

Домаћи задатак бр. 4 – Каишни (ремени) преносници

У следећем задатку допунити податке (сива поља) на основу задатих услова и проследити мејлом на преглед.

Име и презиме: _____

Број индекса: _____

Смена: _____

Задатак 1: За погон тракастог транспортера користи се отворен ремени преносник који се састоји из 3 ремена: SPB 2500 JUS G.E2.063 трапезног попречног пресека и 2 ременице према стандарду JUS M.C1.263. Погонска ременица, код електромотора, прима снагу од $8 [kW]$, при учестаности обртања $n_1 = 1550 [min^{-1}]$. Остали подаци:

$$a = 685 [mm]$$

$$d_1 = 200 [mm]$$

$$i = 2,525$$

$$F_{p1} = 200 [N]$$

$$\rho = 1,25 \left[\frac{kg}{dm^3} \right]$$

$$E = 40 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$f_k = 0,01$$

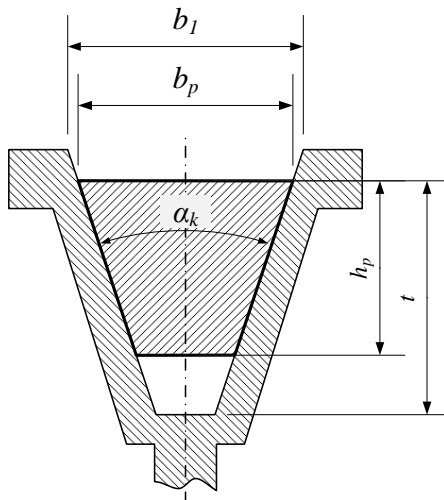
$$\mu = 0,26$$

$$C_A = 1$$

Одредити:

- Степен сигурности против проклизавања,
- Највећи напон у ремени,
- Фреквенцију ремена.

Решење:



SPB 2500 JUS G.E2.063
(T9.5, стр. 337)

$$b_p = 16,3 [mm]$$

$$h_p = 13 [mm]$$

$$A = 150 [mm^2]$$

$$L_p = 1250 - 8000 [mm]$$

$$b_1 = 16,3 [mm]$$

$$c = 3,5 [mm]$$

$$e = 19 \pm 0,4 [mm]$$

$$f = 12,5 \pm 0,8 [mm]$$

$$\begin{aligned}
 t &= 18 + 0,6[mm] \\
 d_{w\min} &= 140[mm] \\
 d_{w\max} &= 1600[mm] \\
 d_{w\min} &< d_1 = 200[mm] < d_{w\max} \\
 d_1 &> 190[mm] \rightarrow \alpha_k = 38^\circ \\
 z &= 3 \quad - \text{ број ремена (каиша)}
 \end{aligned}$$

a)

$$F_{p_1} = \frac{S_\mu C_A F_t}{2\varphi z} + kV^2 \rightarrow S_\mu = (F_{p_1} - kV^2) \frac{2\varphi z}{C_A F_t}$$

где су:

$C_A = 1$ - дато

$F_{p_1} = 200[N]$ - дато

$z = 3$ - дато

$$\begin{aligned}
 F_t &= \frac{2T_1}{d_1} = \frac{2 \cdot 49,3}{200 \cdot 10^{-3}} = 492,9[N] \\
 T_1 &= \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{8 \cdot 10^3}{162,3} = 49,3[Nm] \\
 \omega_1 &= \frac{\pi \cdot n_1}{30} = \frac{\pi \cdot 1550}{30} = 162,3[s^{-1}] \\
 \varphi &= \frac{e^{\mu\beta_1} - 1}{e^{\mu\beta_1} + 1} = \frac{e^{0,8 \cdot 154,7 \cdot \pi / 180} - 1}{e^{0,8 \cdot 154,7 \cdot \pi / 180} + 1} = 0,793 \\
 \mu' &= \frac{\mu}{\sin \frac{\alpha_k}{2}} = \frac{0,26}{\sin \frac{38^\circ}{2}} = 0,799 \approx 0,8 \\
 \beta_1 &= 180^\circ - 2\gamma = 180^\circ - 2 \cdot 12,647^\circ = 154,7^\circ \\
 \sin \gamma &= \frac{r_2 - r_1}{a} = \frac{250 - 100}{685} = 0,21894 \rightarrow \gamma = 12,647^\circ \\
 i &= \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{1}{1 - f_k} \rightarrow r_2 = i \cdot (1 - f_k) \cdot r_1 = 2,525 \cdot (1 - 0,01) \cdot \frac{200}{2} = 249,975 \approx 250[mm] \\
 \rho &= 1,25 \left[\frac{kg}{dm^3} \right] = 1,25 \cdot 10^3 \left[\frac{kg}{m^3} \right] \\
 A &= 150[mm^2] = 150 \cdot 10^{-6}[m^2] \\
 \rightarrow k &= \rho \cdot A = 1,25 \cdot 10^3 \cdot 150 \cdot 10^{-6} = 0,1875 \\
 V &= r_1 \cdot \omega_1 = 0,1 \cdot 162,3 = 16,23 \left[\frac{m}{s} \right] \\
 k \cdot V^2 &= 0,1875 \cdot 16,23^2 = 49,4[N] \\
 S_\mu &= \frac{2\varphi z}{C_A F_t} (F_{p_1} - kV^2) = \frac{2 \cdot 0,793 \cdot 3}{1 \cdot 492,9} (200 - 49,4) = 1,45
 \end{aligned}$$

b)

$$\sigma_1 = \frac{F_1}{z \cdot A} = \frac{810}{3 \cdot 150} = 1,8 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \quad - \text{ напон услед истезања}$$

где је:

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \frac{e^{\mu\beta_1}}{e^{\mu\beta_1} - 1} S_\mu C_A F_t = \frac{e^{0,8 \cdot 154,7 \cdot \pi / 180}}{e^{0,8 \cdot 154,7 \cdot \pi / 180} - 1} 1,45 \cdot 1 \cdot 492,9 \approx 810[N] \\
 \sigma_{s1} &= \frac{h}{d_1} \cdot E = \frac{13}{200} \cdot 40 = 2,6 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \\
 \sigma_c &= \frac{F_c}{A} = \frac{\rho \cdot V^2 \cdot A}{A} = \frac{k \cdot V^2}{150} = \frac{49,4}{150} = 0,33 \left[\frac{N}{mm^2} \right] \\
 \sigma_{max} &= \sigma_1 + \sigma_{s1} + \sigma_c = 1,8 + 2,6 + 0,33 = 4,73
 \end{aligned}$$

c)

$$f_s = \frac{v_1}{L_p} \cdot x = \frac{16,23}{2,5} \cdot 2 = 12,98 \approx 13 < 20[Hz] \quad \text{Задовољава/Не задовољава}$$

где је:

x-број ременица

Остали подаци:

$$\begin{aligned}d_1 &= 75[mm] \\d_2 &= 150[mm] \\T_1 &= 57,791[Nm] \\a &= 300[mm] \\ \mu &= 0,2 \\n_2 &= 1450[min^{-1}] \\C_4 &= 1\end{aligned}$$

Решение:

$$\sin \gamma = \frac{d_2 - d_1}{2a} = \frac{150 - 75}{2 \cdot 300} = 0,125 \rightarrow \gamma = 7,181^\circ$$

$$\beta_1 = 180^\circ - 2\gamma = 180^\circ - 2 \cdot 7,181^\circ = 165,639^\circ \approx 165,64^\circ$$

$$n_1 = n_2 \cdot u = 1450 \cdot 2 = 2900 [\text{min}^{-1}]$$

$$u = \frac{d_2}{d_1} = \frac{150}{75} = 2$$

$$\omega_1 = \frac{\pi \cdot n_1}{30} = \frac{\pi \cdot 2900}{30} = 303,7 [s^{-1}]$$

$$F_p = \frac{e^{\mu\beta_1} + 1}{e^{\mu\beta_1} - 1} \cdot \frac{S_\mu C_A F_t}{2} = \frac{e^{0,2 \cdot 165,64 \cdot \pi / 180} + 1}{e^{0,2 \cdot 165,64 \cdot \pi / 180} - 1} \cdot \frac{1,5 \cdot 1 \cdot 1541,1}{2} = 4108,8 [N]$$

где је:

$$F_t = \frac{2T_1}{d_1} = \frac{2 \cdot 57,791}{75 \cdot 10^{-3}} = 1541,1[N]$$

$$F_1 = \frac{e^{\mu\beta}}{e^{\mu\beta} - 1} S_\mu C_A F_t = \frac{e^{0,2 \cdot 165,64 \cdot \pi / 180}}{e^{0,2 \cdot 165,64 \cdot \pi / 180} - 1} \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1541,1 = 5264,7 [N]$$

$$F_2 = \frac{1}{e^{\mu\beta} - 1} S_\mu C_A F_t = \frac{1}{e^{0,2 \cdot 165,64 \cdot \pi / 180} - 1} \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1541,1 = 2953 [N]$$

ПИТАЊА ЗА ПРЕДМЕТНОГ НАСТАВНИКА У ВЕЗИ РЕШАВАЊА ЗАДАТАКА:

[illegible]