

Рис. 7

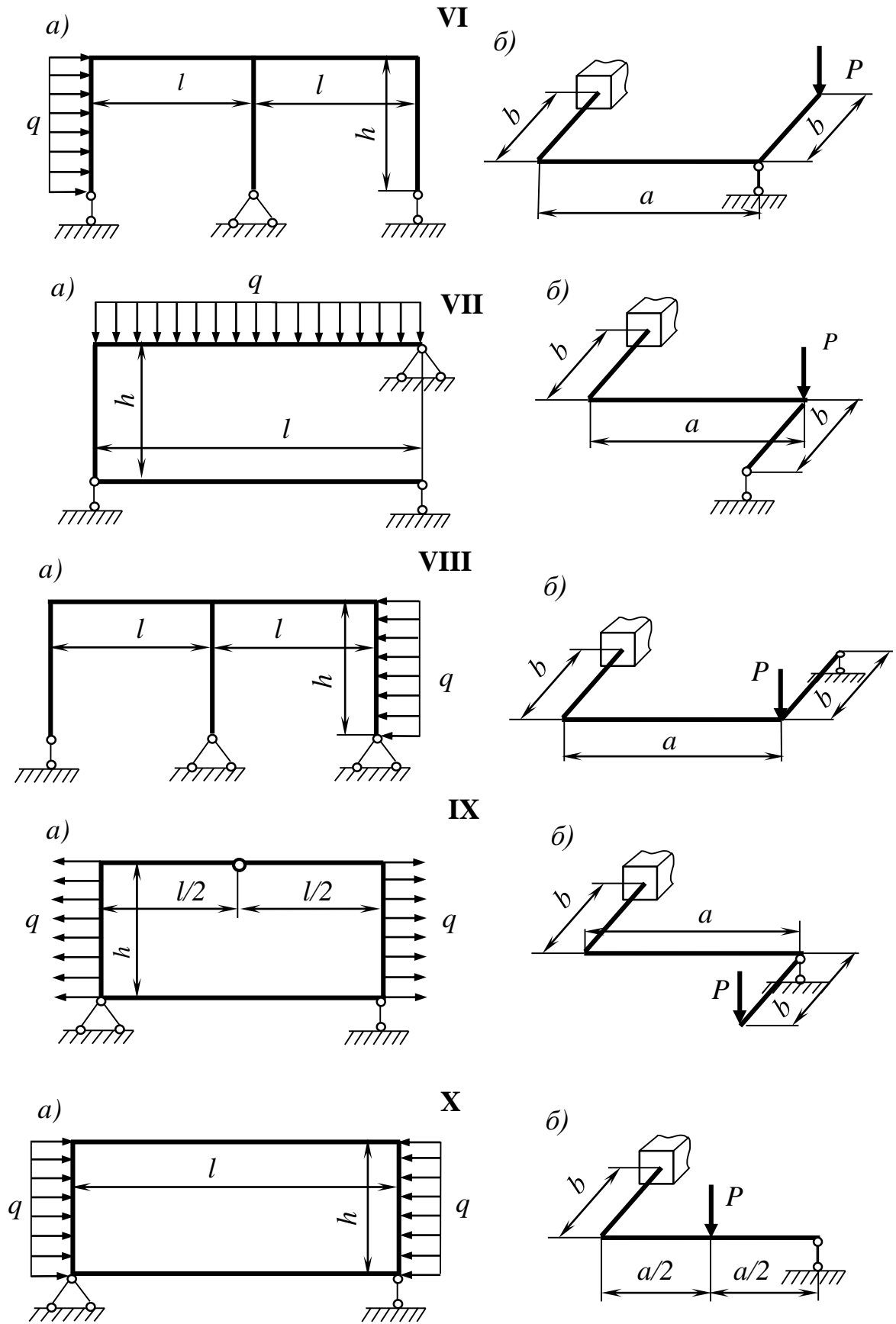


Рис. 7 (окончание)

Таблица 6

№ строки	Схема по рис. 8	№ двугавра	$l, м$	Q	Н	n об/мин
				кН		
1	I	16	1,1	11	11	400
2	II	18	1,2	12	2	450
3	III	20а	1,3	13	3	500
4	IV	20	1,4	14	4	550
5	V	22а	1,5	15	5	600
6	VI	22	1,6	16	6	650
7	VII	24а	1,7	17	7	700
8	VIII	24	1,8	18	8	750
9	IX	27а	1,9	19	9	800
0	X	27	2,0	20	10	850
	е	д	е	г	д	е

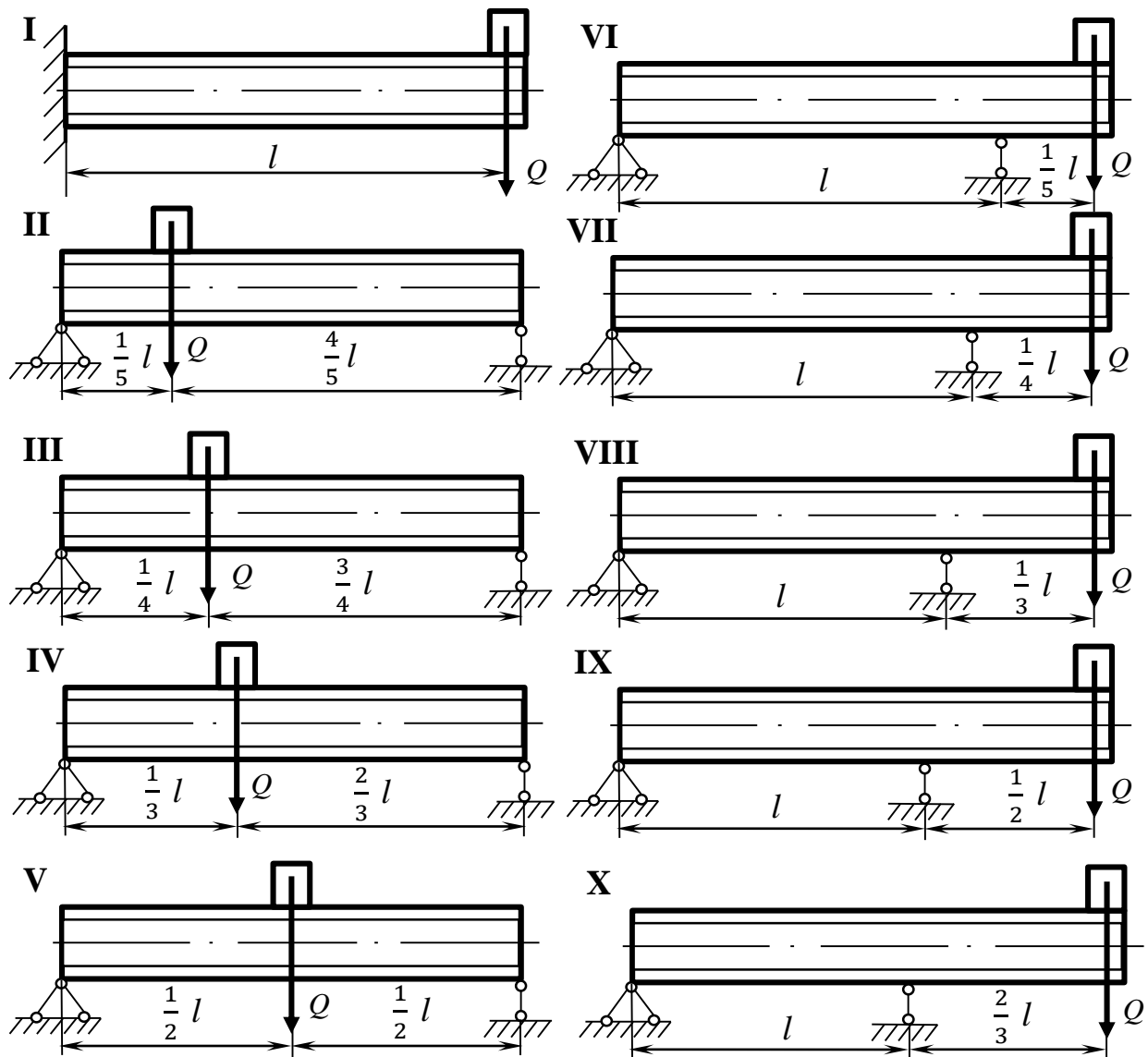


Рис. 8

Задача 3.

Валик и жестко соединенный с ним ломаный стержень того же поперечного сечения вращаются с постоянной угловой скоростью ω вокруг оси АВ (рис. 9). Требуется: 1) построить эпюру изгибающих моментов от сил инерции, возникающих на вертикальном СД и горизонтальном ДЕ участках ломаного стержня; силы инерции самого валика можно не учитывать (при изображенном на рис. 9 положении ломаного стержня силы инерции складываются с силами собственного веса, но последними, ввиду их незначительности, при построении эпюры М можно пренебречь); 2) найти допустимое число оборотов валика в минуту при допустимом напряжении $[\sigma] = 100$ МПа и $\gamma = 78$ кН/м³. Данные взять из табл. 7.

Указания. Для упрощения вычислений рекомендуется производить сначала их в общем виде, обозначив интенсивность сил инерции на горизонтальном участке через q . Равнодействующие сил инерции на горизонтальном и вертикальном участках, опорные реакции, координаты эпюры надо выразить через q и l .

Таблица 7

№ строки	Схема по рис. 9	l , см	Диаметр валика d , мм
1	I	15	21
2	II	20	22
3	III	25	23
4	IV	30	24
5	V	35	25
6	VI	40	16
7	VII	45	17
8	VIII	50	18
9	IX	55	19
0	X	60	20
	е	д	г

Задача 4.

В опасном сечении вала с диаметром d действует крутящий момент M_K и изгибающий момент M_H . Вал сделан из углеродистой стали, предел прочности которой равен σ_B , а предел текучести σ_T , и имеет галтельный переход радиусом $\rho = 2,3$ мм. Отношение большего диаметра вала к меньшему равно 1,2. Поверхность вала полирована.

Определить коэффициент запаса прочности в опасном сечении вала, приняв нормальные напряжения изгиба изменяющимися по симметричному циклу, а касательные напряжения кручения - по отнулевому циклу (от нуля до максимального значения).

Коэффициенты, учитывающие влияние концентрации напряжений и размеры, можно считать соответственно одинаковыми для нормальных и для касательных напряжений. Данные взять из табл. 8.

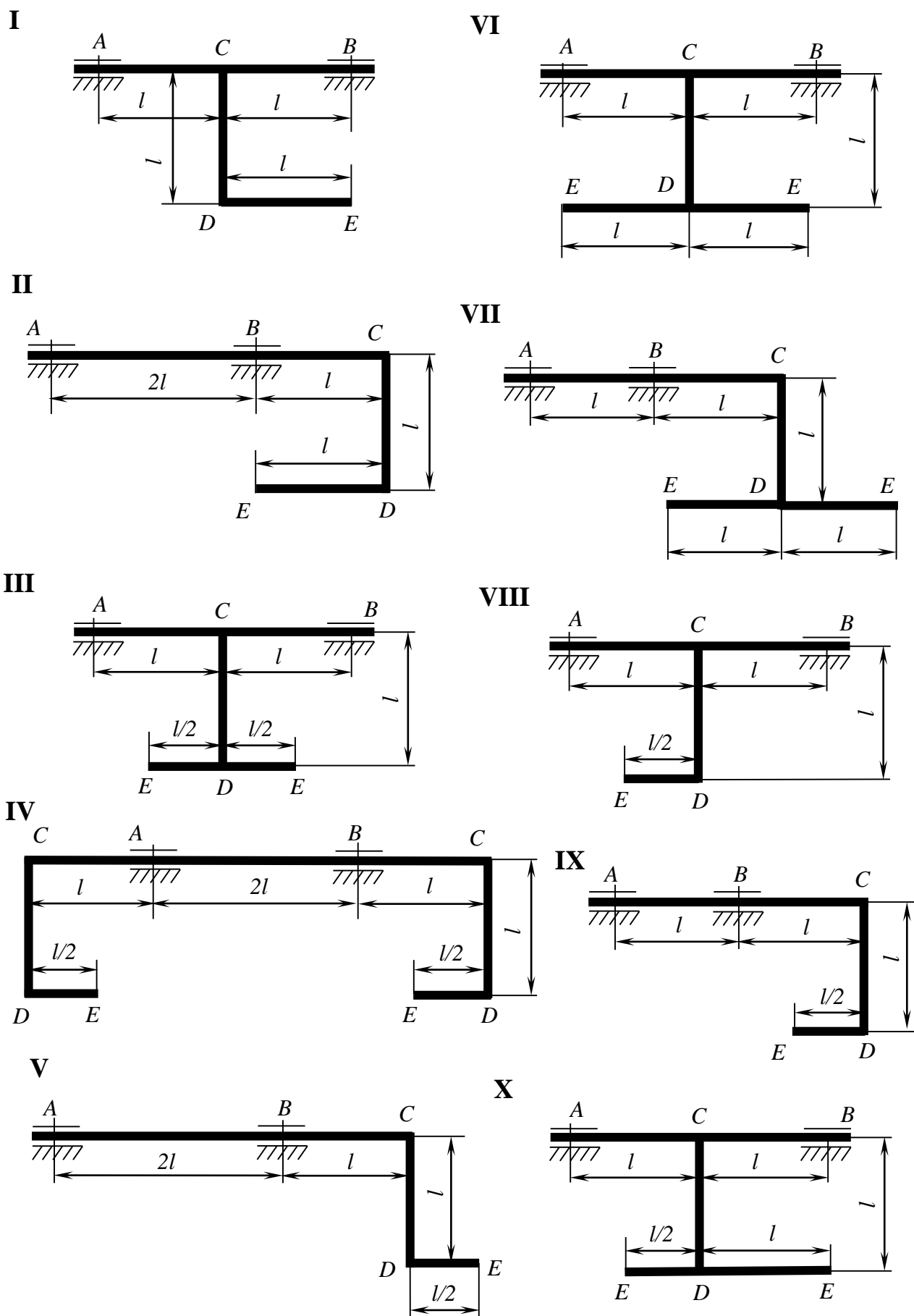


Рис. 9

Порядок выполнения решения:

1. Найти максимальные нормальные напряжения и максимальные касательные напряжения.

2. По эмпирическим формулам найти предел текучести при кручении и пределы выносливости при кручении и изгибе. Можно воспользоваться формулами:

$$\tau_T = 0,50 \cdot \sigma_T; \quad \sigma_{-1} = (0,55 - 0,0001 \cdot \sigma_B) \sigma_B; \quad \tau_{-1} = 0,6 \cdot \sigma_{-1} .$$

σ_B в формуле для σ_{-1} в МПа.

3. Найти эффективные коэффициенты концентрации напряжений K_σ и K_τ по формуле:

$$K_\sigma = K_\tau = \frac{\alpha_\sigma}{1 + \left(1 + \frac{2}{d}\right) \cdot 10^{-\left(0,33 + \frac{\sigma_T}{712}\right)}},$$

где d - в мм, σ_T - в МПа.

Теоретический коэффициент концентрации напряжений α_σ определить по рис. 10.

4. Найти коэффициенты $K_{d\sigma}$ и $K_{d\tau}$, учитывающие влияния размеров:

$$K_{d\sigma} = K_{d\tau} = 1 - 0,1541 g \frac{d}{7,5},$$

где d - в мм.

5. Найти общие коэффициенты снижения пределов выносливости K :

$$K = \frac{K_\sigma}{K_{d\sigma}}; \quad K = \frac{K_\tau}{K_{d\tau}}.$$

6. Найти коэффициенты запаса прочности по нормальным и касательным напряжениям. Коэффициент, учитывающий влияние средних касательных напряжений, определить по формуле:

$$\psi_\tau = \frac{0,01 + 10^{-4} \sigma_B}{K}, \quad \text{где } \sigma_B \text{ в МПа.}$$

7. Найти общие коэффициенты запаса прочности по усталости и текучести.

Замечание. Разрешается вычислять коэффициент запаса прочности по усталостному разрушению по методикам, отличным от приведенной выше. При этом необходимо сослаться на использованную литературу.

Таблица 8

№ строки	d, мм	М _к	М _и	σ _в	σ _т
		Н·м		МПа	
1	31	210	210	510	240
2	32	220	220	520	240
3	33	230	230	530	250
4	34	240	240	540	250
5	35	250	250	550	260
6	36	260	260	560	260
7	37	270	270	570	270
8	38	280	280	580	270
9	39	290	290	590	280
0	40	300	300	600	280
	е	д	е	д	д

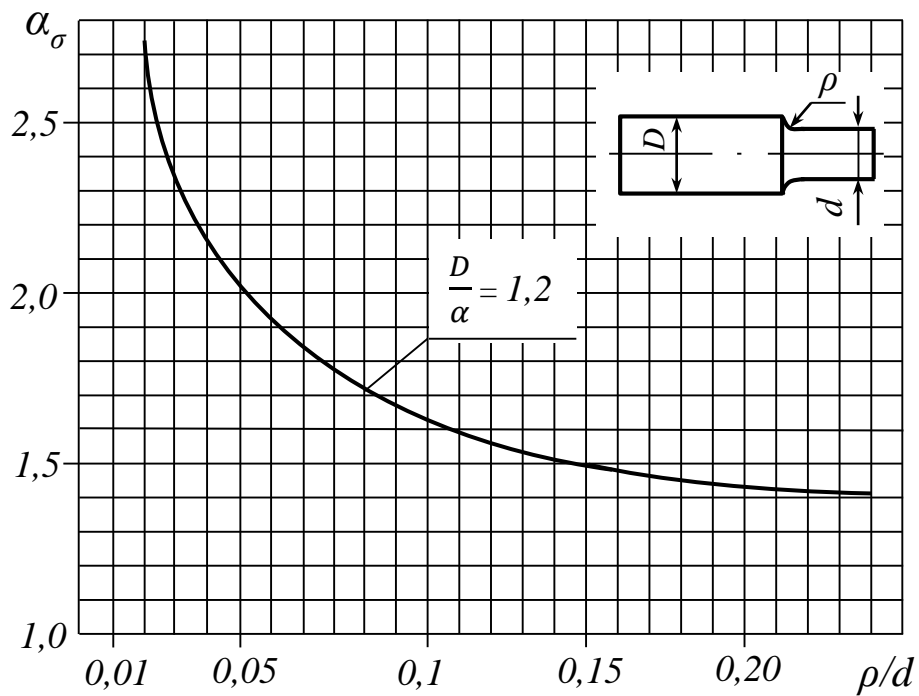


Рис. 10