

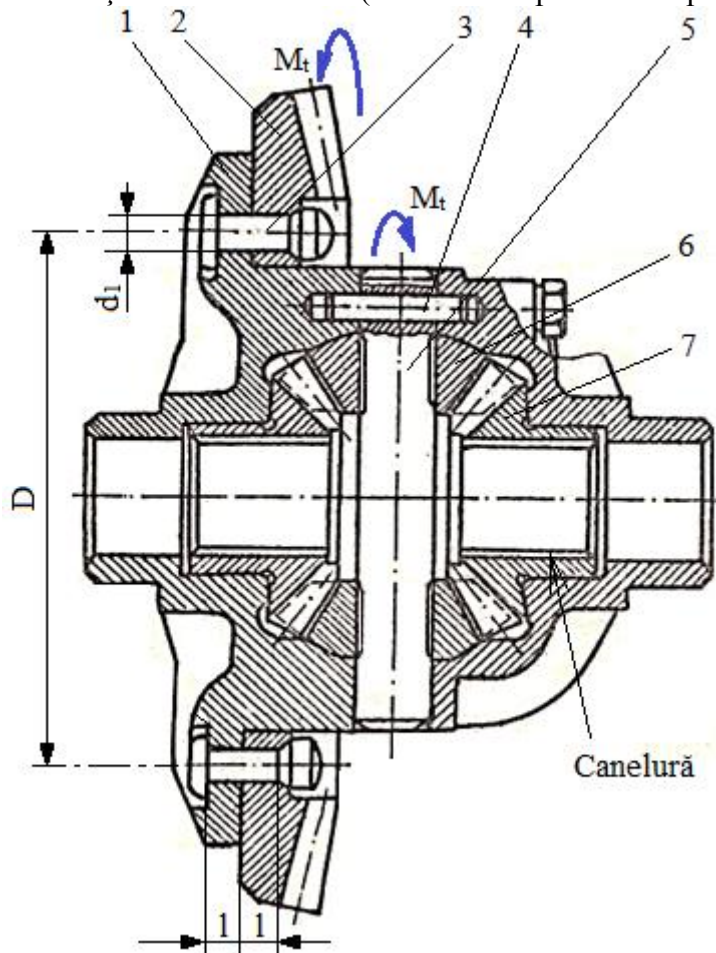
I_3. ÎMBINĂRI PRIN NITUIRE

I_3.1

Să se determine diametrul tijei nitului și să se verifice îmbinarea coroană dințată-disc.

Se dau: momentul de torsiune $M_t = 348 \text{ Nm}$; diametrul cercului de dispunere a niturilor $D = 165 \text{ mm}$; grosimile zonelor coroanei și semicarcsei portsateți $l = 8 \text{ mm}$; numărul de nituri $z = 4$, materialul nitului S235 cu tensiunile admisibile la forfecare și strivire, $\tau_{af} = 120 \text{ MPa}$ și, respectiv, $\sigma_{as} = 220 \text{ MPa}$.

Structura constructivă: 1 - subansamblu portsateți, 2 - coroană conică, 3 - nit cu cap plat, 4 - știft cilindric; 5 - bolț sateți; 6 - sateți; 7 - roată dințată conică centrală (se montează pe arborele planetar).



Rezolvare:

a. Dimensionarea tijei nitului

Din condiția de rezistență la forfecare a tijei nitului,

$$\tau_f = \frac{F}{A_f} = \frac{\frac{2 M_t}{z D}}{\frac{\pi d_1^2}{4}} = \frac{8 M_t}{\pi z D d_1^2} \leq \tau_{af},$$

se determină diametrul găurii de montaj a nitului,

$$d_1 = \sqrt{\frac{8 M_t}{\pi z D \tau_{af}}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 348000}{\pi \cdot 4 \cdot 165 \cdot 120}} = 3,345 \text{ mm (se adoptă nit cu diametrul } d = 3 \text{ mm și gaura } d_1 = 3,5 \text{ mm);}$$

b. Tensiunea de strivire

Tensiunea de strivire a tijei nitului în zonele de contact cu coroana și cu semicarcasa portsateți,

$$\sigma_s = \frac{F}{A_s} = \frac{\frac{2 M_t}{z D}}{l d_1} = \frac{2 M_t}{z D l d_1} = \frac{2 \cdot 348000}{4 \cdot 165 \cdot 8 \cdot 3,5} = 37,66 \text{ MPa.}$$

c. Verificarea nitului la strivire

Condiția de verificare la strivire a nitului,

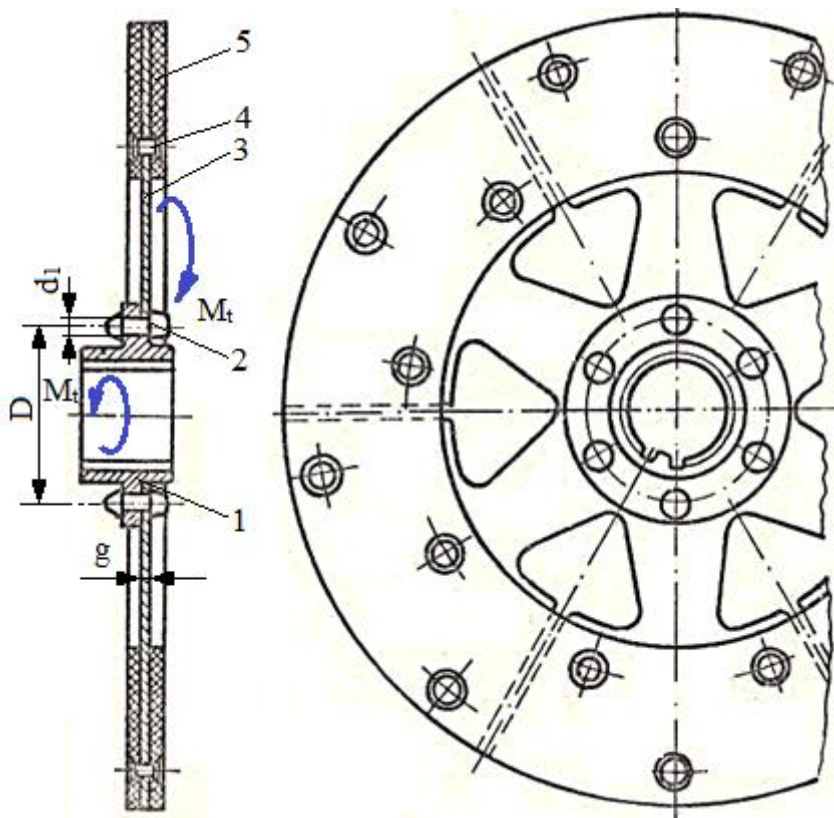
$$\sigma_{ts} \leq \sigma_{as}; 37,66 < 220 \text{ (se verifică).}$$

I_3.2

Să se determine diametrul tijei nitului și să se verifice îmbinarea butuc-disc a subansamblului discului de ambreiaj.

Se dau: momentul de torsiune $M_t = 425 \text{ Nm}$; diametrul cercului de dispunere a niturilor $D = 55 \text{ mm}$; numărul de nituri $z = 6$, grosimea discului, $g = 2 \text{ mm}$; materialul nitului S275 cu tensiunile admisibile la forfecare și strivire, $\tau_{af} = 130 \text{ MPa}$ și, respectiv, $\sigma_{as} = 240 \text{ MPa}$.

Structura constructivă: 1 - butuc, 2 - nit cu cap tronconic, 3 - disc, 4 - nit cu cap înecat; 5 - garnitură de fricțiune.



Rezolvare:

a. Dimensionarea tijei nitului

Din condiția de rezistență la forfecare a tijei nitului,

$$\tau_f = \frac{F}{A_f} = \frac{\frac{2 M_t}{z D}}{\frac{\pi d_1^2}{4}} = \frac{8 M_t}{\pi z D d_1^2} \leq \tau_{af},$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{8 M_t}{\pi z D \tau_{af}}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 425000}{\pi \cdot 6 \cdot 55 \cdot 130}} = 5 \text{ mm (se adoptă nit cu diametrul } d = 4,5 \text{ mm);}$$

b. Tensiunea de strivire

Tensiunea de strivire a tijei nitului în zonele de contact cu butucul și cu discul,

$$\sigma_s = \frac{F}{A_s} = \frac{\frac{2 M_t}{z D}}{g d_1} = \frac{2 M_t}{z D g d_1} = \frac{2 \cdot 425000}{6 \cdot 55 \cdot 2 \cdot 5} = 257,58 \text{ MPa.}$$

c. Verificarea la strivire

Condiția de verificare la strivire a nitului,

$\sigma_{ts} \leq \sigma_{as}$; $257,58 < 220$ (NU se verifică și se va face redimensionare pentru calculul diametrului d_1 sau a numărului de nituri).

d. Redimensionarea tijei nitului

Pornind de la condiția de rezistență la strivire, se determină diametrul găurii,

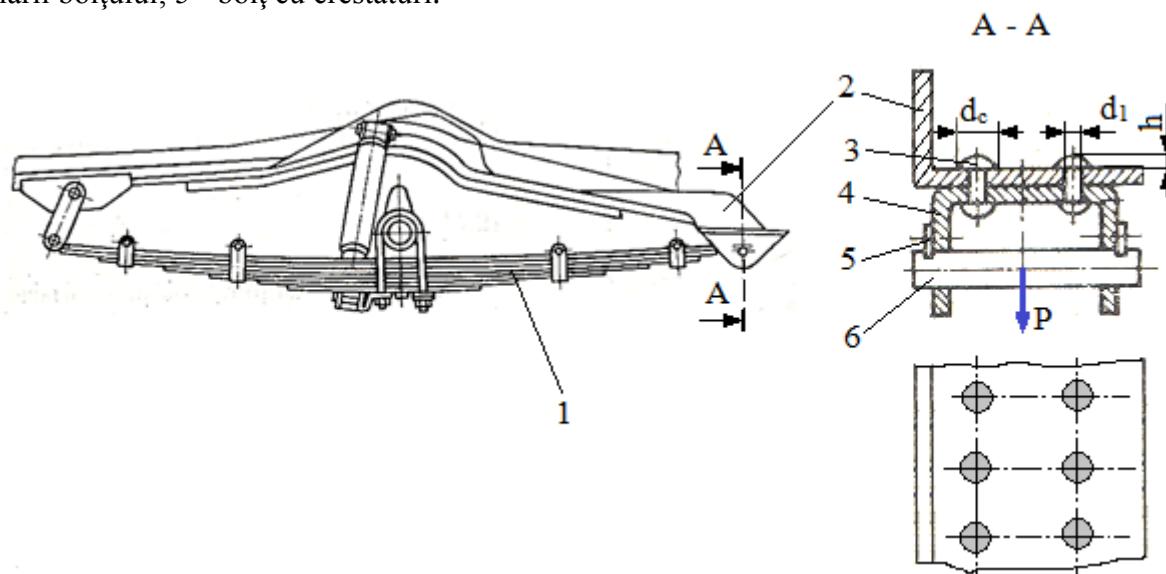
$$d_1 = \frac{2 M_t}{z D g \sigma_{as}} = \frac{2 \cdot 425000}{6 \cdot 55 \cdot 2 \cdot 220} = 5,85 \text{ mm (se adoptă nit cu diametrul } d = 5,5 \text{ mm și gaura } d_1 = 6 \text{ mm);}$$

I_3.3

Să se determine forța capabilă a îmbinării prin nituri și să se verifice aceasta.

Se dau: diametrul găurii nitului $d_1 = 8$ mm; diametrul capului nitului $d_c = 12$ mm; înălțimea capului nitului, $h = 0,35 d_1$; numărul de nituri $z = 6$, grosimea discului, $g = 2$ mm; materialul nitului S235 cu tensiunile admisibile la tracțiune, forfecare și strivire, $\sigma_{at} = 100$ MPa, $\tau_{af} = 130$ MPa și, respectiv, $\sigma_{as} = 240$ MPa.

Structura constructivă: 1 - arc în foi, 2 - suport, 3 - nit cu cap semirotund, 4 - reazem; 5 - plăcuță de asigurare a dezamblării bolțului; 6 - bolț cu creștături.



Rezolvare:

a. Forța capabilă preluată de nit

Din relațiile tensiunii de tracțiune care apar în tijele niturilor,

$$\sigma_t = \frac{F}{A_t} = \frac{F}{z \frac{\pi d_1^2}{4}} = \frac{4F}{\pi z d_1^2} \leq \sigma_{at},$$

rezultă forța capabilă,

$$F_{cap} = \frac{\pi z d_1^2 \sigma_{at}}{4} = \frac{\pi \cdot 6 \cdot 8^2 \cdot 100}{4} = 30159,29 \text{ N}.$$

b. Tensiunea de strivire

Tensiunea de strivire în zona de contact a capului nitului cu suportul 2,

$$\sigma_s = \frac{F}{A_s} = \frac{F_{cap}}{z \frac{\pi}{4} (d_c^2 - d_1^2)} = \frac{4 F_{cap}}{z \pi (d_c^2 - d_1^2)} = \frac{4 \cdot 30159,29}{6 \cdot \pi (12^2 - 8^2)} = 80 \text{ MPa}.$$

c. Verificarea la strivire

Condiția de verificare la strivire a nitului,

$$\sigma_{ts} \leq \sigma_{as}; 80 < 240 \text{ (se verifică)}.$$

d. Tensiunea de forfecare din capul dintelui

$$\tau_f = \frac{F}{A_f} = \frac{F_{cap}}{z \pi d_1 h} = \frac{30159,29}{6 \pi \cdot 8 \cdot 0,35 \cdot 8} = 71,43 \text{ MPa}$$

e. Verificarea la strivire

Condiția de verificare la forfecare a capul nitului,

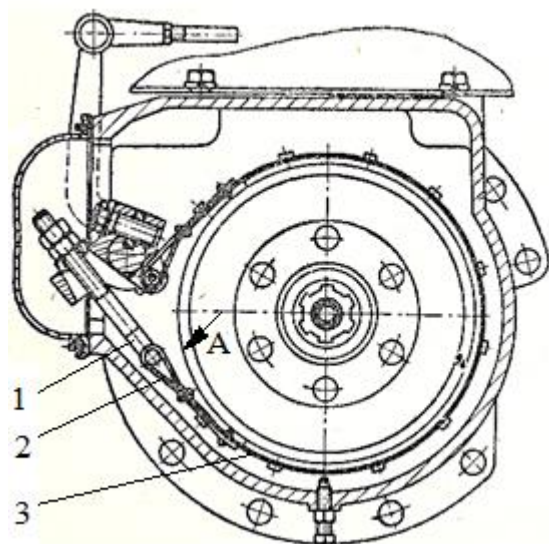
$$\tau_f \leq \tau_{af}; 71,43 < 130 \text{ (se verifică)}.$$

I_3.4

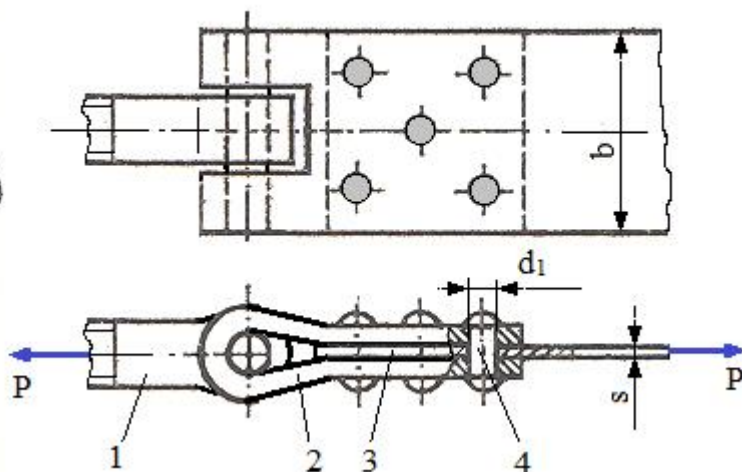
Să se determine diametrul tijei nitului și să se verifice îmbinarea suportului cu banda

Se dau: forța $P = 2500$ N; grosimea benzii $s = 2,5$ mm; lățimea benzii, numărul de nituri $z = 5$, materialul nitului S235 cu tensiunile admisibile la forfecare și strivire, $\tau_{af} = 120$ MPa și, respectiv, $\sigma_{as} = 220$ MPa.

Structura constructivă: 1 - subansamblu tirant, 2 - suport, 3 - bandă de frână, 4 - nit cu cap semirotund.



Vedere din A



Rezolvare:

a. Dimensionarea tijei nitului

Din condiția de rezistență la forfecare a tijei nitului,

$$\tau_f = \frac{F}{A_f} = \frac{P}{i \frac{\pi d_1^2}{4}} = \frac{4P}{\pi z i d_1^2} \leq \tau_{af},$$

se determină, considerând numărul suprafețelor de forfecare $i = 2$, diametrul găurii de montaj a nitului,

$$d_1 = \sqrt{\frac{4P}{\pi z i \tau_{af}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2500}{\pi \cdot 5 \cdot 2 \cdot 120}} = 1,63 \text{ mm (se adoptă nit cu diametrul } d = 2,5 \text{ mm și gaura } d_1 = 3 \text{ mm).}$$

b. Tensiunea de strivire

Tensiunea de strivire a tijei nitului în zonele de contact cu banda de frânare,

$$\sigma_s = \frac{F}{A_s} = \frac{P}{z s d_1} = \frac{2500}{5 \cdot 2,5 \cdot 3} = 66,66 \text{ MPa.}$$

c. Verificarea la strivire

Condiția de verificare la strivire a nitului,

$$\sigma_{ts} \leq \sigma_{as}; 66,66 < 220 \text{ (se verifică).}$$

..