



Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВПО «Самарская государственная
Сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Механика и инженерная графика»

Н.П. Крючин, С.В. Вдовкин, О.Ю. Мелентьева

Прямой изгиб

Методические указания для выполнения
расчётно-графической работы №2
по дисциплине «Сопротивление материалов»

Кинель
РИЦ СГСХА
2012

УДК 539.417

К-85

Крючин Н.П.

К-85 Прямой изгиб: методические указания для выполнения расчётно-графической работы №2 / Н.П. Крючин, С.В. Вдовкин, О.Ю. Мелентьева. – Кинель, РИЦ СГСХА, 2012. – 60 с.

Методические указания содержат краткие теоретические положения по дисциплине «Сопротивление материалов». Рассмотрены примеры решения типовых задач и даны рекомендации для выполнения расчётно-графической работы №2.

Предназначено для студентов инженерного факультета, обучающихся по направлению 110800 «Агроинженерия»

©ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2012

© Крючин Н.П., Вдовкин С.В., Мелентьева О.Ю., 2012

Оглавление

Предисловие.....	4
Общие положения.....	5
Прямой изгиб. Основные понятия и определения.....	6
Внутренние силовые факторы. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.....	7
Порядок построения эпюр Q и M	9
Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.....	9
Примеры построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.....	10
Проверка на прочность балок по нормальным и касательным напряжениям.....	25
Примеры расчета на прочность при изгибе.....	27
Перемещения при прямом изгибе.....	30
Энергетический метод определения перемещений (метод единичных сил).....	35
Вычисление интеграла Мора по правилу Верещагина.....	36
Рекомендуемая литература.....	46
Приложения.....	47

Предисловие

Сопротивление материалов – наука о методах расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов инженерных конструкций. Методами сопротивления материалов ведутся практические расчеты многих современных конструкций и сооружений.

Сопротивление материалов базируется на знаниях, получаемых студентами из математического анализа, физики, теоретической механики, материаловедения. Знания и навыки, получаемые при изучении данной дисциплины, используются в расчётах на прочность, жёсткость и устойчивость систем и конструкций, рассматриваемых в специальных дисциплинах и при дипломном проектировании.

Рассматриваемые в методических указаниях примеры расчёта плоских рам и рамных систем используются студентами при выполнении расчётно-графической работы №2 «Изгиб двухопорной балки. Определение перемещений сечения».

Общие положения

Задания выдает ведущий преподаватель на лекциях или на практических занятиях в соответствии с четырёхзначным кодом. Расчетно-графическая работа выполняется на отдельных листах формата А4 с титульным листом установленной формы. Чертежи выполняются карандашом с использованием чертежных инструментов.

Нужно обращать постоянное внимание на размерность получаемых результатов и встречающихся величин.

Процесс численного и буквенного решения должен сопровождаться краткими, последовательными, грамотными, без сокращения слов, пояснениями и аккуратными схемами и рисунками, выполненными в масштабе, с указанием размеров и других величин.

При расчетах необходимо приводить расчетную формулу, затем подставлять соответствующие числа и показывать результат с обязательным обозначением размерности полученного числа. Все арифметические вычисления достаточно записать с точностью до трех - четырех значащих цифр независимо от запятой, например: $I_x = 28887645 \text{ м}^4 = 288 \cdot 10^5 \text{ м}^4$, а $y_c = 0,037643 \text{ м}$ нужно записать $y_c = 0,037 \text{ м}$.

Прямой изгиб. Основные понятия и определения

Под **изгибом бруса** понимается такой вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса возникают изгибающие моменты. Прямой брус, работающий на изгиб, называется **балкой**. Там где нет специальных оговорок, рассматривается прямой брус постоянного поперечного сечения, которое имеет хотя бы одну ось симметрии, а балка, следовательно, – плоскость симметрии.

Если все действующие силы лежат в плоскости симметрии балки и перпендикулярны её оси, то изгиб носит название **плоского прямого изгиба** (рис. 1). При расчете на изгиб используется система координат: ось z совпадает с осью бруса, а оси x и y являются главными осями его поперечного сечения.

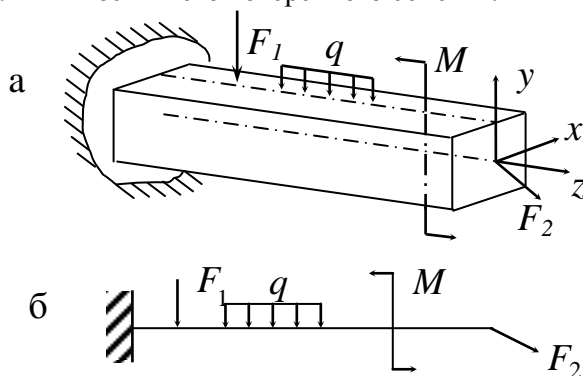


Рис.1. Плоский изгиб

Различают три основных вида опорных закреплений (опор), применяемых для плоских систем: шарнирно-неподвижная опора (рис. 2, а), шарнирно-подвижная опора (рис. 2, б), заделка (зачемление рис. 2, в).

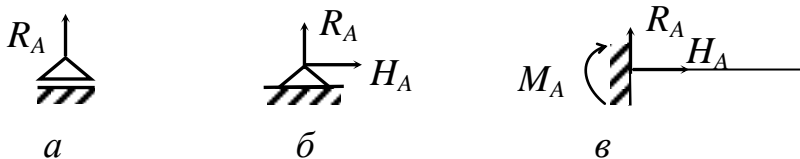


Рис. 2. Виды опор