

Прорачунати пренос плѳснатим ременом за дате податке:

Снага електромотора:	$P =$	18.5	$[KW]$
Број обртаја електромотора:	$n_1 =$	1450	$[\min^{-1}]$
Потребан број обртаја гоњеног каишника:	$n_2 =$	710	$[\min^{-1}]$
Осно растојање:	$a =$	800	$[mm]$
Угао преносника:	$\delta =$	30	$^{\circ}$
Равномеран рад преносника			

Задатак решити ако је плѳснати ремен:

- а) од стандардне коже
б) вишеслојни са вучним тракама од полиамида или полиестра

а) од стандардне коже

$$T\ 4.14 \quad h = 3 \dots 7 \ [mm] \quad \text{усваја се:} \quad 6 \ [mm]$$

$$\left(\frac{d_1}{h} \right)_{\min} = 25 \dots 30 \ [mm] \Rightarrow d_{1\min} = 150 \text{ до } 180 \ [mm] \quad \text{стр.162 М.Е. II}$$

$$\text{усваја се:} \quad d_1 = 250 \ [mm] \quad \text{стр.161 М.Е. II}$$

$$d_2 = i \cdot d_1 \cdot \xi_k = \frac{n_1}{n_2} \cdot d_1 \cdot \xi_k = 502.905 \ [mm]$$

$$\text{Фактор клизања:} \quad \xi_k = 0.985 \text{ Копије}$$

$$\text{усваја се:} \quad d_2 = 500 \ [mm] \quad \text{стр.162 М.Е. II}$$

$$n_2 = \frac{d_1}{d_2} \cdot n_1 \cdot \xi_k = 714.125 \ [\min^{-1}]$$

б) вишеслојни са вучним тракама од полиамида или полиестра

$$T\ 4.14 \quad \left(\frac{d_1}{h} \right)_{\min} = 80 \dots 100 \quad h = 0.5 \dots 4 \ [mm] \quad \text{усваја се:} \quad 3 \ [mm]$$

$$d_{1\min} = 240 \dots 300 \ [mm] \quad \text{усваја се:} \quad d_1 = 250 \ [mm]$$

$$d_2 = 500 \ [mm]$$

Усвојени пречници за случај под а) и случај под б) су исти.

$$\sin \beta = \frac{d_2 - d_1}{2 \cdot a} = \frac{r_2 - r_1}{a} = 0.15625 \quad \beta = 0.156893 \text{ rad}$$

$$\beta = 8.989^{\circ} \quad \beta \approx 9^{\circ}$$

Обухватни угао: $\alpha_1 = 180^\circ - 2 \cdot \beta = 162^\circ \Rightarrow \text{T 4.20}$

ξ_α се одређује интерполацијом:

160	162	170	
0.94	ξ_α	0.97	$\xi_\alpha = \frac{162-160}{170-160} \cdot (0.97 - 0.94) + 0.94 = 0.946$

$\delta = 30^\circ \Rightarrow \text{T 4.22}$ ξ_δ се одређује интерполацијом:

0.9	ξ_δ	1	
45	30	0	$\xi_\delta = 0.933$

брзина: $v = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n_1}{60} = 18.980456 \left[\frac{m}{s} \right] \Rightarrow \text{T 4.21}$

ξ_v се одређује интерполацијом:

15	18.980	20	
0.95	ξ_v	0.88	$\xi_v = 0.894$

Дужина ремена:

$$L_p = (r_1 + r_2) \cdot \pi + (r_2 - r_1) \cdot \pi \cdot \frac{\beta}{90^\circ} + 2 \cdot a \cdot \cos \beta = 2797.669 \text{ [mm]}$$

стр.160 М.Е. II усваја се: 2800 [mm]

Рачунамо осно растојање:

$$a = \frac{1,01 \cdot L_p - (r_1 + r_2) \cdot \pi - \frac{\beta \cdot \pi \cdot (r_2 - r_1)}{90^\circ}}{2 \cdot \cos \beta} = 815.354 \text{ [mm]}$$

$$T_1 = \frac{P}{\omega_1} = \frac{30 \cdot P}{\pi \cdot n_1} = 0.1218359 \text{ [KNm]} \quad 121835.853 \text{ [Nmm]}$$

$$F_{t1} = \frac{2 \cdot T_1}{d_1} = 974.687 \text{ [N]}$$

$K_A = 1$ Равномеран рад преносника

а) од стандардне коже Т 4.19 М.Е.II:

$\sigma_{Kd0} = 1.5 \text{ до } 2.5 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$ усвајају се најмање вредности

$$b = \frac{F_t \cdot K_A}{\sigma_{Kd0} \cdot \xi_\alpha \cdot \xi_v \cdot \xi_\delta \cdot h} = 137.15898 \text{ [mm]} \Rightarrow \text{T 4.23} \quad b = 180 \text{ [mm]}$$

$$B = 200 \text{ [mm]}$$

б) вишеслојни са вучним тракама од полиамида или полиестра

$$\sigma_{Kd0} = 6 \text{ до } 8 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \text{ усвајају се најмање вредности}$$

$$b = \frac{F_t \cdot K_A}{\sigma_{Kd0} \cdot \xi_\alpha \cdot \xi_v \cdot \xi_\delta \cdot h} = 68.579 \text{ [mm]} \Rightarrow T 4.23 \quad b = 90 \text{ [mm]}$$

$$B = 100 \text{ [mm]}$$

Учестаност промене напона савијања ремена:

$$f_s = \frac{2 \cdot v}{L_p} = 13.557 \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

$$\alpha_1 = 2.827 \text{ rad}$$

Радни век ремена: T 4.14

а) од стандардне коже

$$\mu = 0,22 + (0,006 \dots 0,018) \cdot v = 0.334 \dots 0.562$$

усваја се мањи коефицијент трења

б) вишеслојни са вучним тракама од полиамида или полиестра

$$\mu = 0,5 - \frac{1}{5 + (0,02 \dots 0,5) \cdot v} = 0.314 \dots 0.431$$

усваја се мањи коефицијент трења

а) од стандардне коже

Сила у вучном огранку износи:

$$F_1 = F_2 \cdot e^{\mu \cdot \alpha} = F_2 \cdot 2.570322 \Rightarrow F_1 = 1595.379 \text{ [N]}$$

$$F_1 - F_2 = F_t$$

$$\sigma_{z1} = \frac{F_1}{A} = \frac{F_1}{b \cdot h} = 1.477 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$T 4.14 \text{ M.E.II: } \rho = 900 \dots 1000 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

$$\sigma_c = \rho \cdot v^2 = 324231.926 \dots 360257.695 \left[\frac{N}{m^2} \right] \text{ усваја се већа вредност}$$

$$\sigma_c = 0.360 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$\sigma_{s1} = \frac{h}{d_1} \cdot E_s = 0.96 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$T 4.14 \text{ M.E.II: } E_s = 40 \dots 90 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \text{ мања вредност, таблица!!!}$$

$$\sigma_{\max} = \sigma_{z1} + \sigma_c + \sigma_{s1} = 2.797 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \quad N = N_0 \cdot \left(\frac{\sigma_{N0}}{\sigma_{\max}} \right)^m = 1867799$$

$$\begin{aligned} T 4.16 M.E.II: \quad N_0 &= 10000000 \\ \sigma_{N0} &= 2 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \\ m &= 5 \end{aligned}$$

$$t = \frac{N}{f_s} = 137768.991 [s] \quad t_h = \frac{t}{3600} = 38.269 [h]$$

б) вишеслојни са вучним тракама од полиамида или полиестра

$$F_1 = F_t \cdot \frac{e^{\mu \cdot \alpha_1}}{e^{\mu \cdot \alpha_1} - 1} = 1656.006 [N]$$

$$\sigma_{z1} = \frac{F_1}{A} = \frac{F_1}{b \cdot h} = 6.133 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$\rho = 1100 \dots 1200 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

$$\sigma_c = \rho \cdot v^2 = 432309.23 \left[\frac{N}{m^2} \right] \quad \sigma_c = 0.432 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$E_s = 550 \dots 1000 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$\sigma_{s1} = \frac{h}{d_1} \cdot E_s = 12 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \quad \sigma_{\max} = \sigma_{z1} + \sigma_c + \sigma_{s1} = 18.566 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$N = N_0 \cdot \left(\frac{\sigma_{N0}}{\sigma_{\max}} \right)^m = 3.112E+14 \quad N_0 = 10000000$$

$$\sigma_{N0} = 70 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \quad m = 13$$

$$t = \frac{N}{f_s} = 2.295E+13 [s] \quad t_h = \frac{t}{3600} = 6376129241 [h]$$

Велико расипање вредности динамичке издржљивости каиша и ремена које је последица одступања структура и својства материјала чине наведену проверу века трајања приближном иако је теоријски најисправнија. Да би се повећала тачност прорачуна треба по могућности користити податке добијене непосредним испитивањима самих произвођача или сопственим испитивањем одговарајућег материјала за одређене радне услове.

Прорачун вратила:

Материјал вратила: Č.0545

$$P = 18.5 \text{ KW}$$

$$n_1 = 1450 \text{ min}^{-1}$$

$$T = \frac{P}{\omega} = 121897.650 \text{ Nmm}$$

$$\omega = \frac{n \cdot \pi}{30} = 151.767 \text{ rad/s}$$

$$\tau_u = \frac{T}{W_p} = \frac{T}{\frac{d^3 \cdot \pi}{16}} = \frac{16 \cdot T}{d^3 \cdot \pi} \leq \tau_{ud}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \tau_{ud}}} = 21.039 \text{ mm}$$

$$\tau_{ud} = \frac{[\tau]}{S} = \frac{\tau_{D(0)}}{S} = 66.667 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{D(0)} = 200 \frac{N}{mm^2}$$

$$S = 3$$

Усвајам стандардни пречник вратила:

$$d = 60 \text{ mm}$$

$$b = 18 \quad t = 6.8$$

$$h = 11 \quad r = 0.5$$

Вратило II:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_{iz}}{P_{ul}} = \frac{T_2 \cdot \omega_2}{T_1 \cdot \omega_1}$$

$$T_2 = \eta \cdot T_1 \cdot \frac{\omega_1}{\omega_2} = \eta \cdot T_1 \cdot i = 241320.22 \text{ Nmm} \quad i = \frac{n_1}{n_2} = 2.030$$

$$\eta = 0.97 \dots 0.98 \quad 0.975$$

$$\tau_{ud} = \frac{T_2}{\frac{d_{II}^3 \cdot \pi}{16}} \leq \tau_{ud} \quad d_{II} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T_2}{\pi \cdot \tau_{ud}}} = 26.422 \text{ mm}$$

Усвајам стандардни пречник вратила II: $d_{II} = 71 \text{ mm}$

$$b = 20 \quad t = 7.4$$

$$h = 12 \quad r = 0.6$$

Конструкционе величине

Погонски каишник Сл. 4.74 М.Е. II

а) од стандардне коже

$$b = 180 \text{ [mm]}$$

$$B = 200 \text{ [mm]}$$

$$D = 250 \text{ [mm]}$$

б) вишес. са вучним тракама од полиам. или полиестра

$$b = 90 \text{ [mm]}$$

$$B = 100 \text{ [mm]}$$

$$D = 250 \text{ [mm]}$$

Венац и главчина спајају се плочом стр 159 М.Е.II. Усвајам дебљину плоче:

$$a = 20 \text{ [mm]}$$

$$a = 10 \text{ [mm]}$$

$$d_g = (1,8...2) \cdot d = 120 \text{ [mm]}$$

$$d_g = (1,8...2) \cdot d = 120 \text{ [mm]}$$

$$s_v = \frac{D}{200 \div 300} + 3mm = 4 \text{ [mm]} \quad s_v = \frac{D}{200 \div 300} + 3mm = 4 \text{ [mm]}$$

$$s_0 \approx 0,01 \cdot B = 2 \text{ [mm]}$$

$$s_0 \approx 0,01 \cdot B = 1 \text{ [mm]}$$

$$B = 1,1 \cdot b + 10mm = 208 \text{ [mm]}$$

$$B = 1,1 \cdot b + 10mm = 109 \text{ [mm]}$$

Нама је мера "В" одређено табелом Т 4.23 М.Е.II

Гоњени каишник Сл. 4.74 М.Е. II

а) од стандардне коже

$$b = 180 \text{ [mm]}$$

$$B = 200 \text{ [mm]}$$

$$D = 500 \text{ [mm]}$$

усвајам дебљину паока близу главчине:

$$a = 40 \text{ [mm]}$$

$$a_1 = 0,8 \cdot a = 32 \text{ [mm]}$$

$$h = 2,5 \cdot a = 100 \text{ [mm]}$$

$$h_1 = 0,8 \cdot h = 80 \text{ [mm]}$$

$$d_g = (1,8...2) \cdot d = 142 \text{ [mm]}$$

$$d_g = (1,8...2) \cdot d = 142 \text{ [mm]}$$

$$s_v = \frac{D}{200 \div 300} + 3mm = 5 \text{ [mm]} \quad s_v = \frac{D}{200 \div 300} + 3mm = 5 \text{ [mm]}$$

$$s_0 \approx 0,01 \cdot B = 2 \text{ [mm]}$$

$$s_0 \approx 0,01 \cdot B = 1 \text{ [mm]}$$

$$B = 1,1 \cdot b + 10mm = 208 \text{ [mm]}$$

$$B = 1,1 \cdot b + 10mm = 109 \text{ [mm]}$$

Нама је мера "В" одређено табелом Т 4.23 М.Е.II