

**Домаћи задатак бр. 2 – чврстоћа зупчастих парова
(провера степена сигурности бокова)**

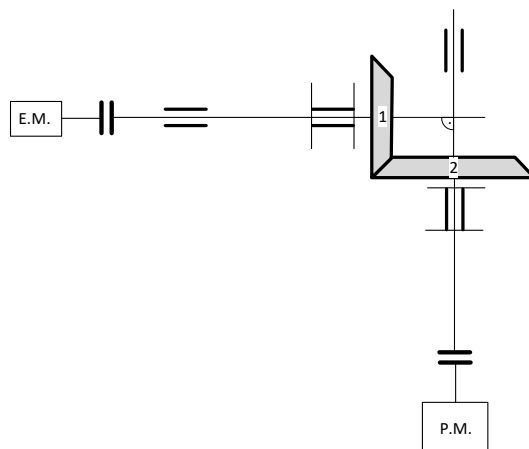
У следећем задатку допунити податке (сива поља) на основу задатих услова и проследити мејлом на преглед.

Име и презиме: _____

Број индекса: _____

Смена: _____

Приказ преносника снаге:



Подаци:

$$z_1 = 16$$

$$z_2 = 55$$

$$P_1 = 7,13 [kW]$$

$$m = 6,5 [mm]$$

$$b = 40 [mm]$$

$$n_1 = 600 [min^{-1}]$$

$$\varepsilon_\alpha = 1,85$$

Задатак: Проверити чврстоћу бокова зубаца правозубих конусних зупчаника израђених глодањем од Š5432, квалитета IT7. Рад је равномеран.

Углови конуса:

$$\operatorname{tg} \delta_1 = \frac{1}{u} = \frac{1}{3,4375} = 0,290909 \rightarrow \delta_1 = 16,22^\circ$$
$$\delta_2 = 90 - \delta_1 = 90 - 16,22 = 73,780^\circ$$

где је:

$$u = \frac{z_2}{z_1} = \frac{55}{16} = 3,4375$$

Модул на средњем пречнику:

$$m_m = m - \frac{b \cdot \sin \delta_1}{z_1} = 6,5 - \frac{40 \cdot \sin 16,22^\circ}{16} = 5,802 [mm]$$

Средњи пречник:

$$d_{m_1} = m_m \cdot z_1 = 5,802 \cdot 16 = 92,827 [mm]$$

Обртни момент:

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{7,13 \cdot 10^3}{62,83} = 113,48 [Nm]$$

где је:

$$\omega_1 = \frac{\pi \cdot n_1}{30} = \frac{\pi \cdot 600}{30} = 62,83 [s^{-1}]$$

Обимна сила:

$$F_{t_1} = \frac{2T_1}{d_{m_1}} = \frac{2 \cdot 113,48}{92,827 \cdot 10^{-3}} = 2444,9 [N]$$

Фактор спољашњих динамичких сила:

$$K_A = 1 \quad (\text{T8.7, стр. 290})$$

Фактор унутрашњих динамичких сила:

$$K_V = 1 + (K_{350}N) \cdot f_F = 1 + 0,04 \cdot 2,75 = 1,11 \quad (\text{T8.7, стр. 310})$$

где су:

$$K_{350}N = f\left(\frac{z_1 V}{100} \sqrt{\frac{u^2}{u^2 + 1}}, ; IT; \begin{matrix} \text{прави} \\ \text{коси} \end{matrix} \text{зупци}\right) = f(0,448, ; 7; \text{прави}) = 0,04$$

$$\frac{z_1 V}{100} \sqrt{\frac{u^2}{u^2 + 1}} = \frac{16 \cdot 2,92}{100} \sqrt{\frac{3,4375^2}{3,4375^2 + 1}} = 0,448 \left[\frac{m}{s}\right]$$

$$V = r_{m_1} \omega_1 = \frac{d_{m_1}}{2} \cdot \omega_1 = \frac{92,827 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot 62,83 = 2,92 \left[\frac{m}{s}\right]$$

$$f_F = f\left(\frac{K_A F_t}{b}; IT\right) = f(61,12; 7) = 2,75$$

$$\frac{K_A F_t}{b} = \frac{1 \cdot 2444,9}{40} = 61,12 \left[\frac{N}{mm}\right]$$

Фактор утицаја неравномерности расподеле оптерећења на парове зубаца у спрези:

$$K_{H\alpha} = f\left(\frac{F_t K_A K_V}{b}; IT; \begin{matrix} \text{отврднуте} \\ \text{неотврднуте} \end{matrix} \text{површине}; \begin{matrix} \text{прави} \\ \text{коси} \end{matrix} \text{зупци}\right) = f(67,84 < 100; 7; \text{неотврднуте; прави}) = \frac{1}{z_\varepsilon^2} = \frac{1}{0,846^2} = 1,395 \geq 1,2$$

$$\frac{F_t K_A K_V}{b} = \frac{2444,9 \cdot 1 \cdot 1,11}{40} = 67,84 \quad (\text{T8.8, стр. 291})$$

Фактор утицаја неравномерности расподеле оптерећења дуж зубаца у спрези:

$$K_{H\beta} = f(\text{положаја; примене}) = f(\text{комбиновано; индустрија}) = 1,85 \quad (\text{T8.15, стр. 310})$$

Полазне једначине за проверу степена сигурности бокова зубаца:

$$S_H = \frac{[\sigma_H]}{\sigma_H}$$

Радни напон:

$$\sigma_H = Z_E Z_H Z_\varepsilon Z_\beta \sqrt{\frac{F_t}{b d_{w1}} \frac{\sqrt{u^2 + 1}}{u}} K_A K_V K_{H\alpha} K_{H\beta} = 189,8 \cdot 2,494 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot \sqrt{\frac{2444,9}{40 \cdot 92,827} \frac{\sqrt{3,4375^2 + 1}}{3,4375}} \cdot 1 \cdot 1,11 \cdot 1,395 \cdot 1,85 = 561,9 \left[\frac{N}{mm^2}\right]$$

где су:

$$Z_E = 189,8 \sqrt{\frac{N}{mm^2}} \quad \text{- Фактор еластичности спрегнутих материјала}$$

$$Z_H = \frac{1}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{2}{\operatorname{tg} \alpha_w}} = \frac{1}{\cos 20^\circ} \sqrt{\frac{2}{\operatorname{tg} 20^\circ}} = 2,494 \quad \text{- Фактор облика бока зупца}$$

$$Z_\varepsilon = \sqrt{\frac{4 - \varepsilon_\alpha}{3}} = 0,846 \quad \text{- Фактор утицаја степена спрезања}$$

$$Z_\beta = 1 \quad \text{- Фактор утицаја нагиба зубаца}$$

Критични напон:

$$[\sigma_H] = \sigma_{Hlim} \cdot Z_V \cdot Z_L \cdot Z_R = 800 \cdot 0,92 = 736 \left[\frac{N}{mm^2}\right]$$

где су:

$$\sigma_{Hlim} = 800 \left[\frac{N}{mm^2}\right] \quad (\text{HB320})$$

$$Z_V \cdot Z_L \cdot Z_R = 0,92$$

Степен сигурности:

$$S_H = \frac{[\sigma_H]}{\sigma_H} = \frac{736}{561,9} = 1,31$$

Коментар: Како је добијени S_H доћи ће/неће доћи до разарања бокова зубаца.

ПИТАЊА ЗА ПРЕДМЕТНОГ НАСТАВНИКА У ВЕЗИ РЕШАВАЊА ЗАДАТКА:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.