



Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты: Учебник. 3-е изд., стер.

ISBN 978-5-8114-1313-3

Год выпуска 2012

Тираж 1000 экз.

Формат 12,8 × 20 см

Переплет: твердый

Страниц 656

Цена 689,92 руб.

В учебнике рассмотрены основные вопросы проектирования и расчета строительных конструкций: металлических, каменных, деревянных и из синтетических материалов. Изложены основные положения проектирования и расчета оснований и фундаментов.

Учебник предназначен для студентов средних специальных учебных заведений, обучающихся по строительным специальностям.

Предисловие ко второму изданию

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года предусмотрено, что для выполнения больших задач в области капитального строительства необходимо шире применять эффективные конструкции, особенно сборные, использовать преимущества индустриальных методов производства работ, совершенствовать объемно-планировочные и конструктивные решения, повысить эффективность капитальных вложений, обеспечить рациональное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов, выделяемых на строительство, с тем, чтобы получить максимальный прирост продукции на каждый рубль вложенных средств. Важность выполнения указанных задач подчеркивалась на ноябрьском (1982 г.) и июньском (1983 г.) Пленумах ЦК КПСС. В этом также ключ к повышению производительности труда в строительстве, первостепенное значение которой еще раз подчеркнуто на декабрьском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС. Кроме того, за счет применения высокоэффективных сборных конструкций планируется сэкономить в XI пятилетке 7—9 % проката черных металлов и лесоматериалов, 5—7 % цемента. Все это требует тщательного подхода к проектированию, расчету и выбору экономических конструкций зданий и сооружений.

В совершенствовании строительства призваны внести свой вклад и техники-строители. Они должны знать конструктивные решения промышленных и гражданских зданий и сооружений, физико-механические свойства металла, бетона, железобетона, дерева, камня и грунта оснований, четко представлять себе расчетную схему и характер напряженного состояния элементов конструкций при эксплуатационной нагрузке и в процессе монтажа, уметь рассчитывать несложные строительные конструкции.

Данная книга является учебником для строительных техникумов по специальности «Промышленное и гражданское строительство» и соответствует программе курса «Строительные конструкции», утвержденной Управлением руководящих кадров и учебных заведений Минтяжстроя СССР.

Первое издание учебника опубликовано в 1977 г. Во втором издании нашли отражение успехи, достигнутые за прошедшие годы в совершенствовании методов расчета и создании новых строительных материалов и конструкций.

Текст учебника переработан в соответствии с новыми нормативными документами и руководствами по расчету и проектированию строительных конструкций и оснований.

Учебник «Строительные конструкции» состоит из двух томов.

В первом томе изложены основные вопросы проектирования и расчета металлических, каменных и армокаменных конструкций, конструкций из дерева и пластмасс, оснований и фундаментов. Освещены области применения различных конструкций, нагрузки и воздействия, основные положения по проектированию и расчету элементов конструкций. Второй том учебника целиком посвящен проектированию и расчету железобетонных конструкций.

Во втором издании сохранена прежняя методика изложения материала, учитывающая, что учащиеся, приступающие к изучению курса «Строительные конструкции», уже знакомы с основными принципами объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений. Для облегчения пользования учебником приведены

таблицы и графики справочного характера, примеры расчета, которые помогут учащимся усвоить теоретический материал, а также выполнить курсовые задания и проекты.

Предисловие, введение, I и V (главы 28, 29 и 31) разделы книги написаны д-ром техн. наук, проф. Т. Н. Цаем; II и IV разделы — канд. техн. наук, доц. М. К. Бородичем совместно с инж. Ф. М. Бородичем; III и V (главы 24, 25, 26, 27 и 30) разделы — канд. техн. наук, доц. А. П. Мандриковым.

Авторы выражают глубокую благодарность заслуженному деятелю науки и техники РСФСР, д-ру техн. наук, профессору И. А. Симвулиди за ценные советы и замечания, высказанные им при рецензировании рукописи.

Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты: Учебник. 3-е изд., стер.

Оглавление

[Предисловие 3](#)

[Введение 5](#)

РАЗДЕЛ I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОСНОВАНИЙ

[Глава 1. Требования, предъявляемые к строительным конструкциям, и область их рационального применения 10](#)

§ 1. Основные требования к строительным конструкциям 10

§ 2. Рациональная область применения строительных конструкций из разных материалов 12

[Глава 2. Основы расчета строительных конструкций и оснований 16](#)

§ 1. Предельные состояния строительных конструкций и оснований 16

§ 2. О Международной системе единиц (СИ) 17

§ 3. Нагрузки и воздействия 23

§ 4. Нормативные нагрузки и коэффициенты надежности по нагрузке 25

§ 5. Нормативные и расчетные сопротивления материалов 40

§ 6. Структура расчетных формул 41

Вопросы для самопроверки 43

Список литературы 43

РАЗДЕЛ II. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ (МК)

[Глава 3. Общие сведения 45](#)

§ 1. Основные принципы проектирования, достоинства и недостатки, область применения МК 45

§ 2. Понятие об экономике МК 47

§ 3. Понятие о коррозии МК, защитные мероприятия 49

Вопросы для самопроверки 54

[Глава 4. Материалы для МК 54](#)

§ 1. Механические свойства металлов 54

§ 2. Строительные стали 59

§ 3. Алюминиевые сплавы и характеристика конструкций из них 62

§ 4. Сортамент 64

Вопросы для самопроверки 67

[Глава 5. Расчет элементов стальных конструкций 67](#)

§ 1. Основные положения 67

§ 2. Расчет по первой группе предельных состояний 68

§ 3. Выбор марки стали 77

§ 4. Расчет по второй группе предельных состояний 78

§ 5. Общая и местная устойчивость 81

§ 6. Расчет растянутых элементов « * 86

§ 7. Расчет сжатых элементов 89

§ 8. Расчет изгибаемых элементов 94

Вопросы для самопроверки 101

[Глава 6. Расчет и конструирование соединений элементов стальных конструкций 101](#)

§ 1. Сварные соединения 101

§ 2. Соединения на невысокопрочных болтах и заклепках 117

§ 3. Соединения на высокопрочных болтах 122

§ 4. Соединения с фрезерованными торцами и фланцевые соединения 123

Вопросы для самопроверки 124

Глава 7. Балки и балочные клетки	125
§ 1. Общая характеристика балок	125
§ 2. Расчет прокатных балок	127
§ 3. Составные балки	131
§ 4. Укрепление стенки ребрами жесткости	140
§ 5. Балочные клетки	147
§ 6. Сопряжения и опирания балок	153
§ 7. Необычные и новые типы балок	158
Вопросы для самопроверки	161

Глава 8. Колонны	161
§ 1. Типы колонн	161
§ 2. Расчет центрально-сжатых колонн сплошного сечения	165
§ 3. Особенности расчета сквозных колонн	171
§ 4. Башмаки, оголовки, детали. Конструкции колонн	175
§ 5. Внецентренно сжатые колонны	184
Вопросы для самопроверки	193

Глава 9. Стропильные и подстропильные фермы	193
§ 1. Типы ферм и генеральные размеры	193
§ 2. Элементы кровельного покрытия	198
§ 3. Расчет ферм	202
§ 4. Конструирование ферм	213
Вопросы для самопроверки	223

Глава 10. Каркасы промышленных зданий	224
§ 1. Каркасные здания и роль связей в них	224
§ 2. Стальные конструкции одноэтажных цехов	230
§ 3. Краткие сведения о компоновке каркаса одноэтажного цеха	242
§ 4. Краткие сведения о расчете поперечной рамы	249
Вопросы для самопроверки	261
Список литературы	262
Приложение. Горячекатаные профили	263

РАЗДЕЛ III. КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Глава 11. Общие сведения	271
§ 1. Виды каменных конструкций	271
§ 2. Материалы для каменных и армокаменных конструкций	276
Вопросы для самопроверки	286

Глава 12. Неармированная каменная кладка	287
§ 1. Прочность и деформации каменной кладки при сжатии	287
§ 2. Прочность кладки при растяжении, срезе и изгибе	292
Вопросы для самопроверки	294

Глава 13. Расчет элементов каменных конструкций по предельным состояниям	295
§ 1. Группы предельных состояний и особенности расчета	295
§ 2. Центральные сжатые элементы	298
§ 3. Местное сжатие (смятие)	301
§ 4. Внецентренно сжатые элементы	305
§ 5. Изгибаемые элементы	310
§ 6. Центральное растяжение	311
§ 7. Срез кладки	311
§ 8. Расчет на опрокидывание	312
§ 9. Расчет элементов каменных конструкций по предельным состояниям второй группы (по образованию и раскрытию трещин и по деформациям)	312
Вопросы для самопроверки	315

Глава 14. Армированная каменная кладка	316
§ 1. Виды армирования и усиления кладки	316
§ 2. Элементы с поперечным (сетчатым) армированием	318
§ 3. Элементы с продольным армированием	324
§ 4. Комплексные конструкции	327
§ 5. Усиление кладки обоями	328
Вопросы для самопроверки	330

Глава 15. Проектирование каменных конструкций зданий	330
§ 1. Конструктивные схемы и связи элементов зданий	330
§ 2. Предельные гибкости стен и столбов	334
§ 3. Температурные и деформационные швы	336
§ 4. Расчет стен и столбов зданий с жесткой конструктивной схемой	339
§ 5. Основы расчета стен и столбов зданий с упругой конструктивной схемой	353
Вопросы для самопроверки	360

Глава 16. Расчет отдельных элементов и узлов здания 360

- § 1. Расчет стен подвалов 360
 - § 2. Расчет карнизов 366
 - § 3. Перемычки 375
 - § 4. Особенности проектирования многослойных стен 378
 - § 5. Расчет кладки под опорами несущих элементов перекрытий, балконов и других конструкций 381
- Вопросы для самопроверки 384

Глава 17. Проектирование и возведение каменных конструкций в зимних условиях 384

- § 1. Способы зимней кладки 384
 - § 2. Особенности расчета зимней кладки 387
 - § 3. Контроль качества и усиление кладки 389
- Вопросы для самопроверки 390
- Список литературы 391

РАЗДЕЛ IV. ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ И КОНСТРУКЦИИ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Глава 18. Общие сведения 392

- § 1. Классификация конструкций из дерева и синтетических материалов, их оценка, область применения 392
 - § 2. Древесина и древесные пластики как конструкционный материал 395
 - § 3. Обеспечение долговечности ДК 402
 - § 4. Обеспечение пространственной устойчивости плоских ДК 404
- Вопросы для самопроверки 405

Глава 19. Расчет элементов деревянных конструкций 406

- § 1. Расчет цельных элементов на центральное растяжение 408
 - § 2. Расчет монолитных (цельных и клееных) элементов на центральное сжатие 409
 - § 3. Смятие 410
 - § 4. Скалывание 412
 - § 5. Изгиб 414
 - § 6. Внецентренное растяжение 417
 - § 7. Внецентренное сжатие 419
- Вопросы для самопроверки 420

Глава 20. Соединения элементов конструкций 421

- § 1. Виды и характеристика соединений 421
 - § 2. Клеевые соединения 422
 - § 3. Нагели 424
 - § 4. Металлические крепления 434
 - § 5. Лобовые врубки и лобовые упоры 436
 - § 6. Стыки деревянных элементов 440
- Вопросы для самопроверки 442

Глава 21. Плоские сплошные и сквозные балочные конструкции 442

- § 1. Конструкции из цельных бревен, брусьев, досок 442
 - § 2. Составные балки и панели настилов 452
 - § 3. Стропильные фермы 463
- Вопросы для самопроверки 472

Глава 22. Арочные и рамные конструкции 472

- § 1. Общие сведения 472
 - § 2. Краткие сведения о расчете арок и свойства арочных систем 475
 - § 3. Конструкция современных арок 478
 - § 4. Два основных вида современных рам 483
 - § 5. Современные трехшарнирные рамы 485
 - § 6. Двухшарнирные рамы с защемленными стойками 488
 - § 7. Некоторые другие виды рам 491
 - § 8. Узлы рам 493
- Вопросы для самопроверки 493

Глава 23. Конструкции с применением пластмасс 494

- § 1. Эффективность смешанных конструкций 494
 - § 2. Строительные пластмассы 494
 - § 3. Соединения конструкций с применением пластмасс 499
 - § 4. Трехслойные панели ограждающих конструкций 500
 - § 5. Цельнопластмассовые конструкции 505
 - § 6. Мягкие оболочки из синтетических пленок и тканей 506
 - § 7. Пневматические (надувные) сооружения (ПС) 507
 - § 8. Некоторые технико-экономические показатели конструкций с применением пластмасс 511
- Вопросы для самопроверки 512
- Список литературы 512

РАЗДЕЛ V. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Глава 24. Общие сведения об основаниях и фундаментах	513
§ 1. Основные понятия и определения	513
§ 2. Развитие фундаментостроения и значение типового проектирования	514
Вопросы для самопроверки	515
Глава 25. Основные сведения о грунтах	515
§ 1. Строительная классификация грунтов	515
§ 2. Состав и основные физические характеристики грунтов	520
§ 3. Характеристики механических свойств грунтов	528
§ 4. Грунтовые воды и верховодка	532
Вопросы для самопроверки	533
Глава 26. Распределение давлений в грунтах и расчет оснований	534
§ 1. Распределение давления в массиве оснований	534
§ 2. Коэффициент пористости и относительная деформация грунта	538
§ 3. Определение модуля общей деформации по компрессионным кривым	540
§ 4. Полная величина деформации (осадки) грунта	542
§ 5. Просадки грунтов при замачивании под нагрузкой	550
Вопросы для самопроверки	554
Глава 27. Несущая способность грунтов	554
§ 1. Стадии деформаций и сопротивление грунтов вертикальной нагрузке	554
§ 2. Сопротивление грунтов сдвигу	556
§ 3. Определение критических и расчетного давлений на грунт	558
§ 4. Учет взвешивающего действия грунтовых вод	566
§ 5. Расчет оснований по предельным состояниям	569
Вопросы для самопроверки	576
Глава 28. Фундаменты неглубокого заложения	576
§ 1. Фундаменты и их классификация	576
§ 2. Конструкции сборных фундаментов	579
§ 3. Конструкции монолитных фундаментов	583
§ 4. Определение глубины заложения подошвы фундаментов	584
§ 5. Определение размеров подошвы жестких фундаментов	589
Вопросы для самопроверки	600
Глава 29. Свайные фундаменты	600
§ 1. Виды свайных фундаментов и работа свай	600
§ 2. Классификация свай	602
§ 3. Определение несущей способности свай (расчет по первой группе предельных состояний)	606
§ 4. Определение несущей способности свай по результатам полевых испытаний	612
§ 5. Проектирование свайных фундаментов	617
§ 6. Расчет свайных фундаментов и их оснований по второй группе предельных состояний (по деформациям)	624
Вопросы для самопроверки	626
Глава 30. Устройство и расчет искусственных оснований	626
§ 1. Виды искусственных оснований	626
§ 2. Методы механического уплотнения грунтов	627
§ 3. Устройство песчаных и грунтовых подушек	628
§ 4. Физико-химическое закрепление грунтов	629
§ 5. Электроосмотическое, электрохимическое и термическое закрепление грунтов	632
Вопросы для самопроверки	633
Глава 31. Особенности проектирования фундаментов, возводимых в особых условиях	633
§ 1. Особенности проектирования фундаментов на просадочных грунтах	633
§ 2. Особенности проектирования и устройства фундаментов в районах распространения вечномёрзлых грунтов ..	637
§ 3. Особенности проектирования и устройства фундаментов в сейсмических районах	645
Вопросы для самопроверки	648
Список литературы	649
