

Zad.20

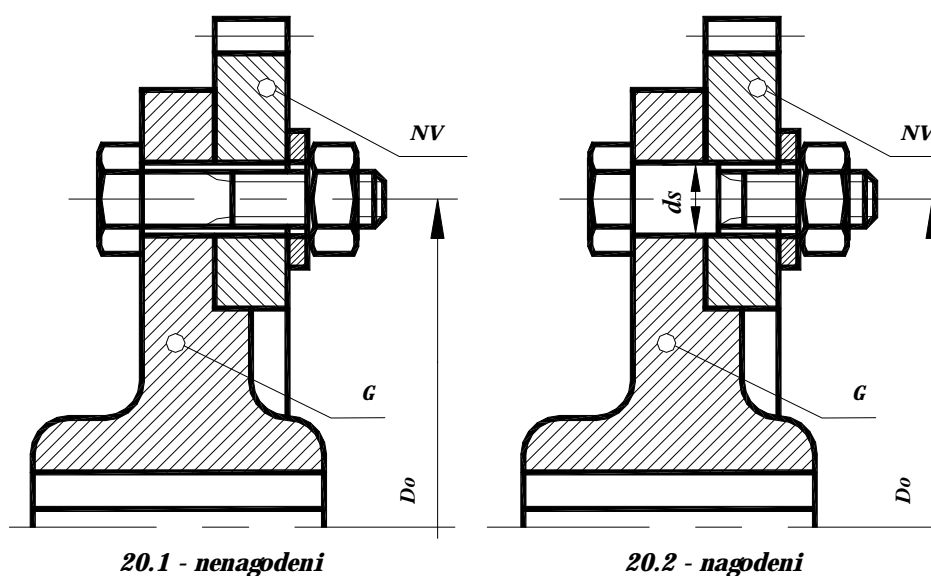
Silina $P = 30,00$ [kW] se prenesuva od glavi nata (**G**) na nazabeni ot venec (**NV**) preko $z = 4$ metri~ki zavrтки $M16$ so materijal **4.8**.

Ako prepora~anite vrednosti za stepenot na sigurnosta na zavrткиte se zemat kako minimalno i maksimalno dozvoleni vrednosti, da se presmeta vkupnata maksimalna i minimalna vrednost na vrte`ni ot moment T_{max} i T_{min} kako i maksimalnata i minimalna vrednost na za~estenosta na vrte`ite n_{max} i n_{min} ako se poznati:

- $D_o = 150$ [mm] - pre~ni kot na koj se raspredeleni zavrткиte i
- $\mu = 0,2$ - koef i ci entot na tri ewe pomel u glavi nata (**G**) i nazabeni ot venec (**NV**). i toa:

20.1 ako zavrткиte se nenagodeni i

20.2 ako zavrткиte se nagodeni.



20.1 - nenagodeni

20.2 - nagodeni

Re{ eni e:

20.1 Nenagodeni zavrтки

Spored 5.63 i 5.62 se dobi va

$$\sigma = \frac{F_v}{A_1} = \frac{F_p}{A_1} \leq \sigma_{dz}$$

pri { to dozvoleni ot napon na zategnuvawe e

$$\sigma_{dz} = \frac{R_e}{S} = \frac{320}{2,5 \text{ do } 3,0}$$

zaradi { to }e bi de

$$\sigma_{dz \max} = \frac{320}{2,5} = 128 \text{ [N/mm}^2\text{]} \text{ i } \sigma_{dz \min} = \frac{320}{3,0} = 106,67 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

pa silata od predhodno pri tegnuvawe }e bi de

$$F_{p \max} = \sigma_{dz \max} A_1 = 128 \cdot 144 = 18432 [N] \text{ kako maksimalna na}$$

i

$$F_{p \min} = \sigma_{dz \min} A_1 = 106,67 \cdot 144 = 15360,48 [N] \text{ kako minimalna vrednost,}$$

pri:

$A_1 = 144 [mm^2]$ - površina na preseku od jadra do navoja spored **tab. 5.1** za milimetarski (normalni) navoj M16.

Spored **5.61** za maksimalnu vrednost na poprečnu silu (to otpada na jednu zavrtku, se dobiva vrednosta

$$F_{s1 \max} = F_{p \max} \frac{i \mu}{S_{\mu \min}} = 18432 \cdot \frac{1,0 \cdot 0,2}{1,2} = 3072 [N]$$

a za minimalnu

$$F_{s1 \min} = F_{p \min} \frac{i \mu}{S_{\mu \max}} = 15360,48 \cdot \frac{1,0 \cdot 0,2}{1,8} = 853,36 [N]$$

pri $i = 1$ i $S_{\mu} = 1,2$ do $1,8$ (**str. 112** u obojini kut).

Vkupna maksimalna vrednost na poprečnu silu (to navojna vrska može da prenese ponatameno

$$F_{s \max} = z F_{s1 \max} = 4 \cdot 3072 = 12288 [N]$$

a vkupna minimalna vrednost na poprečnu silu (to navojna vrska može da prenese ponatameno

$$F_{s \min} = z F_{s1 \min} = 4 \cdot 853,36 = 3413,44 [N].$$

Spored toga, maksimalna vrednost na vrtni moment (to, za definisane uslove na radu, navojna vrska može da prenese ponatameno i znesuva

$$T_{\max} = F_{t \max} \frac{D_0}{2} = 12288 \cdot \frac{150}{2} = 921600 [Nmm]$$

a minimalna vrednost na vrtni moment (to navojna vrska može da prenese ponatameno i znesuva

$$T_{\min} = F_{t \min} \frac{D_0}{2} = 3413,44 \cdot \frac{150}{2} = 256008 [Nmm].$$

Od **1.03** za zaostanost na vrtni moment i to može da se napiše

$$n_{\max} \approx 159155 \frac{P}{T_{\min}} = 159155 \frac{30,0}{256008} = 18,650394 \approx 18,66 [s^{-1}] \text{ i}$$

$$n_{\min} \approx 159155 \frac{P}{T_{\max}} = 159155 \frac{30,0}{921600} = 5,1808268 \approx 5,18 [s^{-1}]$$

20.2 Nagodeni zavrtki

Vo ovoj slu-aj vrte`ni ot moment se prenesuva preku pre~ni kot na steblo to od zavrtkata, { to vo ovoj slu-aj spored **5.56** i znesuva

$$d_s = d + (1 \text{ do } 2) [mm] \text{ t.e. (usvoeno) } d_s = 16 + 2 = 18 [mm].$$

Spored **5.54**, vrednosta na popre~nata sila { to mo`e da se prenese od pogonskata na gonetata plo~a preku edna nagodena zavrtka e

$$F_{s1} = A_s i \tau_{sd} = \frac{\pi d_s^2}{4} i \tau_{sd} = \frac{\pi \cdot 18^2}{4} \cdot 1 \cdot \tau_{sd} = 254,469 \tau_{sd}$$

pri { to

$$\tau_{sd} \approx \frac{0,8 R_e}{S} = \frac{0,8 \cdot 320}{2,0 \text{ do } 2,5} = \frac{256}{2,0 \text{ do } 2,5}$$

Spored toa

$$\tau_{sd \max} = \frac{256}{2,0} = 128 [N/mm^2] \text{ i}$$

$$\tau_{sd \min} = \frac{256}{2,5} = 102,4 [N/mm^2].$$

Spored toa, edi ne~nata popre~nata sila na vrskata (za edna nagodena zavrtka) gi ima sledni te krajno dozvoleni grani ci:

$$F_{s1 \max} = 254,469 \cdot \tau_{sd \max} = 254,469 \cdot 128 = 32572,032 [N] \text{ i}$$

$$F_{s1 \min} = 254,469 \cdot \tau_{sd \min} = 254,469 \cdot 102,4 = 26057,626 [N]$$

a so toa vkupnata popre~nata sila { to mo`e da se prenese od pogonskata na gonetata plo~a preku site **4 (~et iri) nagodeni** zavrtki e:

$$F_{s \max} = z F_{s1 \max} = 4 \cdot 32572,032 = 130288,13 [N]$$

$$F_{s \min} = z F_{s1 \min} = 4 \cdot 26057,626 = 104230,513 [N]$$

Vaka presmetanata vkupna popre~nata sila F_s e vsu{nost periferenata tangencialna sila F_t od koja proizleguva vrte`ni ot moment T { to vrskata mo`e da go prenese od pogonskata na gonetata plo~a, taka { to za vrte`ni ot moment se dobi va:

$$T_{\max} = F_{s \max} \frac{D_o}{2} = 130288,13 \cdot \frac{150}{2} = 9771609,8 [Nmm]$$

$$T_{\min} = F_{s \min} \frac{D_o}{2} = 104230,513 \cdot \frac{150}{2} = 7817288,3 [Nmm]$$

Od **1.03** za za~estenosta na vrte`ni te mo`e da se napi { e

$$n_{\max} \approx 159155 \frac{P}{T_{\min}} = 159155 \frac{30,0}{7817288,3} = 0,6107809 \approx 0,61 [s^{-1}]$$

$$n_{\min} \approx 159155 \frac{P}{T_{\max}} = 159155 \frac{30,0}{9771609,8} = 0,4886247 \approx 0,49 [s^{-1}].$$