

Домаћи задатак бр. 6 – Спојнице

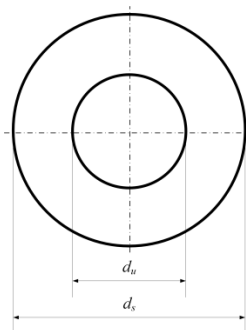
У следећим задацима допунити податке (сива поља) на основу задатих услова и проследити мејлом на преглед.

Име и презиме: _____

Број индекса: _____

Смена: _____

Задатак 1: Одредити степен сигурности против проклизавања фрикционе спојнице ако је сила укључивања $5000[N]$.



Остали подаци:

$$d_s = 160[mm]$$

$$d_u = 120[mm]$$

$$T_1 = 56,39[Nm]$$

$$\mu = 0,2$$

Решење:

Услов:

$$F_t < F_\mu \rightarrow S_\mu = \frac{[F]}{F} = \frac{F_\mu}{F_t} = \frac{1000}{800} = 1,25$$
$$F_t \rightarrow F$$
$$F_\mu \rightarrow [F]$$

$$F_t = \frac{2T_1}{d_{sr}} = \frac{2 \cdot 56,39}{140,95 \cdot 10^{-3}} = 800,13[N] \approx 800[N] \quad - \text{ Обимна сила}$$

где је:

$$d_{sr} = \frac{2}{3} \frac{d_s^3 - d_u^3}{d_s^2 - d_u^2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{160^3 - 120^3}{160^2 - 120^2} = 140,95[mm]$$

$$F_\mu = F_n \mu = 5000 \cdot 0,2 = 1000[N] \quad - \text{ Сила трења}$$

Задатак 2: Веза вратила оптерећених обртним моментом $T = 4800[Nm]$ остварена је помоћу круте спојнице чији су ободи од $\text{Č0545} \left(R_e = 300 \frac{N}{mm^2} \right)$ спојени са $z = 8$ завртња M12 од челика класе чврстоће 4.6, који су равномерно распоређени на пречнику $d_z = 150[mm]$. Проверити потребне степене сигурности спојнице са неподешеним завртњима (а) и са подешеним завртњима (б). Дати коментар или сугестију о потреби за евентуалним променама!

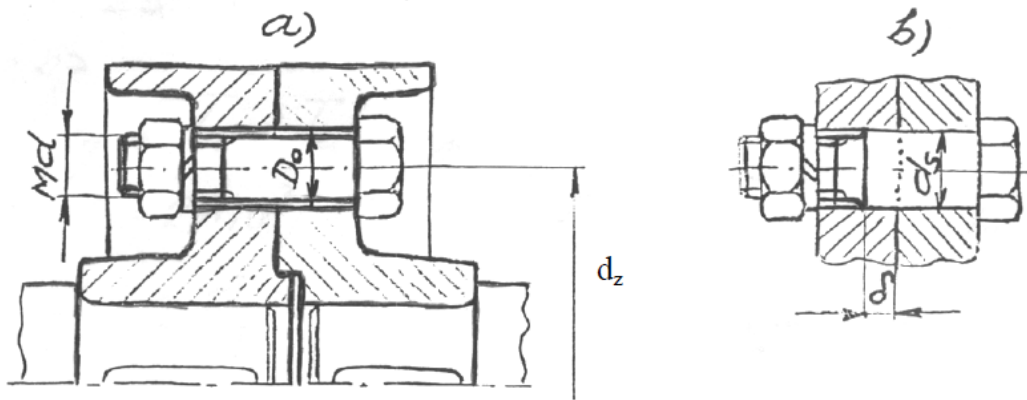
Рачунати са подацима:

а) за неподешене завртње:

- коефицијент трења између обода спојнице од челика $\mu = 0,2$
- коефицијент трења у навојном пару $\mu_n \approx \mu = 0,15$
- степен сигурности против проклизавања обода спојнице $S_\mu = 1,5$
- фактор притезања завртња $\xi_p = 1,2$

б) за подешене завртње:

- величине за завртањ: $d_s = D_o = 13[mm]$ и $\delta = 10[mm]$
- фактор расподеле оптерећења по завртња узети $\xi_r = 1$ (равномерна расподела)



Решење:

а)

$$F_s = \frac{F_t}{z}$$

$$F_b \cdot \mu = S_\mu \cdot F_s$$

$$F_b \cdot \mu = S_\mu \cdot \frac{F_t}{z} \rightarrow F_b = \frac{S_\mu \cdot F_t}{z \cdot \mu}$$

$$F_p = \xi_p \cdot F_b = \xi_p \cdot \frac{S_\mu \cdot F_t}{z \cdot \mu} = 1,2 \cdot \frac{1,5 \cdot 64000}{8 \cdot 0,2} = 72000 [N] \quad - \text{ Сила по 1 завртњу}$$

где су:

$$z = 8 \quad - \text{ број завртњева}$$

$$\mu = 0,2 \quad - \text{ коефицијент трења}$$

$$S_\mu = 1,5$$

$$F_t = \frac{2T_1}{d_z} = \frac{2 \cdot 4800}{0,15} = 64000 [N]$$

Провера завртања:

$$\sigma = \frac{F_p}{A_s} = \frac{72000}{84,3} = 854,1 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

где је:

$$A_s = 84,3 [mm^2] \quad (\text{T5.2, стр. 171})$$

$$[\sigma] = \sigma_{TM} = 4 \cdot 6 \cdot 10 = 240 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$S_\sigma = \frac{[\sigma]}{\sigma} = \frac{240}{854,1} = 0,281 < 1,2 \rightarrow \text{не задовољава}$$

$$\tau = \frac{T_n}{0,2d_3^3} = \frac{79348,6}{0,2 \cdot 9,853^3} = 414,8 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

где је:

$$d_3 = 9,853 [mm] \quad (\text{T5.2, стр. 171})$$

$$T_n = \frac{d_2}{2} tg(\varphi + \rho_n) F_p = \frac{10,863}{2} tg(2,94 + 8,531) 72000 = 79348,6 [Nmm]$$

$$d_2 = 10,863 [mm]$$

$$\varphi = 2,94^\circ$$

$$\rho_n = \arctg \mu = \arctg 0,15 = 8,531^\circ$$

$$S_\tau = \frac{[\tau]}{\tau} = \frac{0,7 \sigma_{TM}}{\tau} = \frac{0,7 \cdot 240}{414,8} = 0,4 < 1,2 \rightarrow \text{не задовољава}$$

$$S = \frac{S_\sigma S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} = \frac{0,281 \cdot 0,4}{\sqrt{0,281^2 + 0,4^2}} = 0,23 < 1,2 \rightarrow \text{не задовољава} \rightarrow \text{узети завртањ 14.9:}$$

$$\sigma_{TM} = 14 \cdot 9 \cdot 10 = 1260 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$S_\sigma = \frac{1260}{854} = 1,475$$

$$S_\tau = \frac{0,7 \cdot 1260}{415} = 2,125$$

$$S = 1,211$$

b)

$$\tau = \frac{4F_s}{d_s^2 \pi} = \frac{4 \cdot F_t}{z \cdot d_s^2 \pi} = \frac{4 \cdot 64000}{8 \cdot 13^2 \pi} = 60,3 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

где је:

$$F_s = \frac{2T}{z \cdot d_z} \xi_r = \frac{F_t}{z}$$

$$\tau_T = 0,7\sigma_T = 0,7 \cdot 240 = 168 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$S_{\tau} = \frac{\tau_T}{\tau} = \frac{168}{60,3} = 2,79 \text{ - на смицање стабла завртња задовољава}$$

$$p = \frac{F_s}{\delta \cdot d_s} = \frac{F_t}{z \cdot \delta \cdot d_s} = \frac{64000}{8 \cdot 10 \cdot 13} = 61,54 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$p_T = 1,2R_e = 1,2 \cdot 240 = 288 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$S_p = \frac{p_T}{p} = \frac{288}{61,54} = 4,68 \quad - \text{ на гъечење задоволњава}$$

Коментар: Подешена веза преноси оптерећење.

ПИТАЊА ЗА ПРЕДМЕТНОГ НАСТАВНИКА У ВЕЗИ РЕШАВАЊА ЗАДАТАКА:

[illegible]