

Прорачунати пренос клинастим ременом за дате податке:

Снага електромотора:	$P =$	18.5	$[kW]$
Број обртаја електромотора:	$n_1 =$	1450	$[\text{min}^{-1}]$
Потребан број обртаја гоњене ременице:	$n_2 =$	710	$[\text{min}^{-1}]$
Осно растојање:	$a =$	800	$[mm]$
Угао преносника:	$\delta =$	30	$^\circ$
Равномјеран рад преносника			

Т 4.24 М.Е. II стр 169 и стр 170

Нека је очекивана брзина $20 \left[\frac{m}{s} \right] \Rightarrow$ Т 4.24 М.Е. II носивост једног ремена

$P_{n1} = 6 [kW]$ Нека је оптималан број ремена 3 до 5. Привремено усвајамо

профил "С" ремена. Т 4.15 за профил "С":

$$d_{1\text{min}} = 300 [mm] \Rightarrow \text{усвајамо } d_1 = 300 [mm]$$

$$d_2 = i \cdot d_1 \cdot \xi_k = \frac{n_1}{n_2} \cdot d_1 \cdot \xi_k = 603.486 [mm] \Rightarrow \text{стр.161 } d_2 = 630 [mm]$$

Фактор клизања: $\xi_k = 0.985$ Копије

$$n_2 = \frac{d_1}{d_2} \cdot n_1 \cdot \xi_k = 680.119 [\text{min}^{-1}]$$

$$\sin \beta = \frac{d_2 - d_1}{2 \cdot a} = \frac{r_2 - r_1}{a} = 0.20625 \quad \beta = 0.207741 \text{ rad} \quad \beta = 11.903^\circ$$

$$\beta \approx 12^\circ$$

$$\alpha_1 = 180^\circ - 2 \cdot \beta = 156^\circ \Rightarrow \text{Т 4.20} \Rightarrow$$

$$\begin{matrix} 150 & 156 & 160 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 0.92 & \xi_\alpha & 0.95 \end{matrix}$$

$$\xi_\alpha = \frac{156 - 150}{160 - 150} \cdot (0.95 - 0.92) + 0.92 = 0.938$$

$\delta = 30^\circ \Rightarrow$ Т 4.22 ξ_δ се одређује интерполацијом:

$$\begin{matrix} 0.9 & \xi_\delta & 1 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 45 & 30 & 0 \end{matrix} \quad \xi_\delta = 0.933$$

$$v = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n_1}{60} = 22.777 \left[\frac{m}{s} \right] \Rightarrow \text{Т 4.24 М.Е. II за профил "С" } P_{n1} = 6.1 [kW]$$

стр.170 М.Е. II $d_1 = d_{1\min} \Rightarrow \xi_d = 1$

број потребних ремена: $z \geq \frac{P \cdot K_A}{P_{n1} \cdot \xi_\alpha \cdot \xi_\delta \cdot \xi_d} = 3.464$

$z = 4$ ремена профила С 22 x 14

$K_A = 1$ Равномјеран рад преносника

Дужина ремена:

$$L_p = (r_1 + r_2) \cdot \pi + (r_2 - r_1) \cdot \pi \cdot \frac{\beta}{90^\circ} + 2 \cdot a \cdot \cos \beta = 3094.994 \text{ [mm]}$$

стр.160 М.Е. II усваја се: 3100 [mm]

Рачунамо осно растојање:

$$a = \frac{1,01 \cdot L_p - (r_1 + r_2) \cdot \pi - \frac{\beta \cdot \pi \cdot (r_2 - r_1)}{90^\circ}}{2 \cdot \cos \beta} = 818.399 \text{ [mm]}$$

Учестаност промјене напона савијања ремена: $f_s = \frac{2 \cdot v}{L_p} = 14.695 \text{ [s}^{-1}\text{]}$

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

$$F_{t1} = \frac{2 \cdot T_1}{d_1} = 812.239 \text{ [N]}$$

Оптерећење вратила: $F_R = 2,5 \cdot F_t \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2} = 1986.224 \text{ [N]}$

$\mu = 0.3$ $\alpha_1 = 2.723 \text{ rad}$

$$F_1 = F_t \cdot \frac{e^{\mu \cdot \alpha_1}}{e^{\mu \cdot \alpha_1} - 1} = 1455.201 \text{ [N]} \quad \sigma_{z1} = \frac{F_1}{z \cdot A} = 1.537 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]$$

Површина попречног пресека ремена - површина трапеца профила С 22 x 14:

$$A = 236.662 \text{ [mm}^2\text{]} \quad h = 14 \text{ [mm]} \quad b = 22 \text{ [mm]}$$

$$\sigma_c = \rho \cdot v^2 = 648463.85 \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right] \quad \sigma_c = 0.648 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]$$

$$\rho = 1250 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \quad \sigma_{s1} = \frac{h}{d_1} \cdot E_s = 2.333 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]$$

$$\sigma_{\max} = \sigma_{z1} + \sigma_c + \sigma_{s1} = 4.519 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right] \quad E_s = 50 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]$$

$$N = N_0 \cdot \left(\frac{\sigma_{N0}}{\sigma_{\max}} \right)^m = 575628032 \text{ T 4.16 M.E.II: } N_0 = 10000000 \quad \sigma_{N0} = 7.5 \left[\frac{N}{\text{mm}^2} \right]$$

$$t = \frac{N}{f_s} = 39172903 \text{ [s]} \quad t_h = \frac{t}{3600} = 10881.362 \text{ [h]} \quad m = 8$$

Велико расипање вриједности динамичке издржљивости каиша и ремена које је последица одступања структура и својства материјала чине наведену провјеру вјека 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

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

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

$$T = \frac{P}{\omega} = 121835.85 \text{ Nmm}$$

$$\omega = \frac{n \cdot \pi}{30} = 151.844 \text{ rad/s}$$

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

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \tau_{ud}}} = 21.035 \text{ mm}$$

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

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

$$S = 3$$

Усвајам стандардни пречник вратила:

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

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

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

Вратило II:

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

$$T_2 = \eta \cdot T_1 \cdot \frac{\omega_1}{\omega_2} = \eta \cdot T_1 \cdot i = 249361.5 \text{ Nmm} \quad i = \frac{n_1}{n_2} = 2.132 \quad \eta = 0.96$$

$$\tau_{ud} = \frac{T_2}{\frac{d_{II}^3 \cdot \pi}{16}} \leq \tau_{ud} \quad d_{II} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T_2}{\pi \cdot \tau_{ud}}} = 26.707 \text{ mm}$$

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

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

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

Конструкционе величине

Погонска ременица Т 4.15 М.Е. II

усвојили смо профил ремена "с 22x14", имамо следеће мере:

$$b = 22 \text{ [mm]} \quad h = 14 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 300 \text{ [mm]} \quad c_{\min} = 5.7 \text{ [mm]} \quad \text{усвајам: } c = 6 \text{ [mm]}$$

$$D = d_1 + 2 \cdot c = 312 \text{ [mm]}$$

Венац и главчина спајају се плочом стр 161 М.Е. II. Усвајам дебљину плоче:

$$a_{pl} = 10 \text{ [mm]}$$

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

$$l_p = 19 \text{ [mm]}$$

$$a = 5.6 \text{ [mm]}$$

$$t_{\min} = 14.3 \text{ [mm]} \quad \text{усвајам: } t = 15 \text{ [mm]}$$

$$e = 25.5 \text{ [mm]}$$

$$f = 17 \text{ [mm]}$$

$$\varphi = 38^\circ$$

Гоњена ременица Т 4.15 М.Е. II

$$d_2 = 630 \text{ [mm]}$$

$$D = d_2 + 2 \cdot c = 642 \text{ [mm]}$$

ременица се израђује са 6 паока, стр 161 М.Е. II

усвајам дебљину паока близу главчине:

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

$$a_1 = 0,8 \cdot a = 16 \text{ [mm]}$$

$$h = 2,5 \cdot a = 50 \text{ [mm]}$$

$$h_1 = 0,8 \cdot h = 40 \text{ [mm]}$$

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