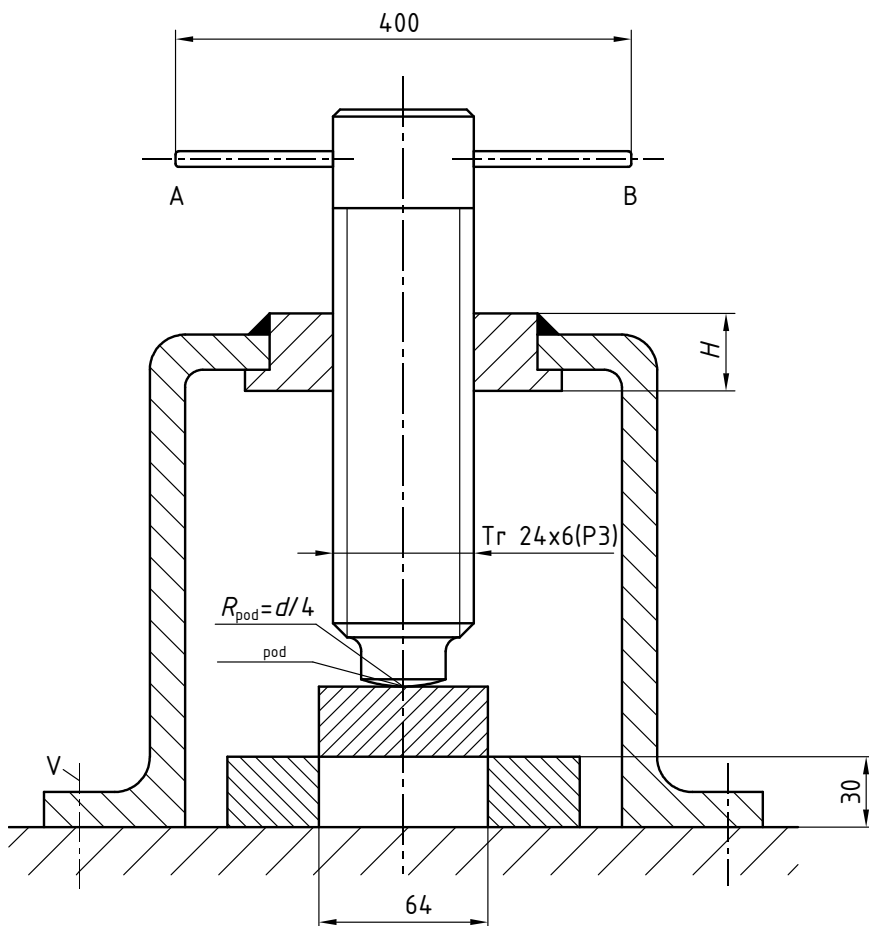


ISPIT IZ »ELEMENTI KONSTRUKCIJA I«

Vijčana preša (prikazan na slici) služi za uprešavanje čepa promjera 64 mm u prsten debljine 30 mm uz pomoć okretanja vijčanog vretena s desnim navojem Tr24x6(P3).



Potrebno je izračunati:

1. Potrebnu silu uprešavanja čepa uz pretpostavljeni specifični dodirni pritisak između čepa i prstena $p_{dop} = 30 \text{ N/mm}^2$, faktor trenja prijanjanja u steznom spoju $\mu = 0,135$ i sigurnost u steznom spoju $s = 1$.
2. Minimalnu visinu matičnog dijela vodilice vretena H , uz poznati dopušteni pritisak u navoju vretena preše $p_{dop} = 6,8 \text{ N/mm}^2$ te faktor trenja u navoju vijčanog vretena $\mu_{VR} = 0,12$ i vretena o podlogu $\mu_{pod} = 0,15$.
3. Potrebnu ručnu silu na krajevima poluge A i B za okretanje vretena tijekom uprešavanja.
4. S koliko se okretaja mora zakrenuti vreteno preše tijekom uprešavanja (računajući da se postiže ukupna duljina uprešavanja steznog spoja).
5. Dimenzije 6 prirubnih vijaka V koji osiguravaju spoj konstrukcije preše s njezinim podnožjem, ako su vijci izrađeni s metrijskim navojem iz materijala kvalitete 4.6 uz predviđenu sigurnost u odnosu na granicu elastičnosti materijala od 3,2.

Napomena za izradu: U rješenju zadatka treba predložiti cjelokupan postupak proračuna potkrijepljen skicama. Pored općih izraza mora biti napisan izraz s uvrštenim broječanim vrijednostima veličina i rezultat. Obavezno se mora naznačiti broj pitanja koje se rješava.

Vrijeme za izradu: 1 sat i 30 min.

1. Potrebna sila uprešavanja čepa:

Zadano:

$$p_{\text{dop}} = 30 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\mu_{\text{st. s.}} = 0.135$$

Iz slike:

$$d = 64 \text{ mm}$$

$$l = 30 \text{ mm}$$

Sila uprešavanja:

$$F_{\text{up}} = A_{\text{up}} \cdot p_{\text{dop}} \cdot \mu_{\text{st. s.}} \cdot s$$

$$F_{\text{up}} = d \cdot \pi \cdot l \cdot p_{\text{dop}} \cdot \mu_{\text{st. s.}} \cdot s$$

$$F_{\text{up}} = 24\,429 \text{ N}$$

2. Minimalna visina matičnog dijela vodilice vretena H :

Zadano:

$$P = 3 \text{ mm}$$

$$p_{\text{dop}} = 6.8 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Visina matice:

$$H_1 = 0.5 \cdot P = 1.5 \text{ mm}$$

$$H = \frac{F_{\text{up}} \cdot P}{d_2 \cdot \pi \cdot H_1 \cdot p_{\text{dop}}}$$

$$H = 101.65 \text{ mm}$$

$$H = 102 \text{ mm}$$

3. Potrebna ručna sila na krajevima poluge A i B za okretanje vretena:

Za Tr 24 x 6 (P3)

$$P = 3 \text{ mm} \quad (\text{iz slike}),$$

$$P_h = 6 \text{ mm}$$

$$d_2 = 22.5 \text{ mm} \quad (\text{podaci iz } \textit{Strojarskog priručnika}).$$

$$\beta = 30/2 = 15^\circ$$

Zadano:

$$\mu_{vr} = 0.12$$

$$\mu_{pod} = 0.15$$

$$L = 400 \text{ mm} \quad (\text{slika})$$

$$\tan \varphi = \frac{P_h}{d_2 \cdot \pi} = 0.08488$$

$$\varphi = 4.85^\circ$$

$$\tan \rho' = \frac{\mu_{VR}}{\cos \beta} = 0.12423$$

$$\rho' = 7.08^\circ$$

$$F_V = F_{UP} \quad (\text{sila u vijku})$$

$$T = F_R \cdot L = F_V \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \tan(\varphi + \rho') + F_V \cdot R_{pod} \cdot \mu_{pod}$$

$$F_R = \frac{F_V \cdot \left[\frac{d_2}{2} \cdot \tan(\varphi + \rho') + R_{pod} \cdot \mu_{pod} \right]}{L}$$

$$F_R \cong 200 \text{ N}$$

4. Broj okretaja vretena preše pri uprešavanju u stezni spoj:

Zadano:

duljina uprešavanja $l = 30 \text{ mm}$ (slika),

hod vretena $P_h = 6 \text{ mm}$ (slika).

$$n = \frac{l}{P_h} = 5 \text{ (okretaja)}$$

5) Dimenzije prirubnih vijaka konstrukcije preše i podnožja:

Zadano:

broj vijaka

$$n = 6,$$

materijal vijaka

$$4.6,$$

sigurnost u odnosu na $R_e \cong R_{p0.2}$

$$S = 3.2.$$

Sila u jednom vijku:

$$F_V = \frac{F_{up}}{h} = 4071 \text{ N}.$$

Vlačna čvrstoća materijala vijaka:

$$\frac{R_m}{100} = 4 \rightarrow R_m = 4 \cdot 100 = 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}.$$

Granica elastičnosti mat. vijka: $\frac{R_e}{R_m} \cdot 10 = 6 \rightarrow R_m = 0.6 \cdot R_m = 240 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.

Dopuštena čvrstoća mat. vijka: $\sigma_{\text{dop}} = \frac{R_e}{S} = 75 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.

Nosiva površina vijka: $A = \frac{F_v}{\sigma_{\text{dop}}} = 54.29 \text{ mm}^2$.

1. način odabira vijka:

Odabir vijka s prvom većom nosivom površinom:

$$A = 65.9 \text{ mm}^2 \rightarrow (\text{M11}) \quad (\text{Podaci iz } \textit{Strojarskog priručnika})$$

$$A = 76.2 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{M12}$$

2 način odabira vijka:

Ako se proračunava promjer jezgre vijka d_3 (d_1 u starijoj literaturi):

$$A = 54.29 \text{ mm}^2$$

$$A = \frac{d_3 \cdot \pi}{4} \rightarrow d_3 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{69.12} = 8.31 \text{ mm}$$

Moguć je izbor vijka M10 (s promjerom jezgre $d_3 = 8.37 \text{ mm}$).