

Министерство образования Республики Беларусь

Брестский политехнический институт

Кафедра строительной механики

**Задания
на расчетно-проектировочные работы
по курсу “Строительная механика”**

Для студентов специальностей:

С.04.02.00 “Мелиорация и водное хозяйство”;

Т.19.06.00 “Водоснабжение, водоотведение, очистка природных и сточных вод”.

Брест 2000

УДК 624.04

Задания на расчетно-проектировочные работы по курсу “Строительная механика” для студентов специальностей С.04.02.00 “Мелиорация и водное хозяйство”, Т.19.06.00 “Водоснабжение, водоотведение, очистка природных и сточных вод”/ Сост. И.И. Севостьянова; Брестский политехнический институт. – Брест, 2000. – 14 с., 6 ил., 3 табл.

Задания на расчетно-проектировочные работы содержат в себе комплект задач по строительной механике, составленных в соответствии с учебными планами для специальностей С.04.02.00 “Мелиорация и водное хозяйство”, Т.19.06.00 “Водоснабжение, водоотведение, очистка природных и сточных вод”.

Составитель: И.И. Севостьянова, к.т.н., доцент.

Задания на расчетно-проектировочные работы рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры строительной механики Брестского политехнического института 24 марта 2000 г, протокол № 6.

Рецензент: В.М. Хвисевич, заведующий кафедрой сопротивления материалов и теоретической механики, доцент, к.т.н.

Общие указания о порядке выполнения расчетно-проектировочных работ.

1. Количество и состав расчетно-проектировочных работ устанавливается в соответствии с учебным планом и рабочими программами для специальностей С.04.02.00 “Мелиорация и водное хозяйство” и Т.19.06.00 “Водоснабжение, водоотведение, очистка природных и сточных вод” и в случае необходимости может меняться решением кафедры.
2. Данные для решения заданий выбираются из таблиц исходных данных в соответствии с шифром, заданным преподавателем. Для получения исходных данных надо написать шифр под каждым столбцом таблицы, начиная со второго. Если число цифр в заданном шифре меньше числа столбцов таблицы, то шифр записывается последовательно необходимое число раз. Например, для шифра 5274 в задании №1 будем иметь исходные данные: номер схемы балки – 5; номер схемы рамы – 2; номер загрузки – 7; $l_1=8$ м; $l_2=9$ м; $l_3=7,2$ м; $P_1=7,5$ кН; $P_2=7$ кН; $q_1=1,9$ кН/м; $q_2=1,4$ кН/м.
3. Работа выполняется в пояснительной записке на стандартных листах формата 297x210 мм (формат 11) с одной стороны листов, с четкими и аккуратными записями всех расчетов и пояснений.
4. Все чертежи выполняются на отдельных листах при строгом соблюдении масштабов.

ЗАДАНИЕ № 1
Расчет статически определимой многопролетной балки
и простейшей рамы.

Для многопролетной балки требуется:

1. Выполнить кинематический анализ системы и показать поэтажную схему.
2. Построить эпюры изгибающих моментов "М" и поперечных сил "Q" от заданной внешней нагрузки.
3. Построить линии влияния двух опорных реакций, изгибающих моментов М и поперечных сил Q для трех заданных сечений.
4. По линиям влияния найти в этих сечениях усилия М и Q от заданной нагрузки и сравнить их с найденными аналитически (в пункте 2).

Для рамы требуется:

1. Определить опорные реакции и выполнить их проверку.
2. Построить эпюры внутренних усилий М, Q и N.
3. Проверить равновесие узлов рамы.

ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Номер строки	Номер схемы балки	Номер схемы рамы	Номер загрузки	Номер строки	l_2 (м)	l_3 (м)	P_1 (кН)	P_2 (кН)	q_1 (кН/м)	q_2 (кН/м)
0	0	0	0	6,0	6,2	7,6	5,0	10,0	1,1	1,3
1	1	1	1	6,8	6,6	10,8	5,2	8,5	1,2	1,0
2	2	2	2	7,6	7,0	7,2	6,5	9,5	2,8	1,4
3	3	3	3	6,4	7,4	10,4	6,0	9,0	2,2	1,6
4	4	4	4	8,0	8,5	9,2	6,4	7,0	2,5	1,8
5	5	5	5	9,2	9,0	10,0	5,8	9,8	1,9	2,1
6	6	6	6	9,6	8,2	8,0	6,8	10,5	2,6	2,3
7	7	7	7	8,8	9,4	8,8	7,5	11,0	1,7	2,0
8	8	8	8	7,2	9,8	6,8	5,4	9,4	2,4	2,7

9	9	9	9	8,4	7,8	8,4	8,0	8,8	1,5	2,9
Шифр										

ЗАДАНИЕ № 2
Расчет составной рамы.

Для составной рамы требуется:

1. Определить опорные реакции и выполнить их проверку.
2. Построить эпюры внутренних усилий M , Q и N .
3. Выполнить проверку равновесия узлов.

ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Номер строки	Номер варианта	Номер схемы	a (м)	b (м)	h_1 (м)	h_2 (м)	P (кН)	q (кН/м)
0	1	0	2,4	3,9	2,3	2,0	8,0	2,0
1	2	1	2,5	3,5	2,1	1,8	9,0	2,2
2	1	2	3,0	2,9	2,9	2,3	10,0	2,4
3	2	3	3,2	2,8	3,1	1,7	11,0	2,6
4	1	4	3,4	4,2	3,2	2,2	8,5	2,8
5	2	5	3,6	4,5	3,3	2,5	9,5	3,0
6	1	6	4,0	3,3	3,4	2,4	10,5	3,2
7	2	7	2,6	3,7	2,7	2,6	11,5	3,4
8	1	8	3,1	3,4	3,5	2,8	12,5	3,6
9	2	9	3,8	4,4	2,5	3,0	13,0	3,8
Шифр								

ЗАДАНИЕ № 3

Расчет трехшарнирной арки на постоянную нагрузку.

Для трехшарнирной арки требуется:

1. Определить опорные реакции.
2. Определить внутренние усилия M , Q , N в сечениях трехшарнирной арки в соответствии с заданным шагом. Построить эпюры M , Q , N .
3. Проверить качественное выполнение дифференциальных зависимостей между эпюрами M и Q , при необходимости откорректировать эпюру M .

ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Номер строки	Очертание оси арки	Номер загрузки	l (м)	$\frac{f}{l}$	q_1 (кН/м)	q_2 (кН/м)	P_1 (кН)	P_2 (кН)
0	О	0	40	0,38	1,0	3,0	10	48
1	П	1	28	0,40	2,2	2,8	12	34
2	О	2	30	0,28	1,8	2,4	18	46
3	П	3	38	0,20	2,6	3,6	20	32
4	О	4	34	0,15	1,4	2,0	22	30
5	П	5	26	0,35	2,8	2,6	24	44
6	О	6	24	0,25	1,6	4,0	16	42
7	П	7	32	0,18	2,0	3,8	28	40
8	О	8	22	0,32	2,4	3,4	26	36
9	П	9	36	0,30	1,2	3,2	14	38
Шифр								

Методические указания.

Геометрические характеристики сечений арки определяются по следующим формулам:

а) для круговых арок:

$$R = \frac{4f^2 + l^2}{8f}; \quad y = \sqrt{R^2 - \left(\frac{l}{2} - x\right)^2} - R + f; \quad \sin \varphi = \frac{l - 2x}{2R}; \quad \cos \varphi = \sqrt{1 - \sin^2 \varphi}.$$

б) для параболических арок:

$$y = \frac{4f}{l^2}(l-x); \quad \operatorname{tg}\varphi = y' = \frac{4f}{l^2}(l-2x); \quad \cos\varphi = \frac{1}{\sqrt{1+(\operatorname{tg}\varphi)^2}}; \quad \sin\varphi = \operatorname{tg}\varphi \cdot \cos\varphi.$$

ЗАДАНИЕ № 4
Расчет рам методом сил.

Для плоской рамы требуется:

1. Определить степень статической неопределимости.
2. Изобразить несколько (три-четыре) вариантов основной системы метода сил и выбрать для расчета наиболее рациональную О.С.
3. Составить канонические уравнения.
4. Для основной системы построить единичные и грузовую эпюры М.
5. Вычислить коэффициенты канонических уравнений и проверить их.
6. Определить значения основных неизвестных метода сил.
7. Построить окончательные эпюры М, Q, N.
8. Выполнить деформационную и статическую проверки.

ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Номер строки	Номер варианта	Номер схемы	l_1 (м)	l_2 (м)	h_1 (м)	h_2 (м)	q (кН/м)	P (кН)
0	1	0	4,8	8,2	4,2	5,0	1,8	8
1	2	1	4,5	8,4	4,6	5,5	2,0	10
2	1	2	4,2	8,6	4,7	6,0	2,2	9,6
3	2	3	5,5	7,2	4,9	6,5	2,4	11
4	1	4	6,0	7,4	5,2	4,0	2,6	9
5	2	5	6,5	6,2	5,4	4,5	2,8	7
6	1	6	7,0	6,4	5,6	3,5	3,0	6
7	2	7	7,5	5,2	3,8	3,0	3,2	9,5
8	1	8	8,0	5,6	5,0	5,4	3,4	8,5
9	2	9	7,7	5,8	4,4	6,2	3,6	10,5
Шифр								

Учебное издание

Составитель: Севостьянова Инна Ивановна

Задания
на расчетно-проектировочные работы
по курсу “Строительная механика”

Для студентов специальностей:

С.04.02.00 “Мелиорация и водное хозяйство”;

Т.19.06.00 “Водоснабжение, водоотведение, очистка природных и сточных вод”.

Ответственный за выпуск Севостьянова И.И.
Редактор Строкач Т.В.

Подписано к печати 24.03.2000 г. Формат 60×84/16. Бумага писчая № 1. Усл. п. л. 0,81
Уч. изд. л. 0,88 Заказ № . Тираж 200 экз. Бесплатно. Отпечатано на ризографе
Брестского политехнического института. 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.