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

DUM 16 téma: nástroj 04 – návrh A

ze sady: 02 nástroj

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_05216ml.pdf

3. 4. Návrh tvarového nástroje – výpočet

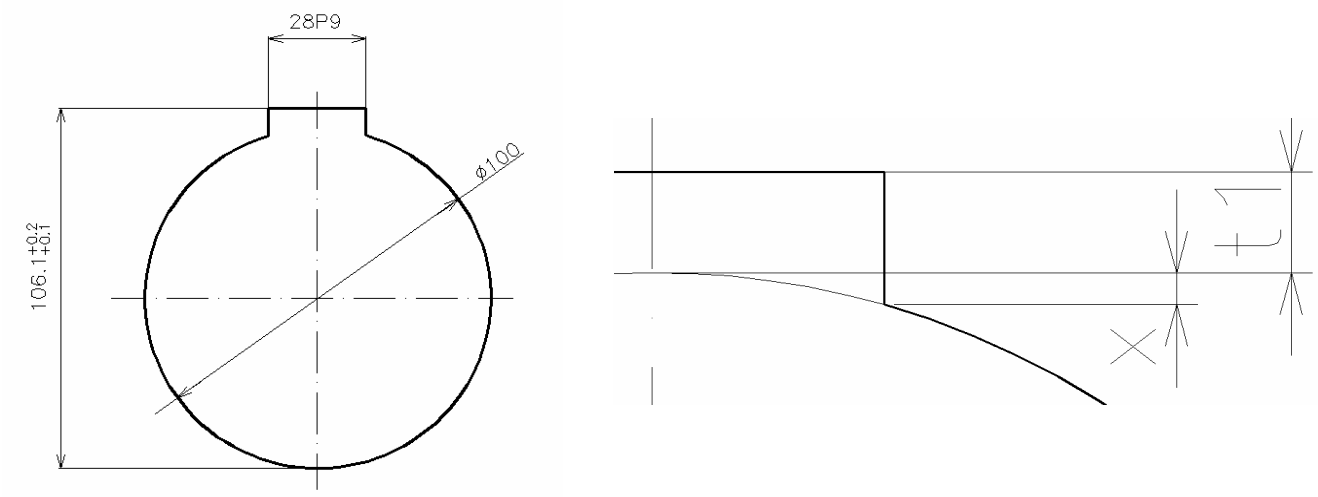
A. Návrh plochého protahovacího trnu

1. Tvar obráběné plochy, celková odebíraná tříska: drážka v náboji pro pero těsné ČSN 022562
Zadání: d = 100 mm; L = 20 mm; materiál 10370 …. uhlíková ocel Rm = 360 až 440 MPa;

z (3) str. 467 je :

b = 28 mm; mezní úchylky : - 0,022 ; - 0,074

t_1 = 6,1 mm; mezní úchylky: +0,4 ; +0,2



Celková odebíraná tříska: $H_c = t_{1max} + x = (6,1 + 0,4) + 2 = 8,5$ mm

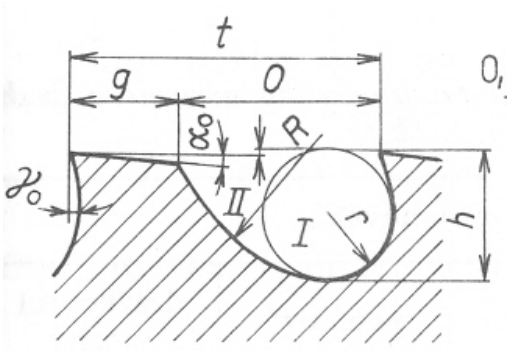
$$x = r - \sqrt{r^2 - (\frac{b}{2})^2} = 50 - \sqrt{50^2 - (\frac{28}{2})^2} = 2\text{mm}$$

2. Návrh geometrie břitu a materiálové řešení nástroje :

z (10) str. 11 z tabulky 4 je pro plochý trn a uhlíkovou ocel do pevnosti 500MPa
s_z = 0,03 až 0,12 mm …….. volím 0,1 mm
a z tabulky 5 je γ = 15°až 18° volím 16° a α = 2° pro řezné i kalibrovací zuby
str. 12 z tab. 6 je objemový součinitel třísky q = 2,1
obdobně je možné hodnoty volit z (3) str. 822

3. Výpočet funkčních rozměrů nástroje,

Pro materiály s plynulou třískou je



$h = 1{,}13 \cdot \sqrt{(s_z \cdot L \cdot q)} = 1{,}13 \cdot \sqrt{(0{,}1 \cdot 20 \cdot 2{,}1)} = 2{,}32$ mm

h = 2,4 mm

g = 1,25· h = 1,25 · 2,4 = 3 mm

O = 1,5 · h = 1,5 · 2,4 = 3,6 mm

t = g + O = 3 + 3,6 = 6,6 mm

R = 0,75 · h = 0,75 · 2,4 = 1,8 mm

úhel sklonu zadní části hřbetu $\delta = 30°$

počet řezných břitů :

$$z_ř = \frac{H_c}{s_z} = \frac{8{,}5}{0{,}1} = 85$$ upřesnit v tabulce pro výšky břitů

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

délka řezné části $l_ř = z_ř \cdot t = 85 \cdot 6{,}6 = 561$ mm

délka kalibrovací části : $l_k = z_k \cdot t = 7 \cdot 6{,}6 = 46{,}2$ mm

délka předního vedení : $l_{pv} = L = 20$ mm

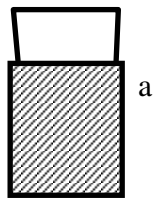
délka zadního vedení vzhledem v vodící vložce : $l_{zv} = 5$ mm

délka stopky …… dle upínacího zařízení stroje , na výkrese nebudeme kótovat

celková délka (bez stopky) = součet délek = 632,2 mm

4. pevnostní výpočet, tabulka rozměrů břitů

$$\sigma_t = \frac{F}{S} \leq \sigma_{t\,dov}$$



$F_1 = b \cdot s_z \cdot p = 28 \cdot 0{,}1 \cdot 3000 = 8400$ N

kde:

S průřez protahovacího trnu před 1. břitem $S = a \cdot b´$

b šířka drážky

s_z posuv na zub

p měrný řezný odpor (měrná řezná síla)

z (3) str. 734 je pro křivku pro $R_m = 600$ MPa a a = s_z = 0,1 je p = 3000 MPa

Pro materiál nástroje 19802 je dovolené napětí v tahu 295 MPa

$F = F_1 \cdot z_{max} = 8400 \cdot 3 = 25200$ N

kde: z_{max} je maximální počet břitů v záběru

$z_{max} = L/t = 20 / 6{,}6 = 3$ ……..vyhovuje (musí být více než 2)

a volím 20 mm $S = a \cdot b´ = 20 \cdot 30 = 600$ mm^2

$\sigma_t = F / S = 25200 / 600 = 42$ MPa < 295 MPa pevnost vyhovuje

celková výška protahovacího trnu u 1. břitu je (a + h) = 20 + 2,4 = 22,4 mm

břit č	výška	břit č	výška	břit č	výška	břit č	výška	břit č	výška	břit č	výška	břit č	výška	břit č	výška	břit č	výška
1	22,4	11	23,4	21	24,4	31	25,4	41	26,4	51	27,4	61	28,4	71	29,4	81	30,4
2	22,5	12	23,5	22	24,5	32	25,5	42	26,5	52	27,5	62	28,5	72	29,5	82	30,5
3	22,6	13	23,6	23	24,6	33	25,6	43	26,6	53	27,6	63	28,6	73	29,6	83	30,6
4	22,7	14	23,7	24	24,7	34	25,7	44	26,7	54	27,7	64	28,7	74	29,7	84	30,7
5	22,8	15	23,8	25	24,8	35	25,8	45	26,8	55	27,8	65	28,8	75	29,8	85	30,8
6	22,9	16	23,9	26	24,9	36	25,9	46	26,9	56	27,9	66	28,9	76	29,9	86	30,8
7	23	17	24	27	25	37	26	47	27	57	28	67	29	77	30	až	
8	23,1	18	24,1	28	25,1	38	26,1	48	27,1	58	28,1	68	29,1	78	30,1	92	30,8
9	23,2	19	24,2	29	25,2	39	26,2	49	27,2	59	28,2	69	29,2	79	30,2		
10	23,3	20	24,3	30	25,3	40	26,3	50	27,3	60	28,3	70	29,3	80	30,3		
sz	0,1																

kontrola …….. 30,8 – 22,4 + 0,1 = 8,5 mm …odpovídá H_c

5. Návrh upínání nástroje. stopka ČSN 220480