

# Vežba 4

## Spajanje kaišnika



Veliki liveni kaisnik od celicnog liva sastavljen je od dva dela koja su spojena pomocu k vijaka. Svaki deo kaisnika ima masu  $m$ , a njihova tezista se nalaze na  $R_t$  od ose obrtanja. Kaisnik se obrce sa  $n$ .

Dimenzionisati vijke tako da ukupna sila u vijku bude  $F_v = 2F_{vc}$ , gde je  $F_{vc}$  - sila u vijku usled dejstva centrifugalnih sila. Stepem sigurnosti prema granici tecenja materijala  $S$ .

$$k = 4$$

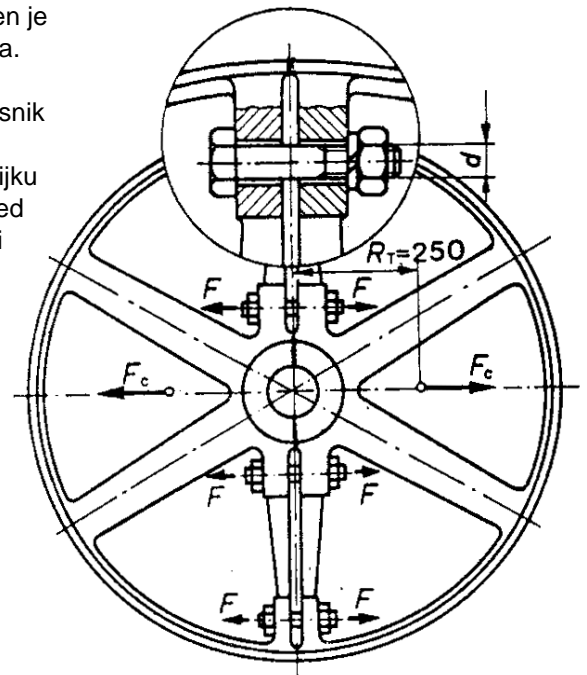
$$m = 100 \cdot \text{kg}$$

$$R_t = 250 \cdot \text{mm}$$

$$n = 250 \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{materijal vijka} \quad 5.8$$

$$S = 4$$



### Resenje:

Ugaona brzina kaisnika je  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$   $\omega = 26.18 \text{ s}^{-1}$

Centrifugalna sila koja deluje na svaki deo kaisnika  $F_c = m \cdot R_t \cdot \omega^2$   $F_c = 1.713 \times 10^4 \text{ N}$

Sila u svakom vijku usled dejstva dve centrifugalne sile je  $F_{vc} = \frac{2 \cdot F_c}{k}$   $F_{vc} = 8.567 \times 10^3 \text{ N}$

Obzirom na uslov zadatka da je  $F_v = 2 \cdot F_{vc}$

ukupna sila u vijku treba da iznosi  $F_v = 1.713 \times 10^4 \text{ N}$

Za dati materijal vijka, napon na granici tecenja je  $ReH = 400 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$  (Na osnovu oznake vijka  $ReH = 5 \cdot 8 \cdot 10$ )

Dozvoljeni napon u jezgru vijka je odnos kritичnog napona i stepena sigurnosti,

$$\sigma_{zd} = \frac{ReH}{S} \quad \sigma_{zd} = 100 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Vijak je napregnut na zatezanje, pa je potrebna minimalna površina poprečnog preseka jezgra vijka

$$A_3 = \frac{F_v}{\sigma_{zd}} \quad A_3 = 171.347 \text{ mm}^2$$

Prva veca površina poprečnog preseka jezgra standardnog vijka I stepena prioriteta M 20 je

$$A_3 = 225 \cdot \text{mm}^2 \quad \text{Tab.4.1 str.77 ME I}$$

Prema tome, usvajaju se  $k = 4$  vijka M 20 - 5.8 - JUS M.B1.050

Ukupna sila u vijku je posledica sile usled pritezanja i radne sile (sile usled centrifugalnih sila  $F_{cv}$ )

$$F_v = F_p + F_{vc}$$

I jedna i druga sila zatezu vijak, pa je ukupna sila prost zbir njih dve.

Potrebna sila pritezanja je dakle

$$F_p = F_v - F_{vc} \quad F_p = 8.567 \times 10^3 \text{ N}$$

Pritezni moment koji ce garantovati ovu silu pritezanja

$$T_p = F_p \cdot \left( 0.16 \cdot P + \mu \cdot \frac{d_2 + D_{sr}}{2} \right)$$

gde je:

korak navoja  $P = 2.5 \cdot \text{mm}$  Tab.4.1 str.77 ME I

srednji prečnik navoja  $d_2 = 18.376 \cdot \text{mm}$

srednji prečnik dodira glave vijka i podloge  $D_{sr} = \frac{s + D_o}{2}$

otvor ključa  $s = 30 \cdot \text{mm}$  Tab.4.5 str.84 ME I

prečnik otvora za vijak  $D_o = 24 \cdot \text{mm}$  Tab.4.5 str.84 ME I za srednji kvalitet

$$D_{sr} = \frac{s + D_o}{2} \quad D_{sr} = 27 \text{ mm}$$

usvajam koeficijent trenja između navrtke i kaisnika u navojnom spoju  $\mu = 0.15$

pa je  $T_p = F_p \cdot \left( 0.16 \cdot P + \mu \cdot \frac{d_2 + D_{sr}}{2} \right) \quad T_p = 32.583 \text{ N}\cdot\text{m}$

Pritezanje treba izvršiti *moment ključem*.

Ukoliko bi se pritezanje izvršilo ručno, ključem dužine recimo  $L = 15 \cdot d$  gde je  $d = 20 \cdot \text{mm}$

$$L = 15 \cdot d \quad L = 300 \text{ mm}$$

ručna sila treba da iznosi

$$F_r = \frac{T_p}{L} \quad F_r = 108.6 \text{ N}$$