ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ЧАСТЬ II

МОСКВА 1954

Not for sale

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
§ 3. Нагрев и аккумуляция воды 292
§ 4. Трубопроводы 292

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 4

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

§ 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

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

Примечания. 1. Настоящие нормы не распространяются на стальные конструкции вспомогательного назначения (подмости и т. п.), а также на стальные конструкции на оттяжках (мачты и т. п.).

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

2. Стальные конструкции должны проектироваться с учетом:

а) условий эксплуатации конструкций;

б) экономии металла и наименьшей трудоемкости изготовления и монтажа;

в) унификации конструкций путем применения стандартных и типовых элементов и деталей;

г) устойчивости конструкций против коррозии.

3. Несущие элементы стальных конструкций должны выполняться преимущественно из стали марки Ст. 3, а также при соответствующем обосновании из стали марки НЛ2.

Сталь марки Ст. 0 может применяться только для нерасчетных элементов.

При специальном обосновании допускается применение стали марки Ст. 0 для несущих конструкций, воспринимающих статическую нагрузку.

Сталь марок Ст. 2 и НЛ1 следует применять преимущественно для листовых конструкций.

Примечание. При специальном обосновании допускается применение стали марок Ст. 4 и Ст. 5. Сталь марки Ст. 5 может применяться для клепаных конструкций, а также для сварных конструкций при соблюдении режимов сварки и применении электродов и флюсов, указанных в специальных технических условиях.

4. Марки стали и типы электродов должны указываться в рабочих чертежах конструкций.

§ 2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. Углеродистая горячекатанная сталь обыкновенного качества марок Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4 и Ст. 5, применяемая для изготовления стальных конструкций, должна удовлетворять требованиям главы I-А.10 с дополнительными гарантиями в отношении предела текучести и предельного содержания серы и фосфора; низколегированная сталь марок НЛ1 и НЛ2 должна отвечать требованиям главы I-А.10 с соблюдением всех показателей химического состава.

Сталь для стальных несущих конструкций, воспринимающих подвижную нагрузку и эксплуатируемых при температурах —25° и ниже, должна удовлетворять требованиям по ударной вязкости при отрицательной температуре, устанавливаемым техническими условиями.

Примечание. Требования к химическому составу указаны в действующих стандартах.

2. Углеродистая сталь обыкновенного качества, применяемая для сварных конструкций, должна изготовляться мартеновским способом и удовлетворять, кроме требований, указанных в п. 1 настоящего параграфа, требованиям действующего стандарта в отношении предельного содержания углерода.

3. Применение бессемеровской углеродистой стали обыкновенного качества допускается для клепаных конструкций, не подверженных непосредственному действию динамических нагрузок и не предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур: — 30° и ниже.

4. Отливки (опорные части и т. п.) для стальных конструкций надлежит проектировать из углеродистой стали марок 15Л, 35Л и из серого чугуна марок СЧ 12-28, СЧ 15-32, СЧ 18-36, СЧ 21-40, СЧ 24-44 и СЧ 28-48, удовлетворяющих требованиям главы I-А.10.

5. Сварка стальных конструкций должна производиться с применением следующих присадочных материалов:

а) при ручной сварке сталей марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4 — электродов типа Э42 и Э42А, а для сталей марок НЛ1 и НЛ2 — электродов типа Э50А и Э55А, удовлетворяющих требованиям главы I-А.10;

б) при автоматической сварке под слоем флюса — стальной марганцевой и высокомарганцевой сварочной проволоки марок Св-I, Св-IА, Св-IГ, Св-IГА, Св-II и Св-IIГ с соответствующими марками флюса. Применяемая проволока должна удовлетворять требованиям главы I-А.10.

Примечание. При специальном обосновании допускается для сварки конструкций из сталей марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4, работающих на статическую нагрузку, применять электроды типа Э34, удовлетворяющие требованиям главы I-А.10.

6. Заклепки надлежит применять из углеродистой горячекатанной мартеновской стали марок Ст. 2 закл. и Ст. 3 закл. и низколегированной стали марки НЛ1, удовлетворяющих требованиям главы I-А.10.

7. Болты должны применяться из углеродистой стали обыкновенного качества марок Ст. 3, Ст. 5 и низколегированной стали марок НЛ1 и НЛ2, удовлетворяющих требованиям главы I-А.10.

Рифленые болты должны применяться из углеродистой стали обыкновенного качества марок Ст. 2 закл. и Ст. 3 закл., удовлетворяющих требованиям главы I-А.10.

Примечание. При специальном обосновании допускается для болтов применять сталь марки Ст. 0.

§ 3. НОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ

1. Нормативные сопротивления и коэффициенты однородности прокатной стали толщиной от 4 до 40 *мм* включительно должны приниматься по табл. 1.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* и коэффициенты однородности k прокатной стали

Таблица 1

№ п/п	Нормативные характеристики		Условное обозначение	Марки стали					
				Ст. 0	Ст. 2	Ст. 3, Ст. 4	Ст. 5	НЛ1	НЛ2
				а	б	в	г	д	е
1	Нормативные сопротивления	Растяжение, сжатие, изгиб	$R^н$	1 900	2 200	2 400	2 800	3 000	3 400
2		Срез	$R^н_{ср}$	1 150	1 300	1 450	1 650	1 800	2 050
3		Смятие торцовой поверхности . .	$R^н_{см.\ т}$	2 850	3 300	3 600	4 200	4 500	5 100
4		Смятие местное при плотном касании	$R^н_{см.\ м}$	1 450	1 650	1 800	2 200	2 250	2 550
5		Диаметральное сжатие катков при свободном касании	$R^н_{с.\ к}$	70	80	90	105	110	125
6	Коэффициенты однородности		k	0,9	0,9	0,9	0,85	0,85	0,85

2. Нормативные сопротивления и коэффициенты однородности отливок из углеродистой стали должны приниматься по табл. 2.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* и коэффициенты однородности k отливок из углеродистой стали

Таблица 2

№ п/п	Нормативные характеристики		Условное обозначение	Марки отливок из углеродистой стали	
				15Л	35Л
				а	б
1	Нормативные сопротивления	Растяжение, сжатие, изгиб	$R^н$	2 000	2 800
2		Срез	$R^н_{ср}$	1 200	1 700
3		Смятие торцовой поверхности	$R^н_{см.\ т}$	3 000	4 200
4		Смятие местное при плотном касании . .	$R^н_{см.\ м}$	1 500	2 100
5		Диаметральное сжатие катков при свободном касании	$R^н_{с.\ к}$	60	80
6	Коэффициенты однородности		k	0,75	0,75

3. Нормативные сопротивления и коэффициенты однородности отливок из серого чугуна должны приниматься по табл. 3.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* и коэффициенты однородности k отливок из серого чугуна

Таблица 3

№ п/п	Нормативные характеристики		Условное обозначение	Марки отливок из серого чугуна: СЧ 12-28, СЧ 15-32 (а)	СЧ 18-36, СЧ 21-40 (б)	СЧ 24-44, СЧ 28-48 (в)
1	Нормативные сопротивления	Сжатие центральное и сжатие при изгибе . .	$R^н_с$	2 000	3 000	4 000
2		Растяжение при изгибе	$R^н_и$	600	900	1 200
3		Срез	$R^н_{ср}$	450	675	900
4		Смятие торцовой поверхности . .	$R^н_{см.т}$	3 000	4 500	6 000
5	Коэффициент однородности		k	0,75	0,65	0,65

4. Нормативные сопротивления растяжению и сжатию сварных соединений встык, выполненных ручной сваркой с применением электродов типов Э42, Э42А, Э50А и Э55А, а также автоматической сваркой под слоем флюса, должны приниматься равными нормативным сопротивлениям растяжению и сжатию прокатной стали свариваемой конструкции.

Нормативные сопротивления сварных соединений встык, выполненные ручной сваркой с применением электродов типа Э34, должны приниматься равными нормативным сопротивлениям стали марки Ст. 0.

5. Нормативные сопротивления срезу сварных соединений встык и нормативные сопротивления растяжению, сжатию и срезу сварных соединений угловыми швами надлежит принимать равными нормативным сопротивлениям растяжению сварных соединений встык в соответствии с п. 4 настоящего параграфа, умноженным на коэффициенты, приведенные в табл. 4.

6. Коэффициенты однородности сварных соединений k при всех видах сопротивлений материала надлежит принимать:

а) $k=0{,}9$ — для стали марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4 при ручной сварке электродами типов Э42 и Э42А, а также при автоматической сварке под слоем флюса;

Коэффициенты нормативного сопротивления сварных соединений

Таблица 4

№ п/п	Вид сварного соединения	Коэффициент нормативного сопротивления
1	Встык при работе на срез . . .	0,6
2	Угловыми швами (фланговыми и лобовыми) при работе на растяжение, сжатие и срез	0,7

б) $k=0{,}85$ — для стали марок НЛ1 и НЛ2 при ручной сварке электродами типов Э50А, Э55А, а также при автоматической сварке под слоем флюса;

в) $k=0{,}70$ — при ручной сварке электродами типа Э34.

В целях обеспечения надлежащего качества сварных соединений встык, работающих на растяжение и выполненных ручной сваркой электродами типов Э42, Э42А, Э50А и Э55А, проверка этих соединений должна быть произведена посредством способов повышенного контроля качества сварных швов (электромагнитные, просвечивание и др.).

При обычных способах контроля качества сварных швов (наружным осмотром, засверловкой, замером размеров и т. п.) коэффициенты однородности для сварных соединений встык, работающих на растяжение и выполненных ручной сваркой электродами марок Э42, Э42А, Э50А и Э55А, понижаются на 15%.

7. Нормативные сопротивления растяжению $R^н$ заклепок и болтов должны приниматься по табл. 5.

Нормативные сопротивления $R^н$ в *кг/см²* растяжению заклепок и болтов

Таблица 5

№ п/п	Вид соединения	Марки стали заклепок и болтов: Ст. 2 закл. (а)	Ст. 0 Ст. (б)	Ст. 3 закл. (в)	Ст. 3 (г)	Ст. 5 (д)	НЛ1 (е)	НЛ2 (ж)
1	Заклепки. .	2 200	—	2 200	—	—	3 000	—
2	Болты . . .	—	1 900	—	2 400	2 800	3 000	3 400

8. Нормативные сопротивления срезу $R^н_{ср}$ заклепок и болтов надлежит принимать равными нормативным сопротивлениям растяжению, указанным в п. 7 настоящего параграфа, умноженным на коэффициенты, приведенные в табл. 6.

Коэффициенты нормативного сопротивления срезу заклепок и болтов

Таблица 6

№ п/п	Вид соединения	Марки стали заклепок и болтов				
		Ст. 2 закл., Ст. 3 закл.	Ст. 0, Ст. 3	Ст. 5	НЛ1	НЛ2
		а	б	в	г	д
1	Заклепки . .	0,9	—	—	0,85	—
2	Болты . . .	—	0,9	0,85	0,85	0,85

9. Нормативные сопротивления смятию для заклепочных и болтовых соединений надлежит принимать равными удвоенным нормативным сопротивлениям растяжению прокатной стали, указанным в п. 1 настоящего параграфа.

10. Коэффициенты однородности k заклепок и болтов должны приниматься по табл. 7.

Коэффициенты однородности k заклепок и болтов

Таблица 7

№ п/п	Вид соединения	Марки стали заклепок и болтов				
		Ст. 2 закл., Ст. 3 закл.	Ст. 0, Ст. 3	Ст. 5	НЛ1	НЛ2
		а	б	в	г	д
1	Заклепки . .	0,9	—	—	0,85	—
2	Болты . . .	—	0,9	0,85	0,85	0,85

11. Заклепки и болты по качеству отверстий и условиям постановки разделяются на группы В и С.

К группе В относятся заклепки и болты, поставленные в отверстия:

а) сверленные на проектный диаметр в собранных элементах;

б) сверленные на проектный диаметр в отдельных деталях и элементах по кондукторам;

в) сверленные или продавленные на меньший диаметр в отдельных деталях с последующей рассверловкой до проектного диаметра в собранных элементах.

К группе С относятся заклепки и болты, поставленные в продавленные отверстия или в отверстия, сверленные без кондукторов, в каждой детали в отдельности.

Влияние качества отверстий на работу заклепочных и болтовых соединений учитывается коэффициентами качества отверстий по табл. 8.

Коэффициенты качества отверстий для заклепок и болтов

Таблица 8

№ п/п	Элементы соединений	Вид сопротивления	Коэффициенты качества отверстий
1	Заклепки, поставленные в горячем или холодном состоянии	Срез В	1,00
2		» С	0,80
3		Смятие В	1,00
4		» С	0,80
5	Чистые и рифленые болты	Срез В	0,90
6		Смятие В	0,90
7	Черные болты	Срез	0,60
8		Смятие	0,60

12. Модули упругости E для прокатной стали, стального и чугунного литья надлежит принимать по табл. 9.

Модули упругости E в $кг/см^2$ для прокатной стали, стального и чугунного литья

Таблица 9

№ п/п	Наименование материала	Модуль продольной упругости	Модуль сдвига
		а	б
1	Прокатная сталь и стальное литье	2 100 000	840 000
2	Чугунное литье марок: СЧ 24-44, СЧ 28-48, СЧ 21-40, СЧ 18-36 . .	1 000 000	—
3	СЧ 15-32, СЧ 12-28 . .	850 000	—

13. Величина коэффициента линейного расширения стали при повышении температуры на 1° принимается $\alpha = 1{,}12 \cdot 10^{-5}$.

14. Объемный вес принимается: для стали всех марок — 7 850 $кг/м^3$, для чугуна — 7 200 $кг/м^3$.

§ 4. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ

1. Расчетные сопротивления материалов и соединений должны определяться как произведение нормативных сопротивлений на соответствующие коэффициенты однородности (с округлениями) в соответствии с табл. 10—15.

Предел выносливости основного металла и соединений при расчете конструкций на выносливость принимается по техническим условиям в зависимости от режима эксплуатации и назначения сооружения.

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* для прокатной стали толщиной от 4 до 40 *мм* включительно

Таблица 10

№ п/п	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Прокатная сталь марок					
			Ст. 0	Ст. 2	Ст. 3, Ст. 4	Ст. 5	НЛ1	НЛ2
			а	б	в	г	д	е
1	Растяжение, сжатие и изгиб . . .	R	1 700	2 000	2 100	2 400	2 500	2 900
2	Срез	$R_{ср}$	1 000	1 200	1 300	1 400	1 500	1 700
3	Смятие торцовой поверхности . .	$R_{см.т}$	2 500	3 000	3 200	3 600	3 800	4 300
4	Смятие местное при плотном касании	$R_{см.м}$	1 300	1 500	1 600	1 800	1 900	2 200
5	Диаметральное сжатие катков при свободном касании	$R_{с.к}$	60	70	80	90	95	110

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* для отливок из углеродистой стали

Таблица 11

№ п/п	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Отливки из углеродистой стали марок	
			15Л	35Л
			а	б
1	Растяжение, сжатие и изгиб	R	1 500	2 100
2	Срез	$R_{ср}$	900	1 300
3	Смятие торцовой поверхности	$R_{см.т}$	2 250	3 100
4	Смятие местное при плотном касании . .	$R_{см.м}$	1 100	1 600
5	Диаметральное сжатие катков при свободном касании . .	$R_{с.к}$	45	60

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* для отливок из серого чугуна

Таблица 12

№ п/п	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Отливки из серого чугуна		
			СЧ 12-28, СЧ 15-32	СЧ 18-36, СЧ 21-40	СЧ 24-44, СЧ 28-48
			а	б	в
1	Сжатие центральное и при изгибе . . .	$R_с$	1 500	1 900	2 600
2	Растяжение при изгибе	$R_и$	450	550	800
3	Срез	$R_{ср}$	350	450	600
4	Смятие торцовой поверхности	$R_{см.т}$	2 250	2 800	3 900

Расчетные сопротивления $R^{св}$ в *кг/см²* для сварных швов

Таблица 13

№ п/п	Вид сварных швов	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Электроды типа Э34 в конструкциях из стали марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4	Электроды типа Э42 и автоматическая сварка под слоем флюса в конструкциях из стали марки Ст. 0	Электроды типов Э42 и Э42А и автоматическая сварка под слоем флюса в конструкциях из стали марок		Электроды типов Э50А и Э55А и автоматическая сварка под слоем флюса в конструкциях из стали марок	
						Ст. 2	Ст. 3, Ст. 4	НЛ1	НЛ2
				а	б	в	г	д	е
1	Встык	Сжатие	$R^{св}_с$	1 300	1 700	2 000	2 100	2 500	2 900
2	»	Растяжение при автоматической сварке под слоем флюса, а также при ручной и полуавтоматической сварке при повышенных способах контроля качества швов	$R^{св}_р$	—	1 700	2 000	2 100	2 500	2 900
3	»	Растяжение при ручной и полуавтоматической сварке при обычных способах контроля качества швов	$R^{св}_р$	1 200	1 450	1 800	1 800	2 100	2 500
4	»	Срез	$R^{св}_{ср}$	800	1 000	1 200	1 300	1 500	1 750
5	Угловые швы	Сжатие, растяжение, срез	$R^{св}_у$	900	1 200	1 400	1 400	1 800	2 000

Расчетные сопротивления для заклепочных соединений $R^{закл}$ в *кг/см²* для горячей и холодной клепки с учетом коэффициентов качества отверстий

Таблица 14

№ п/п	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Заклепки из стали марок Ст. 2 закл. и Ст. 3 закл. в конструкциях из стали марок						Заклепки из стали марки НЛ1 в конструкциях из стали марок	
			Ст. 0	Ст. 2	Ст. 3, Ст. 4	Ст. 5	НЛ1	НЛ2	НЛ1	НЛ2
			а	б	в	г	д	е	ж	з
1	Срез В	$R^{закл}_{ср}$	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800	2 200	2 200
2	» С	$R^{закл}_{ср}$	1 400	1 400	1 400	—	—	—	—	—
3	Смятие В	$R^{закл}_{см}$	3 400	4 000	4 200	4 800	5 000	5 800	5 000	5 800
4	» С	$R^{закл}_{см}$	2 700	3 200	3 400	—	—	—	—	—
5	Отрыв головок	$R^{закл}_{отр}$	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 500	2 500

Примечание. Срез и смятие В и С — согласно указаниям п. 11 § 3.

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* для болтовых соединений

Таблица 15

№ п/п	Вид болтовых соединений	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Болты из стали марки Ст. 0 в конструкциях из стали марок			Болты из стали марки Ст. 3 в конструкциях из стали марок						Болты из стали марки Ст. 5 в конструкциях из стали марок				Болты из стали марки НЛ1 в конструкциях из стали марок		Болты из стали марки НЛ2 в конструкциях из стали марок	
				Ст. 0	Ст. 2	Ст. 3, Ст. 4	Ст. 0	Ст. 2	Ст. 3, Ст. 4	Ст. 5	НЛ1	НЛ2	Ст. 3, Ст. 4	Ст. 5	НЛ1	НЛ2	НЛ1	НЛ2	НЛ1	НЛ2
				а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с
1	Чистые и рифленые болты	Растяжение	$R_р$	1 700	1 700	1 700	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 400	2 400	2 400	2 400	2 500	2 500	2 900	2 900
2		Срез В . .	$R_{ср}$	1 350	1 350	1 350	1 700	1 700	1 700	1 700	1 700	1 700	1 800	1 800	1 800	1 800	1 950	1 950	2 200	2 200
3		Смятие В .	$R_{см}$	3 100	3 600	3 900	3 100	3 600	3 900	4 300	4 600	5 200	3 900	4 300	4 600	5 200	4 600	5 200	4 600	5 200
4	Черные болты	Растяжение	$R_р$	1 700	1 700	1 700	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 400	2 400	2 400	2 400	2 500	2 500	2 900	2 900
5		Срез . . .	$R_{ср}$	900	900	900	1 150	1 150	1 150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6		Смятие . .	$R_{см}$	2 100	2 400	2 600	2 100	2 400	2 600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Анкерные болты	Растяжение	$R_р$	1 700	1 700	1 700	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 400	2 400	2 400	2 400	2 500	2 500	2 900	2 900

Примечание. Расчетные сопротивления даны с учетом коэффициентов качества отверстий болтов, приведенных в табл. 8.

§ 5. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Общие указания

1. Расчет стальных конструкций должен производиться в соответствии с главой II-Б.1:

а) по несущей способности (прочности, устойчивости или выносливости) — для всех конструкций;

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

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

Расчет по несущей способности на выносливость, а также по деформациям должен производиться на воздействие нормативных нагрузок.

3. Усилия в стальных конструкциях определяются по упругой стадии их работы.

Примечания. 1. Усилия в статически неопределимых системах, при условии обоснования расчетом и эксплуатационными требованиями допустимости получающихся остаточных деформаций, разрешается определять с учетом развития пластических деформаций.

2. Изгибающие моменты в неразрезных прокатных или сварных балках постоянного сечения, закрепленных от потери общей устойчивости и несущих статическую нагрузку, определяют, исходя из выравнивания моментов на опорах и в пролете за счет развития пластических деформаций.

4. Расчет элементов и соединений стальных конструкций по несущей способности производится (с учетом в необходимых случаях развития пластических деформаций) согласно § 7 и 8 настоящей главы.

Расчет стальных конструкций по деформациям производится по упругой стадии работы материала.

5. Вертикальные деформации изгибаемых элементов не должны превышать величин, приведенных в табл. 16. Горизонтальные деформации не должны превышать величин, приведенных в технических условиях.

Предельные деформации (прогибы) изгибаемых элементов

Таблица 16

№ п/п	Наименование элементов конструкций	Предельные прогибы в долях от пролета l
	а	б
1	Подкрановые балки:	
	а) при ручных кранах	$^1/_{500}$
	б) » электрических кранах грузоподъемностью *до 50 т*	$^1/_{600}$
	в) при электрических кранах грузоподъемностью 50 *т* и более . .	$^1/_{750}$

Продолжение табл. 16

№ п/п	Наименование элементов конструкций	Предельные прогибы в долях от пролета l
	а	б
2	Пути кран-балок	$^1/_{500}$
3	Монорельсовые пути	$^1/_{400}$
4	Балки рабочих площадок промышленных зданий:	
	а) при отсутствии рельсовых путей	$^1/_{250}$
	б) » *наличии узкоколейных* »	$^1/_{400}$
	в) » » ширококолейных »	$^1/_{600}$
5	Балки междуэтажных перекрытий:	
	а) главные балки	$^1/_{400}$
	б) прочие »	$^1/_{250}$
6	Балки покрытий и чердачных перекрытий:	
	а) главные балки	$^1/_{250}$
	б) прогоны и обрешетки	$^1/_{200}$

Примечания. 1. Прогибы от подкрановых балок, монорельсовых путей и путей кран-балок определяются без учета коэффициента динамичности.

2. При наличии штукатурки прогиб балок перекрытий только от полезной нагрузки должен быть не более $^1/_{350}$ *пролета.*

6. Расчет по деформациям производится без учета ослабления сечений заклепочными и болтовыми отверстиями.

При изготовлении конструкций со строительным подъемом прогиб от постоянной нагрузки (если он не превышает строительного подъема) не учитывается.

Коэффициенты условий работы

7. Коэффициенты условий работы для стальных конструкций при расчете их по несущей способности должны приниматься:

а) Для элементов конструкций (m):

для корпусов и днищ резервуаров . . 0,8

для колонн гражданских зданий и опор водонапорных башен 0,9

для сжатых элементов ферм и для сплошных балок перекрытий под залами театров, кино, клубов, трибун, помещений магазинов, книгохранилищ и архивов при весе перекрытий, равном или большем полезной нагрузки . . . 0,9

для сжатых элементов стропильных ферм и для прогонов кровель зданий при снеговой нагрузке не более 70 *кг/м²*

и весе кровли 150 *кг/м²* и более, а также при снеговой нагрузке не более 100 *кг/м²* и весе кровли 300 *кг/м²* и более . . . 0,95

для элементов, прикрепляемых односторонне 0,75

б) Для соединений конструкций (m_c):

для заклепок с потайными или полупотайными головками 0,8

для заклепок, работающих на растяжение (отрыв головок) 0,6

для черных, чистых и рифленых болтов, работающих на растяжение . . . 0,8

для анкерных болтов, работающих на растяжение 0,65

в) Для прочих элементов конструкций и соединений (за исключением указанных в примечании и в специальных технических условиях) 1,0

Примечание. Коэффициенты условий работы листовых конструкций доменных цехов, силосов и бункеров, а также мачт электропередач устанавливаются техническими условиями проектирования.

§ 6. ОБЩИЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Стальные конструкции зданий и промышленных сооружений должны проектироваться преимущественно сварными. Наряду с применением ручной сварки следует широко применять автоматическую сварку под слоем флюса и полуавтоматическую сварку.

Монтажные соединения должны проектироваться преимущественно сварными или болтовыми.

2. Проекты стальных конструкций должны учитывать реальные производственные возможности и мощность кранового оборудования заводов или мастерских-изготовителей и механическое оборудование монтажных организаций.

3. Увеличение толщины стали на ржавление не допускается за исключением случаев, оговоренных в технических условиях.

4. При проектировании стальных конструкций надлежит руководствоваться следующими требованиями по изготовлению и монтажу конструкций:

а) применять составные сечения с наименьшим количеством элементов;

б) размещение стыков в конструкции должно обеспечивать получение металла с наименьшими отходами и потерями;

в) разбивку элементов на отправочные единицы производить с учетом возможности транспортирования элементов на строительство;

г) предусматривать возможность укрупнения отправочных элементов конструкций на площадке в целях монтажа крупными блоками;

д) широко применять конструкции колонн с фрезерованными торцами при отсутствии краевых растягивающих напряжений и при соответствующих возможностях завода-изготовителя;

е) применять минимальное количество разных диаметров заклепок и болтов;

ж) предусматривать монтажные крепления элементов, обеспечивающие возможность легкой заводки, простоту закрепления при установке (устройство монтажных столиков и пр.), а также быстроту выверки конструкций;

з) в случае применения монтажных болтовых соединений крепления прогонов, связей и других элементов устраивать на черных болтах; монтажные крепления ферм, ригелей, рам и т. п. рекомендуется устраивать на черных болтах, работающих на растяжение, с передачей вертикального давления на столики.

5. Разделка элементов под сварку встык должна соответствовать виду сварки (ручная, автоматическая), технологии процесса наложения швов и толщине элементов.

В конструкциях, непосредственно воспринимающих регулярные подвижные или вибрационные нагрузки, стыки поясных листов и стенок сплошных балок надлежит выполнять встык без накладок и прокладок с обязательной подваркой корня шва; поверхности стыковых швов поясных листов рекомендуется зачищать заподлицо с основным металлом.

6. Размеры и форма сварных угловых швов должны удовлетворять следующим требованиям:

а) угловые швы в конструкциях, непосредственно воспринимающих регулярные подвижные или вибрационные нагрузки, должны выполняться: лобовые швы с отношением катетов 1:1,5, фланговые швы с отношением катетов 1 : 1: при ручной сварке — с вогнутой поверхностью; при автоматической и полуавтоматической сварке швы могут иметь прямую форму; концы фланговых и лобовых швов для плавного перехода на основной металл должны подвергаться механической обработке;

б) толщина углового шва $h_ш$ (по катету) должна быть не менее 4 *мм* и не более $1{,}5\delta$ в конструкциях, воспринимающих статическую нагрузку, и $1{,}2\delta$ в конструкциях, воспринимающих подвижные и вибрационные нагрузки (δ — наименьшая толщина соединяемых элементов);

в) расчетная длина флангового и лобового швов должна быть не менее 40 *мм* и не менее $4h_ш$;

г) наибольшая расчетная длина флангового шва должна быть не более $60h_ш$, за исключением сопряжений, где усилие, воспринимаемое фланговым швом, возникает на всем его протяжении; в последнем случае длина флангового шва не ограничивается;

д) расстояние в свету между участками прерывистых швов должно быть в сжатых элементах не более 15δ, в растянутых — не более 30δ, где δ — толщина наиболее тонкого из скрепляемых листов;

е) в соединениях внахлестку величина напуска должна быть не менее 5 толщин наиболее *тонкого из свариваемых элементов*.

Примечание. Указание подпункта «б» о минимальной толщине углового шва не распространяется на детали толщиной менее 4 *мм*.

7. В рабочих элементах конструкций число заклепок, прикрепляющих элемент в узле или расположенных по одну сторону стыка, должно быть не менее двух.

8. Толщина склепываемого пакета, как правило, не должна превосходить 5 диаметров заклепок. При применении заклепок с повышенными головками и коническими стержнями толщина пакета может доходить до 7 диаметров (с производством клепки в два молотка или скобой).

9. Разбивка заклепок и болтов должна производиться согласно табл. 17. Соединительные заклепки и болты должны размещаться, как правило, на максимальных расстояниях.

Разбивка заклепок и болтов

Таблица 17

№ п/п	Наименование	Величина расстояния
1	Расстояние между центрами заклепок и болтов в любом направлении:	
	а) минимальное	Для заклепок $3d$, для болтов $3{,}5d$
	б) максимальное в крайних рядах при отсутствии окаймляющих уголков при растяжении и сжатии	$8d$ или 12δ
	в) максимальное в средних и в крайних рядах при наличии окаймляющих уголков при растяжении	$16d$ или 24δ
	г) максимальное в средних и в крайних рядах при наличии окаймляющих уголков при сжатии	$12d$ » 18δ
2	Расстояние от центра заклепки или болта до края элемента:	
	а) минимальное вдоль усилия .	$2d$
	б) минимальное поперек усилия при обрезных кромках . . .	$1{,}5d$
	в) минимальное поперек усилия при прокатных кромках . . .	$1{,}2d$
	г) максимальное	$4d$ или 8δ

Обозначения, принятые в табл. 17: d — диаметр отверстия для заклепки или болта; δ — толщина наиболее тонкого наружного элемента пакета.

10. Расчет на температурные воздействия может не производиться при расстояниях между температурными швами в стальных конструкциях, не превышающих:

а) в конструкциях отапливаемых зданий — 150 *м*;

б) в конструкциях неотапливаемых зданий и в горячих цехах — 120 *м*;

в) в конструкциях открытых эстакад — 90 *м*.

11. Гибкость сжатых элементов не должна превышать величин, приведенных в табл. 18.

Предельные гибкости λ сжатых элементов

Таблица 18

№ п/п	Наименование элементов конструкций	Максимальная допускаемая гибкость
1	Пояса, опорные раскосы и стойки ферм, передающие опорные реакции	120
2	Прочие элементы ферм	150
3	Основные колонны	120
4	Второстепенные колонны (фахверк, фонари и т. п.), элементы решетки, колонн, связи по колоннам	150
5	Связи за исключением связей по колоннам	200

12. Гибкость растянутых элементов не должна превышать величин, приведенных в табл. 19.

Предельные гибкости λ растянутых элементов

Таблица 19

№ п/п	Наименование элементов конструкций	Максимальная допускаемая гибкость	
		при непосредственном действии динамической нагрузки	при действии статической нагрузки
		а	б
1	Пояса и опорные раскосы ферм	250	400
2	Нижние пояса подкрановых ферм	150	—
3	Прочие элементы ферм	350	400
4	Все элементы, кроме тяжей	400	400

Примечания. 1. В сооружениях, не подвергающихся динамическим воздействиям, гибкость растянутых элементов проверяется только в вертикальной плоскости.

2. При проверке гибкости перекрестных растянутых раскосов связей из одиночных уголков радиус инерции принимается относительно оси, параллельной полке уголка.

§ 7. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Центрально растянутые и центрально сжатые элементы

1. Расчет элементов при центральном растяжении и центральном сжатии производится по формулам:

а) на прочность при центральном растяжении и сжатии

$$N \leqslant m R F_{нт}; \qquad (4.1)$$

б) на устойчивость при центральном сжатии

$$N \leqslant m \varphi R F_{бр}. \qquad (4.2)$$

В формулах (4.1) и (4.2):

N — расчетная продольная сила;

m — коэффициент условий работы;

R — расчетное сопротивление растяжению или сжатию прокатной стали;

$F_{бр}$ — площадь сечения брутто;

$F_{нт}$ — площадь сечения нетто;

φ — коэффициент продольного изгиба, принимаемый по табл. 20.

2. Для составных центрально сжатых элементов, ветви которых соединены планками или решетками, коэффициент φ относительно свободной оси (перпендикулярной плоскости планок или решеток) должен определяться по приведенной гибкости с учетом влияния поперечной силы. Составные элементы из деталей, соединенных вплотную или через прокладки, должны рассчитываться как цельные (при соблюдении указаний п. 8 настоящего параграфа).

Гибкость отдельных ветвей на участке между планками должна быть не более 40.

Ветви составных центрально сжатых элементов, соединенных решетками, должны проверяться на устойчивость на длине между узлами.

Коэффициент продольного изгиба φ центрально сжатых элементов

Таблица 20

№ п/п	Гибкость элементов λ	Коэффициент φ				
		Сталь марок			Чугун марок	
		Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4	Ст. 5, НЛ1	НЛ2	СЧ 15-32, СЧ 12-28, СЧ 18-36, СЧ 21-40	СЧ 24-44, СЧ 28-48
		а	б	в	г	д
1	0	1,00	1,00	1,00	1,00	1;00
2	10	0,99	0,98	0,98	0,97	0,95
3	20	0,97	0,95	0,95	0,91	0,87
4	30	0,95	0,93	0,93	0,81	0,75
5	40	0,92	0,90	0,90	0,69	0,60
6	50	0,89	0,84	0,83	0,57	0,43
7	60	0,86	0,80	0,78	0,44	0,32
8	70	0,81	0,74	0,71	0,34	0,23
9	80	0,75	0,66	0,63	0,26	0,18
10	90	0,69	0,59	0,54	0,20	0,14
11	100	0,60	0,50	0,45	0,16	0,12
12	110	0,52	0,43	0,39	—	—
13	120	0,45	0,38	0,33	—	—
14	130	0,40	0,32	0,29	—	—
15	140	0,36	0,28	0,26	—	—
16	150	0,32	0,27	0,23	—	—
17	160	0,29	0,24	0,21	—	—
18	170	0,26	0,21	0,19	—	—
19	180	0,23	0,19	0,17	—	—
20	190	0,21	0,17	0,15	—	—
21	200	0,19	0,16	0,14	—	—

Примечание. Гибкость элемента определяется по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r},$$

где l_0 — расчетная длина элемента;

r — радиус инерции сечения.

Гибкости определяются в плоскостях главных моментов инерции.

3. Соединительные элементы, планки или решетки (центрально сжатых составных стержней) должны рассчитываться на условную поперечную силу Q (в *кг*), принимаемую постоянной по всей длине стержня и определяемую по формулам:

для конструкций из стали марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4

$$Q = 20F_{бр}; \qquad (4.3)$$

для конструкций из стали марок Ст. 5, НЛ1 и НЛ2

$$Q = 40F_{бр}. \qquad (4.4)$$

Если соединительные элементы расположены в нескольких параллельных плоскостях, то поперечная сила Q распределяется:

а) при соединительных планках (решетках)— поровну между всеми системами планок (решеток);

б) при сплошном листе и соединительных планках (решетках) — пополам между сплошным листом и всеми системами планок (решеток).

Соединительные решетки должны рассчитываться, как решетки ферм. Соединительные планки должны рассчитываться, как элементы безраскосных ферм.

4. Расчетные длины сжатых стоек и колонн при проверке на продольный изгиб следует определять с учетом вида закреплений на концах.

5. Расчетные длины при определении гибкости элементов ферм с простой решеткой должны приниматься по табл. 21.

Расчетные длины элементов ферм с простой решеткой

Таблица 21

№ п/п	Направление продольного изгиба	Пояса	Решетка	
			опорные раскосы и опорные стойки	прочие элементы
		а	б	в
1	В плоскости фермы . .	l	l	$0,8l$
2	Из плоскости фермы .	l_1	l	l

Обозначения, принятые в табл. 21: l — геометрическая длина элемента (расстояние между центрами узлов); l_1 — расстояние между узлами, закрепленными от смещения из плоскости ферм.

6. В фермах с параллельными поясами и перекрестной решеткой расчетная длина пересекающихся стержней решетки при определении их гибкости в плоскости фермы должна приниматься равной расстоянию от центра узла до точки их пересечения. При проверке стержней перекрестной решетки из плоскости фермы расчетная длина их должна приниматься по табл. 22.

Расчетная длина из плоскости фермы стержней перекрестной решетки

Таблица 22

№ п/п	Характеристика узла пересечения стержней решетки	При растяжении в поддерживающем стержне	При неработающем поддерживающем стержне	При сжатии в поддерживающем стержне
		а	б	в
1	Оба стержня не прерываются	$0,5l$	$0,7l$	l
2	Поддерживающий стержень прерывается и перекрывается фасонкой .	$0,7l$	l	l

l — геометрическая длина стержня.

7. Стержни, служащие для уменьшения расчетной длины сжатых элементов, должны рассчитываться на усилие, равное условной поперечной силе в основном сжатом стержне, определяемой по формулам п. 3 настоящего параграфа. В отношении значений предельной гибкости они приравниваются к связям в соответствии с пп. 11 и 12 § 6 настоящей главы.

8. Наибольшие расстояния между прокладками и шайбами составных элементов ферм и связей (из двух уголков, швеллеров и т. п.) устанавливаются: не более $40r$ — для сжатых стержней и $80r$ — для растянутых (r— радиус инерции уголка или швеллера относительно оси, параллельной плоскости расположения прокладок). При этом в пределах одного элемента следует ставить не менее двух прокладок.

9. При фрезерованных торцах сжатых элементов (в стыках колонн и т. п.) сжимающая сила полностью передается на торцы.

Изгибаемые элементы

10. Расчет изгибаемых элементов производится по формулам:

а) на прочность

$$M \leqslant mRW_{нт}; \qquad (4.5)$$

$$Q \leqslant mR_{ср}\frac{J_{бр}\delta}{S_{бр}}; \qquad (4.6)$$

б) на устойчивость

$$M \leqslant m\varphi_{б}RW_{бр}. \qquad (4.7)$$

При расчете разрезных балок из прокатных профилей (двутавры, швеллеры), закрепленных от потери устойчивости и несущих статическую

нагрузку, момент сопротивления $W_{нт}$ в формуле (4.5) принимается увеличенным на 15%, исходя из учета развития пластических деформаций.

В формулах (4.5), (4.6) и (4.7):

M — расчетный изгибающий момент;

Q — расчетная поперечная сила;

$W_{бр}$ — момент сопротивления сечения брутто;

$W_{нт}$ — момент сопротивления сечения нетто;

$J_{бр}$ — момент инерции сечения брутто относительно нейтральной оси;

$S_{бр}$ — статический момент сдвигающейся части сечения брутто относительно нейтральной оси;

δ — толщина стенки;

R — расчетное сопротивление изгибу прокатной стали;

$R_{ср}$ — расчетное сопротивление срезу прокатной стали;

$\varphi_б$ — коэффициент уменьшения несущей способности изгибаемых элементов при проверке общей устойчивости, устанавливаемый техническими условиями.

11. Проверка общей устойчивости балок не требуется:

а) при наличии настилов по балкам или монолитной железобетонной плиты, препятствующих повороту сечения балок;

б) для балок двутаврового сечения при отношениях свободной длины сжатого пояса к его ширине, не превосходящих величин, приведенных в табл. 23.

Наибольшие отношения свободной длины сжатого пояса к его ширине, при которых не требуется проверка общей устойчивости балок двутаврового сечения

Таблица 23

№ п/п	Марка стали	Наибольшие отношения l/b	
		при нагрузке по верхнему канту	при нагрузке по нижнему канту
		а	б
1	Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4	16	25
2	Ст. 5 и НЛ1	14	22
3	НЛ2	12	18

Обозначения, принятые в табл. 23: l — свободная длина сжатого пояса балки между точками закрепления; b — ширина сжатого пояса.

12. Стенки сплошных элементов конструкций (балок, колонн) должны быть обеспечены от потери местной устойчивости и в случае необходимости — укреплены ребрами жесткости.

Наибольшие отношения высоты стенки к ее толщине, при которых не требуется проверки устойчивости стенок, устанавливаются табл. 24.

Наибольшие отношения высоты стенки к ее толщине, при которых не требуется проверки устойчивости стенок сплошных элементов конструкций

Таблица 24

№ п/п	Марка стали	Наибольшие отношения h/δ	
		для балок, укрепляемых только поперечными ребрами жесткости	для колонн
		а	б
1	Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4	80	70
2	Ст. 5 и НЛ1	70	65
3	НЛ2	65	60

Обозначения, принятые в табл. 24: h — расчетная высота стенки, принимаемая в сварном элементе равной полной высоте, а в клепаном элементе — равной расстоянию между внутренними рисками поясных уголков; δ — толщина стенки.

Стенки должны проверяться на потерю устойчивости от действия нормальных и срезывающих напряжений, а при наличии сосредоточенных нагрузок (например, в подкрановых балках)— также от действия сминающих напряжений.

Внецентренно растянутые и внецентренно сжатые элементы

13. Внецентренно растянутые элементы, а также внецентренно сжатые элементы при проверке прочности рассчитываются по формуле

$$N \leqslant \frac{mRF_{нт}}{1 + e\frac{F_{нт}}{W_{нт}}}, \qquad (4.8)$$

где e — эксцентриситет продольной силы.

При расчете на прочность при статической нагрузке растянуто-изогнутых элементов допускается учитывать распространение пластических деформаций на глубину до $^1/_3$ высоты сечения.

14. Проверка устойчивости внецентренно сжатого стержня должна производиться:

а) в плоскости действия момента с учетом увеличения момента от действия продольной силы при изгибе стержня — по формуле

$$N \leqslant m\varphi_{вн}RF_{бр}, \qquad (4.9)$$

где $\varphi_{вн}$ — коэффициент понижения несущей способности внецентренно сжатого элемента, определяемый по техническим условиям;

б) в плоскости, перпендикулярной плоскости действия момента, с учетом изгибно-крутильной формы потери устойчивости — в соответствии с указаниями технических условий.

15. Соединительные элементы (планки или решетки) внецентренно сжатых стержней должны рассчитываться либо на фактическую поперечную силу, либо на условную поперечную силу, вычисленную согласно п. 3 настоящего параграфа, если последняя больше по величине.

Отдельные ветви внецентренно сжатых стержней с планками или решетками в плоскостях, параллельных направлению фактической поперечной силы, должны быть рассчитаны как сжато-изогнутые пояса безраскосных ферм или ферм с раскосной решеткой.

В необходимых случаях должен быть учтен местный изгиб поясов от поперечной силы.

16. При фрезерованных торцах внецентренно сжатых элементов сжимающая сила полностью передается на торцы; стыковые соединения рассчитываются на 15% от наибольшей сжимающей силы.

§ 8. РАСЧЕТ СВАРНЫХ, ЗАКЛЕПОЧНЫХ И БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1. При осевом воздействии усилий на сварное соединение распределение напряжений по длине шва принимается равномерным.

Сварные швы, воспринимающие продольные силы, рассчитываются по формулам:

а) на растяжение швов встык, расположенных перпендикулярно действующей силе

$$N \leqslant mR_{р}^{св} l_{ш} \delta; \qquad (4.10)$$

б) на сжатие швов встык, расположенных перпендикулярно действующей силе

$$N \leqslant mR_{с}^{св} l_{ш} \delta; \qquad (4.11)$$

в) на растяжение косых швов встык

$$N \leqslant mR_{р}^{св} l_{ш} \frac{\delta}{\sin \alpha}; \qquad (4.12)$$

г) на сжатие косых швов встык

$$N \leqslant mR_{с}^{св} l_{ш} \frac{\delta}{\sin \alpha}; \qquad (4.13)$$

д) на срез косых швов встык

$$N \leqslant mR_{ср}^{св} l_{ш} \frac{\delta}{\cos \alpha}; \qquad (4.14)$$

е) на сжатие, растяжение и срез угловых швов

$$N \leqslant mR_{у}^{св} l_{ш} 0{,}7 h_{ш}. \qquad (4.15)$$

В формулах (4.10) — (4.15):

N — расчетная продольная сила, действующая на соединение;

m — коэффициент условий работы;

$l_{ш}$ — расчетная длина шва, равная полной длине за вычетом 10 *мм*;

δ — наименьшая толщина соединяемых элементов;

$h_{ш}$ — толщина углового шва (по катету);

α — угол между направлениями действующей силы и косого шва;

$R_{р}^{св}$ — расчетное сопротивление растяжению сварного шва встык;

$R_{с}^{св}$ — расчетное сопротивление сжатию сварного шва встык;

$R_{ср}^{св}$ — расчетное сопротивление срезу сварного шва встык;

$R_{у}^{св}$ — расчетное сопротивление углового шва.

Примечание. При ручной сварке угловых швов с вогнутой поверхностью расчетная высота шва принимается равной высоте вписанного равнобедренного треугольника. Для угловых швов с отношением катетов 1 : 1,5 расчетная высота принимается равной $0{,}7h_{ш}$, где $h_{ш}$ — меньший катет.

Для угловых швов с равными катетами и выпуклой формы расчетная высота шва принимается равной $0{,}7h_{ш}$.

При выводе шва за пределы стыка расчетная длина шва принимается равной его полной длине.

2. Применение комбинированных соединений, в которых часть усилий воспринимается заклепками, а часть — сварными швами, во вновь проектируемых конструкциях запрещается.

3. При осевом воздействии усилий на заклепочное или болтовое соединение распределение усилий между заклепками или болтами принимается равномерным.

Заклепки или болты рассчитываются по формулам:

а) на срез заклепок и болтов

$$N \leqslant mm_{с} n_{ср} nR_{ср} \frac{\pi d^2}{4}; \qquad (4.16)$$

б) на смятие заклепок и болтов

$$N \leqslant mm_{с} nR_{см} \Sigma \delta; \qquad (4.17)$$

в) на отрыв головок заклепок

$$N \leqslant mm_{с} nR_{отр} \frac{\pi d^2}{4}; \qquad (4.18)$$

г) на растяжение болтов

$$N \leqslant mm_{с} nR_{р} \frac{\pi d_0^2}{4}. \qquad (4.19)$$

В формулах (4.16)—(4.19):

m_c — коэффициент условий работы заклепочного или болтового соединения;
$n_{ср}$ — число рабочих срезов одной заклепки или болта;
n — число заклепок или болтов в соединении;
d — диаметр отверстия заклепки или наружный диаметр стержня болта;
d_0 — внутренний диаметр нарезки болта;
$\Sigma\delta$ — наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении;
$R_{ср}$ — расчетное сопротивление срезу заклепки (болта);
$R_{см}$ — расчетное сопротивление смятию заклепки (болта);
$R_{отр}$ — расчетное сопротивление отрыву головки заклепки;
$R_р$ — расчетное сопротивление растяжению болта.

4. В креплениях одного элемента к другому через прокладки или иные промежуточные элементы, а также в креплениях с односторонней накладкой число заклепок (болтов) должно быть увеличено против расчета на 10%.

При прикреплении выступающих полок уголков или швеллеров с помощью коротышей число заклепок (или болтов), прикрепляющих одну из полок коротыша, должно быть увеличено против расчета на 50%.

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 84×108$^{1}/_{16}$=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.