

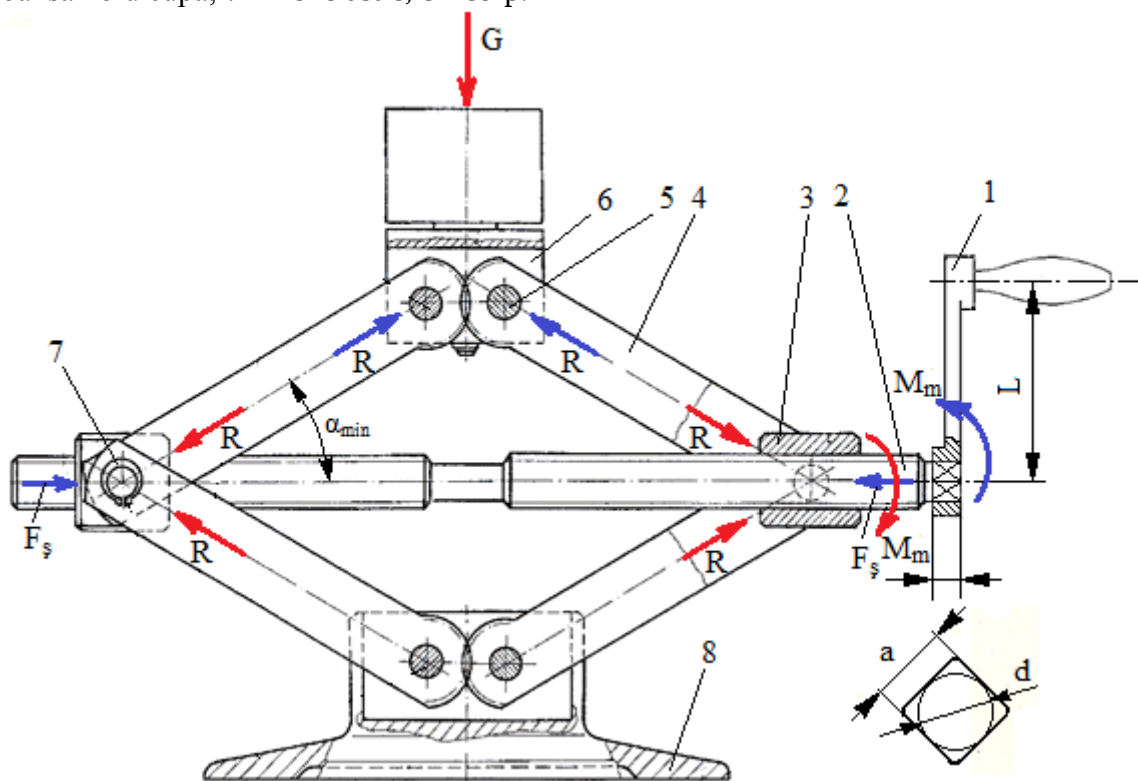
I.7. ASAMBLĂRI PROFILATE

I_7.1

Să se dimensioneze asamblarea profilată cu contur pătrat de antrenare a șurubului cricului cu pârgii și să se determine lungimea brațului manivelei.

Se dau: greutatea de ridicat, $G = 2,5 \text{ kN}$; unghiul minim al pârgiiilor $\alpha_{\min} = 30^\circ$; filetul cuplelor elicoidale Tr 22 x 5 cu diametrul mediu $d_2 = 19,5 \text{ mm}$; materialul șurubului, oțel E335, are tensiunea admisibilă la torsiune $\tau_{at} = 35 \text{ MPa}$; materialul corpului manivelei S235; coeficientul de frecare din filet $\mu = 0,15$; factorul concentratorului de tensiuni (calcul la torsiune de oboseală), $\beta_k = 1$; forța de antrenare a manivelei cu mâna, $P = 150 \text{ N}$; se va considera, $\sigma_{as} = 0,3 \sigma_{02}$.

Structura constructivă: 1 - manivelă de antrenare, șurub de mișcare stânga-dreapta, 3 - piuliță, 4 - pârghie, 5 - bolt, 6 - subansamblu cupă, 7 - inel elastic, 8 - corp.



Rezolvare:

a. Forța din șurub

Din ecuațiile de echilibru ale subansamblului cupei și piuliței,

$$G - 2R \sin \alpha_{\min} = 0$$

și, respectiv,

$$F_s - 2R \cos \alpha_{\min} = 0,$$

rezultă forța din șurub,

$$F_s = G \operatorname{ctg} \alpha_{\min} = 2500 \cdot \operatorname{ctg} 30^\circ = 4330,13 \text{ N}.$$

b. Momentul de torsiune care încarcă asamblarea profilată

Momentul de antrenare a șurubului cu manivela 1, prin intermediul asamblării profilate, este egal cu suma momentelor de frecare din cele două cuple elicoidale,

$$M_m = 2 M_f = 2 F_s \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\beta_2 + \varphi') = 2 F_s \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\operatorname{arctg} \frac{p}{\pi d_2} + \operatorname{arctg} \frac{\mu}{\cos \frac{\alpha}{2}}) = 2 \cdot 2500 \frac{19,5}{2} \operatorname{tg}(\operatorname{arctg} \frac{5}{\pi 19,5} + \operatorname{arctg} \frac{0,15}{\cos \frac{30}{2}})$$

$$= 11697,59 \text{ Nmm}.$$

c. Dimensionarea secțiunii circulare înscrisă în pătrat

Latura pătratului, egală cu diametrul secțiunii circulare înscrisă în acesta, se determină din condiția de rezistență la torsiune,

$$\frac{16 \beta_k M_t}{\pi d^3} \leq \tau_{at}$$

$$a = d = \sqrt[3]{\frac{16 \beta_k M_m}{\pi \tau_{at}}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 1 \cdot 11697,59}{\pi \cdot 35}} = 11,93 \text{ mm}; \text{ se adoptă, } a = 12 \text{ mm}.$$

d. Dimensionarea asamblării profilate

Din condiția de rezistență la strivire,

$$\frac{3 M_t}{a^2 l} \leq \sigma_{as},$$

rezultă, lungimea asamblării profilate,

$$l = \frac{3 M_t}{a^2 \sigma_{as}} = \frac{3 M_m}{a^2 0,4 \cdot \min(\sigma_{02}^s, \sigma_{02}^s)} = \frac{3 \cdot 11697,59}{12^2 \cdot 0,3 \cdot \min(335, 235)} = 3,45 \text{ mm; se adoptă, } l = 5 \text{ mm.}$$

e. Lungimea brațului manivelei

Din ecuația de momente a manivelei, $M_m = P L$, rezultă, lungimea,

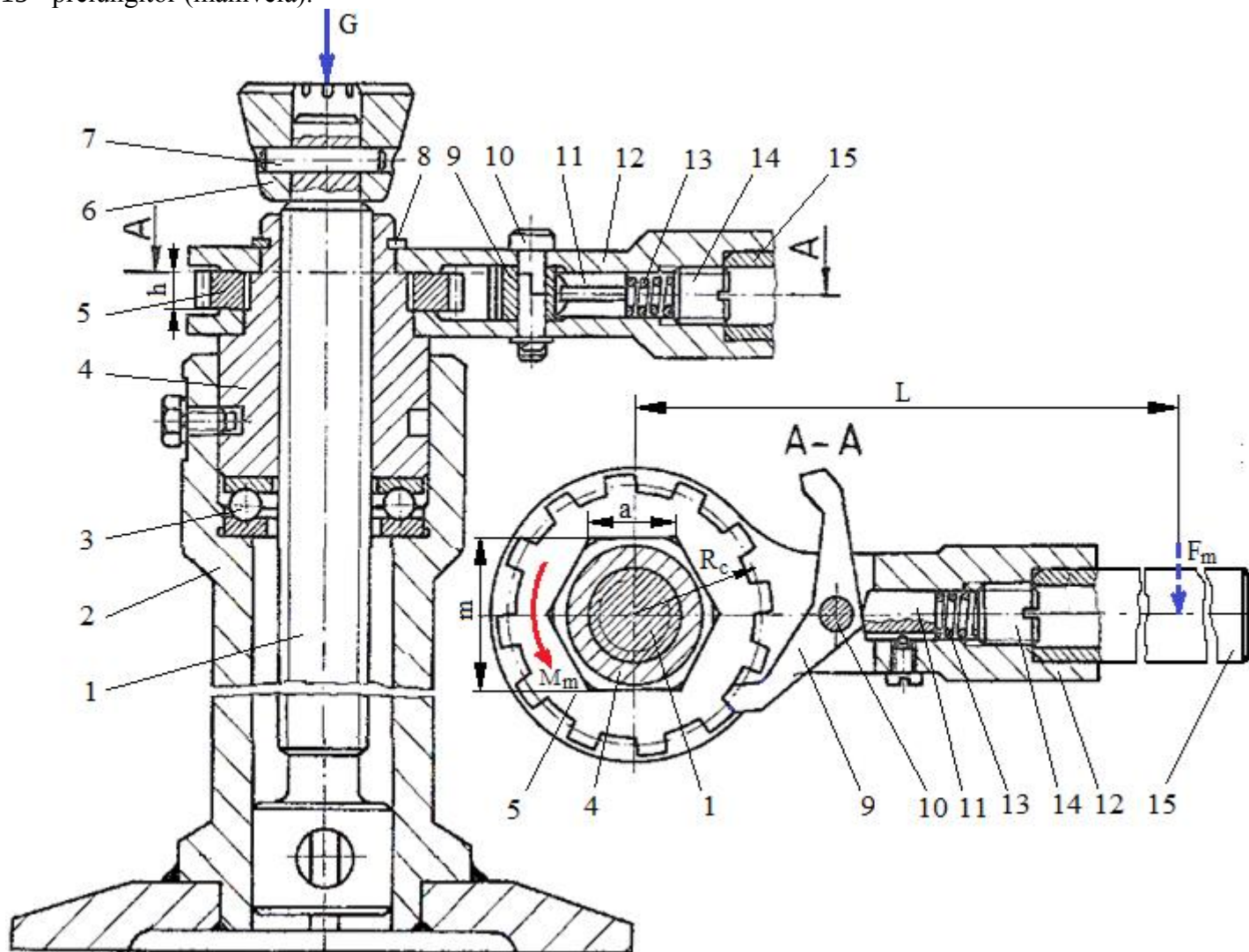
$$L = \frac{M_m}{P} = \frac{11697,59}{150} = 77,98 \text{ mm.}$$

I_7.2

Să se verifice asamblarea profilată după contur hexagonal de antrenare a piuliței rotitoare a cricului cu șurub.

Se dau: forța de acțiune manuală, $F_m = 180 \text{ N}$; lungimea brațului mecanismului cu clichet $L = 250 \text{ mm}$; distanța dintre fețele profilului hexagonal $m = 34 \text{ mm}$; grosimea roții de clichet $h = 5 \text{ mm}$; materialul piuliței rotitoare este oțel E335; roata de clichet se va executa din oțel E295; se va considera $\sigma_{as} = 0,3\sigma_{02}$.

Structura constructivă: 1 - șurub principal cu filet trapezoidal (nerotitor); 2 - corp cric; 3 - rulment axial cu bile (cu simplu efect, preia forța axială într-un singur sens); 4 - piuliță rotitoare (cu profil hexagonal la exterior); 5 - roată de clichet (cu alezaj hexagonal); 6 - cupă; 7 - știft cilindric; 8 - inel elastic (pentru fixare axială); 9 - clichet; 10 - clichet; 11 - indexor; 12 - corp clichet; 13 - arc elicoidal cilindric de compresiune; 14 - dop filetat; 15 - prelungitor (manivelă).



Rezolvare:

a. Momentul de încărcare a asamblării profilate

Din ecuația de momente a subansamblului clichetului,

$$M_m = F_m L = 180 \cdot 250 = 45000 \text{ Nmm.}$$

b. Tensiunea efectivă de strivire din asamblarea profilată

$$\sigma_s = \frac{2 M_m}{a^2 h} = \frac{2 M_m}{(m \operatorname{tg} 30^\circ)^2 h} = \frac{2 \cdot 45000}{(34 \operatorname{tg} 30^\circ)^2 5} = 46,71 \text{ MPa.}$$

c. Verificarea la strivire,

Tensiunea admisibilă la strivire a asamblării, $\sigma_{as} = 0,3 \min (\sigma_{02}^s, \sigma_{02}^s) = 0,3 \min (295, 335) = 88,5 \text{ MPa.}$

Verificarea la strivire: $\sigma_s \leq \sigma_{as}$; $46,71 < 88,5$ (se verifică).