

Федеральное агентство по образованию
Казанский государственный технологический университет

М.Н.Серазутдинов, Ф.С. Хайруллин

РАСЧЕТ СТЕРЖНЕЙ НА ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ

Учебное пособие

Казань 2009

УДК 539.3

Расчет стержней на прочность, жесткость и устойчивость:
Учебное пособие / М.Н.Серазутдинов, Ф.С. Хайруллин; Казан. гос.
технол. ун-т. Казань, 2009. 140 с.
ISBN 978-5-7882-0880-0.

Учебное пособие содержит сведения по дисциплине «Сопротивление материалов», необходимые для выполнения самостоятельной работы студентами. Рассмотрены вопросы построения эпюр внутренних силовых факторов, изложены теоретические основы расчетов балки при плоском изгибе, вала при изгибе с кручением, статически неопределимых систем, стержневых систем на изгиб и устойчивость. Представлены задания к расчетным работам. Приведены решения задач.

Предназначены для студентов всех форм обучения механических специальностей.

Подготовлены на кафедре теоретической механики и сопротивления материалов КГТУ.

Табл. 6. Ил. 68. Библиогр.: 4 назв.

Печатаются по решению редакционно-издательского совета
Казанского государственного технологического университета

Рецензенты: д-р физ.-мат.наук, проф. Каюмов Р.А.
д-р техн. наук, проф. Шамсутдинов Ф.А.

ISBN 978-5-7882-0880-0

© Казанский государственный
технологический университет, 2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОСТРОЕНИЕ ЭПЮР ВНУТРЕННИХ СИЛ.....	3
1.1. Основные соотношения.....	3
1.2. Построение эпюр продольных сил.....	7
1.3. Построение эпюр крутящих моментов.....	9
1.4. Построение эпюр внутренних сил для балки.....	11
1.5. Построение эпюр внутренних сил для рам.....	16
1.6. Построение эпюр для криволинейных стержней.....	22
1.7. Задание к расчетно-проектировочной работе «Построение эпюр внутренних сил.....	26
2. РАСЧЕТ БАЛКИ ПРИ ПЛОСКОМ ИЗГИБЕ.....	39
2.1. Основные соотношения.....	39
2.2. Пример расчета.....	45
2.3. Задание к расчетно-проектировочной работе «Расчет балки при плоском изгибе».....	57
2.4. Приложение.....	61
3. РАСЧЕТ ВАЛА ПРИ ИЗГИБЕ С КРУЧЕНИЕМ.....	63
3.1. Основные соотношения.....	63
3.2. Пример расчета.....	65
3.3. Задание к расчетно-проектировочной работе «Расчет вала при изгибе с кручением».....	68
4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ.....	73
4.1. Потенциальная энергия деформации тела.....	73
4.2. Потенциальная энергия деформации стержня для различных видов напряженного состояния.....	76
4.3. Теорема Кастильяно.....	79
4.4. Интеграл Мора.....	81
4.5. Метод сил.....	87
4.6. Задание к расчетно-проектировочной работе «Расчет статически неопределимой рамы методом сил».....	106
4.7. Пример расчета.....	110

5. РАСЧЕТ СТЕРЖНЕВОЙ СИСТЕМЫ НА ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ.....	120
5.1. Устойчивость сжатых стержней.....	120
5.2. Пример расчета.....	126
5.3. Задание к расчетно-проектировочной работе «Расчет стержневой системы на прочность и устойчивость».....	133
5.4. ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА.....	137
Библиографический список.....	138