

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАГРУЖЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН

Задание на контрольную работу

2-я часть (практическая)

В практической части требуется решить типовую задачу на тему «Центральное растяжение-сжатие».

Номер варианта представляет собой число от 1 до 30 и определяется по двум последним цифрам шифра при помощи таблицы 1.

Исходные данные для каждого варианта представлены в таблице 2, а схемы – на Рис. 1.

Таблица 1. Выбор варианта

предпоследняя последняя цифра \ цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5
6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
8	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Условие задачи. Для стержня переменного сечения (рис. 1), находящегося в условиях центрального растяжения (сжатия) под действием трех заданных сил, выполнить расчеты на прочность и жесткость:

- определить внутренние силовые факторы (продольные силы и нормальные напряжения) по участкам и построить их эпюры;
- определить положение опасного сечения (учитывая, что для пластичных материалов знак напряжений роли не играет);
- из условия прочности подобрать размеры поперечных сечений;
- определить деформации каждого из участков в отдельности и построить эпюры перемещения сечений.

Дополнительные справочные данные:

1. Модуль упругости для всех вариантов принять: $E = 200 \text{ ГПа} = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$
2. Допускаемые напряжения определяются по таблице 3 в зависимости от марки стали.

Таблица 2. Исходные данные к вариантам

№ вар.	№ схемы	Силы, кН			Длины участков, м				Марка стали
		F_1	F_2	F_3	a	b	c	e	
1	1	15	35	40	0.5	0.6	0.7	0.9	Ст2
2	2	20	30	50	0.6	0.7	0.8	1.0	Ст3
3	3	25	20	35	0.7	0.8	1.0	1.2	Ст4
4	4	30	35	30	0.8	1.0	1.2	1.4	Ст5
5	5	35	15	20	0.9	1.0	1.3	1.6	Ст6
6	6	40	10	25	1.0	1.2	1.4	1.7	Ст2
7	7	45	50	20	1.2	1.3	1.5	1.8	Ст3
8	8	50	45	55	1.3	1.5	1.9	2.2	Ст4
9	9	10	35	40	1.4	1.7	2.2	2.7	Ст5
10	10	15	30	50	1.5	1.9	2.3	2.9	Ст6
11	1	20	25	30	0.6	0.8	0.9	1.2	Ст2
12	2	25	20	35	0.7	0.9	1.1	1.3	Ст3
13	3	30	15	25	0.8	1.0	1.2	1.6	Ст4
14	4	35	10	15	0.9	1.2	1.4	1.8	Ст5
15	5	40	45	50	1.0	1.3	1.6	2.0	Ст6
16	6	10	35	40	1.1	1.3	1.7	2.1	Ст2
17	7	15	40	55	1.2	1.3	1.8	2.3	Ст3
18	8	20	30	35	1.3	1.6	2.0	2.5	Ст4
19	9	25	15	20	1.4	1.7	2.2	2.7	Ст5
20	10	30	25	30	1.5	1.8	2.3	2.9	Ст6
21	1	35	10	15	1.6	2.0	2.5	3.1	Ст2
22	2	40	50	35	1.5	1.9	2.4	3.0	Ст3
23	3	20	25	35	1.4	1.8	2.1	2.7	Ст4
24	4	15	35	40	1.3	1.6	2.0	2.4	Ст5
25	5	35	40	45	1.2	1.4	1.7	2.2	Ст6
26	6	22	24	16	0.5	0.8	0.9	1.1	Ст2
27	7	26	32	14	0.6	0.9	1.0	1.2	Ст3
28	8	12	22	32	0.7	1.0	1.2	1.4	Ст4
29	9	16	24	28	0.8	1.1	1.3	1.6	Ст5
30	10	12	18	24	0.9	1.3	1.4	1.7	Ст6

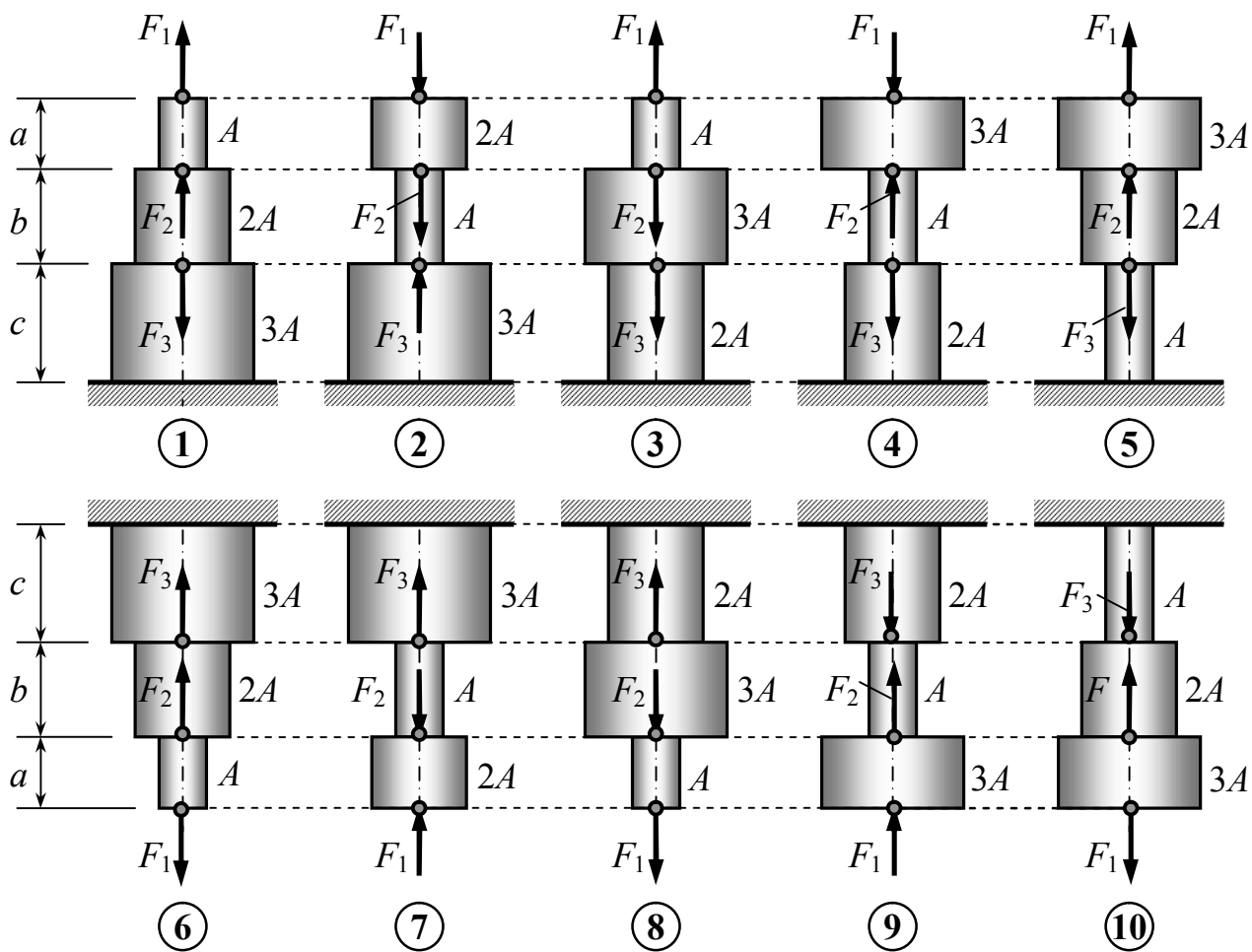


Рис. 1. Схемы

Таблица 3

Допускаемые напряжения при статической нагрузке для углеродистых сталей обыкновенного качества в горячекатаном состоянии*

Марка стали	Допускаемые напряжения, МПа				
	при растяжении [σ_p]	при изгибе [$\sigma_{из}$]	при кручении [$\tau_{кр}$]	при срезе [$\tau_{ср}$]	при смятии [$\sigma_{см}$]
Ст2	115	140	85	70	175
Ст3	125	150	95	75	190
Ст4	140	170	105	85	210
Ст5	165	200	125	100	250
Ст6	195	230	145	115	290

* Горский А.И., Иванов-Емин Е.Б., Кареновский А.И. Определение допускаемых напряжений при расчетах на прочность. М.: НИИМаши, 1974