



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к контрольной работе
по дисциплине

«Прикладная механика»

Авторы

Соловьев А.Н.,
Вислоусова И.Н.,
Галаджева М.Р.,
Далальянц А.Г.,
Котов В.В.,
Михалев А.И.,
Юниченко С.А.,
Лесняк О.Н.

Ростов-на-Дону, 2022

Аннотация

Методическое руководство к контрольной работе "Определение реакций связей статически определимых конструкций" (для студентов заочной формы обучения).

Приведены задания к контрольной работе и указания по выполнению разделов работы.

Авторы

д.ф.-м.н., проф. А.Н. Соловьев,
к.т.н., доц. И.Н. Вислоусова,
к.т.н., доц. М.Р. Галаджева,
к.т.н., проф. А.Г. Далальянц,
к.т.н., доц. В.В. Котов,
к.т.н., доц. А.И. Михалев,
к.т.н., доц. С.А. Юниченко,
ст.пр. О.Н. Лесняк





Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ЗАДАНИЕ	4
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.....	4
ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ	5
ЛИТЕРАТУРА	5

ВВЕДЕНИЕ

Контрольная работа состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть работы выполняется на листе формата А4 с соблюдением требований ГОСТ 2.301-68. Лист должен иметь содержательные заголовки к каждому построению с указанием масштаба построения. Пояснительная записка выполняется на листах формата А4.

ЗАДАНИЕ

Определить реакции связей конструкций, находящихся в равновесии под действием заданных нагрузок.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Работа включает два раздела:

- определение реакций опор и давления во внутреннем шарнире составной плоской рамы;
- определение реакций опор пространственной конструкции.

Каждый раздел работы выполняется в следующей последовательности:

1. Определяются места приложения и направления внешних нагрузок, строится расчетная схема.
2. Выбирается система координатных осей, вводятся реакции опор, строится схема сил, действующих на конструкцию в целом.
3. Составная рама разрезается по внутреннему шарниру, вводятся реакции внутреннего шарнира, строятся схемы сил, действующих на каждую часть конструкции.
4. Составляются системы уравнений равновесия, определяются реакции связей.
5. Составляются дополнительные уравнения равновесия, выполняется проверка правильности расчетов.

СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Графическая часть должна содержать:

- заданные расчетные схемы;
- схемы сил, действующих на конструкции, освобожденные от внешних связей;
- схемы сил, действующих на каждую часть конструкции (для составной рамы).

ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Исходные данные приведены в таблицах 1,2. В таблицах 3,4 приведены схемы конструкции и соотношения к ним. Для выбора исходных данных необходимо под тремя последними цифрами номера зачетной книжки подписать буквы А, В, С. Из каждого вертикального столбца таблицы 1, обозначенного внизу буквой, взять число, стоящее в горизонтальной строке, номер которой совпадает с номером буквы.

Например, № 31324. При $C = 4$, $B = 2$, $A = 3$ получим следующее:

Плоская рама:

Схема № 4, $a=0,3$ м; момент пары сил $M=4$ кН м²; сосредоточенная сила $P_1=3$ кН; $\alpha_1=45^\circ$; точка приложения E; сосредоточенная сила $P_2=2$ кН; точка приложения K; $\alpha_2=30^\circ$; интенсивность распределенной нагрузки $q=6$ кН/м; участок действия распределенной нагрузки CL.

Расчетная схема, соответствующая выбранным данным, показана на рис. 1.

Пространственная конструкция:

Схема № 2; $a=0,3$ м; момент пары сил $M=3$ кН м; сосредоточенная сила $P_1=4$ кН; $\alpha_1=45^\circ$; точка приложения K; сосредоточенная сила $P_3=2$ кН; точка приложения E; $\alpha_3=30^\circ$, вес меньшей плиты $G_1=2$ кН; вес большей плиты $G_2=3$ кН.

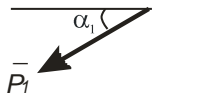
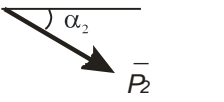
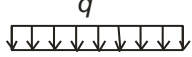
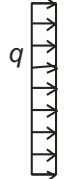
Расчетная схема, соответствующая исходным данным, показана на рис. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. – М.: Высш. шк., 2002.
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. М., 1986г.
3. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Часть I. М., "Наука", 1984 г.



Таблица 1. Исходные данные (плоская конструкция)

№	Схема	$a, м$	$M, кНМ$							Распределенная нагрузка		
				Точка приложения	α_1°	$P_1, кН$	Точка приложения	α_2°	$P_2, кН$	участок	$q, кН/м$	Направление
1	1	0,2	2	L	45	1	E	60	3	СК	4	На горизонтальных участках 
2	2	0,3	3	E	60	2	K	30	4	CL	5	
3	3	0,4	4	H	30	3	L	60	2	EK	6	На вертикальных участках 
4	4	0,2	2	E	45	1	L	30	3	СК	4	
5	5	0,3	3	K	30	2	E	45	4	CL	5	
6	6	0,4	4	L	60	3	H	45	2	EK	6	
7	7	0,2	2	H	30	1	L	60	3	СК	4	



8	8	0,3	3	E	45	2	H	60	4	CL	5	
9	9	0,4	4	L	30	3	H	45	2	CK	6	
0	0	0,2	3	H	60	2	E	30	4	CL	5	
	C	B	A	B	C	A	B	C	A	B	A	

Таблица 2. Исходные данные (пространственная конструкция)

№	Схема	$a, м$	$M, кНм$										Вес плит	
				Точка приложения	a_1^0	$P_{1z}, кН$	Точка приложения	a_2^0	$P_{2z}, кН$	Точка приложения	a_3^0	$P_{3z}, кН$	$G_1, кН$	$G_2, кН$
1	1	0,3	1	K	30	2	L	45	3	-	150	4	1	2



Прикладная механика

2	2	0,4	2	K	45	3	-	60	4	L	30	1	2	3
3	3	0,5	3	K	60	4	E	120	1	-	45	2	1	3
4	4	0,3	1	K	120	2	-	135	3	E	60	4	1	2
5	5	0,4	2	L	135	3	K	150	4	-	120	1	2	3
6	6	0,5	3	L	150	4	-	30	1	K	135	2	1	3
7	7	0,3	1	L	210	2	E	45	3	-	150	4	1	2
8	8	0,4	2	E	225	3	-	60	4	L	30	1	2	3
9	9	0,5	3	E	240	4	K	120	1	-	45	2	1	3
0	0	0,4	2	E	300	3	-	135	4	K	60	1	2	3
	B	C	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A	B	B

Прикладная механика

Таблица 3. Схемы конструкций

<p>схема 1</p>	<p>схема 2</p>
<p>схема 3</p>	<p>схема 4</p>
<p>схема 5</p>	<p>схема 6</p>

Продолжение таблицы 3.

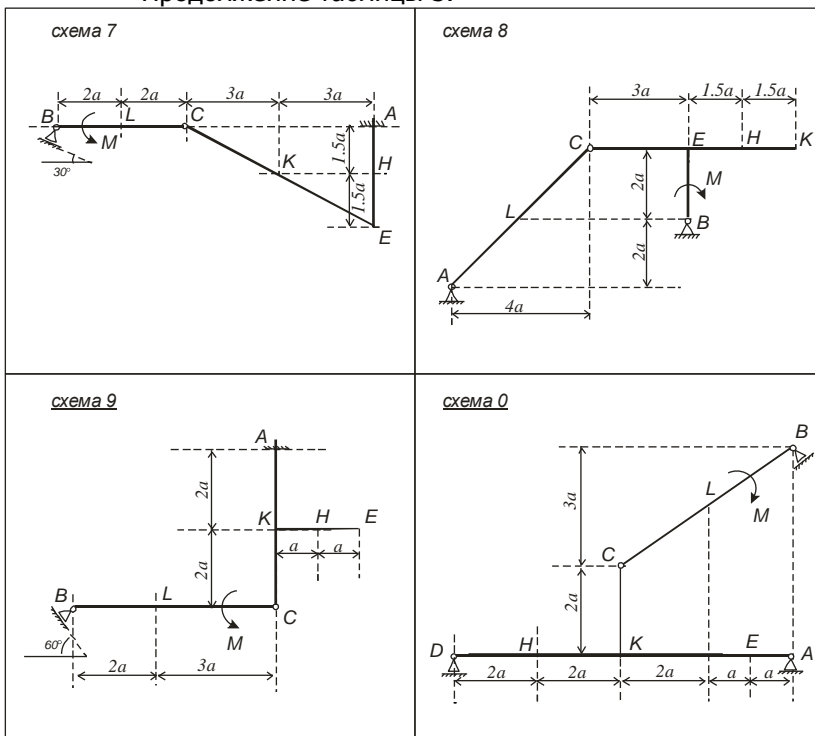


Рис. 1. Построение расчетной схемы плоской конструкции (вариант 324)

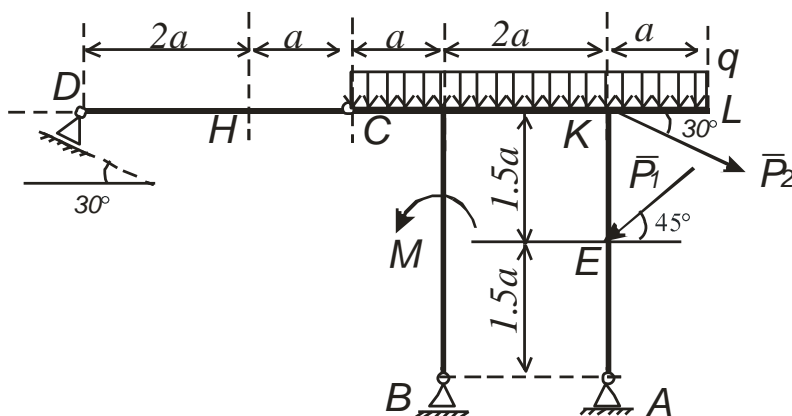
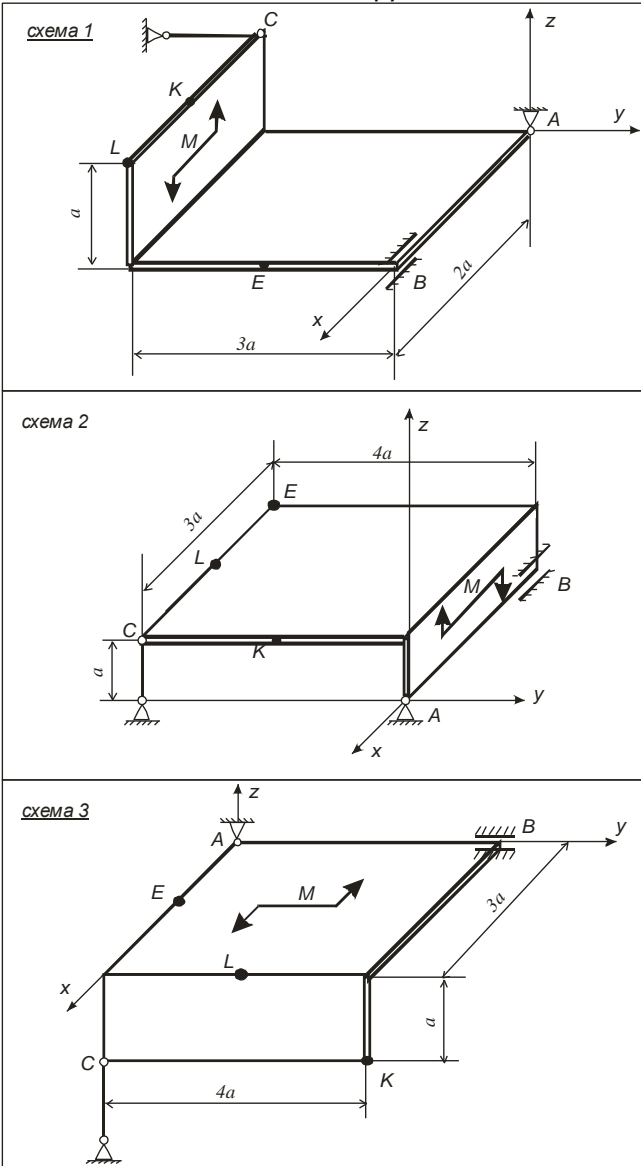
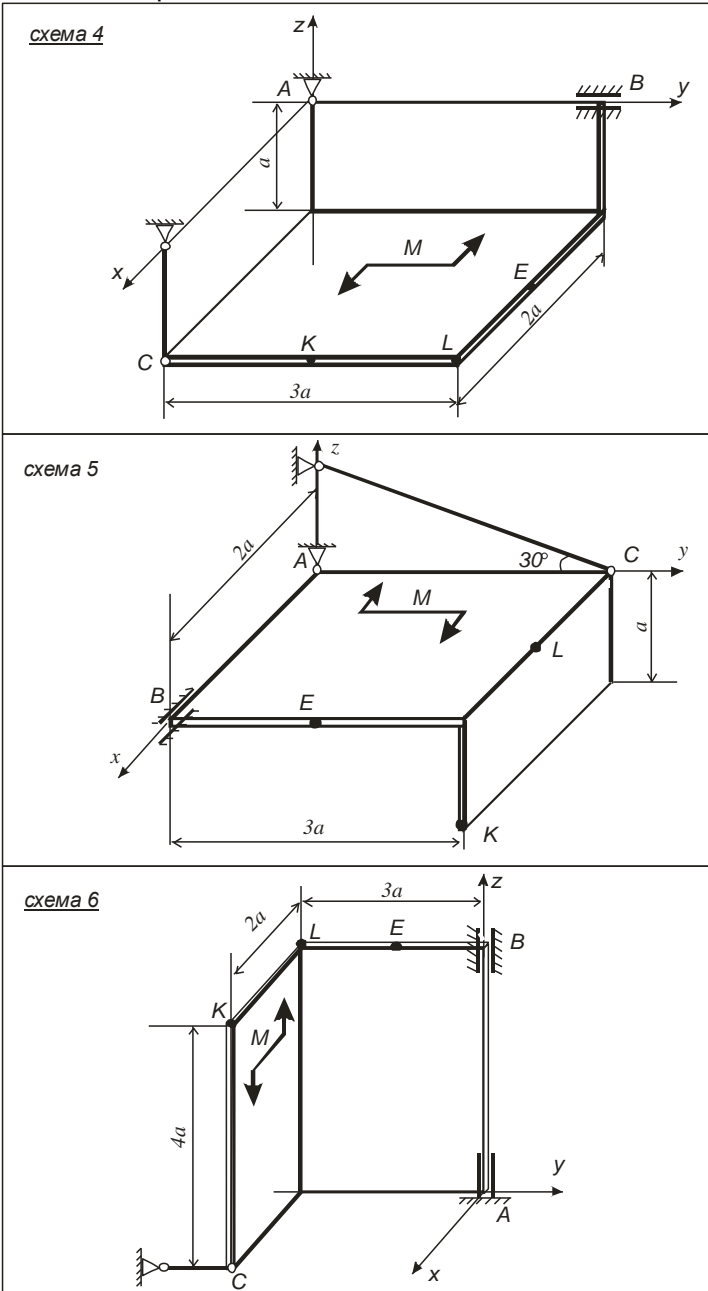


Таблица 4. Схемы конструкций



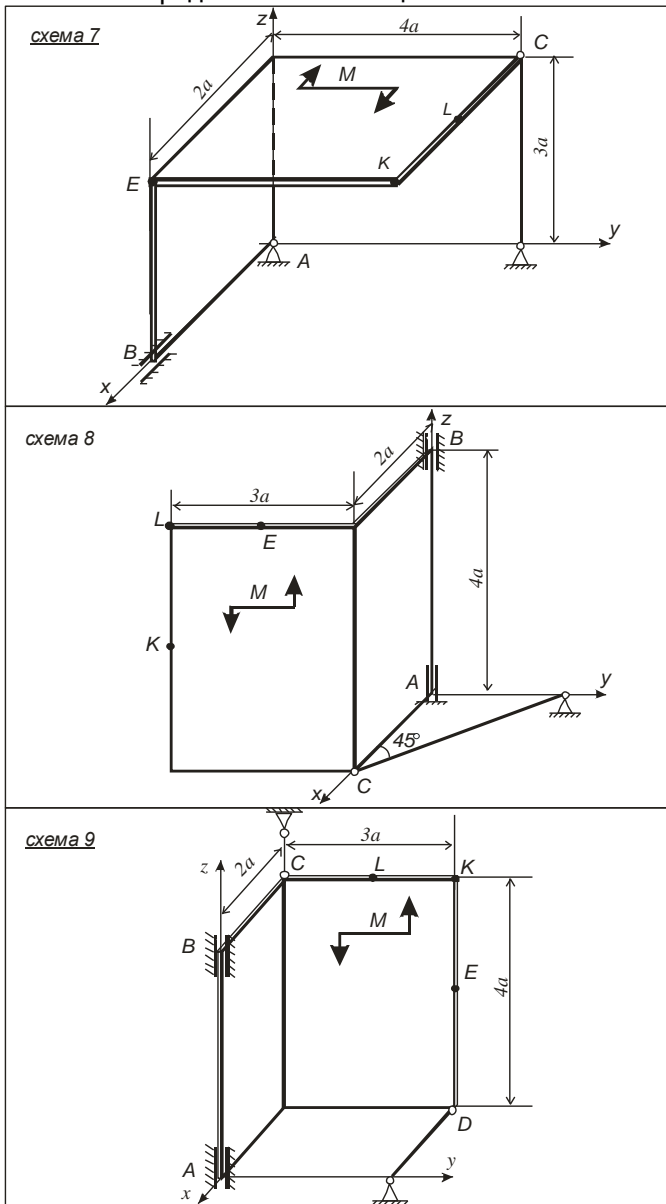
Прикладная механика

Продолжение таблицы 4



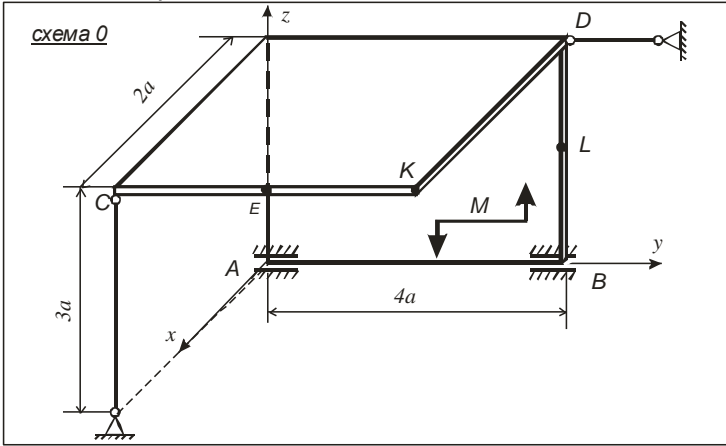
Прикладная механика

Продолжение таблицы 4



Прикладная механика

Продолжение таблицы 4



Примечание: точки приложения сил E, K, L находятся в углах или в серединах сторон плит.

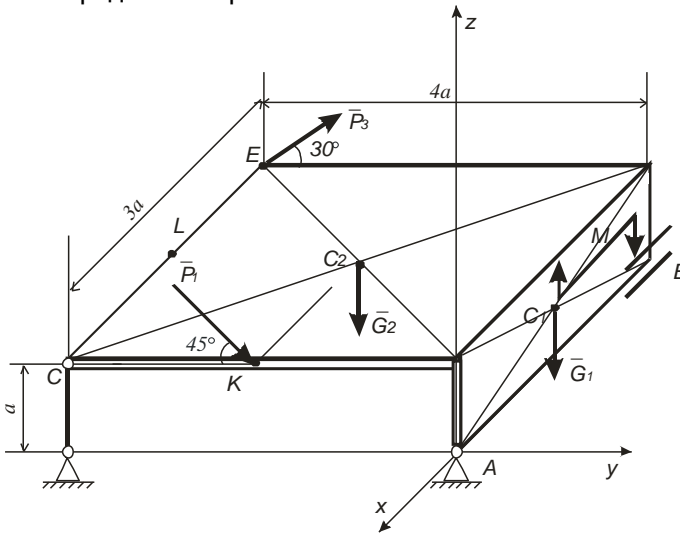


Рис. 2. Построение расчетной схемы пространственной конструкции (вариант 324)