызываемые перемещениями каркаса, в зависимости от степени долговечности не должны превышать величин, приведенных в табл. 33.

Примечание. При наличии условий, обеспечивающих совместную работу кладки с элементами каркаса, разрешается учитывать передачу части усилий на кладку.

3. Конструкции, в которых по условиям эксплуатации не может быть допущено появление трещин в штукатурных и других покрытиях, должны быть проверены на деформации растянутых поверхностей. Эти деформации должны быть определены при нормативных нагрузках, которые будут приложены после нанесения штукатурных и других покрытий, и не должны превышать величин, приведенных в табл. 34.

Предельные относительные деформации $\varepsilon_{пр}$ кладки при сжатии, растяжении и изгибе от действия постоянных и временных нормативных нагрузок

Таблица 33

№ п/п	Вид деформации	Предельные относительные деформации $\varepsilon_{пр}$ при степени долговечности	
		I	II
1	Сжатие кладки	$\frac{0,4}{\alpha}$	$\frac{0,5}{\alpha}$
2	Растяжение кладки осевое и при изгибе:		
	а) по перевязанному сечению	$0,15 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-3}$
	б) по неперевязанному сечению	$0,08 \cdot 10^{-3}$	$0,10 \cdot 10^{-3}$

Примечание. Значения упругой характеристики α принимаются по указаниям пп. 14 и 15 § 3 настоящей главы.

Предельные относительные деформации $\varepsilon_{пр}$ растяжения кладки, гарантирующие от появления трещин в штукатурных покрытиях на растянутой поверхности кладки

Таблица 34

№ п п	Виды и назначение штукатурки	Предельные относительные деформации $\varepsilon_{пр}$ при степени долговечности		
		I	II	III
1	Известковая	$0,15 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-3}$	$0,30 \cdot 10^{-3}$
2	Цементно-известковая и цементная	$0,10 \cdot 10^{-3}$	$0,15 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-3}$
3	Гидроизоляционная цементная штукатурка для конструкций, подверженных гидростатическому давлению жидкостей	$0,06 \cdot 10^{-3}$	$0,08 \cdot 10^{-3}$	$0,10 \cdot 10^{-3}$
4	Кислотоупорная штукатурка на жидком стекле и однослойное покрытие из плиток каменного литья (диабаз, базальт) на кислотоупорной замазке	$0,04 \cdot 10^{-3}$	$0,05 \cdot 10^{-3}$	$0,05 \cdot 10^{-3}$
5	Двух- и трехслойное покрытие из прямоугольных плиток каменного литья на кислотоупорной замазке:			
	а) вдоль длинной стороны плиток	$0,08 \cdot 10^{-3}$	$0,10 \cdot 10^{-3}$	$0,10 \cdot 10^{-3}$
	б) то же, вдоль короткой стороны плиток .	$0,06 \cdot 10^{-3}$	$0,08 \cdot 10^{-3}$	$0,08 \cdot 10^{-3}$

Примечание. При продольном армировании конструкций, а также при оштукатуривании неармированных конструкций по сетке предельные деформации увеличиваются на 25%.

§ 9. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ КАМЕННЫХ И АРМОКАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО РАСКРЫТИЮ ТРЕЩИН

1. *Расчет по раскрытию трещин (швов кладки)* должен производиться в следующих случаях:

а) для неармированных каменных внецентренно сжатых элементов при величине эксцентриситета большей $e_{пр}$ по табл. 35;

б) для продольно армированных изгибаемых и растянутых элементов, находящихся в условиях агрессивной для арматуры среды;

в) для продольно армированных емкостей при наличии требований непроницаемости штукатурных и плиточных покрытий каменных конструкций.

Примечание. Расчет по раскрытию трещин для особых сочетаний воздействий не требуется.

Предельные эксцентриситеты $e_{пр}$ внецентренно сжатых элементов неармированной кладки, при превышении которых требуется расчет по раскрытию трещин

Таблица 35

Сочетание воздействий	$e_{пр}$
Основные сочетания	$0,7y$
Дополнительные сочетания	$0,8y$

Примечания. 1. Сочетания воздействий принимаются согласно указаниям главы II-Б. 1.

2. Величина y обозначает расстояние от центра тяжести сечения до края сечения в сторону эксцентриситета.

2. Расчет по раскрытию трещин (швов кладки) внецентренно сжатых неармированных конструкций при $e_0 > e_{пр}$ должен производиться, исходя из следующих предпосылок:

а) усилия определяются по расчетным нагрузкам;

б) в расчетных формулах принимается линейная эпюра напряжений внецентренного сжатия, как для упругого тела;

в) расчет производится по условному краевому напряжению растяжения, которое характеризует величину деформаций растянутой зоны;

г) расчет производится для всего сечения (без учета раскрытия швов).

Расчет неармированных элементов каменных конструкций по раскрытию трещин производится по формуле

$$N \leqslant m_{тр} R_{р.и} \frac{F}{\frac{Fe_0}{W} - 1}, \qquad (2.30)$$

где W — момент сопротивления сечения кладки при упругой ее работе.

Примечание. Коэффициент условий работы $m_{тр}$ кладки при расчете по раскрытию трещин принимается согласно п. 10 § 5 настоящей главы.

3. Наибольшая величина эксцентриситета внецентренно сжатых конструкций без продольной арматуры в растянутой зоне при расчетных нагрузках не должна превышать: для основных нагрузок —0,9y, для дополнительных и особых — 0,95y.

4. Расчет продольно армированных растянутых, изгибаемых и внецентренно сжатых каменных конструкций по раскрытию трещин (швов кладки) должен производиться, исходя из следующих предпосылок:

а) усилия определяются по нормативным нагрузкам;

б) расчет производится для всего сечения кладки и арматуры (без учета раскрытия швов) в предположении линейного распределения напряжений по сечению;

в) коэффициенты условий работы кладки и арматуры принимаются по табл. 24 и 25.

§ 10. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЗИМНЕЙ КЛАДКИ, ВЫПОЛНЯЕМОЙ МЕТОДОМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Конструктивные ограничения зимней кладки

1. Зимняя кладка на обыкновенных растворах методом замораживания не допускается:

а) для конструкций из бутобетона и рваного бута;

б) для конструкций, подвергающихся в стадии оттаивания воздействию вибраций или значительных динамических нагрузок;

в) при эксцентриситетах больше 0,25y и при больших поперечных нагрузках (более 0,1 от продольных нагрузок) в стадии оттаивания.

Примечание. Для фундаментов и стен подвалов допускается зимняя кладка из рваного бутового камня на растворах со специальными химическими добавками.

2. Марки растворов для зимней кладки, выполняемой способом замораживания, должны быть не ниже:

а) для кладки из кирпича и камней правильной формы:

стен и фундаментов — 10
столбов — 25
карнизов и рядовых перемычек — 50

б) для кладки из бута:

фундаментов и стен —25
столбов — 50

Примечание. Марка раствора для конструкций, возводимых с искусственным обогревом и в тепляках, должна быть не ниже 25.

Указания по проектированию зимней кладки

3. Расчет несущей способности конструкций зимней кладки, возводимой способом замораживания, должен производиться для следующих стадий готовности зданий:

а) основной расчет для законченного здания в возрасте 28 дней после оттаивания;

б) дополнительная проверка несущей способности конструкций в стадии первого оттаивания.

4. Основной расчет неармированных и армированных кладок должен производиться с учетом следующих указаний:

а) расчетная марка раствора должна приниматься на одну ступень ниже летней того же раствора, при этом все расчетные величины принимаются для этой пониженной марки раствора;

б) должны вводиться дополнительные (сверх указанных в § 5 настоящей главы) коэффициенты условий работы, указанные в табл. 36, учитывающие влияние понижения сцепления обыкновенного раствора с камнем и арматурой в результате раннего замораживания кладки.

5. Расчет в стадии оттаивания должен производиться с учетом следующих указаний:

Коэффициенты условий работы m', учитывающие влияние понижения сцепления обыкновенного раствора с камнем и арматурой в результате раннего замораживания кладки

Таблица 36

№ п/п	Условия кладки	Коэффициенты условий работы кладки $m'_к$	Коэффициенты условий работы арматуры $m'_а$
		а	б
1	Сжатие кладки из кирпича и камней правильной формы .	1	—
2	Сжатие бутовой кладки . . .	0,8	—
3	Растяжение, изгиб, срез по швам всех видов	0,5	—
4	Использование сетчатого армирования в стадии оттаивания [формулы (2.15) и (2.25)]. .	—	0,5
5	Использование сетчатого армирования после отвердения оттаявшей кладки (через 28 дней твердения при положительной температуре) [формулы (2.15) и (2.25)] . . .	—	0,67

а) расчетные марки обыкновенных растворов и растворов с добавками хлористого кальция или поваренной соли должны приниматься в стадии оттаивания согласно табл. 37;

Расчетные марки обыкновенных растворов и растворов с добавками хлористого кальция или поваренной соли для зимней кладки в стадии оттаивания

Таблица 37

№ п/п	Марка раствора	Расчетная марка раствора в стадии оттаивания: для кирпичных стен при толщине в *см* 51 и более	38	25	для кирпичных столбов при размере меньшей стороны в *см* 51 и более	38	для стен из легкобетонных камней при толщине в *см* 39	29	19	для кладки из постелистого и рваного бута
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и
1	100	4	2	0	10	4	4	2	0	0
2	50	2	0	0	4	2	2	0	0	0
3	25—10	0	0	0	2	0	0	0	0	0

б) расчетные марки хлорированных растворов (с применением хлорной извести) в стадии оттаивания должны приниматься согласно табл. 38;

Расчетные марки хлорированных растворов (на хлорной извести) для зимней кладки в стадии оттаивания

Таблица 38

№ п/п	Марка раствора	Расчетная марка раствора в стадии оттаивания: для кирпичных стен при толщине в *см* 51 и более	38	25	для кирпичных столбов при размере меньшей стороны в *см* 51 и более	38	для стен из легкобетонных камней при толщине в *см* 39	29	19	для кладки из постелистого и рваного бута
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и
1	100	10	4	2	10	10	10	4	2	2
2	50	4	2	2	10	4	4	2	2	2
3	25—10	2	2	2	4	2	2	2	2	2

в) коэффициент условий работы при сетчатом армировании кладки на обыкновенных растворах должен умножаться на дополнительный коэффициент $m'_а$ по табл. 36.

6. При проверке прочности зимней кладки в стадии оттаивания и последующего твердения применяется коэффициент условий работы, равный 1,25 (согласно примечанию 1 к п. 7 § 5 настоящей главы).

7. Отношение β высоты этажа H к толщине стен и столбов a не должно превышать предельного значения β, установленного для соответствующих групп кладок в пп. 5—8 § 6 настоящей главы:

а) для кладки законченного здания —с учетом понижения марки раствора, подвергшегося замораживанию (п. 4, «а» настоящего параграфа);

б) для кладки в стадии оттаивания — с учетом марки раствора в стадии оттаивания по указаниям п. 5 настоящего параграфа.

Примечания. 1. Предельные отношения β свободно стоящих центрально загруженных стен, столбов и парапетов без временного крепления в период оттаивания не должны превышать $^1/_2$ предельных значений β по пп. 5—8 § 6 настоящей главы.

2. Если отношения β высоты этажей к толщине стен и столбов в стадии оттаивания превышают предельные, при возведении их должно производиться временное крепление, о чем должны быть сделаны соответствующие указания на рабочих чертежах проекта для зимних условий.

8. Рабочий проект здания или сооружения, каменные конструкции которого подлежат возведению способом замораживания, должен содержать следующие дополнительные данные:

а) предельные высоты стен, которые могут быть допущены в период оттаивания и начального их твердения;

б) указания о необходимости устройства временных креплений отдельных элементов конструкций в период оттаивания;

в) указания о способах повышения прочности элементов конструкций в процессе возведения здания или сооружения, если необходимость таковых будет установлена расчетом конструкций в стадии оттаивания.

Примечания. 1. При использовании для строительства в зимних условиях проектов, составленных для летних условий, несущие каменные конструкции должны быть проверены расчетом в соответствии с указаниями пп. 3—8 настоящего параграфа. При этом в рабочих чертежах должны быть сделаны указания о частичном повышении марок раствора и о других мероприятиях по усилению отдельных элементов конструкций, прочность или устойчивость которых окажется в результате проверки недостаточной.

2. Рабочие чертежи, по которым может осуществляться кладка методом замораживания, должны иметь надпись о произведенной проверке конструкций кладки для ее возведения в зимних условиях.

По проектам, не имеющим такой надписи, производство кладки способом замораживания запрещается.

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