



## Книготорговая компания ООО «Лань-Трейд»

192029, г. Санкт-Петербург, ул. Крупской, д. 13  
(812) 412-85-78, 412-85-91, root@lanpbl.spb.ru, www.lanbook.ru

ИНН 7801220018, КПП 780101001, р/с 40702810136060007559  
в Филиале № 7806 ВТБ 24 (ЗАО) г. Санкт-Петербург  
к/с 30101810300000000811, БИК 044030811  
ОГРН 1027800515885, ОКПО 59440846, ОКВЭД 51.47.21, 51.43.22



## Цай Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: Учебник. 3-е изд., стер.

ISBN 978-5-8114-1314-0

Год выпуска 2012

Тираж 1000 экз.

Формат 12,8 × 20 см

Переплет: твердый

Страниц 464

Цена 689,92 руб.

В учебнике освещаются основы теории расчета и конструирования железобетонных конструкций. Рассматриваются сборные, монолитные, сборно-монолитные и предварительно напряженные железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений. Приведены примеры расчета и конструирования.

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

### Предисловие ко второму изданию

Повысить уровень индустриализации строительства и степень заводской готовности строительных конструкций и деталей, расширить применение новых эффективных конструкций — такова одна из важных задач, поставленных перед капитальным строительством. Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года. Решение этой задачи в значительной мере определяется развитием и совершенствованием теории и практики применения железобетонных конструкций. В настоящее время в СССР достигнут относительно высокий уровень сборности в промышленном и особенно в жилищном строительстве.

В повышении индустриализации строительства железобетонные конструкции занимают ведущее место. Так, в 1975 г. изготовлено 114, в 1980 г. — 121, в 1982 г. — 123 млн. м<sup>3</sup> сборных железобетонных конструкций.

Основными направлениями технического прогресса в области железобетона являются: снижение массы элементов зданий и сооружений; дальнейший рост применения предварительно напряженных и сборно-монолитных конструкций; повышение прочностных свойств и качества материалов для железобетона; совершенствование технологии изготовления и применения железобетона; повышение качества и долговечности бетонных и железобетонных конструкций.

Настоящий курс предназначен для учащихся строительных техникумов по специальности «Промышленное и гражданское строительство» (ПГС).

Учитывая трудности усвоения предмета учащимися, особенности конструирования и расчет предварительно напряженных железобетонных элементов выделены в самостоятельную главу и помещены после изложения основных свойств и методов расчета прочности (предельное состояние первой группы) обычного железобетона.

Расчет железобетонных элементов по трещиностойкости и деформациям (предельное состояние второй группы) изложен слитно для обычного и предварительно напряженного железобетона

## Цай Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: Учебник. 3-е изд., стер.

### Оглавление

[Предисловие ..... 3](#)

[Введение. Общие сведения о железобетонных конструкциях ..... 4](#)

Вопросы для самопроверки ..... 14

[Глава 1. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона ..... 14](#)

§ 1. Бетон ..... 14

§ 2. Арматура ..... 31

§ 3. Железобетон ..... 44

Вопросы для самопроверки ..... 52

[Глава 2. Экспериментальные основы теории железобетона и методы расчета железобетонных конструкций ..... 52](#)

§ 1. О теории сопротивления железобетона ..... 52

§ 2. Стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе .....	54
§ 3. Методы расчета сечений по прочности .....	56
Вопросы для самопроверки .....	74
<b><u>Глава 3. Изгибаемые элементы .....</u></b>	<b><u>75</u></b>
§ 1. Конструктивные особенности изгибаемых элементов .....	75
§ 2. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям .....	81
§ 3. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям .....	103
§ 4. Построение эпюры материалов .....	112
Вопросы для самопроверки .....	115
<b><u>Глава 4. Сжатые элементы .....</u></b>	<b><u>115</u></b>
§ 1. Конструктивные особенности .....	115
§ 2. Общие расчетные положения .....	120
§ 3. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов любой симметричной формы по первому случаю (случай больших эксцентриситетов) .....	122
§ 4. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов любой симметричной формы по второму случаю (случай малых эксцентриситетов) .....	124
§ 5. Учет влияния гибкости внецентренно сжатых элементов и длительности загрузки .....	125
§ 6. Расчет прочности внецентренно-сжатых элементов прямоугольного сечения .....	129
Вопросы для самопроверки .....	137
<b><u>Глава 5. Растянутые элементы .....</u></b>	<b><u>138</u></b>
§ 1. Конструктивные особенности .....	138
§ 2. Расчет прочности центрально- и внецентренно растянутых элементов по нормальным сечениям .....	139
§ 3. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов по наклонным сечениям .....	143
Вопросы для самопроверки .....	143
<b><u>Глава 6. Расчет элементов на местное действие нагрузок .....</u></b>	<b><u>144</u></b>
§ 1. Расчет на местное сжатие .....	144
§ 2. Расчет на продавливание .....	147
§ 3. Расчет на отрыв .....	148
§ 4. Расчет закладных изделий .....	149
Вопросы для самопроверки .....	151
<b><u>Глава 7. Особенности конструирования и расчета предварительно напряженных элементов .....</u></b>	<b><u>151</u></b>
§ 1. Сущность предварительно напряженного железобетона .....	151
§ 2. Основные принципы конструирования предварительно напряженных элементов .....	157
§ 3. Основные положения расчета предварительно напряженных элементов .....	168
§ 4. Расчет изгибаемых предварительно напряженных элементов на прочность .....	180
§ 5. Расчет внецентренно сжатых предварительно напряженных элементов на прочность .....	190
§ 6. Расчет центрально- и внецентренно растянутых предварительно напряженных элементов на прочность .....	196
§ 7. Расчет на усилия, возникающие при обжатии бетона .....	196
Вопросы для самопроверки .....	202
<b><u>Глава 8. Расчет обычных и предварительно напряженных элементов по трещиностойкости и деформациям (предельное состояние второй группы) .....</u></b>	<b><u>203</u></b>
§ 1. Расчет по образованию трещин .....	203
§ 2. Расчет по раскрытию трещин .....	210
§ 3. Расчет предварительно напряженных элементов по закрытию трещин .....	215
§ 4. Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям .....	216
Вопросы для самопроверки .....	238
<b><u>Глава 9. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций .....</u></b>	<b><u>238</u></b>
§ 1. Общие принципы проектирования .....	238
§ 2. Вопросы унификации и типизации .....	240
§ 3. Выбор типа конструкций .....	243
§ 4. Температурные и усадочные швы .....	250
§ 5. О расчете железобетонных конструкций на транспортные и монтажные усилия .....	252
Вопросы для самопроверки .....	254
<b><u>Глава 10. Принцип расчета статически неопределимых конструкций с учетом перераспределения усилий .....</u></b>	<b><u>254</u></b>
§ 1. Понятие о пластическом шарнире и перераспределении изгибающих моментов .....	254
§ 2. Выравнивание изгибающих моментов в неразрезных балках .....	259
Вопросы для самопроверки .....	261
<b><u>Глава 11. Плоские и ребристые перекрытия .....</u></b>	<b><u>261</u></b>
§ 1. Классификация перекрытий .....	261
§ 2. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами .....	262
§ 3. Сборные и сборно-монолитные ребристые и плоские перекрытия .....	278
§ 4. Монолитные, сборные и сборно-монолитные безбалочные перекрытия .....	287
§ 5. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, опертыми по контуру .....	299
Вопросы для самопроверки .....	307
<b><u>Глава 12. Покрытия из линейных элементов .....</u></b>	<b><u>307</u></b>
§ 1. Общие сведения .....	307

§ 2. Плиты покрытий .....	308
§ 3. Балки покрытий .....	313
§ 4. Стропильные фермы .....	313
§ 5. Арки .....	316
§ 6. Подстропильные балки и фермы .....	324
Вопросы для самопроверки .....	326
<b>Глава 13. Тонкостенные пространственные конструкции покрытий .....</b>	<b>326</b>
§ 1. Классификация пространственных конструкций покрытий .....	326
§ 2. Цилиндрические оболочки .....	328
§ 3. Купола .....	337
§ 4 Выпуклые пологие оболочки на прямоугольном плане .....	341
Вопросы для самопроверки .....	344
<b>Глава 14. Фундаменты .....</b>	<b>345</b>
§ 1. Общие сведения .....	345
§ 2. Отдельные фундаменты под колонны .....	346
§ 3. Ленточные фундаменты .....	354
§ 4. Сплошные фундаменты .....	355
Вопросы для самопроверки .....	359
<b>Глава 15. Конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий .....</b>	<b>359</b>
§ 1. Общие сведения .....	359
§ 2. Конструктивные решения промышленных зданий .....	362
§ 3 Конструктивные решения гражданских зданий .....	367
§ 4. Сведения о расчете железобетонных многоэтажных рам .....	372
Вопросы для самопроверки .....	377
<b>Глава 16. Конструкции одноэтажных каркасных промышленных и сельскохозяйственных зданий .....</b>	<b>377</b>
§ 1. Компоновка зданий .....	377
§ 2. Поперечные рамы .....	382
§ 3. Стены и связи .....	385
§ 4. Подкрановые балки .....	389
§ 5. О расчете поперечных рам одноэтажных каркасных зданий .....	393
Вопросы для самопроверки .....	398
<b>Глава 17. Специальные железобетонные сооружения .....</b>	<b>398</b>
§ 1. Подпорные стены .....	398
§ 2. Резервуары .....	404
§ 3. Бункера и силосы .....	412
Вопросы для самопроверки .....	426
<b>Список литературы .....</b>	<b>427</b>
<b>Приложения .....</b>	<b>427</b>
1 Основные буквенные обозначения .....	427
2. Сортамент горячекатаной арматурной стали .....	431
3 Данные по арматурным сталям .....	432
4. Области применения углеродистых сталей для закладных изделий железобетонных и бетонных конструкций ....	436
5. Основные типы сварных соединений стержневой арматуры .....	437
6. Коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2}$ .....	446
7. Коэффициент условий работы бетона $\gamma_{v6}$ .....	448
8. Изгибающие моменты и поперечные силы неразрезных балок с равными пролетами (при равномерно распределенной и сосредоточенной нагрузках) .....	449
9. Расчетные длины колонн многоэтажных зданий и сжатых элементов ферм и арок .....	452
10. Формулы для расчета колонн .....	452
11. Таблицы для расчета многоэтажных рам .....	454
12. Данные для расчета пли г, опертых по контуру, при равномерно распределенной нагрузке .....	456

---