

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

**Ю. Н. Работнов.** Сопротивление материалов. Изд. Московского университета. 1950. 336 стр. Допущено МВО в качестве учебника для университетов.

Необходимость создания учебников по сопротивлению материалов, построенных принципиально по-новому, вводящих в круг новых идей и достижений науки, многократно отмечалась на всесоюзных совещаниях по строительной механике.

Учебник сопротивления материалов Ю. Н. Работнова представляет собой весьма существенный вклад в этом направлении.

Небольшая по объему книга (18 авт. л.) разделена на 12 глав.

В главе 1 изложены основные понятия сопротивления материалов; дан краткий исторический обзор, в котором выявлена роль отечественных ученых в создании науки о прочности.

В главе 2 рассматриваются растяжение, сжатие и срез. При изучении растяжения автор вводит гипотезу плоских сечений и принцип Сен-Венана. Таким образом, с самого начала дается представление о значении пределов применимости полученных результатов. Рассматриваются напряжения от удара, собственного веса, температуры, монтажа. При изложении расчета статически определимых и статически неопределимых ферм разъясняются сделанные преобразования и допущения. Несколько особое положение занимает расчет заклепок, шпонок, болтов, изложенный в конце главы, где показано условное значение этого расчета.

В главе 3, посвященной экспериментальному изучению растяжения — сжатия рассматривается механизм упругой и пластической деформаций, исходя из представлений современной физики о кристаллической структуре металлов. Здесь же дано понятие об усталости, ползучести, гистерезисе и рассмотрено влияние температуры на механические характеристики материала. Автор вводит также современные физические представления, однако это следует делать несколько смелее и шире.

В главе 4, излагая сложное напряженное состояние, автор переходит от напряженного состояния при одноосном растяжении к плоской и пространственной задачам. Здесь даются на примере чистого сдвига зависимости между упругими константами изотропного тела, а также оценка пределов изменения коэффициента Пуассона. В дальнейшем рассматриваются теории пластичности Сен-Венана, Мизеса; излагаются основные законы теории малых упруго-пластических деформаций А. А. Ильюшина, следуя основной линии сопротивления материалов. Так, например, закон пропорциональности девиаторов дается в виде соотношений, аналогичных по форме закону Гука для изотропного тела. Глава заканчивается расчетом безмоментных оболочек и исследованием мембраны при больших прогибах, дается расчет мембраны и цилиндрической оболочки, исходя из условий пластичности.

В главе 5 изучается кручение стержней; даются зависимости для упругого и упруго-пластического кручения прямолинейного бруса с круговым сечением; рассматривается несущая способность вала при кручении. Излагая расчеты на кручение стержней не круглого поперечного сечения, автор вводит и анализирует гипотезу жесткого контура. Основные особенности расчета на чистое кручение тонкостенных стержней открытого и закрытого контура пояснены примерами. При помощи гидродинамической аналогии дается оригинальный вывод формулы для касательного напряжения и угла поворота при кручении тонкостенного прямоугольника. В заключение рассматриваются крутильные колебания валов.

В главе 6 изложены основные теоремы о моментах инерции; формула преобразования моментов инерции получена при помощи некоторого простого комплексного представления, введение которого, быть может, и не оправдывается краткостью вывода.

В главе 7 рассматривается определение напряжений при изгибе прямого и круглого бруса в пределах упругости и при изгибе прямого бруса за пределом упругости. Изучается несущая способность бруса при поперечном изгибе и при изгибе с осевым сжатием. Дается анализ гипотезы плоских сечений и принципа Сен-Венана и области их применимости к расчету стержней.

В главе 8 изучаются перемещения при изгибе. Излагается техническая теория изгиба. При этом показано, что расчет на основе уравнения Эйлера, составленного в предположении малых прогибов балки, практически пригоден для прогибов, составляющих менее одной трети от длины пролета.

Интегрирование основного уравнения изгиба балок, а также уравнений продольно-поперечного изгиба балки и балки, лежащей на сплошном упругом «винклеровом» основании, производится методом А. Н. Крылова. Определение перемещений энергетическим методом отнесено в главу 11. Здесь рассмотрена также статически неопределимая задача изгиба, которая решена методом сравнения деформаций. Дается расчет прямолинейных балок по способу допускаемых нагрузок.

В главе 9 построена теория В. З. Власова об изгибе и кручении тонкостенных стержней открытого контура поперечного сечения. Эта глава подготовлена ранее анализом гипотезы о жестком контуре (гл. 5), применимости принципа Сен-Венана и гипотезы плоских сечений (гл. 7).

Вывод четырехчленной формулы для нормального напряжения и трехчленной формулы для касательного напряжения в случае открытых профилей дан в форме, принятой в сопротивлении материалов и отличной от общеизвестной. Решение основного уравнения стесненного кручения приводится применительно к нагружению стержня бимоментом. Вычисления же секториальных характеристик даются для пяти конкретных примеров профилей. Эту, хорошо построенную и изложенную, главу желательно дополнить теорией пространственной устойчивости и числовыми примерами.

В главе 10 изложены теории прочности. Постановка задачи о прочности, критика теории сопротивления отрыву и сдвигу даны на основе современных представлений. Поэтому вполне уместен анализ концентрации напряжений, данный в главе на основе этих представлений. Основы прочности при переменных нагрузках изложены кратко, они дают ясное, хотя и не исчерпывающее, представление о работе металла при простом и сложном напряженном состоянии в условиях переменности нагрузки. Эта глава изложена несколько схематично. В частности, вопрос об усталостной прочности изложен без учета современных результатов.

В главе 11 излагается начало возможных перемещений для упругого и для пластически деформированного тела. Рассмотрены теоремы Лагранжа и Кастильяно, применение которых показано как для нелинейных, так и главным образом для линейных систем. Приводится также решение статически неопределимых систем по методу сил. В частности, для статически неопределимых прямолинейных балок, лежащих на жестких опорах, исходя из интеграла перемещений, дается упрощенный вывод теоремы о трех моментах. Для часто встречающегося случая равного числа пролетов и одинакового нагружения их автор приводит окончательные выражения для изгибающих моментов в опоре. В заключение рассмотрены колебания упругих систем и дана приближенная формула для частоты системы.

В главе 12 рассматривается устойчивость упругого и пластического равновесия стержней. Излагая эластику Эйлера, автор получает возможность обосновать как пределы применимости формул для критической силы, так и все особенности линеаризованного решения.

Книга Ю. Н. Работнова, допущенная в качестве учебника для университетов, вполне доступна и может оказать большую помощь студентам высших технических учебных заведений, хотя этот учебник и не преследует цели обучить читателя практическим приемам расчетов; содержащееся в первой главе ясное изложение

основных понятий, а так же примеры, рассмотренные в тексте, весьма помогают пониманию принципов и гипотез, а также физических основ сопротивления материалов. В этом смысле она существенно дополняет имеющуюся у нас учебную литературу, среди которой имеются хорошие учебники, предназначенные для выработки расчетных навыков. Книга будет полезна для преподавателей, инженеров и начинающих научных работников при подходе к изучению более совершенных методов расчета сооружений и деталей машин. В связи с этим следовало бы указать литературу, пользуясь которой, читатель мог бы углубить отдельные вопросы. Следовало бы дать и указатель по книге. При переизданиях учебника необходимо исправить досадные небрежности в чертежах и арифметические ошибки в примерах.

Сопротивление материалов принадлежит к основным дисциплинам, на которых строится образование инженера почти любой специальности. Круг вопросов сопротивления материалов значительно расширился под влиянием задач современной техники. Поэтому создание удачного нового учебника является заслугой автора.

*В. З. Власов*

**М. В. Рубинин.** Руководство к практическим занятиям по сопротивлению материалов. Ч. I. 1949. 287 стр. Ч. II. 1950. 264 стр. Матгиз.

Среди учебной литературы по сопротивлению материалов, вышедшей из печати за последние годы, рецензируемые книги занимают особое место. В точном соответствии с названием, это — руководство к практическим занятиям, а не учебник и не сборник задач, снабженных решениями.

Первая часть руководства разбита на 35 глав, объединенных по основным разделам, вторая — на 13 глав. Каждая глава содержит краткое изложение основных теоретических положений соответствующего раздела курса, необходимые для решения задач расчетные формулы и доведенные до числовых результатов подробные решения задач. Умение автора дать наиболее существенные методические указания, не забывая о тонкостях и особенностях, присущих каждой задаче, делает «Руководство» М. В. Рубинина полезным учебным пособием для студентов высших технических учебных заведений, а также для начинающих преподавателей.

Вместе с тем «Руководство» не свободно от некоторых недостатков. Одним из них является недостаточно полное, а порой — не строгое использование аппарата математики и понятий теоретической механики. Это обстоятельство в некоторых местах утяжеляет изложение, оставляя в то же время место для недоразумений. В качестве примеров укажем хотя бы на два условия прочности (ч. I, стр. 182), где следовало бы использовать символы абсолютных значений, а также двучленную формулу для нормальных напряжений (ч. I, стр. 217), потребовавшую специальной оговорки о знаках моментов и выборе направлений главных осей. К такого же рода недостаткам следует отнести рассуждения автора о шести внутренних усилиях, которые «являются составляющими равнодействующей сил воздействия отброшенной части на левую оставшуюся...» (ч. I, стр. 19).

Изложение книги страдает также неточностью в словоупотреблении. Это, конечно, особенно недопустимо для выражений, которые имеют характер терминов. Так, при изложении встречаются «лицевая площадка» — свободная от напряжения грань элементарного параллелепипеда, «линейные» силы, «исходные» напряжения — вместо напряжения в поперечных сечениях и т. п. Желая подчеркнуть, что крутящие моменты и моменты внешних сил не одно и то же (ч. I, 4-й раздел), автор назвал последние «закручивающими», хотя «закручивающий» и «крутящий» почти синонимы. Там же автор пользуется термином «скручивание», которое, естественно, связывается с представлением о разрушении при кручении, между тем в книге имеется «скручиваемый брус», «угол скручивания» (в смысле «угол кручения» или «угол закручивания»). Можно сделать и другие замечания редакционного характера. Встречаются, например, такие фразы и выражения: «В случае неуравновешенного бруса, последний может быть приведен к статическому путем введения в рассмотрение помимо заданных сил также сил