

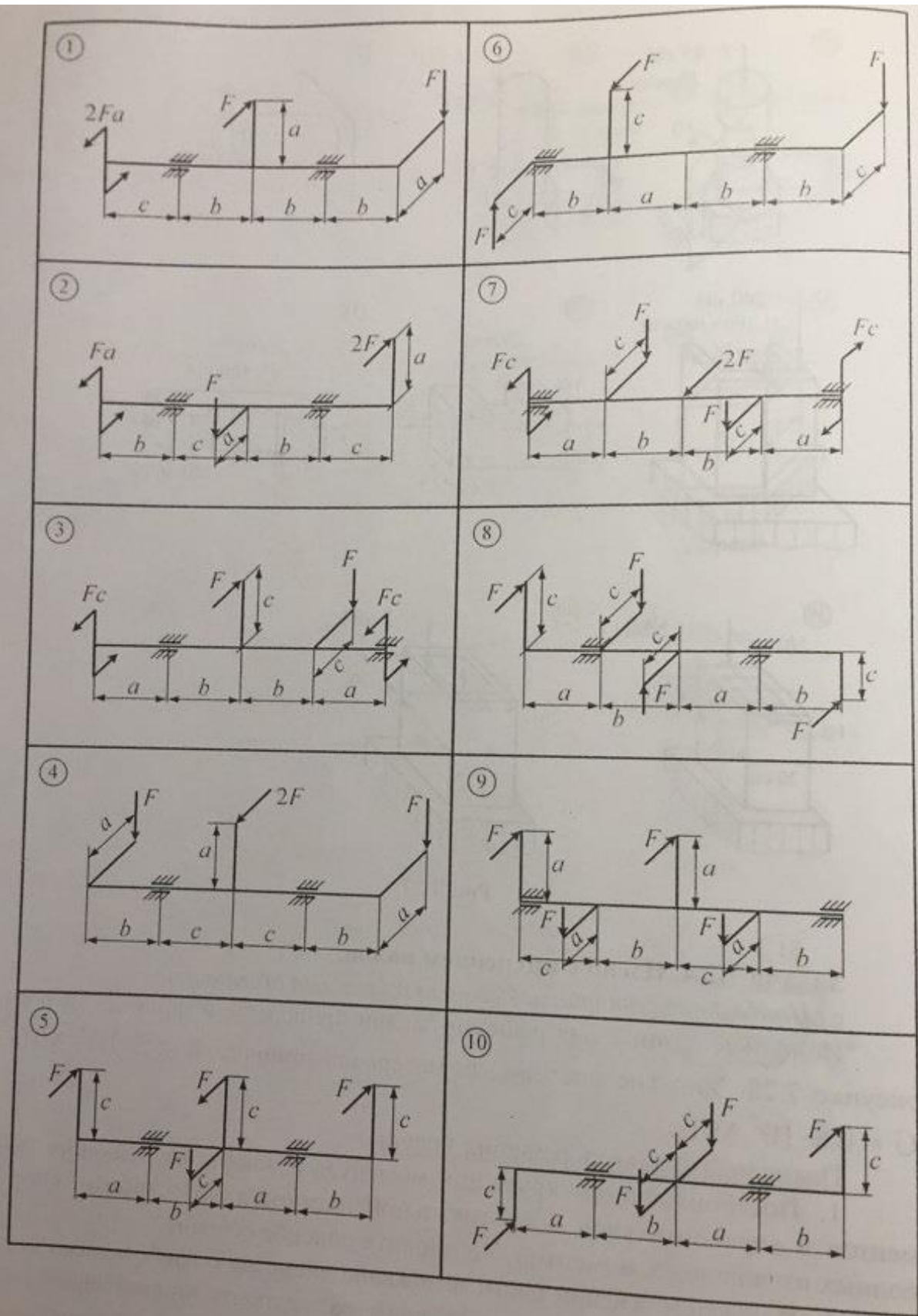
Задача 7.2.4. Изгиб с кручением валов.

а) Подбор сечения стального вала из условия прочности.

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 7.4 и на рисунке 7.28. Упругие постоянные материала принять $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $G = 0,8 \cdot 10^5$ МПа.

Последовательность решения задачи

1. Построить эпюру крутящих моментов и эпюры изгибающих моментов в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Построить эпюру полных изгибающих моментов. Установить опасное сечение.
2. В опасном сечении найти положение диаметра с наибольшими нормальными напряжениями. Вдоль этого диаметра построить эпюры напряжений σ_n и $\tau_{кр}$. Определить величину диаметра вала d , пользуясь IV теорией прочности.



б) *Определение несущей способности системы.*

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 7.5 и на рисунке 7.28. Материал – сталь, $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $G = 0,8 \cdot 10^5$ МПа.

Последовательность решения задачи

1. Построить эпюру крутящих моментов и эпюры изгибающих моментов в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Построить эпюру полных изгибающих моментов.

2. Вычислить осевой и полярный моменты сопротивления поперечного сечения вала диаметра d .

3. Определить величину допускаемой нагрузки $[F]$, пользуясь IV теорией прочности. В опасном сечении построить эпюры наибольших нормальных напряжений от изгиба σ_{II} и касательных $\tau_{кр}$ от кручения.

Таблица 7.4
(к задаче 7.2.4, а)

Номер строки	Номер схемы на рис. 7.28	F , кН	a , см	b , см	c , см	$[\sigma]$, МПа
1	2	1,5	25	20	50	100
2	4	2,0	100	50	25	80
3	6	2,5	50	40	100	120
4	8	2,4	25	100	50	80
5	10	1,6	20	40	25	80
6	1	1,8	40	20	20	100
7	3	2,2	100	25	100	100
8	5	2,4	50	50	50	120
9	7	2,0	20	100	20	120
10	9	1,4	40	25	40	100
11	2	1,6	20	45	70	100
12	4	1,8	30	35	60	100
13	6	2,0	40	25	50	80
14	8	2,2	50	20	40	80
15	10	2,4	60	30	30	80
16	1	2,6	70	40	20	120
17	3	2,1	80	50	25	120
18	5	2,3	90	60	35	120
19	7	2,5	100	70	45	80
20	9	2,7	90	80	20	100
21	2	2,6	80	90	30	80
22	4	2,4	70	100	40	120
23	6	2,2	60	90	50	100
24	8	2,0	50	80	60	100
25	10	1,8	40	70	70	120
26	1	1,6	30	60	80	120

Таблица 7.5
(к задаче 7.2.4, б)

Номер строки	Номер схемы на рис. 7.28	d , мм	a , см	b , см	c , см	$[\sigma]$, МПа
1	9	100	50	45	20	120
2	7	40	25	35	50	100
3	5	60	100	25	40	80
4	3	80	50	20	100	100
5	1	100	25	30	40	120
6	10	90	20	40	20	120
7	8	70	100	50	25	120
8	6	50	50	60	50	100
9	4	70	20	70	100	100
10	2	90	40	80	25	120
11	9	100	70	90	45	80
12	7	80	60	100	35	100
13	5	60	50	90	25	80
14	3	70	40	80	20	120
15	1	90	30	70	30	120
16	10	100	20	60	40	120
17	8	80	25	50	50	80
18	6	60	35	40	60	80
19	4	50	45	30	70	80
20	2	70	20	20	80	100
21	9	80	30	40	90	100
22	7	90	40	20	100	100
23	5	100	50	50	90	120
24	3	90	60	100	80	120
25	1	80	70	40	70	100
26	2	70	80	20	60	100

Продолжение табл. 7.4
(к задаче 7.2.4, а)

Номер строки	Номер схемы на рис. 7.28	F , кН	a , см	b , см	c , см	$[\sigma]$, МПа
27	3	1,4	20	50	90	100
28	5	1,9	25	40	100	80
29	7	1,5	35	30	90	100
30	9	1,7	45	20	80	120

Продолжение табл. 7.5
(к задаче 7.2.4, б)

Номер строки	Номер схемы на рис. 7.28	d , мм	a , см	b , см	c , см	$[\sigma]$, МПа
27	4	60	90	25	50	80
28	6	50	100	50	40	80
29	8	60	90	100	30	120
30	10	70	80	25	20	100