

Предисловие к пятнадцатому изданию

ОТДЕЛ 1 ВВЕДЕНИЕ. РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ

Глава I. Введение

§ 1. Задачи сопротивления материалов

§ 2. Классификация сил, действующих на элементы конструкций

§ 3. Понятие о деформациях и напряжениях

§ 4. План решения основной задачи сопротивления материалов

§ 5. Типы деформаций

Глава II. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии в пределах упругости.

Подбор сечений

§ 6. Вычисление напряжений по площадкам, перпендикулярным к оси стержня

§ 7. Допускаемые напряжения. Подбор сечений

§ 8. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука

§ 9. Коэффициент поперечной деформации

Глава III. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия различных материалов и основы выбора допускаемых напряжений

§ 10. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материала

§ 11. Диаграмма напряжений

§ 12. Истинная диаграмма растяжения

§ 13. Диаграммы растяжения для пластичных- и хрупких материалов

§ 14. Характер разрушения при сжатии пластичных и хрупких материалов. Диаграмма сжатия

§ 15. Сравнительная характеристика механических свойств пластичных и хрупких материалов

§ 16. Основания для выбора коэффициента запаса прочности

§ 17. Допускаемые напряжения на растяжение и сжатие для различных материалов

ОТДЕЛ 2

СЛОЖНЫЕ СЛУЧАИ РАСТЯЖЕНИЯ И СЖАТИЯ

Глава IV. Расчет статически неопределимых систем по допускаемым напряжениям

§ 18. Статически неопределимые системы

§ 19. Влияние неточностей изготовления на усилия в элементах статически неопределимых конструкций

§ 20. Расчет на растяжение и сжатие стержней, состоящих из разнородных материалов

§ 21. Напряжения, возникающие при изменении температуры

§ 22. Одновременный учет различных факторов

§ 23. Более сложные случаи статически неопределимых конструкций

Глава V. Учет собственного веса при растяжении и сжатии. Расчет гибких нитей

§ 24. Подбор сечений с учетом собственного веса (при растяжении и сжатии)

§ 25. Деформации при действии собственного веса

§ 26. Гибкие нити

Глава VI. Сложное напряженное состояние. Напряжения и деформации

§ 27. Напряжения по наклонным сечениям при осевом растяжении или сжатии (линейное напряженное состояние)

§ 28. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния материала

§ 29. Примеры плоского и объемного напряженных состояний. Расчет цилиндрического резервуара

§ 30. Напряжения при плоском напряженном состоянии

§ 31. Графическое определение напряжений (круг Мора)

§ 32. Нахождение главных напряжений при помощи круга

§ 33. Напряжения при объемном напряженном состоянии

§ 34. Деформации при сложном напряженном состоянии

§ 35. Потенциальная энергия упругой деформации при сложном напряженном состоянии

- § 36. Чистый сдвиг. Напряжения и деформации. Закон Гука. Потенциальная энергия
- Глава VII. Проверка прочности материала при сложном напряженном состоянии
- § 37. Сопротивление разрушению. Отрыв и срез
- § 38. Понятие о теориях прочности
- § 39. Теории хрупкого разрушения (теории отрыва)
- § 40. Теории вязкого разрушения (теории среза)
- § 41. Расчетные напряжения по разным теориям прочности
- § 42. Допускаемые напряжения при чистом сдвиге

ОТДЕЛ 3

СДВИГ И КРУЧЕНИЕ

Глава VIII. Практические методы расчета на сдвиг

- § 43. Расчет заклепочных и болтовых соединений
- § 44. Расчет сварных соединений

Глава IX. Кручение. Проверка прочности и жесткости скручиваемого стержня

- § 45. Понятие о крутящем моменте
- § 46. Вычисление моментов, передаваемых на вал
- § 47. Определение напряжений при кручении вала круглого сечения
- § 48. Вычисление полярных моментов инерции и моментов сопротивления сечения вала
- § 49. Условие прочности при кручении
- § 50. Деформация при кручении. Условие жесткости
- § 51. Напряжения при кручении по сечениям, наклоненным к оси стержня
- § 52. Потенциальная энергия при кручении
- § 53. Напряжения и деформации в винтовых пружинах с малым шагом витков
- § 54. Кручение стержней некруглого сечения

ОТДЕЛ 4

ИЗГИБ. ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ БАЛОК

Глава X. Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов

- § 55. Общие понятия о деформации изгиба. Устройство опор балок
- § 56. Характер напряжений в балке. Изгибающий момент и поперечная сила
- § 57. Дифференциальные зависимости между интенсивностью сплошной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом
- § 58. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил
- § 59. Построение эпюр Q и $\sim M$ для более сложных случаев нагрузки
- § 60. Контроль правильности построения эпюр Q и M
- § 61. Способ сложения действия сил при построении эпюр

Глава XI. Вычисление нормальных напряжений при изгибе и проверка прочности балок

- § 62. Экспериментальное изучение работы материала при чистом изгибе
- § 63. Вычисление нормальных напряжений при изгибе. Закон Гука и потенциальная энергия при изгибе
- § 64. Применение полученных результатов к проверке прочности балок

Глава XII. Вычисление моментов инерции плоских фигур

- § 65. Вычисление моментов инерции и моментов сопротивления для простейших сечений
- § 66. Общий способ вычисления моментов инерции сложных сечений
- § 67. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей, из которых одна — центральная
- § 68. Зависимость между моментами инерции при повороте осей
- § 69. Главные оси инерции и главные моменты инерции
- § 70. Наибольшее и наименьшее значения центральных моментов инерции
- § 71. Распространение формулы для вычисления нормальных напряжений на случай несимметричного сечения балки
- § 72. Радиусы инерции. Понятие об эллипсе инерции

§ 73. Проверка прочности, подбор сечения и определение допускаемой нагрузки при изгибе

Глава XIII. Касательные и главные напряжения в балках

§ 74. Касательные напряжения в балке прямоугольного сечения

§ 75. Касательные напряжения в балке двутаврового сечения

§ 76. Касательные напряжения в балках круглого и кольцевого сечений

§ 77. Проверка прочности по главным напряжениям

§ 78. Направления главных напряжений

Глава XIV. Центр изгиба. Составные балки

§ 79. Касательные напряжения, параллельные нейтральной оси. Понятие о центре изгиба

§ 80. Клепаные и сварные балки

ОТДЕЛ 5

ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В БАЛКАХ ПРИ ИЗГИБЕ

Глава XV. Аналитический способ определения перемещений

§ 81. Прогиб и поворот сечения балки

§ 82. Дифференциальное уравнение изогнутой оси

§ 83. Интегрирование дифференциального уравнения изогнутой оси балки, защемленной одним концом

§ 84. Интегрирование дифференциального уравнения изогнутой оси балки на двух опорах

§ 85. Метод уравнивания постоянных интегрирования дифференциальных уравнений при нескольких участках загрузки балки

§ 86. Метод начальных параметров при определении перемещений в балках

§ 87. Балка на двух опорах, несимметрично загруженная силой

§ 88. Интегрирование дифференциального уравнения для балки с шарниром

§ 89. Сложение действия сил

§ 90. Дифференциальные зависимости при изгибе

Глава XVI. Графоаналитический метод вычисления перемещений при изгибе

§ 91. Графоаналитический метод

§ 92. Примеры определения перемещений графоаналитическим методом

§ 93. Графоаналитический метод при криволинейных эпюрах изгибающего момента

Глава XVII. Балки переменного сечения

§ 94. Подбор сечений балок равного сопротивления

§ 95. Практические примеры балок равного сопротивления

§ 96. Определение перемещений в балках переменного сечения

ОТДЕЛ 6

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ. СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫЕ БАЛКИ

Глава XVIII. Применение понятия о потенциальной энергии к определению перемещений

§ 97. Постановка вопроса

§ 98. Потенциальная энергия в простейших случаях действия нагрузок

§ 99. Потенциальная энергия при действии многих сил

§ 100. Вычисление потенциальной энергии при изгибе через внутренние усилия

§ 101. Теорема Кастильяно

§ 102. Примеры приложения теоремы Кастильяно

§ 103. Прием введения добавочной силы

§ 104. Теорема о взаимности работ

§ 105. Теорема Максвелла — Мора

§ 106. Способ Верещагина

§ 107. Определение перемещений в раме

§ 108. Прогибы балок от действия поперечной силы

Глава XIX. Статически неопределимые балки

§ 109. Общие понятия

- § 110. Применение дифференциального уравнения изогнутой оси балки к раскрытию статической неопределимости
- § 111. Понятие о «лишней» неизвестной и об основной системе
- § 112. Способ сравнения перемещений
- § 113. Применение теоремы Кастильяно, теоремы Мора и способа Верещагина
- § 114. Пример расчета простейшей статически неопределимой рамы
- § 115. Расчет неразрезных балок
- § 116. Теорема о трех моментах
- § 117. Пример применения теоремы о трех моментах
- § 118. Неразрезные балки с консолями. Балки с защемленными концами

ОТДЕЛ 7

СЛОЖНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Глава XX. Косой изгиб

- § 119. Основные понятия
- § 120. Косой изгиб. Вычисление напряжений
- § 121. Определение перемещений при косом изгибе

Глава XXI. Совместное действие изгиба и растяжения или сжатия

- § 122. Изгиб балки при действии продольных и поперечных сил
- § 123. Внецентренное сжатие или растяжение
- § 124. Ядро сечения

Глава XXII. Совместное действие кручения и изгиба

- § 125. Определение изгибающих и крутящих моментов
- § 126. Определение напряжений и проверка прочности при изгибе с кручением

Глава XXIII. Общий случай сложного сопротивления

- § 127. Внутренние силовые факторы в сечении стержня в общем случае действия сил
- § 128. Определение нормальных напряжений
- § 129. Определение касательных напряжений
- § 130. Определение перемещений
- § 131. Расчет простейшего коленчатого стержня

Глава XXIV. Кривые стержни

- § 132. Общие понятия
- § 133. Вычисление изгибающих моментов, нормальных и поперечных сил
- § 134. Вычисление напряжений, связанных с поперечной и нормальной силами
- § 135. Вычисление напряжений, связанных с изгибающим моментом
- § 136. Вычисление радиуса кривизны нейтрального слоя для прямоугольного сечения
- § 137. Вычисление радиуса кривизны нейтрального слоя для круга и трапеции
- § 138. Определение положения нейтрального слоя по таблицам
- § 139. Анализ формулы нормальных напряжений в кривом стержне
- § 140. Дополнительные замечания к формуле нормальных напряжений
- § 141. Пример определения напряжений в кривом стержне
- § 142. Определение перемещений в кривых стержнях
- § 143. Расчет кругового кольца

Глава XXV. Толстостенные и тонкостенные сосуды

- § 144. Расчет толстостенных цилиндров
- § 145. Напряжения в сферических толстостенных сосудах
- § 146. Расчет тонкостенных сосудов

Глава XXVI. Расчет по допускаемым нагрузкам. Понятие о расчете по предельным состояниям

- § 147. Понятие о расчете по допускаемым нагрузкам. Применение к статически определимым системам
- § 148. Расчет статически неопределимых систем при растяжении и сжатии по способу допускаемых нагрузок

- § 149. Определение предельной грузоподъемности скручиваемого стержня
- § 150. Подбор сечения балок по допускаемым нагрузкам
- § 151. Расчет статически неопределимых балок по допускаемым нагрузкам. Общие понятия. Расчет двухпролетной балки
- § 152. Расчет трехпролетной балки
- § 153. Понятие о расчете по методу предельных состояний

ОТДЕЛ 8

УСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

Глава XXVII. Проверка сжатых стержней на устойчивость

- § 154. Введение. Понятие об устойчивости формы сжатых стержней
 - § 155. Формула Эйлера для критической силы
 - § 156. Влияние способа закрепления концов стержня
 - § 157. Пределы применимости формулы Эйлера и построение полного графика критических напряжений
 - § 158. Проверка сжатых стержней на устойчивость
 - § 159. Выбор типа сечения и материала
 - § 160. Практическое значение проверки на устойчивость
- #### Глава XXVIII. Более сложные вопросы проверки элементов конструкций на устойчивость
- § 161. Устойчивость плоской формы изгиба балок
 - § 162. Расчет сжато-изогнутых стержней
 - § 163. Влияние эксцентриситета сжимающей силы и начальной кривизны стержня

ОТДЕЛ 9

ДИНАМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НАГРУЗОК

Глава XXIX. Учет сил инерции. Напряжения при колебаниях

- § 164. Введение
 - § 165. Вычисление напряжений при равноускоренном движении
 - § 166. Расчет вращающегося кольца (обод маховика)
 - § 167. Напряжения в спарниках и шатунах
 - § 168. Вращающийся диск постоянной толщины
 - § 169. Диск равного сопротивления
 - § 170. Влияние резонанса на величину напряжений
 - § 171. Вычисление напряжений при колебаниях
 - § 172. Учет массы упругой системы при колебаниях
- #### Глава XXX. Напряжения при ударе
- § 173. Основные положения
 - § 174. Общий прием вычисления напряжений при ударе
 - § 175. Частные случаи вычисления напряжений и проверки прочности при ударе

- § 176. Напряжения в стержнях переменного сечения при ударе
- § 177. Практические выводы из полученных результатов
- § 178. Учет массы упругой системы, испытывающей удар
- § 179. Испытания на удар до разрушения. Ударная проба
- § 180. Влияние различных факторов на результаты ударной пробы

Глава XXXI. Проверка прочности материала при переменных напряжениях

- § 181. Основные понятия о влиянии переменных напряжений на прочность материала
- § 182. Циклические напряжения
- § 183. Составление условия прочности при переменных напряжениях
- § 184. Определение предела выносливости при симметричном цикле
- § 185. Предел выносливости при несимметричном цикле
- § 186. Местные напряжения
- § 187. Влияние размеров детали и других факторов на величину предела выносливости
- § 188. Практические примеры разрушения при переменных нагрузках.

Механизм появления и развития трещин усталости

§ 189. Назначение допускаемых напряжений

§ 190. Проверка прочности при переменных напряжениях и сложном напряженном состоянии

§ 191. Практические меры по борьбе с изломами усталости

Глава XXXII. Основы расчетов на ползучесть

§ 192. Влияние высоких температур на механические свойства металлов

§ 193. Явление ползучести и релаксации

§ 194. Кривые ползучести и релаксации

§ 195. Основы расчетов на ползучесть

§ 196. Примеры расчетов на ползучесть

Приложение

Именной указатель

Предметный указатель