

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Глава 1. Основные понятия, определения, допущения	7
1.1. Предмет и задачи курса	7
1.2. Основные гипотезы и допущения	10
1.3. Внешние нагрузки	14
В.1. Контрольные вопросы	16
Глава 2. Метод сечений, внутренние силы, напряжения	18
2.1. Метод сечений и внутренние силовые факторы	18
2.2. Напряжения	30
2.3. Связь напряжений с внутренними силовыми факторами	33
2.4. Принцип Сен-Венана	35
В.2. Контрольные вопросы	38
Глава 3. Механические свойства материалов	40
3.1. Элементарные деформации	40
3.2. Испытания на растяжение и сжатие	43
3.3. Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона	53
3.4. Влияние условий при испытаниях на механические характеристики	55
3.5. Испытания на сдвиг	59
В.3. Контрольные вопросы	62
Глава 4. Центральное растяжение-сжатие бруса	64
4.1. Статические дифференциальные и интегральные зависимости при центральном растяжении-сжатии	64
4.2. Геометрические дифференциальные и интегральные зависимости при центральном растяжении-сжатии	68
4.3. Физическая сторона задачи центрального растяжения-сжатия бруса	72
4.4. Методика расчета напряженно-деформированного состояния при центральном растяжении-сжатии (статически определимые конструкции)	74
4.5. Расчет простейших статически неопределимых конструкций	85
4.6. Влияние нагрева на напряженно-деформированное состояние при центральном растяжении-сжатии	89
4.7. Потенциальная энергия бруса при растяжении-сжатии	98
4.8. Напряжения в поперечных сечениях бруса при центральном растяжении-сжатии	106
4.9. Расчет на прочность при центральном растяжении-сжатии	108
В.4. Контрольные вопросы	111
3.4. Задачи	112
Глава 5. Двухосное растяжение-сжатие и чистый сдвиг	115
5.1. Напряженное состояние при двухосном растяжении-сжатии	115
5.2. Чистый сдвиг	117
5.3. Закон Гука при двухосном растяжении-сжатии. Связь между модулями упругости E и G и коэффициентом Пуассона μ	119
В.5. Контрольные вопросы	122
3.5. Задачи	122
Глава 6. Кручение	124
6.1. Статические дифференциальные и интегральные соотношения при кручении	125

6.2.	Геометрические дифференциальные и интегральные соотношения	127
6.3.	Кручение бруса круглого и кольцевого сечений	129
6.4.	Кручение брусьев некругового поперечного сечения	135
6.5.	Кручение брусьев тонкостенного открытого сечения	139
6.6.	Кручение брусьев тонкостенного замкнутого сечения	143
6.7.	Потенциальная энергия деформации при кручении	148
6.8.	Примеры расчетов	149
В.6.	Контрольные вопросы	160
3.6.	Задачи	161
Глава 7.	Геометрические характеристики сечений	163
7.1.	Статические моменты и центр тяжести сечения	163
7.2.	Моменты инерции	168
7.3.	Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат	169
7.4.	Изменение моментов инерции при повороте осей координат. Положение главных осей инерции	173
В.7.	Контрольные вопросы	177
3.7.	Задачи	178
Глава 8.	Прямой изгиб	180
8.1.	Статические дифференциальные и интегральные соотношения при изгибе	181
8.2.	Геометрия деформаций и нормальные напряжения при чистом изгибе	194
8.3.	Напряжения при поперечном изгибе	198
8.4.	Касательные напряжения при изгибе в балках тонкостенного сечения. Центр изгиба	203
8.5.	Расчет на прочность при изгибе	210
8.6.	Дифференциальное уравнение упругой линии балки	217
8.7.	Потенциальная энергия изгиба балки	228
8.8.	Интеграл Мора для определения перемещений при изгибе	231
В.8.	Контрольные вопросы	246
3.8.	Задачи	248
Глава 9.	Общий случай деформации бруса	251
9.1.	Нормальные напряжения в общем случае деформации бруса	252
9.2.	Касательные напряжения в общем случае деформации бруса	259
9.3.	Деформации в общем случае нагружения бруса	264
9.4.	Плоские статически определимые рамы	268
9.5.	Пространственные статически определимые рамы	276
9.6.	Витые пружины	279
9.7.	Теоремы взаимности работ и перемещений. Теорема Кастилиано	282
В.9.	Контрольные вопросы	286
3.9.	Задачи	287
Глава 10.	Статически неопределимые системы. Метод сил	290
10.1.	Степени свободы, связи, степень статической неопределимости	290
10.2.	Основная и эквивалентная системы. Канонические уравнения метода сил	297
10.3.	Учет симметрии при раскрытии статической неопределимости методом сил	308
10.4.	Пространственные и плоскопространственные системы	318

10.5. Комбинированные или смешанные системы	322
В.10. Контрольные вопросы	325
3.10. Задачи	327
Глава 11. Расчет на прочность при сложном напряженном состоянии	329
11.1. Анализ напряженного состояния в точке	329
11.2. Круговая диаграмма Мора	336
11.3. Закон Гука и потенциальная энергия деформации при сложном напряженном состоянии	342
11.4. Гипотезы прочности	346
11.5. О прочности и разрушении	361
В.11. Контрольные вопросы	370
3.11. Задачи	371
Глава 12. Устойчивость сжатых стержней	373
12.1. Общее понятие об устойчивости состояния равновесия	373
12.2. Метод Эйлера	375
12.3. Энергетический метод	384
12.4. Расчеты на устойчивость за пределами пропорциональности	393
12.5. Об устойчивости деформированного состояния	402
12.6. Продольный изгиб реальных (неидеальных) стержней	406
12.7. Продольно-поперечный изгиб	409
В.12. Контрольные вопросы	421
3.12. Задачи	423
Глава 13. Расчет стержневых систем при упругопластических деформациях	425
13.1. Схематизация диаграмм напряжений	425
13.2. Расчет предельных нагрузок для статически определимых систем	427
13.3. Расчет предельных нагрузок для статически неопределимых систем	434
В.13. Контрольные вопросы	443
3.13. Задачи	443
Глава 14. Динамическое нагружение	445
14.1. Квазистатическое нагружение	445
14.2. Ударное нагружение. Техническая теория удара	449
14.3. Удар горизонтально движущейся массой	454
14.4. Удар вертикально движущейся массой	458
В.14. Контрольные вопросы	461
3.14. Задачи	462
Глава 15. Прочность при циклически изменяющихся во времени напряжениях	463
15.1. Усталость материала	463
15.2. Цикл напряжений. Методика экспериментального определения предела выносливости	466
15.3. Диаграмма предельных амплитуд и ее схематизация	471
15.4. Влияние конструктивных факторов на сопротивление усталости	474
В.15. Контрольные вопросы	485
Ответы на вопросы и задачи	487
Приложения	529
Список литературы	542