

## Zad.14

Za navojni otoprenosnik (ra-na digalka) prikazan na **sl.14-1** je vreteno izdelano od **Č.0545** in so trapezni navoj **Tr 16 x 4** potrebno

**14.1** da se presmeta maksimalna masa  $m$  [kg] (to more da se podigne s digalka, ako stepenot na sigurnost je v granici na dovoljene vrednosti za navojne prenosnike,

**14.2** da se izvrši kontrola na napetosti v jadroto vretena,

**14.3** brez promena na materialu in stepenot na sigurnost da se izvrši rekonstrukcija na preni kot na navojno vreteno, ako digalka treba da služi za krevanje masa tri pti pogoljema od presmetanata.

1- navojno vreteno  
(zavrtka)

2- navrtka

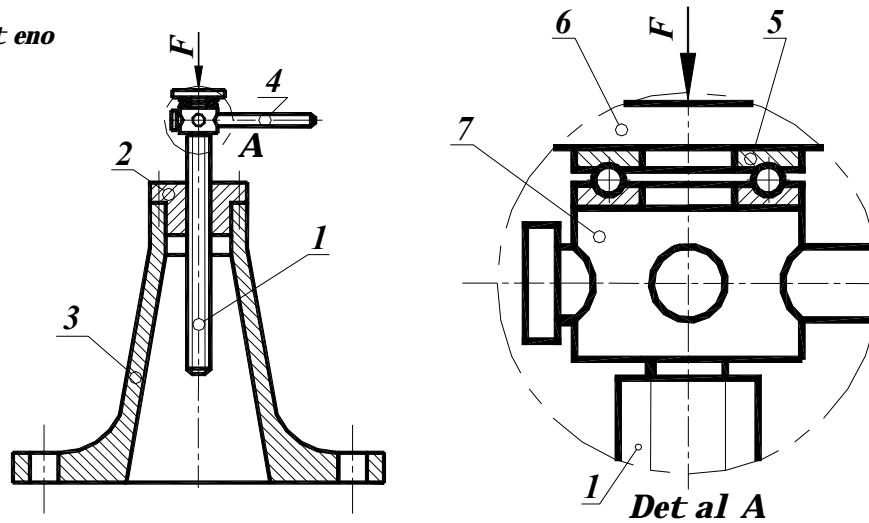
3- telo

4- ra-ka

5- aksijalno  
trkala-ko  
leite

6- navrtliva  
platforma

7- elona  
vrenoto



Sl.14 - 1 Ra-na digalka

## Rešeni e:

### 14.1 Presmetka na maksimalna masa $m$ [kg]

Od **5.29** za maksimalna vrednost na aksijalna sila v vretenoto se dobi va i zrazot

$$F_x \leq d_3^2 \frac{\pi \sigma_{dz}}{4 \cdot 1,33} \approx \frac{d_3^2 \sigma_{dz}}{1,69}$$

taka (to spored podatoci te (to se poznati, more da se napi (e

$$F_x \leq \frac{11,5^2 \sigma_{dz}}{1,69} = \frac{132,25 \sigma_{dz}}{1,69} \approx 78,25 \sigma_{dz}$$

bidej}i spored **tab.5.3** za **Tr 16 x 4** vrednosta na preni kot na jadroto od navojot in znesuva  $d_3 = 11,5$  [mm].

Spored **tab.3.2** za materialot na vretenoto **Č.0545**, granicata na razvlekuvawe na materialot in znesuva  $R_e = 285$  [N/mm<sup>2</sup>], a spored **4.06** vrednosta na kriti ni ot napone

$$[\sigma_D] = R_e \frac{Y_R}{\alpha_k} = 285 \cdot \frac{0,8}{1,7} = 134,12 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Za navojne prenosnike se preporauva  $S = 3,0$  do  $4,0$  pa so usvoeno  $S = 3,5$  za dovoljene ot napone v jadroto od vretenoto spored **4.11** se dobi va

$$\sigma_{dz} = \frac{[\sigma_D]}{S} = \frac{134,12}{3,5} \approx 38,32 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Spored toa, za maksikalnata vrednost na aksijalnata sila vo navojnoto vreteno se dobi va

$$F_x = 78,25 \cdot 38,32 = 2998,54 \text{ [N]}$$

{ to pretvoreno vo masa i znesuva

$$m = \frac{F_x}{g} = \frac{2998,54}{9,81} \approx 305,66 \text{ [kg]}$$

#### 14.2 Kontrola na naponite vo jadrototo na vretenoto

Spored 5.30 normalniot napon od pritisk vo jadrototo od vretenoto i znesuva

$$\sigma_c = \frac{4 F_x}{\pi d_3^2} = \frac{4 \cdot 2998,54}{\pi \cdot 11,5^2} \approx 28,87 < 38,32 \text{ [N/mm}^2\text{]} = \sigma_{dz}$$

Spored 5.31 tangencialniot napon od usukuvawe vo jadrototo na navojnoto vreteno e

$$\tau_t = \frac{16 T}{\pi d_3^3} = \frac{16 T}{\pi \cdot 11,5^3} \approx \frac{T}{298,62} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

kade { to spored 5.15 vrednosta na vrteniot moment pri krevawe na tovarot pri { to tri eweto pome|u ~eloto na vretenoto i platformata e zanemareno (primeneto e aksijalno trkala~ko le` i { te- det al A sl.13-1) e

$$T = F_x \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\varphi + \rho') = 2998,54 \frac{14,0}{2} \operatorname{tg}(5,2 + 8,83) = 5245,0149 \approx 5245 \text{ [Nmm]}$$

kade { to spored 5.01 agolot na naklonot na trapeznata navojnica na vretenoto e

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{P}{d \pi} = \operatorname{arctg} \frac{4,0}{14,0 \cdot \pi} \approx 5,2^\circ$$

a spored 5.20 za trapezniot navoj reduciraniot agol na tri ewe pome|u navoite na vretenoto (Č.0545) i navrtkata (SL) e

$$\rho' = \operatorname{arctg} \frac{\mu}{\cos \frac{\alpha_{tr}}{2}} = \operatorname{arctg} \frac{0,15}{\cos 15^\circ} = \operatorname{arctg} 0,1552914 = 8,8270381 \approx 8,83^\circ$$

Bi dejji e  $\varphi = 5,2^\circ < 8,83^\circ = \rho'$  uslovot za samosopirawe e zadovol en.

Tangencialniot napon od usukuvawe vo jadrototo od navojnoto prenosnik e

$$\tau_t = \frac{5245,0149}{298,62} = 17,564178 \approx 17,56 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

pa spored 5.32 vrednosta na vrtuelniot napon vo presekot na jadrototo od vretenoto i znesuva

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_c^2 + 3\tau_t^2} = \sqrt{28,87^2 + 3 \cdot 17,56^2} = 41,934922 \approx 41,935 > 38,32 \text{ [N/mm}^2\text{]} = \sigma_{dz}$$

So oglede deka za stepen na sigurnost  $S = 3,5$  virtualni otnapon v jadrotu od vretenote e pogol em od dovoljeni otnapon na pritisok, potrebno e da se presmeta višinska vrednost na stepenot na sigurnost  $S_v$  za koja virtualni otnapon e ednakov so dovoljeni otnapon na pritisok za materijal otna vretenoto.

Ako

$$\sigma_{dz} = \frac{[\sigma_D]}{S_v} = \frac{134,12}{S_v} = 41,935 \text{ [N/mm}^2\text{]} = \sigma_v$$

toga višinska vrednost na stepenot na sigurnosta e

$$S_v = \frac{[\sigma_D]}{\sigma_v} = \frac{134,12}{41,935} \approx 3,1982831 \approx 3,2$$

to spored preporake za navojnite prenosnici  $S = 3,0$  do  $4,0$  (str.90) se te e vo preporali vte dovoljeni graniči i pri tova i

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_c^2 + 3\tau_t^2} = \sqrt{28,87^2 + 3 \cdot 17,56^2} = 41,934922 \text{ [N/mm}^2\text{]} = \sigma_{dz}$$

### 14.3 Rekonstrukcija na sklopote vreteno- navrtka

Spored uslovot vo zadachi, masata to treba da se podiga so dikata e

$$m_r = 3m = 3 \cdot 305,66 = 916,98 \approx 917 \text{ [kg]},$$

asilata vo navojnoto vreteno e

$$F_{xr} = m_r \cdot g = 916,98 \cdot 9,81 = 8995,5738 \approx 8995,6 \text{ [N]}$$

taka to spored 5.29, prenik na jadrotu na navojnoto vreteno i znesuva

$$d_{3r} \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1,33 \cdot F_{xr}}{\pi \sigma_{dz}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,33 \cdot 8995,6}{\pi \cdot 41,935}} = 19,05933 \approx 19,1 \text{ [mm]}$$

pa spored tab.5.3, se izbiratrapezen navoj  $Tr 26 \times 5$  slednite dimenzii (sl.5.7):

$d_n = d = 26 \text{ [mm]}$  – nominalen prenik na trapezni otnavoj,

$d_3 = 20,5 \text{ [mm]} > 19,1 \text{ [mm]} = d_{3r}$  – prenik na jadrotu na navojot ,

$A_3 = 330 \text{ [mm]}$  – površina na presekot na jadrotu od navojot ,

$P = 5 \text{ [mm]}$  – ekor na navojot i

$H_1 = 2 \text{ [mm]}$  – dlabočina na noseve na navojni otnapar (sl.5.4).