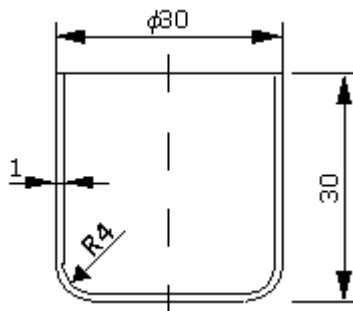


ŤAHANIE

Pre výťažok podľa obrázku vypracujte:

1. Zhodnotenie technologickosti výťažku z hľadiska materiálu a tvaru
2. Vypočítajte veľkosť polotovaru, využitie a spotrebu materiálu ak počet vyrábaných výťažkov je 15000
3. Vypočítajte počet ťahov a potrebu pridržiavača
4. Vypočítajte ťažnú silu a prácu pre jednotlivé ťahy ak materiál výťažku je 11 321
5. Podľa vypočítanej sily a práce navrhnete stroje a zariadenia pre výrobu daného výťažku.



1. posúdenie technologickosti

Výťažok má jednoduchý tvar, vhodný pre použitie technológie ťahania. Materiál 11 321 je vhodný na hlboké výťažky, takže v tomto prípade je jeho voľba správna.

2. návrh polotovaru

plech 2000x1000x1

priemer prístrižku: $D_p = \sqrt{d_v^2 + d.h.4} + 3.s = \sqrt{28^2 + 30.30.4} + 3.1 = \underline{70\text{mm}}$

z jedného pásu 72x1000x1 sa vyrobí 14 výstrižkov

z plechu 2000x1000x1 sa vyrobí 27 pásov, a teda 378 výstrižkov

na výrobu 15000 výstrižkov treba 40 tabúl plechu 2000x1000x1

využitie materiálu:

$$\mu = \frac{15000 \cdot \frac{\pi D_p^2}{4}}{40 \cdot 1000 \cdot 2000} \cdot 100\% = 72\%$$

3. počet ťahov

$$K_C = \frac{D_p}{d} = \frac{70}{28} = \underline{2,5}$$

pomerná hrúbka polotovaru: $\frac{s}{D_p} \cdot 100 = \frac{1}{70} \cdot 100 = 1,42 \Rightarrow K_{1\text{dov}} = 1,89 \approx 2,00$

pre $K_1 = 1,90 = D_p/d_1 \Rightarrow \mathbf{d_1 = 36,8\text{mm}}$

$K_2 = 36,8/28 = 1,31 < K_{2\text{dov}} = 1,31 \approx 1,33$

výťažok sa vyrobí na dva ťahy

Potreba pridržiavača:

$$1. \text{ ťah: } a = 50 \cdot \left[c_2 - \frac{\sqrt{s}}{\sqrt[3]{D_p}} \right] = 50 \cdot \left[1,9 - \frac{\sqrt{1}}{\sqrt[3]{70}} \right] = \underline{82,9} \quad (c_2 = 1,9 \text{ pre ocel})$$

$$\frac{d_1}{D} \cdot 100 = \frac{36,8}{70} \cdot 100 = 52,6 < a \Rightarrow \text{treba pridržiavač pri 1. ťahu}$$

2. ťah:

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{28}{36,8} = 0,76 < 0,9 \Rightarrow \text{treba pridržiavač pri 2. ťahu}$$

4. ťažná sila a práca

1. ťah:

$$F_{t1} = F_{t'1} + F_{p1}$$

$$F_{t'1} = \pi \cdot d_{1s} \cdot s \cdot R_m \cdot k_{t1} = \pi \cdot 37,8 \cdot 1 \cdot 390 \cdot 1 = 46313,4 \text{ N} = \underline{46,3 \text{ kN}}$$

$$F_{p1} = p \cdot S = \rho \cdot \left(\frac{\pi \cdot D_p^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \right) = 2,5 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 70^2}{4} - \frac{\pi \cdot 36,8^2}{4} \right) = 6962 \text{ N} = \underline{7 \text{ kN}}$$

$$F_{t1} = 46,3 + 7 = \underline{53,3 \text{ kN}}$$

$$A_{t1} = A_{t'1} + A_{p1}$$

$$A_{t'1} = F_{t'1} \cdot h_1 \cdot \psi = F_{t'1} \cdot \left(\frac{D_p^2 - d_1^2}{4 \cdot d_{1s}} \right) \cdot \psi = 46,3 \cdot \left(\frac{70^2 - 36,8^2}{4 \cdot 37,8} \right) \cdot 0,7 = \underline{760 \text{ J}}$$

$$A_{p1} = F_{p1} \cdot h_1 = 7 \cdot \left(\frac{70^2 - 36,8^2}{4 \cdot 37,8} \right) = \underline{164,2 \text{ J}}$$

$$A_{t1} = 760 + 164,2 = \underline{924,2 \text{ J}}$$

2. ťah:

$$F_{t2} = F_{t'2} + F_{p2}$$

$$F_{t'2} = \pi \cdot d_{2s} \cdot s \cdot R_m \cdot k_{t2} = \pi \cdot 29 \cdot 1 \cdot 390 \cdot 0,5 = 17765,7 \text{ N} = \underline{18 \text{ kN}}$$

$$F_{p2} = p \cdot S = \rho \cdot \left(\frac{\pi \cdot d_1^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} \right) = 2,5 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 36,8^2}{4} - \frac{\pi \cdot 28^2}{4} \right) = 1120 \text{ N} = \underline{1,1 \text{ kN}}$$

$$F_{t2} = 18 \text{ kN} + 1,1 \text{ kN} = \underline{19,1 \text{ kN}}$$

$$A_{t2} = A_{t'2} + A_{p2}$$

$$A_{t'2} = F_{t'2} \cdot h_2 \cdot \psi = F_{t'2} \cdot \left(\frac{d_1^2 - d_2^2}{4 \cdot d_{2s}} \right) \cdot \psi = 18 \cdot \left(\frac{70^2 - 28^2}{4 \cdot 29} \right) \cdot 0,7 = \underline{447 \text{ J}}$$

$$A_{p2} = F_{p2} \cdot h_2 = 1,1 \cdot \left(\frac{70^2 - 28^2}{4 \cdot 29} \right) = \underline{39 \text{ J}}$$

$$A_{t2} = 447 + 39 = \underline{486 \text{ J}}$$

5. návrh strojov:

odporúčam použiť lis LEN40P, ktorého parametre $F_{\max} = 400 \text{ kN}$ a $A_{1z} = 1250 \text{ J}$ plne postačujú.