

составленной программы с результатами расчетов.

2.1. Содержание задач и исходные данные

Задача № 1. Ступенчатый вал, имеющий различную форму поперечных сечений на каждом участке, закручен моментами T_1, T_2, T_3 (рис.2.1а).

Требуется:

- 1) построить эпюру крутящих моментов T_K ;
- 2) из условий прочности к жесткости подобрать размер d поперечного сечения для каждого участка вала, округлив полученное значение в [мм] до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0 или 5;

3) построить эпюру углов взаимного поворота сечений ψ .
Модуль упругости при сдвиге для стали $G = 8 \cdot 10^7$ МПа. Исходные данные приведены в таблице 2.1. Виды поперечных сечений представлены на рис.2.1б.

Конструктивные особенности узлов соединения участков с различными сечениями не рассматривать.

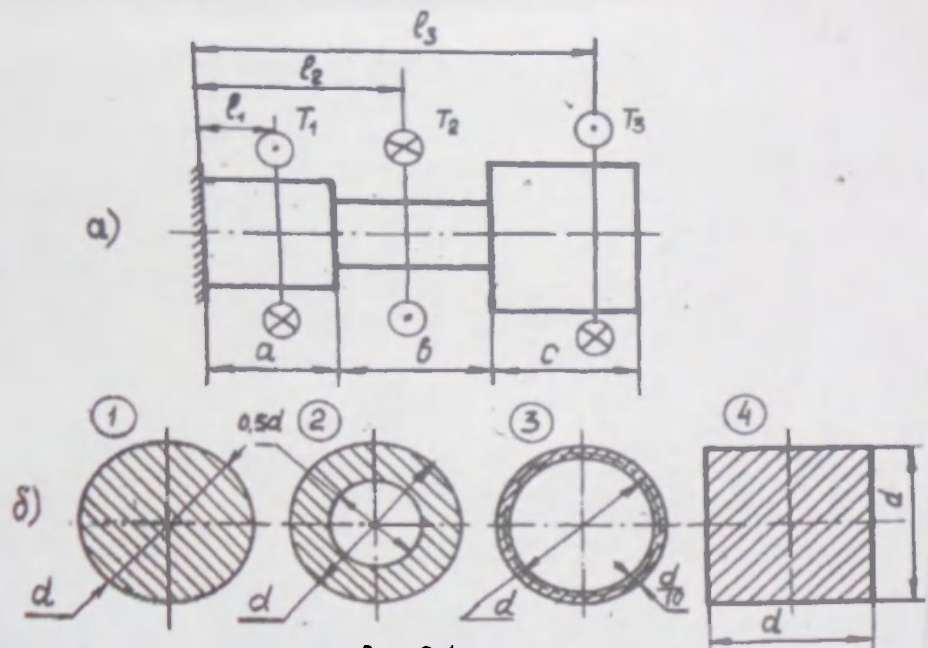


Рис. 2.1.

0 3 1 9 1 0 3 1 9 1 0 3
Таблица 2.1

№ ступки	T_1	T_2	T_3	a	b	c	ρ_1	ρ_2	ρ_3	$[T]$	$[\theta]$	виды сечений на участках балки
	кНм	кНм	кНм	м	м	м	м	м	м	МПа	град/м	
1	0,4	0,55	0,6	0,4	0,5	0,5	0,2	0,55	1,1	40	0,05	1,2,3
2	0,5	0,65	0,7	0,5	0,55	0,55	0,25	0,6	1,2	45	0,1	2,3,4
3	0,6	0,75	0,8	0,6	0,6	0,6	0,3	0,65	1,25	50	0,15	3,4,1
4	0,7	0,85	0,9	0,7	0,65	0,7	0,35	0,7	1,3	55	0,2	4,1,2
5	0,8	1,2	1	0,8	0,7	0,8	0,4	0,75	1,35	60	0,25	1,3,4
6	0,9	0,9	1,1	0,4	0,75	0,5	0,45	0,8	1,4	65	0,3	2,4,1
7	1	0,8	1	0,5	0,8	0,55	0,5	0,85	1,15	70	0,35	3,2,1
8	0,4	0,7	0,9	0,6	0,7	0,6	0,45	0,9	1,2	75	0,4	4,3,2
9	0,5	0,6	0,8	0,7	0,6	0,7	0,4	0,95	1,3	80	0,45	1,4,2
0	0,6	0,5	0,7	0,8	0,5	0,8	0,35	1	1,4	85	0,5	2,1,3
	А	Б	В	Г	Д	К	Б	В	Г	Д	А	Б

5 1 0 7 2 5 1 0 7 2 5 1

Задача № 2. Для ступенчатого стального вала с круглыми поперечными сечениями, заделанного по концам и нагруженного моментами (рис.2.2), требуется построить эпюры крутящих моментов, касательных напряжений и углов поворота сечений.

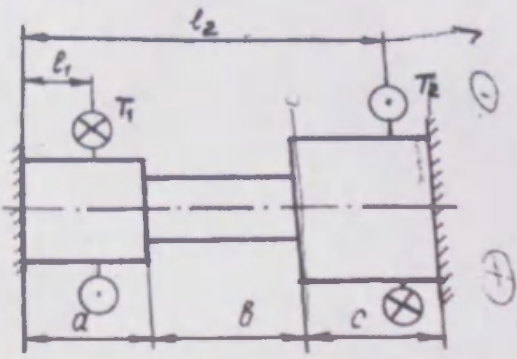


Рис. 2.2

Модуль упругости при сдвиге $G = 8 \cdot 10^4$ МПа. Исходные данные приведены в таблице 2.2.

Номер строки	T_1	T_2	a	b	c	l_1	l_2	d_1	d_2	d_0
	кН·м	кН·м	м	м	м	м	м	м	м	м
1	0,4	0,9	0,2	0,3	0,8	0,45	0,75	0,03	0,06	0,05
2	0,45	0,85	0,3	0,5	0,7	0,4	0,7	0,035	0,055	0,045
3	0,5	0,8	0,4	0,4	0,6	0,35	0,65	0,04	0,05	0,04
4	0,55	0,75	0,5	0,7	0,5	0,3	0,6	0,045	0,045	0,035
5	0,6	0,7	0,3	0,8	0,4	0,25	0,55	0,05	0,04	0,03
6	0,65	0,65	0,5	0,6	0,3	0,2	0,6	0,055	0,035	0,035
7	0,8	0,6	0,4	0,5	0,6	0,15	0,65	0,05	0,04	0,04
8	0,75	0,55	0,3	0,6	0,4	0,3	0,7	0,045	0,045	0,045
9	0,8	0,5	0,2	0,4	0,5	0,4	0,75	0,04	0,05	0,05
0	0,85	0,45	0,4	0,5	0,4	0,2	0,7	0,035	0,055	0,055
	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д

Задача № 3. Цилиндрическая пружина задней подвески автомобиля нагружена сжимающей силой F (рис.2.3). Найти наибольшие касательные напряжения T_{max} , а также величину осадки пружины λ , если заданы: средний диаметр пружины D , диаметр проволоки d и число витков n .
 Определить число витков, при котором пружина будет иметь заданную осадку λ_1 . Исходные данные взять из таблицы 2.3.

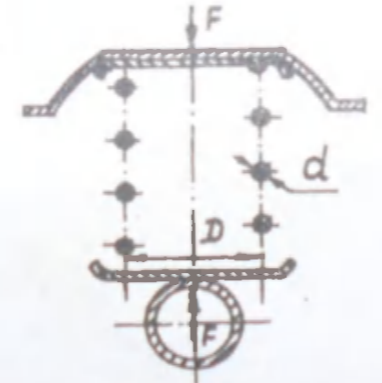


Рис. 2.3.

844 31 6018

ADD 10

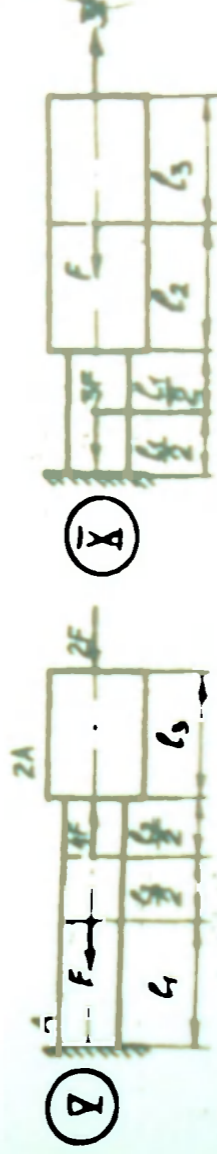
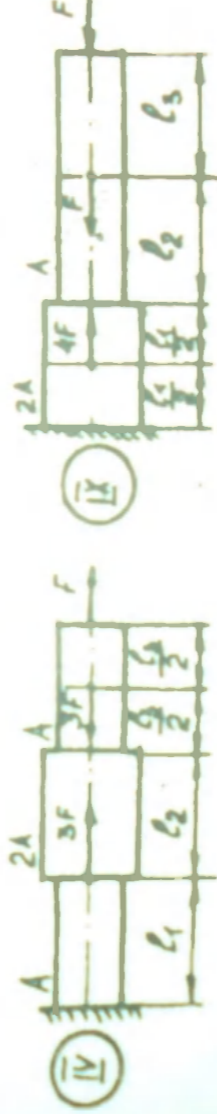
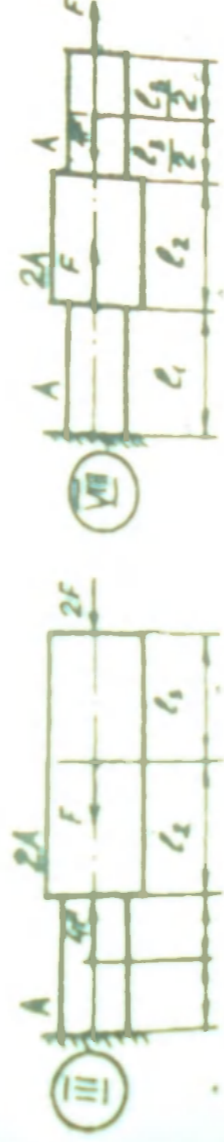
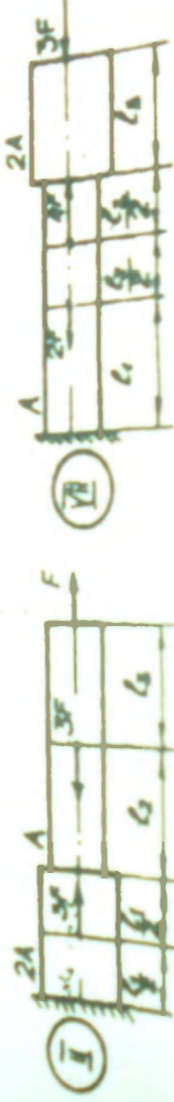


Таблица 1.1

НОМЕР СТРОИТЕЛЬНОГО УЧАСТКА		l_1	l_2	l_3	A'	S	F	B_T	l_4	A_1	n	F_1	Δt	D	δ	Δ	K_1	K_2	t	q
		М	М	М	СМ ²	ММ	КМ	ММ ²	М	СМ ²	ОБЪЕМ	КМ	°С	М	ММ	ММ	—	—	°С	КМ/М
1	И	0,8	1,2	0,7	10,0	1,1	50	210	0,45	1,0	1/3	1,2	32	0,04	8	0,02	0,2	0,12	41	2
2	П	0,9	1,1	0,8	10,5	1,2	55	215	0,46	1,05	1/4	1,4	34	0,05	8,4	0,025	0,21	0,125	42	2,5
3	Ш	1,0	0,9	0,9	11,0	1,3	60	220	0,47	1,1	1/3	1,6	36	0,06	8,8	0,03	0,22	0,13	43	3
4	У	1,1	0,8	1,0	11,5	1,4	65	225	0,48	1,15	1/4	1,8	38	0,08	9,2	0,035	0,23	0,135	44	3,5
5	У	1,2	0,7	1,1	12,0	1,5	70	230	0,49	1,2	1/5	2,0	40	0,1	9,6	0,04	0,24	0,14	45	4
6	УЛ	1,1	0,8	1,2	12,5	1,6	75	235	0,5	1,25	1/6	2,2	42	0,12	10,0	0,045	0,25	0,145	46	4,5
7	УП	1,0	0,9	1,1	13,0	1,7	80	240	0,51	1,3	1/7	2,4	44	0,14	10,4	0,05	0,26	0,15	47	5
8	УБ	0,9	1,0	1,0	13,5	1,8	85	245	0,52	1,35	1/8	2,6	46	0,16	10,8	0,055	0,27	0,155	48	5,5
9	УХ	0,8	1,1	0,9	14,0	1,9	90	250	0,53	1,4	1/9	2,8	48	0,18	11,2	0,06	0,28	0,16	49	6
0	У	0,7	1,0	0,8	14,5	2,0	95	255	0,54	1,45	1/10	3,0	50	0,2	11,6	0,065	0,29	0,165	50	6,5
	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д