

$$M_{IV} = \sqrt{M_{\Sigma}^2 + 0,75 \cdot T_k^2}, \quad \frac{M_{IV}}{W_x} \leq [\sigma]_p;$$

— по теории прочности Мора [1, 2]

$$M_M = \frac{1-k}{2} M_{\Sigma} + \frac{1+k}{2} \sqrt{M_{\Sigma}^2 + T_k^2},$$

где $k = \frac{[\sigma]_p}{[\sigma]_{сж}}$ и $\frac{M_M}{W_x} \leq [\sigma]_p$.

Здесь k — коэффициент, учитывающий разную способность хрупких материалов сопротивляться растяжению и сжатию;

$[\sigma]_{сж}$ — допускаемое напряжение при сжатии.

Во всех формулах W_x — момент сопротивления вала на изгиб.

Если производится подбор сечения, то, на основании вышеприведенных формул:

$$W_x \geq \frac{M_{III}}{[\sigma]_p} \quad \text{— по третьей теории прочности;}$$

$$W_x \geq \frac{M_{IV}}{[\sigma]_p} \quad \text{— по четвертой теории прочности;}$$

$$W_x \geq \frac{M_M}{[\sigma]_p} \quad \text{— по теории прочности Мора.}$$

Задача № 5

Шкив с диаметром D_1 и с углом наклона ремня к горизонту α_1 делает n оборотов в минуту и передает N киловатт мощности. Два других шкива имеют одинаковый диаметр D_2 и одинаковые углы α_2 наклона ветвей ремня к горизонту P , и каждый из них передает мощность — $P/2$ (рисунок 5.15).

Требуется:

- 1) по заданным величинам P и n определить моменты, приложенные к шкивам;
- 2) построить эпюру крутящих моментов $T_{кр}$;
- 3) определить окружные усилия s_1 и s_2 , действующие на шкивы, по найденным моментам и заданным диаметрам шкивов D_1 и D_2 ;
- 4) определить давление на вал, принимая их равными трем окружным усилиям;
- 5) определить силы, изгибающие вал в горизонтальной и вертикальной плоскостях (вес шкивов и вала не учитывать);

6) построить эпюры изгибающих моментов от горизонтальных сил M_r и от вертикальных сил M_v ;

7) построить эпюру суммарных изгибающих моментов, пользуясь формулой

$$M_{изг} = \sqrt{M_{гор}^2 + M_{верт}^2}$$

(для каждого поперечного сечения вала имеется своя плоскость действия суммарного изгибающего момента, но для круглого сечения можно совместить плоскость M_{Σ} для всех поперечных сечений и построить суммарную эпюру в плоскости чертежа; при построении эпюры надо учесть, что для некоторых участков вала она не будет прямолинейной);

8) при помощи эпюр $T_{кр}$ и M_{Σ} найти опасное сечение и определить величину максимального расчетного момента (по третьей теории прочности);

9) подобрать диаметр вала d при и округлить его величину, согласно ГОСТ 6636-86.

Данные взять из таблицы 5.

Таблица 5 – Исходные данные к задаче № 5

Номер строки	N , кВт	n , об/мин	a , м	b , м	c , м	D_1 , м	D_2 , м	α_1 , град	α_2 , град	$[\sigma]$, МПа
1	10	100	1,1	1,1	1,1	1,1	0,3	10°	0°	70
2	14	200	1,2	1,2	1,2	1,2	0,5	0°	20°	65
3	20	300	1,3	1,3	1,3	1,3	0,6	30°	0°	50
4	22	400	0,4	1,4	1,4	0,4	0,2	0°	40°	55
5	18	500	0,5	1,5	1,5	0,5	0,3	50°	0°	40
6	25	600	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2	0°	60°	60
7	30	700	0,7	0,7	0,7	0,7	0,2	45°	0°	80
8	28	800	0,8	0,8	0,8	0,8	0,3	0°	80°	45
9	16	900	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	35°	0°	75
10	18	1000	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0°	25°	85

Пример расчета

Шкив диаметром $D_1 = 1$ м и углом наклона ремня к горизонту $\alpha_1 = 30^\circ$ делает $n = 700$ (мин⁻¹) оборотов и передает мощность $P = 7,36$ кВт. Два ведомых шкива диаметром $D_2 = 0,8$ м и углом

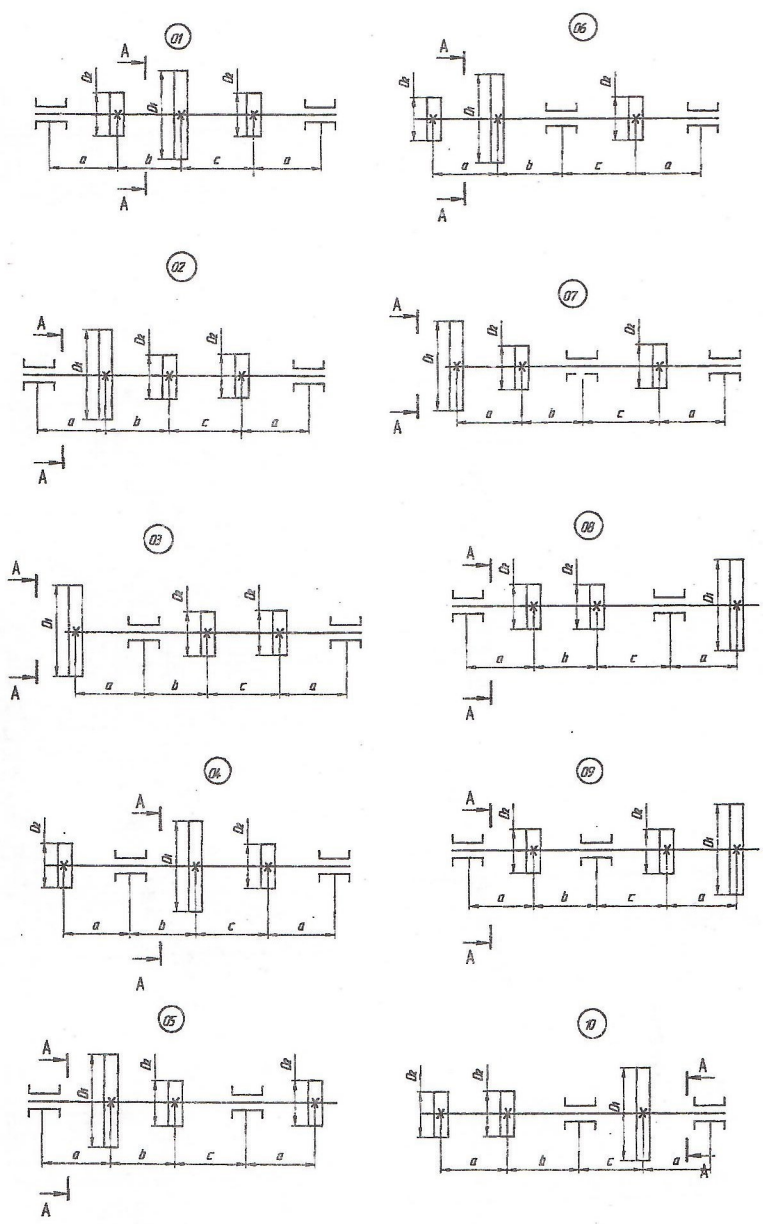


Рисунок 5.18 – Варианты схем к задаче № 5