

### Домаћи задатак бр. 3 – Пужни парови

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

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Број индекса: \_\_\_\_\_

Смена: \_\_\_\_\_

**Задатак:** Одредити снагу коју може да пренесе цилиндрични пужни пар у току 6000 сати рада са степеном сигурности против разарања бокова зубаца 1,25. Пуж је израђен од Š1220, каљен и брушен, а пужни зупчаник од каљене бронзе C.CuSn12. Подмазивање је минералним уљем.

**Подаци:**

$$a = 180 [mm]$$

$$d_2 = 296 [mm]$$

$$m = m_n = m_x = 8 [mm]$$

$$\alpha_n = 20^\circ$$

$$x = 0$$

$$b_2 = 50 [mm]$$

$$z_1 = 1$$

$$n_1 = 16 [s^{-1}]$$

$$K_A = 1,1$$

**Решење:**

**Геометрија:**

$$d_2 = m \cdot z_2 \rightarrow z_2 = \frac{d_2}{m} = \frac{296}{8} = 37 [mm]$$

$$d_1 = d_m + 2 \cdot x \cdot m = d_m$$

$$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{d_m + d_2}{2} \rightarrow d_m = 2a - d_2 = 2 \cdot 180 - 296 = 64 [mm] \quad \text{- Средњи пречник}$$

$$d_m = q \cdot m \rightarrow q = \frac{d_m}{m} = \frac{64}{8} = 8 \quad \text{- Пужни број}$$

$$q = \frac{z_1}{tg \gamma_m} \rightarrow tg \gamma_m = \frac{z_1}{q} = \frac{1}{8} = 0,125 \rightarrow \gamma_m = \arctg(0,125) = 7,12502^\circ \quad \text{- Угао нагиба завојнице}$$

**Степен искоришћења:**

$$\eta = \frac{tg \gamma_m}{tg(\gamma_m + \rho)} = \frac{tg 7,12502^\circ}{tg(7,12502^\circ + 2,56397^\circ)} = 0,732$$
$$\rho = \arctg \mu = \arctg(0,04478) = 2,56397^\circ$$

где је:

$$\mu = \mu_0 \cdot Y_W \cdot Y_G \cdot Y_S \cdot Y_R = 0,0385 \cdot 1 \cdot 1,65 \cdot 0,745 \cdot 0,946 = 0,04478$$

$$\mu_0 = f(V_k; \text{врста уља}) = f(3,24; \text{минерално}) = 0,0385 \quad \text{- Коефицијент трења (Т8.16, стр. 320)}$$

$$V_k = \frac{d_m \cdot \pi \cdot n_1 [^\circ/min]}{60 \cos \gamma_m} = \frac{d_m \cdot \pi \cdot n_1 [^\circ/s]}{\cos \gamma_m} = \frac{64 \cdot 10^{-3} \cdot \pi \cdot 16}{\cos 7,12502^\circ} \cong 3,24 \left[ \frac{m}{s} \right] \quad \text{- Брзина клизања}$$

$$Y_W = 1 \text{ (C.CuSn12; каљен и брушен пуж)} \quad \text{- Фактор утицаја тврдоће спрегнутих материјала (Т8.16, стр. 320)}$$

$$Y_G = 1,65 \text{ (није наглашено да је ZH пуж па се узима за све остале)} \quad \text{- Фактор утицаја геометрије пужа (Т8.16, стр. 320)}$$

$$Y_S = \sqrt{\frac{100}{a}} = \sqrt{\frac{100}{180}} = 0,745 \quad \text{- Фактор утицаја величине преносника (Т8.16, стр. 320)}$$

$$Y_R = \sqrt[4]{\frac{R_z}{R_{z0}}} = \sqrt[4]{\frac{4}{5}} = 0,946 \quad \text{- Фактор утицаја храпавости (Т8.16, стр. 320)}$$

**Прорачун снаге:**

$$\text{Услов } \sigma_H \leq \sigma_{doz} = \frac{[\sigma_H]}{S_H} \rightarrow T \rightarrow P$$

Дозвољени напон:

$$\sigma_{doz} = \frac{[\sigma_H]}{S_H} = \frac{388,4}{1,25} = 310,7 \left[ \frac{N}{mm^2} \right]$$

Критични напон:

$$[\sigma_H] = \sigma_{H_{lim}} \cdot Z_h \cdot Z_v \cdot Z_S \cdot Z_L = 425 \cdot 1,268 \cdot 0,831 \cdot 0,974 \cdot 0,89 = 388,4 \left[ \frac{N}{mm^2} \right]$$

где су:

$$Z_h = \left(\frac{25000}{L_h}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{25000}{6000}\right)^{\frac{1}{6}} = 1,268 \leq 1,6 \quad - \text{Фактор радног века (стр. 318)}$$

$$Z_v = \sqrt{\frac{5}{4+V_k}} = \sqrt{\frac{5}{4+3,24}} = 0,831 \quad - \text{Фактор утицаја брзине клизања} \quad (\text{стр. 318})$$

$$Z_S = \sqrt{\frac{3000}{2900+a}} = \sqrt{\frac{3000}{2900+180}} = 0,974 \text{ - Фактор величине пужног пара (стр. 318)}$$

$Z_L = 0,89$  - **Фактор уља** (минерално уље) (стр. 318)

$$\sigma_{Hlim} = 425 \left[ \frac{N}{mm^2} \right] \quad \text{ - за каљен и брушен пуж (Т8.16, стр. 320)}$$

Радни напон и обртни момент:

$$\sigma_H = Z_E \cdot Z_\rho \cdot \sqrt{\frac{K_A \cdot T_2}{a^3}} \leq \sigma_{doz} \rightarrow T_2 \geq \frac{\sigma_{doz}^2}{Z_E^2 \cdot Z_\rho^2} \cdot \frac{a^3}{K_A} = \frac{310,7^2 \cdot 180^3}{2,914^2 \cdot 147^2 \cdot 1,1} = 2790012 [Nmm] \cong 2790 [Nm]$$

где су:

$$Z_E = 147 \left( \frac{N}{mm^2} \right)^{1/2} \quad \text{- Фактор еластичности спрегнутих материјала} \quad (\text{T8.16, стр. 320})$$

$$Z_{\rho} = 2,05 \cdot \left(\frac{d_m}{a}\right)^{-0,34} = 2,05 \cdot \left(\frac{64}{180}\right)^{-0,34} = 2,914$$

Снага:

$$\eta \cdot i = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow T_1 = \frac{T_2}{\eta \cdot i} = \frac{2790}{0,732 \cdot 37} \cong 103[Nm]$$

где је:

$$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{37}{1} = 37$$

$$P_1 = T_1 \cdot \omega_1 = 103 \cdot 100,53 = 10354,2[W] \cong 10,4[kW]$$

где је:

$$\omega_1 = n_1 [^\circ/s] \cdot 2\pi = 16 \cdot 2\pi = 100,53 \left[ \frac{1}{s} \right]$$

**ПИТАЊА ЗА ПРЕДМЕТНОГ НАСТАВНИКА У ВЕЗИ РЕШАВАЊА ЗАДАТКА:**

[illegible]