



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Сопротивление материалов»

Практикум

о порядке выполнения
расчетно-графической работы
«Расчет стержней на изгиб с кручением»
по дисциплинам

**«Сопротивление материа-
лов», «Техническая меха-
ника», «Архитектурно-
строительная механика»**

Авторы
Языев Б. М.,
Литвинов С. В.,
Аваков А. А.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Практикум предназначен для студентов очной, заочной форм обучения направлений 08.03.01 – Строительство; 07.03.02 – РР; 07.03.01 – Архитектура; 07.03.04 – ГР; 23.03.03 – АС; 29.03.04 – ТХОМ.

Авторы

д.т.н., профессор кафедры «Механика деформируемого твердого тела» Языев Б.М.,
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Механика деформируемого твердого тела» Литвинов С.В.,
к.т.н., ст. преподаватель кафедры «Соппротивление материалов» Аваков А.А.



Оглавление

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА НА ТЕМУ «РАСЧЕТ СТЕРЖНЕЙ НА ИЗГИБ С КРУЧЕНИЕМ»	4
Общие методические указания по выполнению расчетно-графической работы.	4
Указания о порядке выполнения расчетно-графической работы.	5
Контрольные вопросы	8
Список литературы	9
Приложение	10

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА НА ТЕМУ «РАСЧЕТ СТЕРЖНЕЙ НА ИЗГИБ С КРУЧЕНИЕМ»

Общие методические указания по выполнению расчетно-графической работы.

- Вариант работы состоит из номера индивидуальных данных (табл. 1) и номера расчетной схемы задачи (табл. 2).

- Нельзя приступать к расчетам, не разобравшись досконально по учебнику или конспекту лекций в теории, связанной с выполнением расчетно-графической работы.

- Все расчеты необходимо вести очень четко и аккуратно, с предельной внимательностью, сначала в общем виде, затем в числах.

- Расчет на всех его этапах надо сопровождать необходимыми схемами и чертежами, выполненными с обязательным соблюдением масштабов.

Графическое оформление помогает не только произвести расчет, но и облегчает его просмотр с целью ознакомления с ним или для контроля правильности выполненного этапа работы.

- Необходимо использовать все средства для самоконтроля правильности выполненной части работы. Такие возможности обычно имеются на каждом этапе расчета.

- Все вычисления, как правило, достаточно производить с точностью до третьей значащей цифры.

- Чистовой вариант расчетно-графической работы сдается преподавателю на проверку в виде аккуратно оформленной и сброшюрованной пояснительной записки на листах писчей бумаги формата А 4 с угловыми штампами, с титульным листом, исходными данными, всеми необходимыми расчетами, выполненными в общем виде и числах, схемами и чертежами.

- Графическая часть работы выполняется с соблюдением масштабов, на листах бумаги, вшиваемых в пояснительную записку.

- Как правило, при проверке работы преподавателем обнаруживаются ошибки, неточности в расчетах и чертежах, которые студенту необходимо исправить. Если замечания незначительные и немногочисленные, их можно устранить на первоначальных листах пояснительной записки. Если же они таковы, что вносимые исправления мешают обозрению и восприятию материала, работа полностью оформляется вновь.

При повторном представлении работы необходимо приложить первоначальные записи и чертежи с замечаниями, что ускорит ее проверку.

- После проверки работы преподавателем и ее защиты расчетно-графическая работа сканируется и ее электронный вариант вместе с оригиналом сдается на кафедру.

Указания о порядке выполнения расчетно-графической работы.

Для изображенного в аксонометрии ломаного стержня (табл. 2) круглого поперечного сечения, расположенного в горизонтальной плоскости от действия вертикальной нагрузки, требуется:

1. Построить отдельно (в аксонометрии) эпюры изгибающих и крутящих моментов.

2. Установить опасное сечение и найти для него расчетный момент по четвертой теории прочности.

3. Вычислить расчетные напряжения по четвертой теории прочности, считая заданными величину нагрузки q , длину l , диаметр круглого поперечного сечения стержня d .

4. Определить диаметр круглого поперечного сечения стержня, считая заданными величину нагрузки q , длину l , допускаемое напряжение. Использовать четвертую теорию прочности.

5. Определить допускаемую величину нагрузки q , используя четвертую теорию прочности, если заданы диаметр круглого поперечного сечения стержня d , допускаемое напряжение, длина l .

Допускаемое напряжение принять.

Примечание:

Исходные данные для решения задачи выбираются студентом из таблиц вариантов (1 и 2) в соответствии с личным шифром. Шифром считаются три последние цифры номера зачетной книжки.

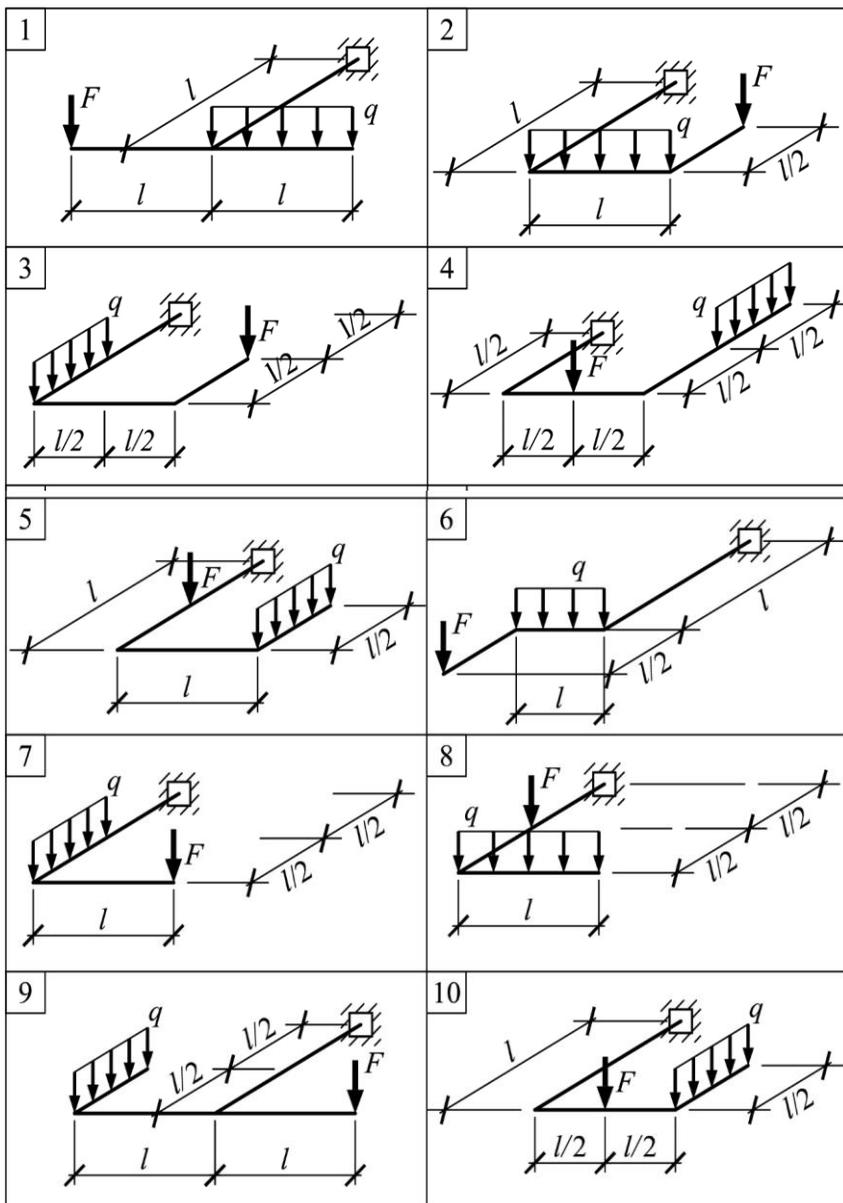
К примеру, пусть номер зачетной книжки студента 123456, тогда шифр для получения задания 456. При этом 4 – первая цифра шифра, 5 – вторая цифра шифра, 6 – третья цифра шифра.

Таблица 1

Индивидуальные данные

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>l</i>, м (третья цифра шифра)	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7
<i>F</i>, кН (первая цифра шифра)	3,0	3,5	4,0	4,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,0	5,5
<i>q</i>, кН/м (вторая цифра шифра)	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5	3,0	4,0	4,5	5,0	3,5
Номер схемы (третья цифра шифра)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Расчётные схемы задачи



Контрольные вопросы

1. Что понимается под сложным сопротивлением?
2. Сколько внутренних силовых факторов возникает в общем случае действия сил?
3. Как выглядит формула нормальных напряжений в общем случае действия сил?
4. Как определяется опасное сечение в общем случае действия сил на стержень круглого поперечного сечения?
5. Что понимают под суммарным изгибающим моментом?
6. Сколько опасных точек имеется в сечении стержня круглого поперечного сечения в общем случае действия сил? Где располагаются эти точки?
7. Какой вид напряженного состояния имеет место в опасных точках стержня круглого поперечного сечения в общем случае действия сил?
8. Как образуется расчетный момент для стержня круглого поперечного сечения?
9. Как записывается условие прочности для стержня круглого поперечного сечения в общем случае действия сил?.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеев, С. И. Сопротивление материалов: краткий курс / С. И. Тимофеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 336 с.
2. Александров, А. В. Сопротивление материалов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. – М.: Высшая школа, 2003. – 560 с.
3. Варданян, Г. С. Сопротивление материалов (с основами строительной механики): Учебник / Г. С. Варданян, Н. М. Атаров, А. А. Горшков. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 480 с.
4. Степин, П. А. Сопротивление материалов / П. А. Степан. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с.
5. Копнов, В. А. Сопротивление материалов: Руководство для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ / В. А. Копнов, С. Н. Кривошапко. – М.: Высшая школа, 2003. – 351 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

- ▲ *Образец оформления титульного листа расчётно-графической работы*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Сопротивление материалов»

**Расчётно-графическая работа № ____
по сопротивлению материалов
на тему «Расчёт стержней на изгиб с кручением»**

Выполнил студент группы _____

(Ф.И.О. студента)

Принял _____

(Должность)

(Ф.И.О. преподавателя)

Ростов-на-Дону

2019 год