



Международный институт компьютерных технологий

Кафедра естественно-научных и гуманитарных
дисциплин

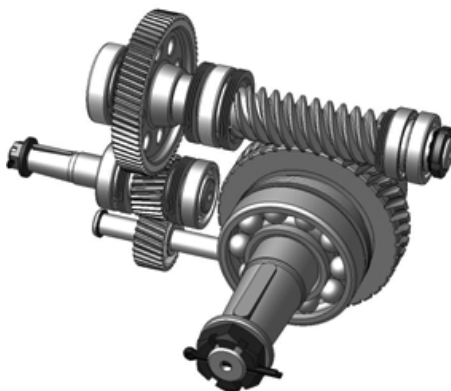
Методические рекомендации

для выполнения курсовой работы

по дисциплине

«Прикладная механика»

для студентов очной и заочной форм обучения по направлению
подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
и специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование,
эксплуатация и инжиниринг»



Воронеж 2016

УДК 512

Рецензент: канд. физ.-мат. наук, доц., доц. Краснов Р.П. (МИКТ)

Составители: канд. физ.-мат. наук, доц. Чаплыгин А.В.
 д-р физ.-мат. наук, проф. Митрохин В. И.
 канд. физ.-мат. наук, доц. Ефимова М.А.

Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Прикладная механика» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» / сост. А.В.Чаплыгин, В.И. Митрохин, М.А. Ефимова – Воронеж: Междунар. ин-т компьютер. технологий. – 2018. – 13 с.

Методические указания соответствуют ФГОС ВО для студентов, обучающихся по направлениям подготовки **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника» и специальности **14.05.02** «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» очной формы обучения. Содержат рекомендации по выполнению курсовой работы в соответствии с тематикой дисциплины.

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой естественно-научных дисциплин, д-р тех. наук, проф. Б.А.Шиянов.

Печатается по решению Методического совета Международного института компьютерных технологий от 08.02.2018, протокол № 7.

© Коллектив авторов, составление, 2018
© Международный институт компьютерных технологий, 2018

Учебное издание

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для выполнения курсовой работы
по дисциплине

«Прикладная механика»

для студентов очной и заочной форм обучения по
направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и
электротехника»
и специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование,
эксплуатация и инжиниринг»

Составители:

Чаплыгин Андрей Владимирович

Митрохин Виктор Иванович

Ефимова Марина Анатольевна

В авторской редакции

Компьютерный набор М. А. Ефимовой

Подписано в печать 00.00.2016

Формат 60×80/16. Бумага для множительных аппаратов.

Усл. печ. л. 0,0. Тираж 00 экз.

Зак. № 000

Международный институт компьютерных технологий
394026 Воронеж, ул. Солнечная, 29 б

Методические рекомендации содержат задания для курсовых работ по дисциплине "Прикладная механика". Предназначены для студентов, обучающихся по специальностям: 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" очной и заочной форм обучения.

Объем работ и шифр заданий назначаются преподавателем. Шифр заданий двухзначный. Первая цифра шифра – номер условия (данные задачи), которые приводятся в соответствующей таблице, последняя – номер рисунка.

Требования к оформлению работ

Работа должна быть оформлена на одной стороне листа писчей бумаги стандартного размера А4. Каждое задание должно содержать условие задачи, искомые величины и решение. Необходимые рисунки располагаются непосредственно по тексту и должны быть оформлены как в соответствующих разобранных примерах. Рисунки допускается выполнять без соблюдения масштаба, однако пропорции должны быть выдержаны.

Работа может быть оформлена на компьютере или от руки, рисунки – на компьютере или начерчены вручную по линейке карандашом или ручкой. В любом случае работа должна быть оформлена четко, аккуратно, разборчиво. Не допускается искажение общепринятых символов и обозначений.

Работа должна иметь титульный лист и быть подшита (скоросшивателем, степлером и т.д.). Скрепки и пакетики не допускаются.

При невыполнении требований к оформлению работа не принимается.

Задание 1. Построение эпюр при растяжении (сжатии)

Стальной двухступенчатый брус, длины ступеней которого указаны на рис. 1, нагружен силами F_1 , F_2 , F_3 (положение точек приложения сил задано размерами). Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса, а также эпюру перемещений поперечных сечений бруса. Определить перемещение Δl свободного конца бруса, приняв $E = 2 \cdot 10^5$ МПа. Числовые значения сил F_1 , F_2 , F_3 , а также площади поперечных сечений ступеней A_1 и A_2 для своего варианта взять из табл. 1.

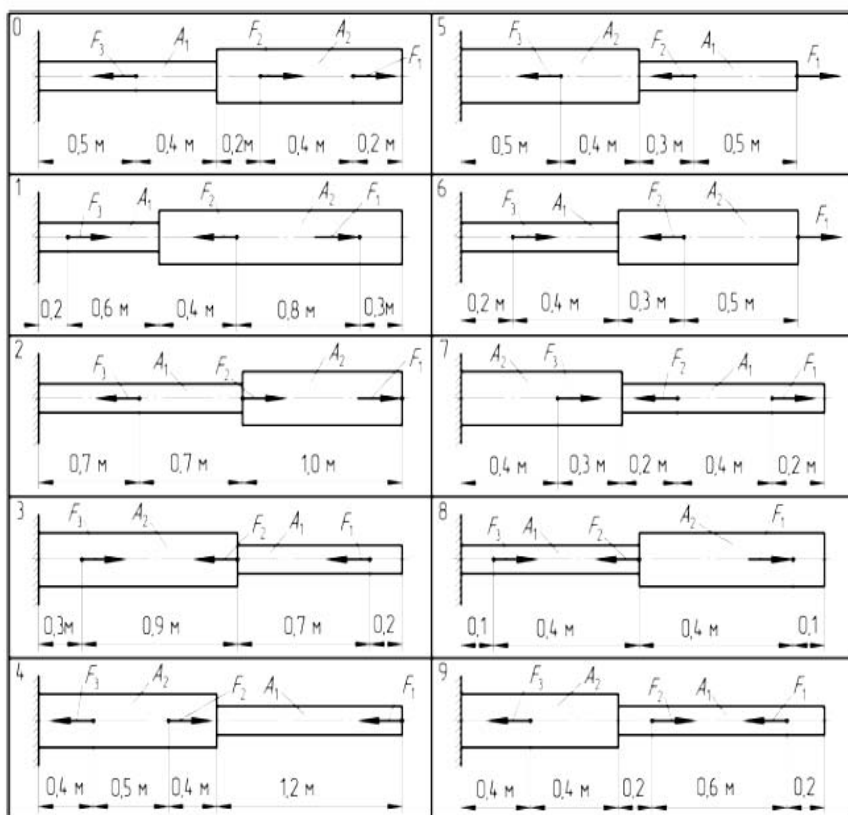


Рис. 1

$A_2=1,5 \text{ см}^2$, модуль упругости материала бруса $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.
Размеры и схема приложения нагрузки приведены на рис. 2.

Таблица 1

Вариант	F_1	F_2	F_3	A_1	A_2
	кН			см ²	
0	25	15	17	1.4	1.8
1	36	10	15	1.2	2.9
2	27	8	16	1.3	3.1
3	24	11	27	1.5	4.0
4	17	9	14	1.4	1.9
5	14	21	12	1.0	2.2
6	29	17	15	1.1	2.8
7	16	18	17	1.6	3.1
8	26	27	12	2.3	2.2
9	22	30	19	1.7	3.2

Задание 2. Расчет вала круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении

Для стального вала постоянного поперечного сечения (расчетная схема вала представлена на рис. 3):

- 1) определить значения моментов M_1, M_2, M_3, M_4 ;
- 2) построить эпюру крутящего момента;
- 3) определить диаметр вала из расчётов на прочность и жёсткость.

В расчетах принять $[\tau_k] = 30 \text{ МПа}$; $[\varphi_0] = 0,02 \text{ рад/м}$;
 $G = 0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$. Данные для своего варианта взять из табл. 2.

Окончательно принимаемое значение диаметра вала должно быть округлено до ближайшего большего чётного или кратного пяти числа.

Таблица 2

Вариант	P_1	P_3	P_4	ω , рад/с	Вариант	P_1	P_3	P_4	ω , рад/с
	кВт					кВт			
0	35	20	15	20	5	75	40	15	20
1	150	100	50	45	6	90	60	25	30
2	40	25	20	25	7	65	35	20	25
3	110	60	30	35	8	140	110	60	45
4	40	15	25	30	9	120	80	40	35

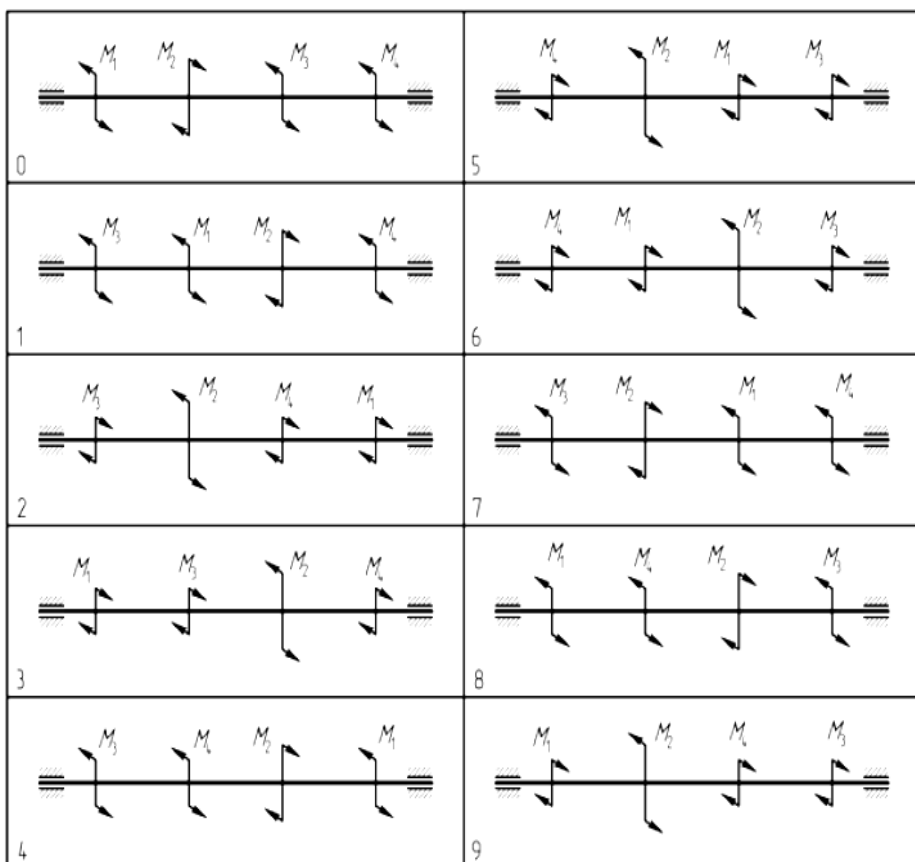


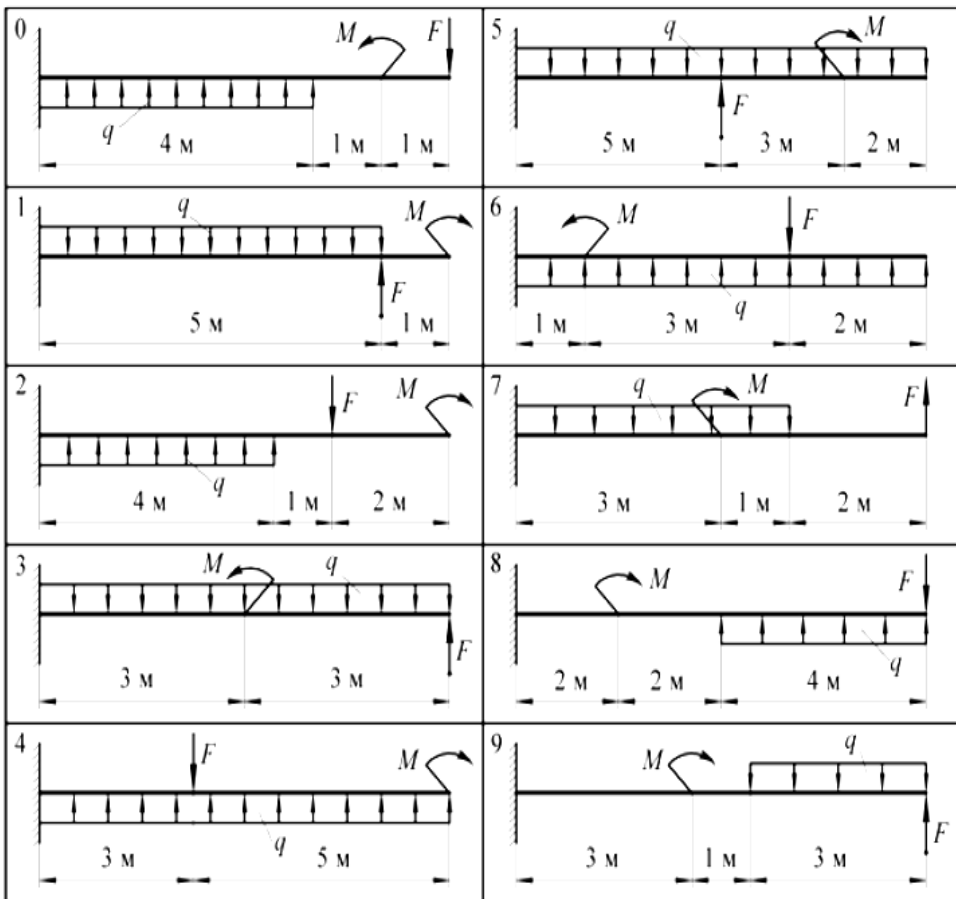
Рис. 3

Задание 3. Расчет консольной балки на прочность

Для стальной балки, жёстко закреплённой одним концом и нагруженной, как показано на рис. 5, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Из условия прочности рассчитать размеры поперечного сечения балки. Рассмотреть два варианта: а) поперечное сечение в виде прямоугольника, высота прямоугольника вдвое больше его ширины ($h=2b$); б) поперечное сечение в виде двутавра. Сравнить данные варианты по расходу материала. В расчетах принять $[\sigma] = 160$ МПа. Данные для своего варианта взять из табл. 3.

Таблица 3

Вариант	F	M	q	Вариант	F	M	q
	кН	кН·м	кН/м		кН	кН·м	кН/м
0	20	10	10	5	80	10	30
1	30	20	20	6	80	20	40
2	40	10	20	7	90	20	40
3	50	10	20	8	90	20	50
4	60	10	20	9	90	30	60



Задание 4. Расчет двухопорной балки на прочность

Для заданной стальной двухопорной балки (рис. 7) определить реакции опор, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и подобрать из условия прочности размеры поперечного сечения. Рассмотреть два варианта: а) поперечное сечение в виде прямоугольника, высота прямоугольника вдвое больше его ширины ($h=2b$); б) поперечное сечение в виде круга диаметром d . Сравнить варианты по расходу материала. В расчетах принять $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$. Данные для своего варианта взять из табл. 4.

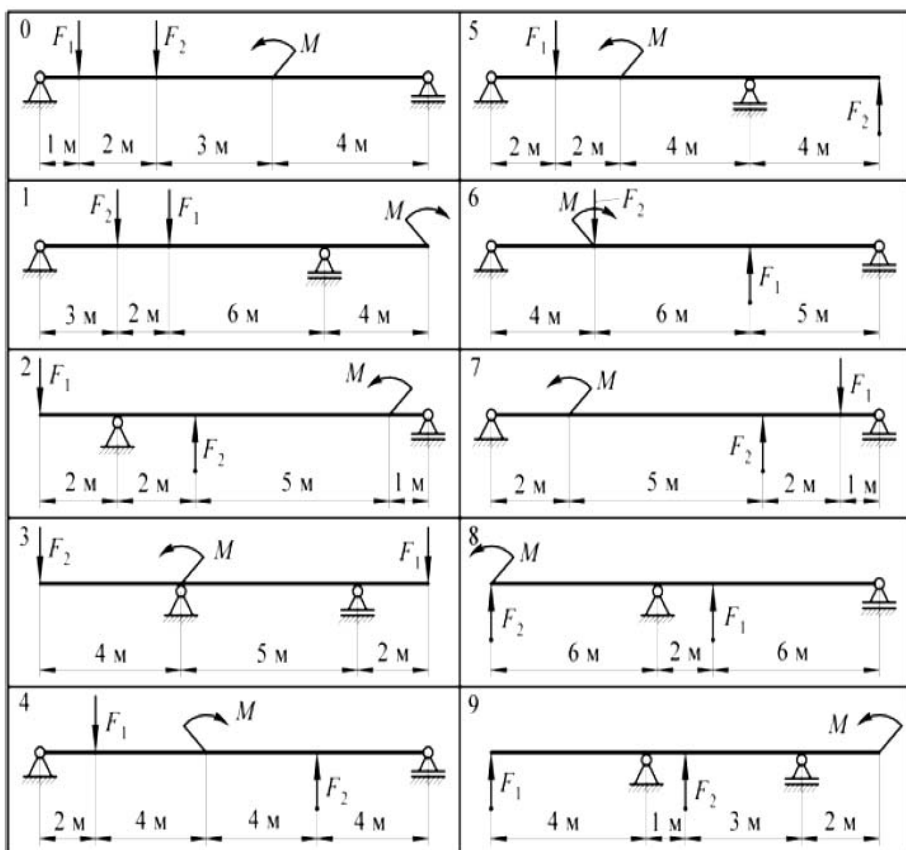


Таблица 4

Вариант	F_1	F_2	M	Вариант	F_1	F_2	M
	кН	кН	кН·м		кН	кН	кН·м
0	20	10	12	5	12	20	40
1	12	8	20	6	8	16	15
2	10	20	15	7	15	4	8
3	8	12	10	8	40	20	30
4	16	8	25	9	30	20	18

Задание 5. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением

Для стального вала постоянного поперечного сечения с двумя зубчатыми колесами (рис. 9), передающего мощность P , кВт, при угловой скорости ω , рад/с (числовые значения этих величин для своего варианта взять из табл. 5):

Таблица 5

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , кВт	40	30	53	25	12	28	20	10	16	35
ω , с ⁻¹	60	55	45	35	30	70	65	25	50	40
D_1 , мм	130	125	150	150	70	120	140	100	60	120
D_2 , мм	300	260	320	260	200	240	250	200	240	220
a , мм	80	60	70	80	80	80	100	90	120	100
$\bar{b}$, мм	120	80	70	100	120	100	150	140	120	80
c , мм	60	60	70	80	80	70	100	90	80	100

