

5. NÁVRH PROTAHOVACÍHO TRNU**ZADÁNÍ:**

Navrhněte technologii výroby vnitřní tvarové plochy, předpokládejte hromadnou výrobu

PROVEĎTE:

1. Rozbor výroby, stanovte velikost předvrtaného otvoru a postup odebírané třísky s ohledem na tvar, tolerance a drsnost povrchu otvoru.
2. Návrh tvaru ostří řezných a kalibrovacích zubů, materiálu břitu a tělesa, převýšení zubu a geometrických parametrů nřitu.
3. Výpočet velikosti a tvaru zubové mezery a počtu zubů.
4. Návrh ostatních částí protahováku
5. Pevnostní kontrolu protahovacího trnu.
6. Výrobní výkres protahováku. (Obsahuje i tabulku rozměrů jednotlivých zubů)
7. Čistopis

TERMÍNOVÝ PLÁN:

30. týden: zadání, rozbor výroby, návrh tvaru ostří, výpočet
32. týden: konzultace bodu 1 až 3, návrh ostatních částí a pevnostní kontrola
33. týden: výrobní výkres protahovacího trnu
34. týden: konzultace výrobního výkresu, práce na čistopisu
35. týden: odevzdání

LITERATURA:

1. Strojnické tabulky: P. Vávra a kolektiv
2. Technologické cvičení, Návrh nástrojů pro obrábění: J. Vymer, Z. Kukla
3. Strojírenská technologie 3, Strojní obrábění: M. Hluchý a kolektiv
4. Strojírenská technologie 1, Strojní obrábění: M. Hluchý a kolektiv
5. Strojnické tabulky 1, Materiály pro strojnickou výrobu: J. Fiala, A. Bebr, Z. Matoška

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE:

výrobní výkres protahovacího trnu: č.v. STT-S3A-01-05-01

Rozbor výroby:

velikost předvrtaného otvoru: $\varnothing 28$

třísku budeme odebírat po 0,05mm z poloměru z drážek náboje.

$$6 - 7H9 \times 34H10 \times 28H7 \quad \Rightarrow B_{\max} = 7,036_{-0,01}$$

$$D_{\max} = 34,1_{-0,02}$$

$$D_p = 28g6$$

$$z = 6$$

Tvar ostří:

$$s_z = 0,05mm \quad f_k = 0,3 \quad q = 2,6 \quad \text{materiál 19 802}$$

$$\gamma = 11^\circ \quad \kappa_b = 30' \quad z = 6 \quad \text{brity na HRC 62}$$

$$\alpha = 2^\circ \quad f_b = 0,1 \quad f = 0,1 \quad \text{upínací část na HRC 38}$$

Výpočet zubu:

$$H = 1,13 \sqrt{0,05 * 40 * 2,6} = 2,58 \approx 2,6mm$$

$$f_h = 1,25 * 2,58 = 3,225 \approx 3,3mm$$

$$l_m = 1,5 * 2,58 = 3,87 \approx 4mm$$

$$R_p = 0,75 * 2,58 = 1,936 \approx 2$$

$$t_f = 3,3 + 4 = 7,3mm$$

rovnomernost nástroje :

$$\frac{40}{7,3} = 5,48 > 2$$

Počty zubů:

počet řezných zubů:

$$t = \frac{34,1 - 28,1}{2} = 3$$

$$z_r = \frac{3}{0,05} = 60 \text{ zubů}$$

počet kalibrovacích zubů:

volím $z_k = 5$ zubů

zub č.	Ø	zub č.	Ø	zub č.	Ø	zub č.	Ø	zub č.	Ø	zub č.	Ø
1	28.1	11	29.1	21	30.1	31	31.1	41	32.1	51	33.1
2	28.2	12	29.2	22	30.2	32	31.2	42	32.2	52	33.2
3	28.3	13	29.3	23	30.3	33	31.3	43	32.3	53	33.3
4	28.4	14	29.4	24	30.4	34	31.4	44	32.4	54	33.4
5	28.5	15	29.5	25	30.5	35	31.5	45	32.5	55	33.5
6	28.6	16	29.6	26	30.6	36	31.6	46	32.6	56	33.6
7	28.7	17	29.7	27	30.7	37	31.7	47	32.7	57	33.7
8	28.8	18	29.8	28	30.8	38	31.8	48	32.8	58	33.8
9	28.9	19	29.9	29	30.9	39	31.9	49	32.9	59	33.9
10	29	20	30	30	31	40	32	50	33	60	34

Ostatní rozměry protahováku:

řezná část:

$$l_r = 7,3 * 60 = 438mm$$

$$\delta_r = \pm 0,007$$

$$l_k = 7,3 * 5 = 36,5mm$$

přední vedení:

$$\frac{40}{28} = 1,43 < 1,5 \Rightarrow l_{pv} = 40mm$$

$$D_{pv} = 28g6$$

zadní vedení:

$$l_{zv} = l_{pv} = 40mm$$

$$D_{zv} = 28g6$$

průměr jádra:

$$D_j = 28 - (2 * 2,6) = 22,8mm$$

upínací část:

$$d_5 = 25 \Rightarrow l_u = 260$$

celková délka:

$$L = 260 + 438 + 36,5 + 40 = \underline{774,5mm} < 920mm$$

Pevnostní kontrola:

$$z_{\max} = \frac{40}{7,3} + 1 = 6,48 \approx 6 \text{ zubů}$$

$$S_t = 0,05 * 6 * 7 = 2,1mm^2$$

$$F_c = 4413 * 2,1 * 6 = 55603,8N$$

$$d_p = 20mm$$

$$\sigma_t = \frac{55603,8 * 4}{\pi * 20^2} = \underline{176,99MPa} < 295MPa \Rightarrow \text{vyhovuje}$$