

Оглавление

РАЗДЕЛ I. Математика

Основные тригонометрические формулы	11
Элементы окружности	12
Теорема синусов	13
Теорема косинусов	13
Таблица I.1. Определение параметров прямоугольных треугольников	13
Таблица I.2. Определение параметров косоугольных треугольников	14
Таблица I.3. Определение элементов некоторых плоских фигур	14
Таблица I.4. Длина пересекающихся стержней	17
Таблица I.5. Простейшие фигуры и кривые	18
Таблица I.6. Простейшие тела	20
Двугранные углы	24
Аналитическое определение угла	24
Графическое определение угла	24
Таблица I.7. Характеристики некоторых сечений	25
Таблица I.8. Приближенные значения радиусов инерции некоторых сечений	27

РАЗДЕЛ II. К расчету элементов конструкций и подбору сечений

Таблица II.1. Группа конструкций в зависимости от требований к надежности и характера силовых воздействий	29
Таблица II.2. Марки стали листового и фасонного проката для стальных конструкций зданий и сооружений	33
Таблица II.3. К расчету элементов конструкций и подбору сечений. Усилия и деформации балок	36
Таблица II.4. Предельные гибкости растянутых элементов	44
Таблица II.5. Предельные гибкости сжатых элементов	45
Таблица II.6. Предельные вертикальные прогибы	46
Таблица II.7. Горизонтальные предельные прогибы колонн и тормозных конструкций от крановых нагрузок	48
Таблица II.8. Предельные расстояния между температурными швами стальных одноэтажных зданий и сооружений	48
Предельная расчетная равномерно распределенная нагрузка в зависимости от марки и расчетной схемы настила покрытия из профилированного листа	
Таблица II.9. Нагрузка при различных расчетных схемах	49
Таблица II.10. Допускаемые срезающие усилия на один крепежный элемент в соединениях профилированного настила	50
Таблица II.11. Допускаемые отрывающие усилия на один крепежный элемент	50
Таблица II.12. Расчетные сопротивления проката смятию торцевой поверхности, местному смятию в цилиндрических шарнирах, диаметальному сжатию катков	51

Таблица II.13. Статические характеристики сечений из двух швеллеров с уклоном полок, полками наружу	52
Таблица II.14. Статические характеристики сечений из двух швеллеров с уклоном полок, полками внутрь	54
Таблица II.15. Статические характеристики сечений из двух швеллеров с параллельными гранями полок, полками наружу	56
Таблица II.16. Статические характеристики сечений из двух швеллеров с параллельными гранями полок, полками внутрь	58
Таблица II.17. Статические характеристики прокатных балок с учетом работы настила	60
Таблица II.18. Статические характеристики ребер жесткости с учетом работы настила	62
Таблица II.19. Данные для подбора сечений из двух равнополочных уголков	64
Таблица II.20. Данные для подбора сечений из двух неравнополочных уголков	66
Таблица II.21. Коэффициент φ продольного изгиба центрально-сжатых элементов	68
Таблица II.22. Коэффициент φ_e для проверки на устойчивость внецентренно-сжатых сплошностенчатых элементов	73
Таблица II.23. Коэффициент φ_e для проверки на устойчивость внецентренно-сжатых сквозных элементов	75

РАЗДЕЛ III. Нормали

Таблица III.1. Расстояние между прокладками составных сечений	77
Таблица III.2. Размеры вырезов под полки швеллеров	82
Таблица III.3. Размеры вырезов под полки двутавров	83

Ребра жесткости прокатных профилей

Таблица III.4. Ребра жесткости в швеллерах	84
Таблица III.5. Ребра жесткости в балках двутавровых	85

Стыки элементов из прокатных и гнутых профилей и ребра жесткости в швеллерах и балках

Таблица III.6. Расчетные сопротивления металла накладок из листового проката, принятые при расчете стыковых соединений	87
Таблица III.7. Стыки элементов из балок двутавровых	88
Таблица III.8. Стыки элементов из прокатных швеллеров	90
Таблица III.9. Стыки элементов из гнутых равнополочных швеллеров	92
Таблица III.10. Стыки элементов из одиночных гнутых равнополочных уголков	93
Таблица III.11. Стыки элементов из одиночных гнутых неравнополочных уголков	94
Таблица III.12. Стыки элементов из одиночных равнополочных уголков	95
Таблица III.13. Стыки элементов из одиночных неравнополочных уголков	98

Таблица III.14. Стыки элементов из парных равнополочных уголков	102
Таблица III.15. Стыки элементов из парных равнополочных уголков в узлах ферм	105
Таблица III.16. Стыки элементов из парных неравнополочных уголков, соединенных малыми полками	108
Таблица III.17. Стыки элементов из парных неравнополочных уголков, соединенных большими полками	110
Таблица III.18. Стыки элементов из парных неравнополочных уголков, соединенных малыми полками в узлах ферм	112
Таблица III.19. Стыки элементов из парных неравнополочных уголков, соединенных большими полками в узлах ферм	114
Таблица III.20. Накладки температурных стыков рельсов	116
Таблица III.21. Стыковые накладки рельсов	117
Крепление крановых рельсов к стальным подкрановым балкам	
Таблица III.22. Марки узлов крепления рельсов к металлическим подкрановым балкам	119
Таблица III.23. Упорная планка	120
Таблица III.24. Прижимная планка	120
Таблица III.25. Крепления железнодорожных рельсов Р38 и Р43 к стальным подкрановым балкам	121

РАЗДЕЛ IV. Сварные соединения

Таблица IV.1. Конструктивные требования, предъявляемые к сварным соединениям	122
Таблица IV.2. Минимальные катеты угловых сварных швов K_f	124
Расчет сварных соединений	
Таблица IV.3. Формулы расчетных сопротивлений сварных соединений	125
Таблица IV.4. Нормативные и расчетные сопротивления металла швов сварных соединений с угловыми швами	126
Таблица IV.5. Расчетные сопротивления срезу (условному) металла границы сплавления сварных соединений с угловыми швами	126
Таблица IV.6. Материалы для сварки, соответствующие маркам стали	127
Таблица IV.7. Коэффициенты β_1 и β_2	128
Таблица IV.8. Расчетные сечения для расчета сварных соединений с угловыми швами	130

Пределные усилия на сварные соединения с угловыми швами

Таблица IV.9. Пределные усилия на сварной угловой шов конструкций, возводимых в районах с расчетной температурой $t \geq -40^{\circ}\text{C}$	132
Таблица IV.10. Пределные усилия на сварной угловой шов конструкций, возводимых в районах с расчетной температурой $-40^{\circ}\text{C} \geq t \geq -65^{\circ}\text{C}$	133
Таблица IV.11. Масса наплавленного металла сварных швов	135
Таблица IV.12. Швы сварных соединений. Ручная дуговая сварка. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	136
Таблица IV.13. Швы сварных соединений. Дуговая сварка в защитном газе. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	143
Таблица IV.14. Швы сварных соединений. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	149

РАЗДЕЛ V. Болтовые и заклепочные соединения

Конструктивные требования, предъявляемые к болтовым соединениям

Таблица V.1. Размещение болтов	156
Таблица V.2. Номинальные диаметры отверстий под болты классов точности В, С и высокопрочные болты	157
Таблица V.3. Отклонения величин диаметров просверленных отверстий для болтов	157

Расчет болтовых соединений

Таблица V.4. Формулы расчетных сопротивлений болтовых соединений	159
Таблица V.5. Расчетные сопротивления болтовых соединений	159
Таблица V.6. Коэффициенты условий работы болтовых соединений	160
Таблица V.7. Пределные усилия болтов класса точности В и С	162
Таблица V.8. Определение длины болтов класса точности А, В, С	163
Таблица V.9. Механические свойства болтов	164
Таблица V.10. Болты с шестигранной головкой классов точности А, В, С	164
Таблица V.11. Длина и масса болтов	165
Таблица V.12. Гайки шестигранные классов точности А, В, С	166
Таблица V.13. Шайбы	167
Таблица V.14. Шайбы пружинные	167
Таблица V.15. Масса стальных пружинных шайб	168
Таблица V.16. Шайбы косые	168

Соединения на высокопрочных болтах

Таблица V.17. Механические свойства и марки стали высокопрочных болтов и гаек	169
Таблица V.18. Коэффициенты надежности болтов	169
Таблица V.19. Осевые условия натяжения высокопрочных болтов	170
Таблица V.20. Несущая способность высокопрочных болтов	171
Таблица V.21. Болты высокопрочные	174
Таблица V.22. Длина и масса высокопрочных болтов	174
Таблица V.23. Гайки высокопрочные (нормальной точности)	175
Таблица V.24. Шайбы к высокопрочным болтам (нормальной точности)	175
Таблица V.25. Длины высокопрочных болтов	177
Таблица V.26. Болты самонарезающие для крепления профилированного листа	178
Таблица V.27. Разрушающие нагрузки на самонарезающий болт	178
Таблица V.28. Болты самонарезающие фасадные	179
Таблица V.29. Болты самонарезающие для доборных элементов	180
Фундаментные болты. Конструктивные указания	
Таблица V.30. Конструктивные решения фундаментных болтов	181
Таблица V.31. Марки стали расчетных фундаментных болтов, эксплуатируемых до -65°С	182
Таблица V.32. Расчетное сопротивление растяжению фундаментных болтов	183
Таблица V.33. Диаметры, площади сечения анкерных болтов по резьбе и расчетные сопротивления разрыву	183
Заклепочные соединения	
Таблица V.34. Расчетные формулы для одной заклепки	184
Таблица V.35. Допускаемое усилие на одну заклепку с полукруглой головкой	185
Заклепки комбинированные (вытяжные)	
Таблица V.36. Диаметры отверстий	186
Таблица V.37. Рекомендуемая толщина скрепляемого пакета	186
Таблица V.38. Механические свойства заклепок	187
Таблица V.39. Дюбель-гвоздь	187
РАЗДЕЛ VI. Горячекатаные и сварные профили	
Таблица VI.1. Уголки стальные горячекатаные равнополочные	188
Таблица VI.2. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные	194
Таблица VI.3. Швеллеры стальные горячекатаные с уклоном внутренних граней полок	197
Таблица VI.4. Швеллеры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок	198

Таблица VI.5. Швеллеры стальные горячекатаные экономичные с параллельными гранями полок	199
Таблица VI.6. Балки стальные горячекатаные двутавровые	200
Таблица VI.7. Балки двутавровые для монорельсовых путей	202
Таблица VI.8. Двутавры широкополочные горячекатаные с параллельными гранями полок	203
Таблица VI.9. Балки двутавровые сварные.	207
Таблица VI.10-11. Рельсы железнодорожные для дорог широкой колеи Размеры, характеристики	219
Таблица VI.12-13. Рельсы железнодорожные для дорог узкой колеи	220
Таблица VI.14-15. Рельсы крановые. Размеры, характеристики	221
Таблица VI.16. Сталь горячекатаная квадратная	222
Таблица VI.17. Сталь горячекатаная круглая	223
Прокат арматурный для железобетонных конструкций	
Таблица VI.18. Химический состав арматурной стали	224
Таблица VI.19. Механические свойства арматурной стали	225
Таблица VI.20. Номинальные площади и веса арматурной стали	226
Таблица VI.21. Сталь листовая просечно-вытяжная	227
Таблица VI.22. Сталь листовая рифленая	227
Таблица VI.23. Теоретическая масса листовой стали	228
Таблица VI.24. Сетки стальные плетеные одинарные (сетка Рабица)	230
Таблица VI.25. Сетки стальные сварные для железобетонных конструкций	231
Таблица VI.26. Сетки стальные сварные для железобетонных конструкций	231
 РАЗДЕЛ VII. Трубы	
Таблица VII.1. Трубы стальные бесшовные горячекатаные (сокращенный сортамент)	232
Таблица VII.2. Трубы стальные электросварные (сокращенный сортамент)	236
Таблица VII.3. Допускаемые пролеты между опорами газопровода	241
 РАЗДЕЛ VIII. Профили стальные гнутые	
Таблица VIII.1. Профили квадратные гнутые замкнутые сварные	242
Таблица VIII.2. Трубы стальные квадратные бесшовные горячедеформи- рованные и холоднодеформированные, электросварные и электросвар- ные холоднодеформированные	244

Таблица VIII.3. Профили прямоугольные гнутые замкнутые сварные . . .	247
Таблица VIII.4. Трубы стальные прямоугольные	249
Таблица VIII.5. Швеллеры гнутые из углеродистой стали	254
Таблица VIII.6. Швеллеры гнутые из низколегированной стали	256
Таблица VIII.7. Профили стальные гнутые С-образные равнополочные . .	258
Таблица VIII.8. Уголки стальные гнутые равнополочные из углеродистой спокойной стали обыкновенного качества, качественной стали	259
Таблица VIII.9. Уголки стальные гнутые равнополочные из углеродистой кипящей и полуспокойной стали обыкновенного качества, качественной стали .	260
Таблица VIII.10. Уголки стальные гнутые неравнополочные из углеродистой спокойной стали обыкновенного качества, качественной стали . . .	261
Таблица VIII.11. Уголки стальные гнутые неравнополочные из углеродистой кипящей и полуспокойной стали обыкновенного качества, качественной стали	262
Таблица VIII.12. Профилированный лист типа «Н» высотой 57 и 60 мм . . .	263
Таблица VIII.13. Профилированный лист типа «Н» высотой 114 мм . . .	264
Таблица VIII.14. Профилированный лист типа «Н» высотой 75 мм . . .	266
Таблица VIII.15. Профилированный лист типа «НС» высотой 35 мм . . .	267
Таблица VIII.16. Профилированный лист типа «НС» высотой 44 мм . . .	268
Таблица VIII.17. Профилированный лист типа «С» высотой 10 и 18 мм . . .	269
Таблица VIII.18. Профилированный лист типа «С» высотой 15 мм	270
Таблица VIII.19. Профилированный лист типа «С» высотой 21 и 44 мм . . .	271

РАЗДЕЛ IX. Защита металлоконструкций от коррозии

Таблица IX.1. Лакокрасочные материалы	272
Площади поверхности стальных профилей для определения величины поверхности металлоконструкций, подлежащих защите от коррозии	
Таблица IX.2. Сталь листовая и профили гнутые открытые	275
Таблица IX.3. Профили гнутые замкнутые: квадратные, прямоугольные и круглые	276
Таблица IX.4. Сталь угловая равнополочная	276
Таблица IX.5. Швеллеры горячекатаные	277
Таблица IX.6. Балки двутавровые	277
Таблица IX.7. Балки двутавровые для монорельсов	278
Таблица IX.8. Балки с параллельными гранями полок	278
Таблица IX.9. Расход лакокрасочных материалов на 100 м ²	282
Таблица IX.10. Плотность различных веществ	285
Таблица IX.11. Перевод метрических единиц в единицы СИ	287
Таблица IX.12. Соотношение между единицами различных систем мер . .	288

РАЗДЕЛ X. Ограничения в конструкциях по условиям изготовления, монтажа и транспортировки

Таблица X.1. Кислородная резка	290
Таблица X.2. Минимальные радиусы холодной гибки для стали углеродистой обыкновенного качества и низколегированной (вальцовка)	290
Таблица X.3. Вальцовка листов на конус	290
Холодная гибка на прессах типа APL	290
Таблица X.4. Доступность мест наложения шва при ручной и автоматической сварке	291
Таблица X.5. Место под ключ (условия возможности закручивания гайки)	292
Характеристика платформ и предельные длины и массы грузов	
Таблица X.6. Характеристика платформ и наибольшие размеры и массы грузов	293
Таблица X.7. Предельные длины грузов, не требующих проверки негабаритности при погрузке их на сцеп	293
Таблица X.8. Наибольшая длина груза, погружаемого на сцеп с опиранием на одну четырехосную платформу	293
Таблица X.9. Габариты погрузки	294

РАЗДЕЛ XI. Условные обозначения

Основные буквенные обозначения	295
Таблица XI.1. Условные обозначения, применяемые в чертежах металлоконструкций	297