evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
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

3.4. Návrh tvarového nástroje – výpočet

B. Návrh drážkového protahovacího trnu

1.Tvar obráběné plochy, celková odebíraná tříska:

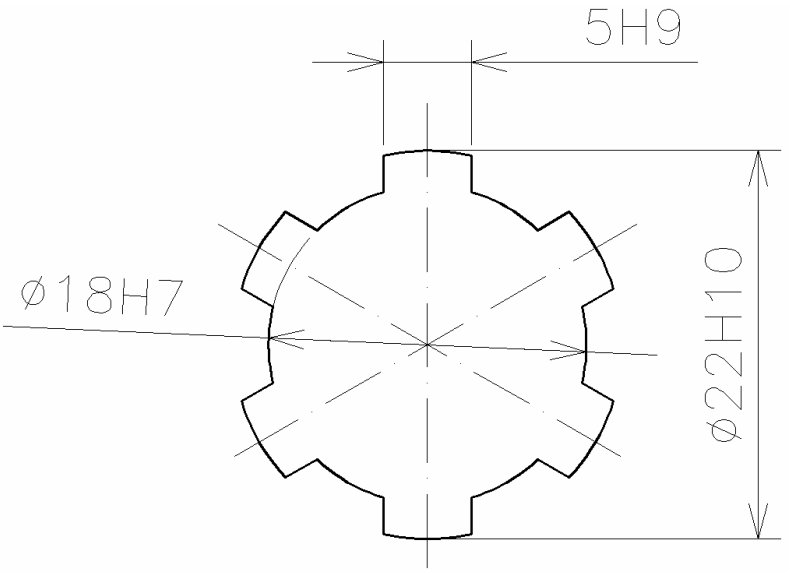
drážkování rovnoboké ČSN ISO 14 profil: d = 18 mm, D = 22 mm; N = 6; L = 40 mm;

materiál 16240 …. slitinová ocel Rm = 785 až 930 MPa; z (3) str. 95, 96 jsou úchylky :

5H9……. +0,03; 0 šířka zubu 5,03 úchylky : +0; -0,01

18H7……+0,018; 0

22H10…..+0,084; 0 max. průměr kalibrovacích zubů je 22, 084 mm úchylky : +0; -0,02



Celková odebíraná tříska: $H_c = (D_{max} – d_{min})/2 = (22,084 – 18)/2 = 2,042$ 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 900MPa

s_z = 0,05 až 0,1 mm volím 0,05 mm

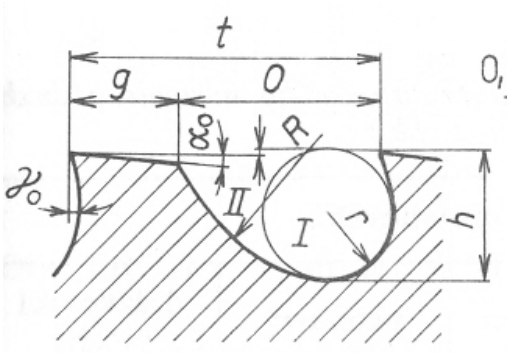
a z tabulky 5 je γ = 10°až 12° volím 12° a α = 2° pro řezné i kalibrovací zuby

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

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

3. Výpočet funkčních rozměrůnástroje.

Pro materiály s plynulou třískou je



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

h = 2,2 mm

g = 1,25· h= 1,25 · 2,2 = 2,75 mm

O = 1,5 · h = 1,5 · 2,2 = 3,3 mm

t = g + O = 2,8 + 3,3 = 6,1 mm

R = 0,75 · h = 0,75 · 2,2 = 1,67 mm

úhel sklonu zadní části hřbetu δ = 30°

počet řezných břitů:

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

$z_ř$ = 40 upřesnit v tabulce pro průměry břitů

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

délka řezné části $l_ř = z_ř \cdot t = 40 \cdot 6,1 = 244$ mm

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

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

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

stopka z (10) str. 16 z tabulky 13 díra bez přídavku (bude se vrtat, vyhrubovat, vystružovat),d_5= 16 mma ostatní rozměry z tab. 10 str. 15,

tvar obr. 7, l_s = 90 mm, l_u = 230 mm (délka k 1. řeznému zubu), max. možná délka L = 830 mm

celková délka = součet délek = 230 + 244 + 42,7 + 40 = 556,7 mm < 830 mm

4. pevnostní výpočet, tabulka rozměrů břitů

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

kde:

s_z posuv na zub = 0,05mm

b´ délka ostří = cca (b · N) = 5 · 6 = 30 mm

p měrný řezný odpor (měrná řezná síla) z (3) str. 734 je pro křivku R_m = 1000 MPaa hodnotu a = s_z = 0,05mm/břit je p = 4100 MPa

S průřez protahovacího trnu před 1. břitem

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

$d_j = d_1 - 2h = 18{,}1 - 2 \cdot 2{,}2 = 13{,}7$ mm průměr jádra trnu

Pro materiál nástroje 19802 je dovolené napětí v tahu 295 MPa

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

kde:

z_{max} je maximální počet břitů v záběru

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

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

průměr 1. břitu protahovacího trnu je $(d + 2s_z) = 18 + 0{,}1 = 18{,}1$ 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*sz	0,1								

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

5. Návrh upínání nástroje. bod 3