

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО СОПРОТИВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2008

УДК 620.1(075.8)
С 232

***Инновационная образовательная программа НГТУ
«Высокие технологии»***

Коллектив авторов:

*В.Г. Атапин, К.А. Матвеев,
А.Н. Пель, Г.И. Расторгуев,
А.И. Темников*

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *И.П. Олегин*,
д-р техн. наук, профессор *В.М. Тихомиров*

Работа подготовлена на кафедрах теоретической механики
и сопротивления материалов, прочности летательных аппаратов
для студентов машиностроительных, авиационных
и транспортных специальностей

С 232 **Сборник заданий по сопротивлению материалов** : учеб.
пособие / В.Г. Атапин, К.А. Матвеев, А.Н. Пель, Г.И. Расторгуев,
А.И. Темников. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2008. – 288 с.

ISBN 978-5-7782-1090-5

Сборник содержит: в первом разделе – задания по основным темам учебной дисциплины “Сопротивление материалов” в соответствии с программой для направлений подготовки (специальностей) в области техники и технологии. Отдельное задание представляет собой комплексную задачу и сопровождается примером ее выполнения с подробным объяснением всех действий; во втором разделе рассматривается решение задач в среде MathCAD и методом конечных элементов.

Адресовано студентам машиностроительных, авиационных и транспортных специальностей.

УДК 620.1(075.8)

ISBN 978-5-7782-1090-5

© Атапин В.Г., Матвеев К.А.,
Пель А.Н., Расторгуев Г.И., Темников А.И., 2008
© Новосибирский государственный
технический университет, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Раздел I. Расчетно-проектировочные задания	9
1. Растяжение и сжатие прямолинейных стержней	11
Задача 1. Расчет статически определимого ступенчатого стержня	11
Задача 2. Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня	21
Задача 3. Расчет статически неопределимой стержневой системы	31
2. Напряженно-деформированное состояние материала в локальной области. Модели статического разрушения	45
Задача 4. Расчет напряженного и деформированного состояния, оценка прочности малого элемента твердого деформируемого тела	45
3. Кручение стержней	52
Задача 5. Расчет статически неопределимого стержня на прочность и жесткость при кручении	52
4. Плоский изгиб прямолинейных стержней	64
Задача 6. Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов	64
Задача 7. Расчет прямолинейных стержней при плоском изгибе	86
5. Сложное сопротивление стержней	105
Задача 8. Расчет вала редуктора с цилиндрическими косозубыми колесами.....	105
Задача 9. Расчет пространственной стержневой конструкции	112
6. Статически неопределимые стержневые системы	122
Задача 10. Расчет статически неопределимой плоской рамы методом сил	122

7. Расчет кривого стержня	139
Задача 11. Расчет кривого стержня на прочность	139
8. Устойчивость прямолинейных стержней	153
Задача 12. Расчет стержня, сжатого центральной продольной силой.....	153
9. Расчет упругих стержневых систем при динамическом нагружении	172
Задача 13. Расчет систем с учетом сил инерции.....	172
Задача 14. Расчет упругих систем на ударную нагрузку	179
Задача 15. Учет колебаний упругих систем	186
Раздел II. Задачи, решаемые с применением ЭВМ	193
10. Решение задач с применением пакета MathCad	195
11. Решение задач с приведением исходных данных к безразмерному виду	229
12. Решение задач с использованием метода конечных элементов (МКЭ)	246
Список литературы	271
Приложение	272