

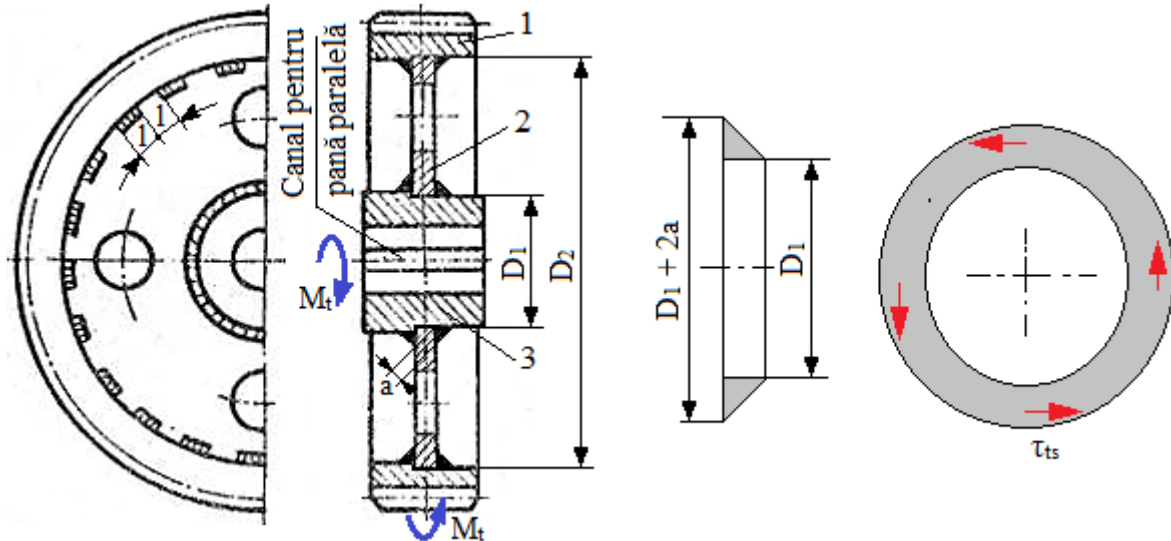
I.2. ÎMBINĂRI SUDATE

I.2.1

Să se verifice îmbinarea sudată a discului cu butucul roții dințate și să se determine lungimea cordoanelor de sudură a discului cu coroana.

Se dau: momentul de torsiune, $M_t = 5,8 \text{ kNm}$; grosimea cordonului de sudură, $a = 5 \text{ mm}$; diametrul exterior $D_1 = 140 \text{ mm}$; diametrul interior, $D_2 = 240 \text{ mm}$; materialul pieselor sudate S 335; tensiunea admisibilă a cordonului de sudură la torsiune $\tau_{ats} = 0,65 \sigma_{at}$; se va considera coeficientul de siguranță $c = 3$.

Structura constructivă: 1 - butuc, 2 - disc, 3 - coroană dințată.



Rezolvare:

a. Tensiunea de forfecare efectivă

Într-un cordon de sudură disc-butuc (de colț) apare tensiunea de torsiune efectivă,

$$\tau_{ts} = \frac{M_t}{2 W_{ps}} = \frac{M_t}{2 \frac{I_{ps}}{r_{max}}} = \frac{M_t}{2 \frac{\pi}{32} \frac{((D_1+2a)^4 - D_1^4)}{\frac{D_1+2a}{2}}} = \frac{8 M_t (D_1+2a)}{\pi ((D_1+2a)^4 - D_1^4)} = \frac{8 M_t (D_1+2a)}{\pi ((D_1+2a)^4 - D_1^4)} =$$

$$\frac{8 \cdot 5,8 \cdot 10^6 (140+2 \cdot 5)}{\pi ((140+2 \cdot 5)^4 - 140^4)} = 18,146 \text{ MPa.}$$

b. Tensiuni admisibile

Tensiunile admisibile la torsiune și forfecare ale sudurilor,

$$\tau_{ats} = \tau_{afs} = 0,65 \sigma_{at} = 0,65 \sigma_{02}/c = 0,65 \cdot 335/3 = 72,56 \text{ MPa.}$$

c. Dimensionare

Din relația de verificare, convențional la forfecare, a cordoanelor de sudură de colț de la exterior,

$$\tau_{fs} = \frac{T}{2 A_f} = \frac{\frac{2 M_t}{D_2}}{2 (\pi D_2 - n (l-2a))} = \frac{M_t}{D_2 (\pi D_2 - n (l-2a))} \leq \tau_{afs}.$$

rezultă lungimea totală a cordoanelor de sudură, ca produs dintre lungimea de calcul $l-2a$ a unui cordon și n , numărul de cordoane,

$$n (l-2a) = \pi D_2 - \frac{M_t}{D_2 \tau_{afs}} = \pi 240 - \frac{5,8 \cdot 10^6}{240 \cdot 72,56} = 420,92 \text{ mm.}$$

Dacă se adoptă $n = 12$ cordoane de sudură, rezultă, lungimea unui cordon, $l = 420,92/12 + 2 \cdot 5 = 45,1 \text{ mm}$.

d. Verificarea la torsiune

Condiția de verificare,

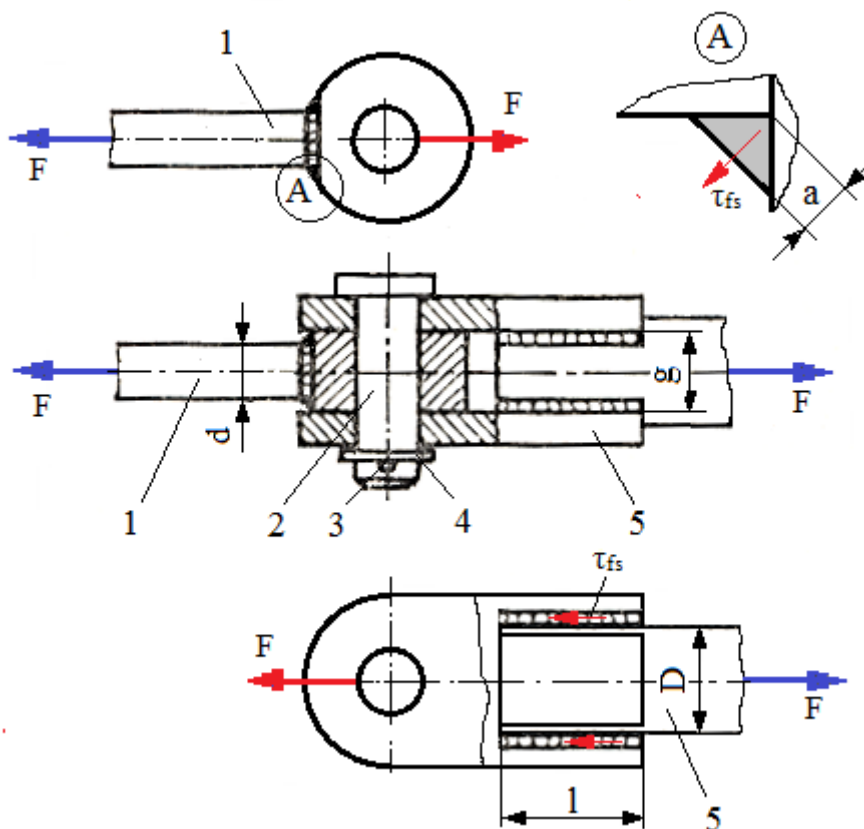
$$\tau_{ts} < \tau_{ats}; 18,14 < 72,56 \text{ (se verifică).}$$

I.2.2

Să se determine diametrul tijei tirantului d , grosimea cordonului de sudură al tirantului a și lungimea cordonului de sudură al furcii; să se verifice tija furcii la tracțiune.

Se dau: forța transmisă $F = 3480$ N; grosimea cordonului de sudură, $a = 5$ mm; diametrul tijei tirantului $d = 15$ mm; diametrul tijei furcii, $D = 16$ mm; grosimea cordoanelor de sudură ale furcii, $a_1 = 3$ mm, grosimea ței furcii, $g = 8$ mm; materialul pieselor sudate S 275; tensiunea admisibilă a cordonului de sudură la forfecare $\tau_{afs} = 0,65 \sigma_{at}$; se va considera coeficientul de siguranță, $c = 3,5$.

Structura constructivă: 1 - tirant sudat, 2 - bolț, 3 - cui spintecat, 4 - șaibă, 5 - furcă sudată.



Rezolvare:

a. Tensiuni admisibile

Rezistența admisibilă la tracțiune a materialului tablelor $\sigma_{at} = R_p / c = 275 / 3,5 = 78,57$ MPa; rezistența admisibilă la forfecare a sudurilor $\tau_{afs} = 0,65 \sigma_{at} = 0,65 \cdot 78,57 = 51,1$ MPa.

b. Dimensionarea tijei tirantului

Din condiția de rezistență la tracțiune a tijei tirantului se determină, diametrul tijei tirantului,

$$d = \sqrt{\frac{4 F}{\pi \sigma_{at}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3480}{\pi \cdot 78,57}} = 7,51 \text{ mm (se adoptă } d = 10 \text{ mm)}.$$

c. Dimensionarea sudurii tirantului

Din condiția de rezistență la forfecare a sudurii tirantului,

$$\tau_{fs} = \frac{F}{\pi d a} \leq \tau_{afs},$$

se determină grosimea cordonului de sudură,

$$a = \frac{F}{\pi d \tau_{afs}} = \frac{3480}{\pi \cdot 10 \cdot 51,1} = 2,17 \text{ mm}.$$

d. Dimensionarea sudurilor furcii

Lungimea de calcul cordoanelor de sudură ale furcii se determină din condiția de rezistență la forfecare,

$$\tau_{fs} = \frac{F}{4 l_s a_1} \leq \tau_{afs},$$

devine,

$$l_s = \frac{F}{4 a_1 \tau_{at}} = \frac{3480}{4 \cdot 3 \cdot 51,1} = 5,68 \text{ mm}.$$

Lungimea cordoanelor de sudură, $l = l_s + 2 a_1 = 5,68 + 2 \cdot 3 = 11,68$ mm.

e. Tensiunea din tija furcii

Tensiunea de tracțiune din secțiunea critică a tijei furcii,

$$\sigma_t = \frac{F}{D g} = \frac{3480}{16 \cdot 8} = 27,19 \text{ MPa}.$$

f. Verificarea tijei furcii

Condiția de verificare la tracțiune a tijei furcii,

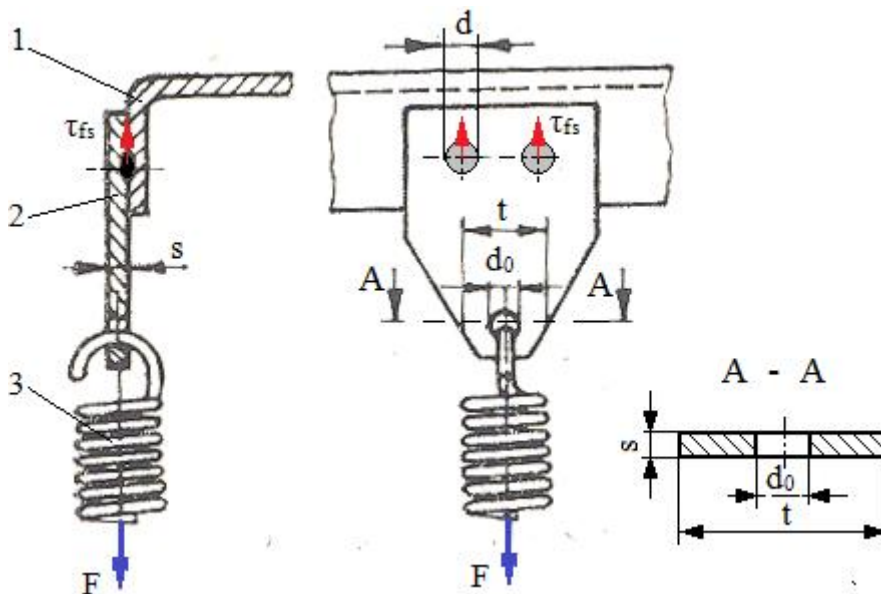
$$\sigma_t \leq \sigma_{at}; 27,19 < 78,57 \text{ (se verifică).}$$

I_2.3

Să se determine forța preluată de suportul auto și diametrul minim al punctelor de sudură.

Se dau: grosimea tablelor, $s = 3 \text{ mm}$; diametrul găurii de agățare $d_0 = 5 \text{ mm}$; grosimea suportului în zona găurii de agățare, $t = 15 \text{ mm}$; materialul elementelor 1 și 2, S235; tensiunea admisibilă a cordonului de sudură la forfecare $\tau_{afs} = 0,65 \sigma_{at}$; se va considera coeficientul de siguranță $c = 3$.

Structura constructivă: 1 - cornier din tablă, 2 - suport, 3 - arc elicoidal de tracțiune.



Rezolvare:

a. Tensiuni admisibile

Rezistența admisibilă la tracțiune a materialului tablelor $\sigma_{at} = R_p / c = 235 / 3 = 78,33 \text{ MPa}$; rezistența admisibilă la forfecare a sudurilor $\tau_{afs} = 0,65 \sigma_{at} = 0,65 \cdot 78,33 = 50,91 \text{ MPa}$.

b. Forța capabilă

Din condiția de rezistență la tracțiune a suportului 1, rezultă forța capabilă,

$$F_{cap} = A \sigma_{at} = s (t - d_0) R_p / c = 3 (15 - 5) 78,33 = 249,9 \text{ N.}$$

c. Dimensionare

Din condiția de rezistență la forfecare a celor două puncte de sudură, considerând încărcarea cu forța F_{cap} ,

$$\tau_{fs} = \frac{T}{A} = \frac{F_{cap}}{2 \frac{\pi d^2}{4}} \leq \tau_{afs},$$

rezultă, diametrul acestora,

$$d = \sqrt{\frac{2 F_{cap}}{\pi \tau_{afs}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 249,9}{\pi \cdot 50,91}} = 1,78 \text{ mm.}$$