



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 18 téma:nástroj 04–návrh B

ze sady: 02nástroj

ze šablony: 05 technologické cvičení

Určeno pro 3. ročník

vzdělávací obor: 23-41-M/01 Strojírenství

Vzdělávací oblast: odborné vzdělávání

Metodický list/anotace: viz.VY_32_INOVACE_05218ml.pdf

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3.4. Návrh tvarového nástroje – výpočet

B. Návrh drážkového protahovacího trnu

1. Tvar obráběné plochy, celková odebíraná tříška:

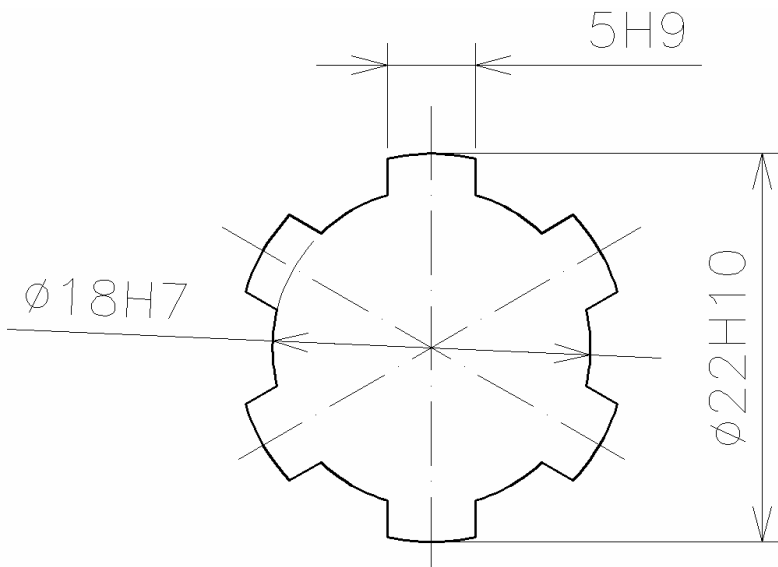
drážkování rovnoboké ČSN ISO 14 profil: $d = 18 \text{ mm}$, $D = 22 \text{ mm}$; $N = 6$; $L = 40 \text{ mm}$;

materiál 16240 slitinová ocel $R_m = 785$ až 930 MPa ; z (3) str. 95, 96 jsou úchyly :

5H9..... $+0,03; 0$ šířka zubu $5,03$ úchyly : $+0; -0,01$

18H7..... $+0,018; 0$

22H10..... $+0,084; 0$ max. průměr kalibrovacích zubů je $22,084 \text{ mm}$ úchyly : $+0; -0,02$



Celková odebíraná tříška: $H_c = (D_{\max} - d_{\min})/2 = (22,084 - 18)/2 = 2,042 \text{ mm}$

2. Návrh geometrie břitu a materiálové řešení nástroje:

z (10) :

str. 11 z tabulky 4 je pro drážkový trn a slitinovou ocel do pevnosti 900 MPa

$s_z = 0,05$ až $0,1 \text{ mm}$ volím $0,05 \text{ mm}$

a z tabulky 5 je $\gamma = 10^\circ$ až 12° volím 12° a $\alpha = 2^\circ$ pro řezné i kalibrovací zuby

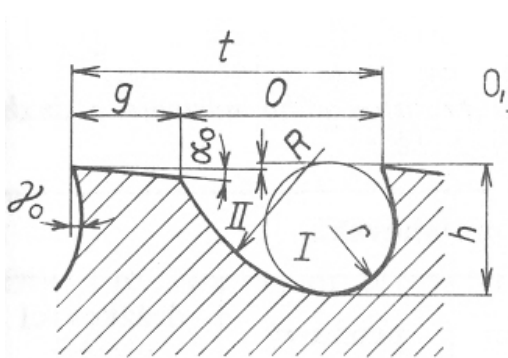
str. 12 z tab. 6 je objemový součinitel třísky $q = 2,36$

obdobně je možné hodnoty volit z (3) str. 822

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3. Výpočet funkčních rozměrů nástroje.

Pro materiály s plynulou třískou je



$$h = 1,13 \cdot \sqrt{(s_z \cdot L \cdot q)} = 1,13 \cdot \sqrt{(0,05 \cdot 40 \cdot 2,36)} = 2,17 \text{ mm}$$

$$h = 2,2 \text{ mm}$$

$$g = 1,25 \cdot h = 1,25 \cdot 2,2 = 2,75 \text{ mm}$$

$$O = 1,5 \cdot h = 1,5 \cdot 2,2 = 3,3 \text{ mm}$$

$$t = g + O = 2,8 + 3,3 = 6,1 \text{ mm}$$

$$R = 0,75 \cdot h = 0,75 \cdot 2,2 = 1,67 \text{ mm}$$

$$\text{úhel sklonu zadní části hřbetu } \delta = 30^\circ$$

počet řezných břitů:

$$z_f = \frac{H_c}{s_z} = \frac{2,042}{0,05} = 40,84$$

$$z_f = 40$$

upřesnit v tabulce pro průměry břitů

počet kalibrovacích břitů ..dle (10) str. 14 je pro IT 9 5 až 7 břitů volím 7

$$\text{délka řezné části } l_f = z_f \cdot t = 40 \cdot 6,1 = 244 \text{ mm}$$

$$\text{délka kalibrovací části : } l_k = z_k \cdot t = 7 \cdot 6,1 = 42,7 \text{ mm}$$

$$\text{délka předního vedení : } l_{pv} = L = 40 \text{ mm}$$

$$\text{délka zadního vedení vzhledem v vodící vložce : } l_{zv} = 40 \text{ mm}$$

stopka z (10) str. 16 z tabulky 13 díra bez přídavku (bude se vrtat, vyhrubovat,

vystružovat), $d_5 = 16 \text{ mm}$ ostatní rozměry z tab. 10 str. 15,

tvár obr. 7, $l_s = 90 \text{ mm}$, $l_u = 230 \text{ mm}$ (délka k 1. řeznému zubu), max. možná délka $L = 830 \text{ mm}$

$$\text{celková délka} = \text{součet délek} = 230 + 244 + 42,7 + 40 = 556,7 \text{ mm} < 830 \text{ mm}$$

4. pevnostní výpočet, tabulka rozměrů břitů

$$\sigma_t = \frac{F}{S} \leq \sigma_{t \text{ dov}} \quad \text{a} \quad F_1 = b' \cdot s_z \cdot p = 30 \cdot 0,05 \cdot 4100 = 6150 \text{ N}$$

kde:

s_z posuv na zub = 0,05 mm

b' délka ostří = cca ($b \cdot N$) = $5 \cdot 6 = 30 \text{ mm}$

p měrný řezný odpor (měrná řezná síla) z (3) str. 734 je pro křivku $R_m = 1000$

MPa a hodnotu $a = s_z = 0,05 \text{ mm/břit}$ je $p = 4100 \text{ MPa}$

S průřez protahovacího trnu před 1. břitem

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$S = \pi d_j^2 / 4 = \pi 13,7^2 / 4 = 147,4 \text{ mm}^2$$

$d_j = d_1 - 2h = 18,1 - 2 \cdot 2,2 = 13,7 \text{ mm}$ průměr jádra trnu
Pro materiál nástroje 19802 je dovolené napětí v tahu 295 MPa

$$F = F_1 \cdot z_{\max} = 6150 \cdot 7 = 43050 \text{ N}$$

kde:

z_{\max} je maximální počet břitů v záběru

$$z_{\max} = L/t = 40 / 6,1 = 6,56 \quad \text{vyhovuje (musí být více než 2)}$$

$$\sigma_t = F / S = 43050 / 147,4 = 292 \text{ MPa} < 295 \text{ MPa} \quad \text{pevnost vyhovuje}$$

průměr 1. břítu protahovacího trnu je $(d + 2s_z) = 18 + 0,1 = 18,1 \text{ mm}$

× břit č	prům	× břit č	prům	× břit č	prům	× břit č	prům	× břit č	prům
1	18,1	11	19,1	21	20,1	31	21,1	41	22,084
2	18,2	12	19,2	22	20,2	32	21,2	42	22,084
3	18,3	13	19,3	23	20,3	33	21,3	43	22,084
4	18,4	14	19,4	24	20,4	34	21,4	44	22,084
5	18,5	15	19,5	25	20,5	35	21,5	45	22,084
6	18,6	16	19,6	26	20,6	36	21,6	46	22,084
7	18,7	17	19,7	27	20,7	37	21,7	47	22,084
8	18,8	18	19,8	28	20,8	38	21,8		
9	18,9	19	19,9	29	20,9	39	21,9		
10	19	20	20	30	21	40	22		
2*s _z	0,1								

kontrola $(22,084 - 18,1 + 0,1) / 2 = 4,042 \text{ mm}$... odpovídá H_c

5. Návrh upínání nástroje. bod 3