

По данным элементарного параллелограмма, выделенного из рис. 1, определить нормальные σ_x, σ_y и касательные τ напряжения (рис. 3). На чертеже показана выправленная нагрузка, принятые положительные.

Требуется составить графиками с помощью бруса Нора:

1. Определить значения главных напряжений и положение главных плоскостей;
 2. Проверить состояние напряженности сущие нормальные напряжения для двух произвольных взаимоперпендикулярных плоскостей;
 3. Определить величину τ_{max} и положение плоскостей, по которым они действуют.
- Находить данные взять на рисунке 2.

ЗАДАЧА №4

Пространственной брус с поперечным сечением состоит из двух и со взаимноперпендикулярными участками нагружен силами в соответствии как показано на рис. 4.

Вертикально расположенный участок бруса длиной b имеет круглый поперечное сечение диаметром d , горизонтально расположенный участок длиной a имеет сечение с размерами сторон $h \times 2h$.

Требуется:

1. Построить в аксонометрии эпюры внутренних сил (моментов, нормальных и касательных напряжений) в брус;
2. В опасных сечениях бруса указать наиболее напряженные точки и выявить напряженное состояние в них (напряжениями σ_x, σ_y и τ можно пренебречь).
3. Определить типовой закон распределения касательных напряжений, подобрать размеры поперечных сечений каждого участка бруса.

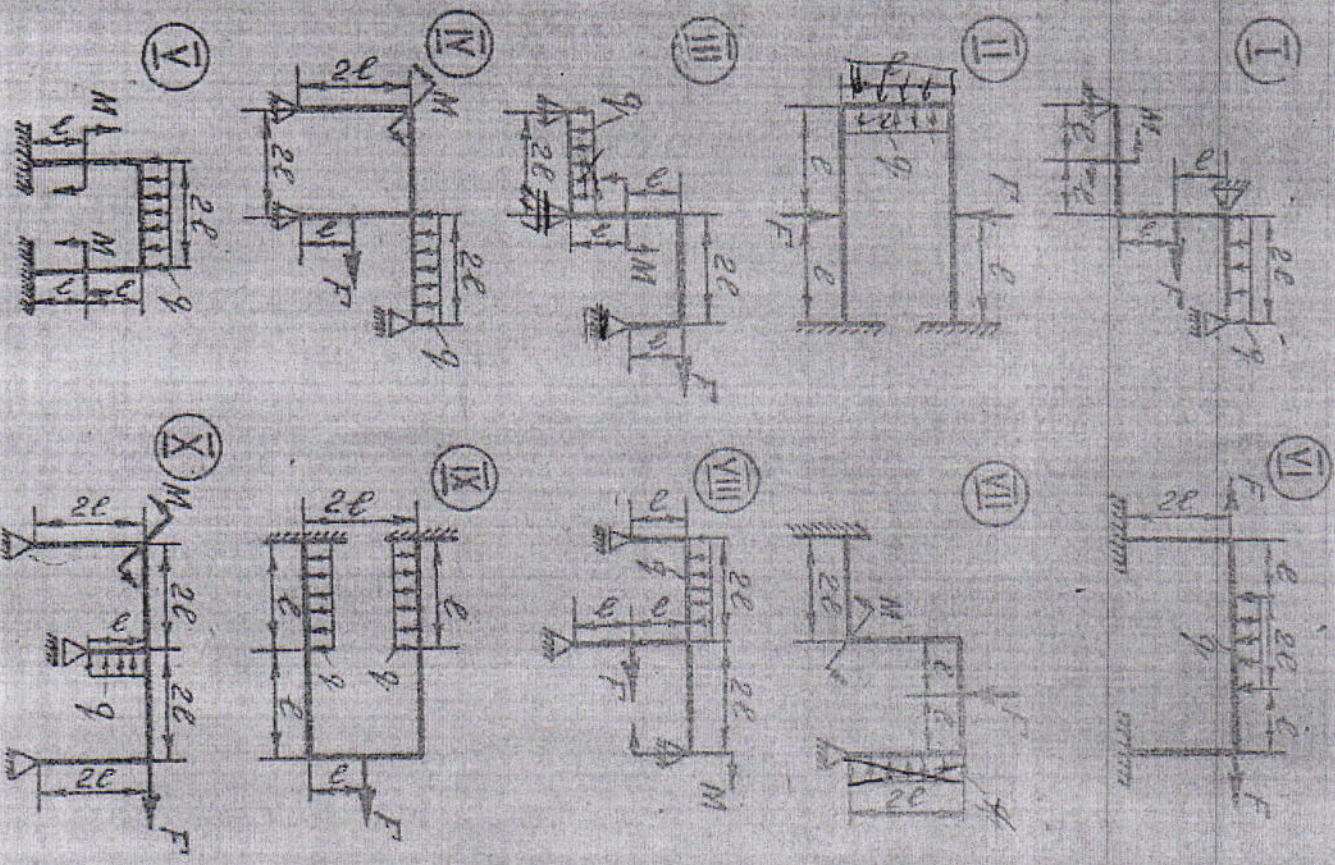


Рис. 2

Таблица 2

Номер строки	σ_x (МПа)	σ_y (МПа)	τ (МПа)
1	100	200	100
2	-120	150	100
3	140	140	50
4	160	-180	80
5	180	100	100
6	190	-120	120
7	-200	140	140
8	210	160	160
9	220	-180	200
0	-280	150	180
	A	B	B

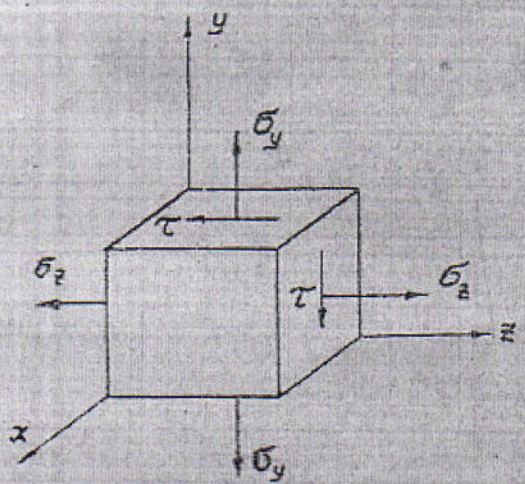


Рис. 3

Вариант 78999
АДВГ 14

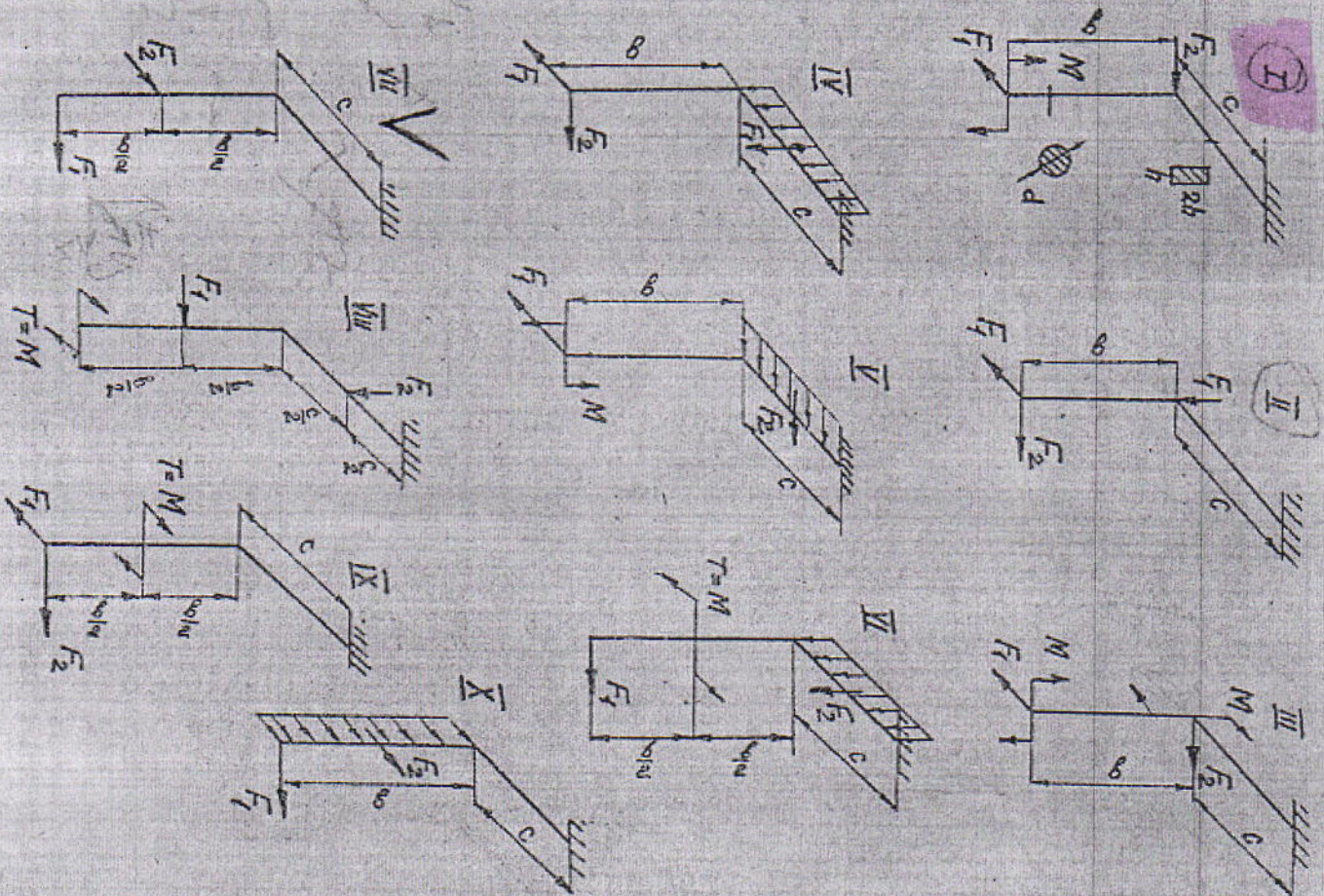


Рис. 4

Измерения бруса - стандарт; $[G] = 100 \text{ МПа}$.

Получены данные из таблицы 3.

Примечания:

1. Осредненные значения силы $F_i = k_i q a$; $F_2 = k_2 q a$;
2. Осредненный момент $M = k_3 q a^2$

В. размеры $b = k_4 a$; $c = k_5 a$;

длина $Q = 1m$; нагрузка $q = 1 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

38543
65419
45812

Таблица 3

номер стержня	схема	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
1	I	10	1	1	1	1,4
2	II	5	2	1,5	0,9	1,3
3	III	2	3	2	0,8	1,2
4	IV	8	4	2,5	0,7	1,1
5	V	4	5	3	0,6	1,0
6	VI	6	6	3,5	0,5	0,9
7	VII	8	7	4	1,1	0,8
8	VIII	9	8	4,5	1,2	0,7
9	IX	1	9	5	1,3	0,6
0	X	11	10	6	1,4	0,5

3 а д л ч а ж 5

Для тонкостенной трубы (схемы I-V) или бруса (схемы VI-X), нагруженных как показано на рис. 5, определить величину прочности

внутренней трубы и бруса-стержня У-8 из алюминия

$\sigma_{\text{пр}} = 250 \text{ МПа}$; $\sigma_{\text{тл}} = 430 \text{ МПа}$.

исходные данные взять из таблицы 4.

2:105

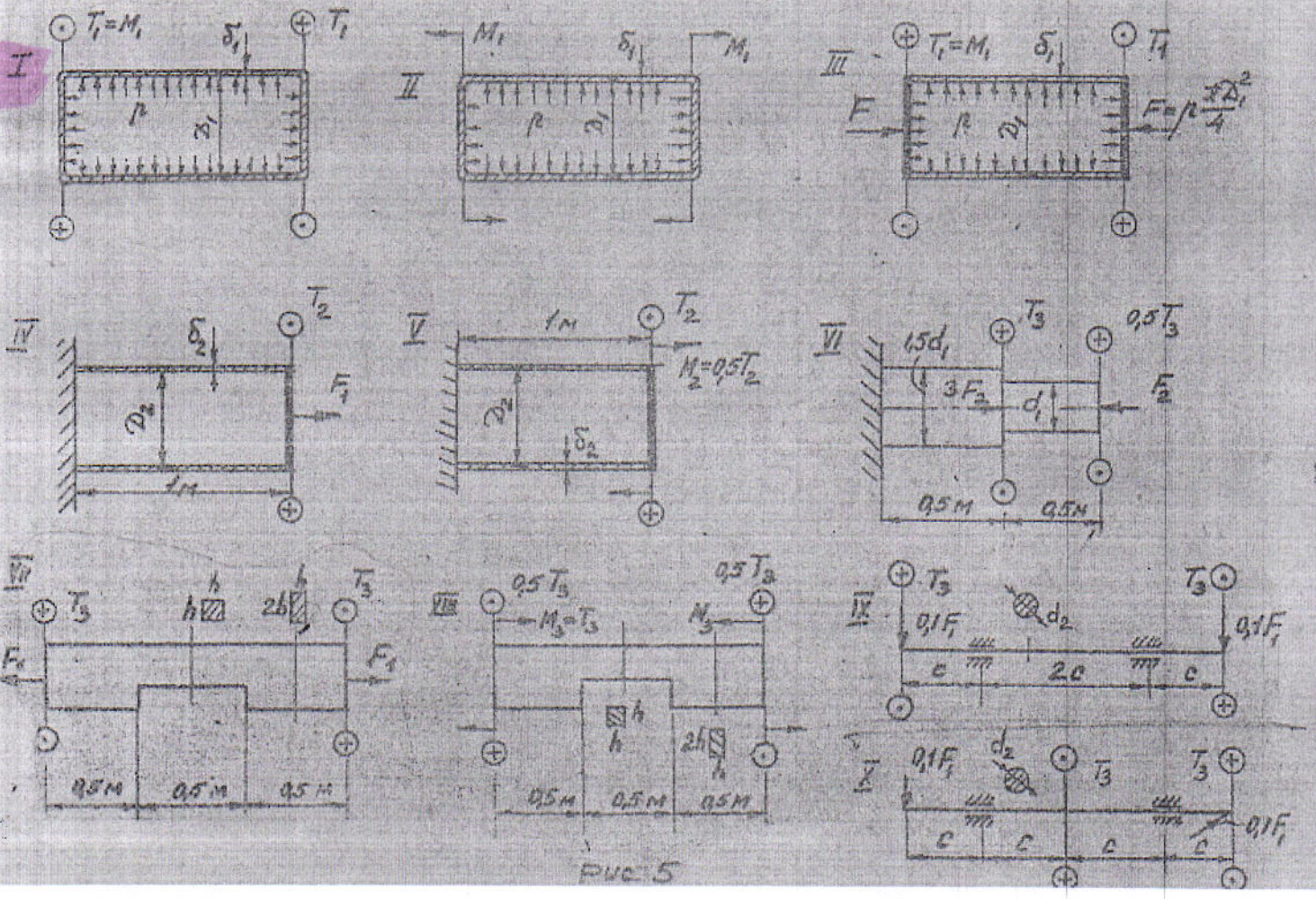


Таблица 4

номер стоек	Схема	M_1 кНм	T_2 кНм	T_3 кНм	F_1 кН	F_2 кН	ρ МПа	D_1 см	D_2 см	δ_1 см	δ_2 см	d_1 см	d_2 см	c м	h см
1	I	50	1	4	100	90	3,5	2	7,6	0,12	0,3	5	10	0,5	5
2	II	48	2	3	90	100	3,0	2,1	8,6	0,18	0,6	5,5	10,2	0,6	5,2
3	III	44	3	5	80	110	2,5	2,2	6,5	0,14	0,7	6	10,4	0,7	5,4
4	IV	42	4	6	70	120	2,2	2,3	7,5	0,15	0,55	6,5	10,6	0,6	5,6
5	V	46	5	3	60	95	3,0	2,4	8,5	0,16	0,65	4,5	10,8	0,9	5,8
6	VI	45	3,5	4,5	55	115	2,0	2,5	9,5	0,17	0,75	5,2	11	1	6
7	VII	40	2,5	6,5	65	125	1,8	2,6	7	0,18	0,8	6,3	11,2	0,55	6,2
8	VIII	35	5,2	4,8	75	130	1,5	2,7	8	0,19	0,85	5,8	11,4	0,63	6,4
9	IX	25	4,5	7	85	140	3,0	2,8	9	0,2	0,9	6,4	11,6	0,75	6,6
0	0	20	5,5	3,5	95	135	3,4	3	10	0,1	0,95	5,3	12	0,85	7
	Б	А	Б	В	Б	В	А	Г	Д	А	Б	В	А	Г	Д

01023
АВРТО

Для одной из схем (см. табл. 5) произвести расчёт на устойчивость

Таблица 5

Номер стоек	Схема
1	I
2	II
3	III
4	IV
5	V
6	VI
7	VII
8	VIII
9	IX
0	А

ЗАДАЧА № 6

Схема 1. Определить допустимую нагрузку для стоек и стани Ст. 3. Принять, что швеллеры, на которых состоит стойка (рис. 6), надежно связаны между собой, и свечение работает как монолитное.

Расстояние "С" между швеллерами выбрать на усмотрение разработчика стойки.

С каким коэффициентом запаса устойчивости работает стойка при нагрузке равной допустимой?

Находить также для каждой пары на рис. 6 и 7: вид швеллеров, номер швеллера, длину стоек L , допустимое напряжение на свечке.

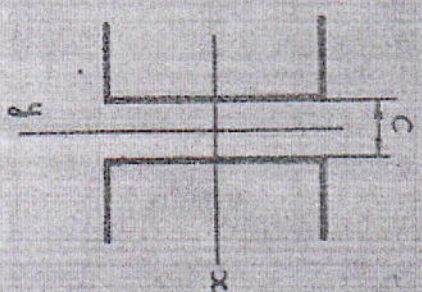
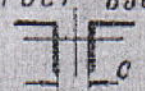

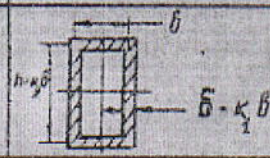
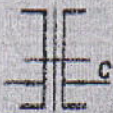
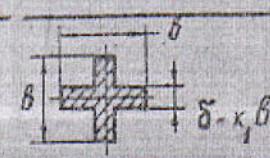
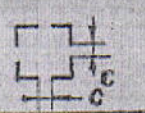


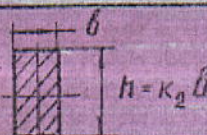


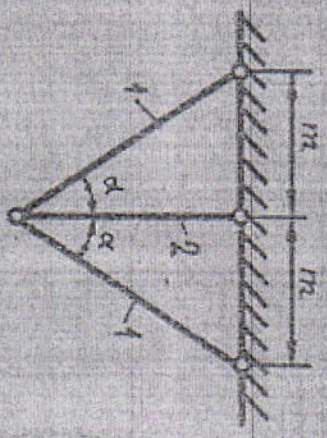
Рис. 6

Номер строки	Сечение	<i>m</i>	<i>n</i>	ϱ	<i>c</i>	<i>d</i>	δ	K_1	K_2	Угол град	1	2
		м			мм						Материал стержней	
1	Равнобокий уголок ГОСТ 8509-72 	2,0	1,5	5,0	10	20	20	0,10	2,0	20	Сталь Ст.5	Сталь Ст.5
2		2,5	1,75	3,5	12	25	25	0,12	2,2	25	Сталь Ст.5	Дюралю Ст.5
3	Двутавр ГОСТ 8239-72	3,0	2,0	4,0	14	30	30	0,14	2,4	30	Сталь Ст.5	Медь
4		3,5	2,25	4,5	10	35	35	0,16	2,6	35	Сталь Ст.5	Сталь Ст.5
5	Швеллер ГОСТ 8240-72 	4,0	2,5	5,0	18	40	40	0,18	2,8	40	Дюраль	Сталь Ст.5
	A	B	B	Г	A	Б	Г	Б	В	Г	Б	В

Продолжение таблицы 7

Номер строки	Сечение	<i>m</i>	<i>n</i>	ϱ	<i>c</i>	<i>d</i>	δ	K_1	K_2	Угол град	1	2
		м			мм						Материал стержней	
6		4,5	2,75	5,5	20	45	45	0,20	1	45	медь	сталь ст.5
7	Равнобокий уголок ГОСТ 8509-72 	5,0	3,00	6,0	2,2	50	50	0,22	1,2	50	медь	дюраль
8		5,5	3,25	6,5	24	55	55	0,24	1,4	50	дюраль	медь
9	Неравнобокий уголок ГОСТ 8210-72 	6,0	3,50	7,0	26	60	60	0,26	1,6	60	медь	медь
10		6,5	3,75	7,5	28	65	65	0,28	1,8	65	дюраль	дюраль
	A	Б	В	Г	А	Б	Г	Б	В	Г	Б	В

Стелла 7. Определить, при каком повышении температуры сечение диаметра системы потеряет устойчивость (рис. 15).



Размер l_1 и l_2 , α ,
нагрузки средней 1 и 2 и их
сечение каляр из табл. 7.

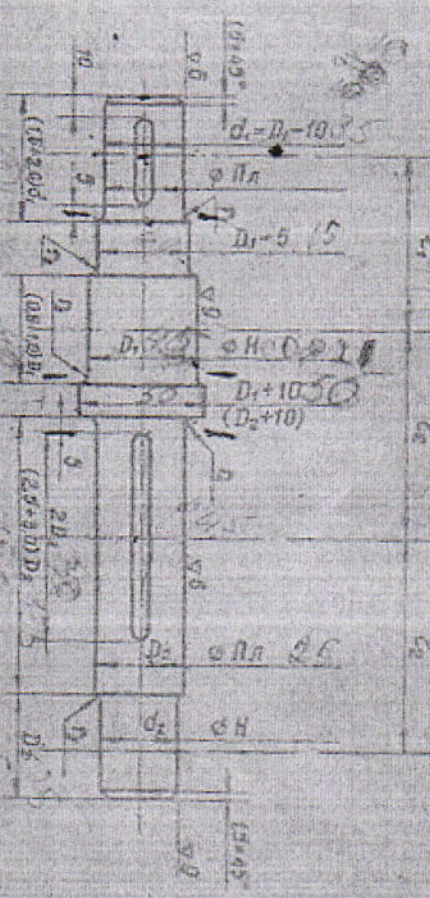
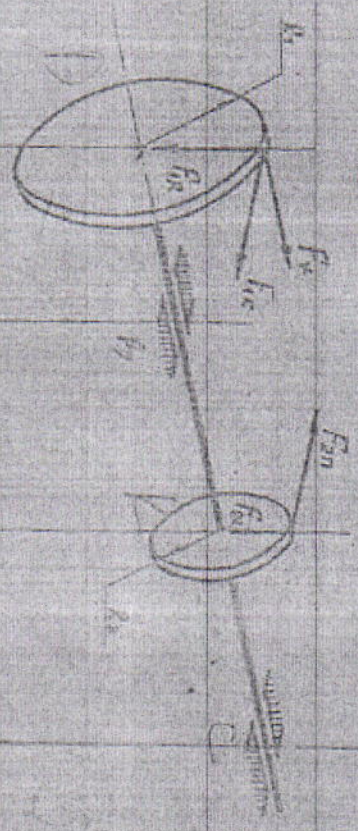
Рис. 15

В А Д А Ч А № 7

Для промежуточного вала редуктора, расчетная схема и эскиз которого представлены на рис. 16 эрвобудем:

1. Проверить, анкри изгибающих моментов от снн, действующих в торсионной и вертикальной плоскостях;
2. определить значение суммарных изгибающих моментов; \times
3. проверить вперу крутящих моментов; \times
4. проверить вперу аксиальных моментов; \times
5. определить минимально допустимое значение диаметра вала из условия статической прочности;
6. назначить геометрические размеры диаметра вала на основе рекомендаций, указанных на рис. 16.
7. в сечении вала, о наличии концентрации напряжений, определить запас прочности по выносливости и сравнить его с до-

пущены

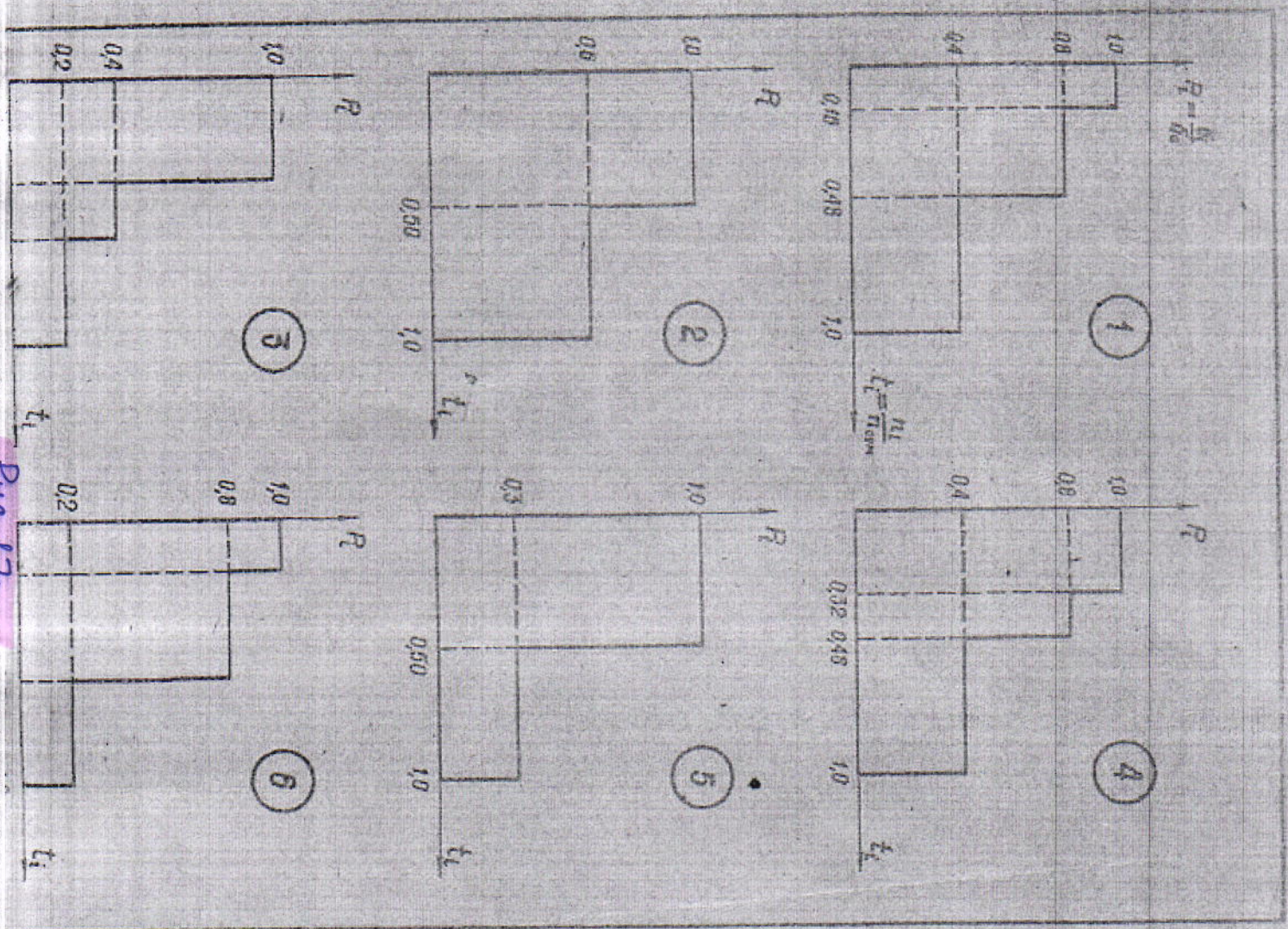


Радиус закругления $r = (0,05 - 0,1) d_{min}$
 $\Phi_{II} -$ посадка легковесовая $II_8 = II_8$
 Силы факторы, действующие на вал

Силы факторы	Передаточная	Корпусная	Примечания
Крутящий момент	$T_{кр}$	$T_{кр}'$	$\alpha = 20^\circ$
Окружные усилия	$F_{г1} = \frac{2 T_{кр}}{D_1}$	$F_{г2} = \frac{2 T_{кр}'}{D_2}$	$\beta = 9^\circ - 15^\circ$
Радиальные усилия	$F_{г1r} = F_{г1} \cdot \tan \alpha$	$F_{г2r} = F_{г2} \cdot \tan \alpha$	
Осевое усилие	_____	$F_x = F_{г2} \cdot \tan \beta$	

Рис 16

Рис. 17



125005
АБВГД

62062
АБВГД

Таблица 8

номер строки	Марка стали	Усилия кН					мм				Режим нагружения рис. 17
		$F_{гн}$	$F_{гс}$	F_x	$F_{гп}$	$F_{гс}$	R_1	R_2	l_1	l_2	
1	Ст 5	3,1	1,155	0,655	6,2	2,26	100	50	75	140	1
2	Ст 6	3,0	1,120	0,630	6,0	2,18	110	55	80	145	2
3	20	2,8	1,045	0,60	5,6	2,04	120	60	85	150	3
4	45	2,6	0,970	0,55	5,2	1,90	130	65	90	155	4
5	20 X	2,2	0,860	0,465	4,4	1,60	140	70	95	160	5
6	40 X	1,6	0,60	0,340	3,2	1,165	150	75	100	165	6
7	40XH	1,5	0,56	0,320	3,0	1,09	160	80	105	170	
8	18X1T	1,4	0,525	0,298	2,8	1,02	170	85	110	175	
9	30X1T	1,2	0,45	0,254	2,4	0,874	180	90	115	180	
0	12XH3	2,6	0,970	0,55	5,2	1,90	130	65	100	165	
	Б				В		Г			Д	

Установив-
ший режим

инженер: Для определения суммарного числа циклов выработки ко-
лици за весь срок работы дана при ступенчатом его на-
гружении программа:

- а) число оборотов вала равно $n = 0,5 \text{ об/сек}$;
- б) время работы в сутки $t = 6 \text{ часов}$;
- в) число рабочих дней в году $D = 100 \text{ дней}$;
- г) количество лет работы $L = 10 \text{ лет}$;
- д) показывать степень износа $m = 9$;
- е) базовое число циклов нагружения $N_0 = 10^7 \text{ циклов}$;
- ж) исходные данные взять из табл. 8.

Таблица 8

Для одной из осей, указанных в табл. 9, произвести расчет на
прочность при циклическом давлении нагружения.

Таблица 9

Номер строки	Номер степни	Номер строки	Номер оси
1	I	6	VI
2	II	7	VII
3	III	8	VIII
4	IV	9	IX
5	V	0	X
	A		A

Следует определить число циклов выработки (рис. 19), каково
качество и полусум, вычисляются по графику (см. рис. 19 в табл. 19). Сред-
няя пологорность перегрузочных напряжений - 70 раз в минуту, в
качестве рода полусум работы 850 часов. Срок службы - 8 лет.
Показатель степени износа $m = 6$, $N_0 = 3 \cdot 10^6 \text{ циклов}$.
Данные взять из таблицы 10.

Таблица 10

Номер строки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
коэффици- ент нагрузки	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7
Номер рисунка	19									
	19a					19b				
	B									

Примечание. Коэффициент нагрузки α означает, каково должно ка-
чество напряжений от указанных на рис. 19 следует принимать при
выполнении заданного варианта.

Например, при $\alpha = 1$ и $\alpha = 0,8$. При расчете величин касательных
напряжений по рис. 19 необходимо принимать значения $60 \cdot 0,8 = 48 \text{ МПа}$,
 $70 \cdot 0,8 = 56 \text{ МПа}$, $80 \cdot 0,8 = 64 \text{ МПа}$, т.е. все значения цикловой
оси умножить на коэффициент $\alpha = 0,8$.

Схема II. Определить наиболее полную допустимую величину M_{max} и
число T_{max} для вала с гребелью (рис. 20). Напряжения
напряжения вычисляются по симметричному циклу, а напряжения кручения -
по асимметричному циклу.

Данные для решения задачи взять из табл. II, где N_0 - коэф-
фициент запаса текучести, а N_1 - коэффициент запаса усталости.