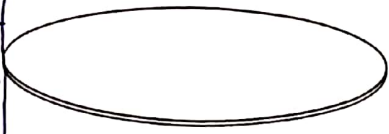


Technologie 1. Z kruhového plechu průměru $D=200\text{ mm}$, o tloušťce $s=1,2\text{ mm}$ z nízkouhlí. oceli ($R_m=340\text{ MPa}$) je dlema po sobě následujícímu tahy ložen výlisek nálcové nádoby. Součinitel ložení pro první ložení ořezací je volen $m_1=0,6$ a součinitel ložení pro druhou ořezací $m_2=0,8$

Polotovar o průměru $D=200\text{ mm}$

$D=200\text{ mm}$
 $s=1,2\text{ mm}$
 $R_m=340\text{ MPa}$
 $m_1=0,6$
 $m_2=0,8$



Výtažek

$120 - (2 \cdot 1,2)$



druhý ořezací
 $m_2=0,8$

$$h_1 = \frac{V - \frac{\pi \cdot d_1^2 \cdot h_1}{4}}{\frac{\pi \cdot d_1^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4}}$$

$$d_1 = D \cdot m_1 \quad [\text{mm}]$$

$$d_2 = D \cdot m_2 \cdot m_1$$

1) Uved'te názvy tří hlavních částí tažného nástroje!

2) Určete průměry výtažku po 1. a 2. tahu!

$$200 \cdot 0,6 = 120\text{ mm}$$

$$200 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 96$$

3) Určete výšky výtažku po 1. a 2. tahu!

$$h = \frac{D^2 - d^2}{4 \cdot d}$$

4) Určete potřebnou sílu lisu pro 1. a 2. tah!

$$F = R_m \cdot \pi \cdot (D \cdot 0,6), \quad F = R_m \cdot \pi \cdot (D \cdot 0,6 \cdot 0,8)$$

Při výpočtu zanedbejte zaoblení dna, anizotropii plechu, změny tloušťky plechu, přídavek na zarovnání okraje výtažku a tření mezi materiálem a nástrojem.

Rešení:

Odpovědi zapište do následující tabulky:

Části tažného nástroje:	TAŽNÍK, TAŽNICE a PŘIDRŽOVAČ		
	Průměr výtažku	Výška výtažku	Potřebná síla
1. tah	$d_1 = 120\text{ mm}$	$h_1 = 53\text{ mm}$	$F_1 = 154\text{ 000 N}$
2. tah	$d_2 = 96\text{ mm}$	$h_2 = 80\text{ mm}$	$F_2 = 123\text{ 000 N}$

Technologie 2

Pro případ podélného soustružení vnější válcové plochy na dlouhém hřídeli na CNC soustruhu platí následující technologické (řezné) podmínky:

parametr	zadání
řezná rychlost v_c [m/min]	210
(axiální) posuv f_{ot} [mm/ot]	0,3
hloubka třísky a_p [mm]	5
pevnost materiálu R_m [N/mm ²]	650
obráběný průměr D (d) [mm]	66,8
obráběná délka L [mm]	200

Vypočtete následující veličiny pro zadaný způsob obrábění:

a) otáčky vřetena n [min⁻¹] které je nutné nastavit na stroji,



- b) průřez odřezávané třísky (vrstvy) A_D [mm²],
 c) řeznou složku síly F_c [N] (= složka výsledné řezné síly ve směru hlavního pohybu v_c),
 d) řezný příkon P_c [kW] (= užitečný příkon vynaložený na odebrání třísky),
 e) strojní čas t_{AS} [s] (= jak dlouho bude nástroj v řezu),
 f) úběr U [cm³/min] (= objem odebraného materiálu za časovou jednotku).
 g) Q [kJ]

Vypracování:

- a) Řezná rychlost působí na obvodu součásti. Z toho nám vyplyne vzorec

$$v_c = \pi \cdot d \cdot n$$

Ten upravíme a i s uvažováním rozdílných jednotek dosazovaných veličin dostaneme

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 210}{\pi \cdot 66,8} = 1000 \text{ min}^{-1}$$

- b) Průřez odřezávané třísky je dán součinem axiálního posuvu a hloubky třísky,

$$A_D = f \cdot a_p = 0,3 \cdot 5 = 1,5 \text{ mm}^2$$

- c) Řezná složka síly F_c se spočítá s pomocí měrné řezné síly k_c a průřezu odřezávané třísky A_D , $F_c = k_c \cdot A_D$. Měrná řezná síla se spočítá ze vzorce $k_c = c_k \cdot R_m$, kde:

R_m ... je zadaná mez pevnosti materiálu

c_k je konstanta (pro soustružení je její hodnota 3 – 5, zvolíme 4).

Výsledná řezná síla je tedy $F_c = c_k \cdot R_m \cdot A_D = 4 \cdot 650 \cdot 1,5 = 3900 \text{ N}$.

- d) Řezný příkon P_c je dán součinem řezné síly a řezné rychlosti, tedy

$$P_c = F_c \cdot v_c, \text{ s přihlédnutím na různé jednotky}$$

$$P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{60 \cdot 1000} = \frac{3900 \cdot 210}{60 \cdot 1000} = 13,65 \text{ kW} = 13650 \text{ W}$$

- e) Nástroj se za jednu otáčku posune o hodnotu axiálního posuvu, za minutu se posune o vzdálenost posuvu násobenou otáčkami. Strojní čas je pak podílem obráběné délky a minutovým posuvem, tedy (i po převodu jednotek)

$$t_{AS} = \frac{60 \cdot L}{f \cdot n} = \frac{60 \cdot 200}{0,3 \cdot 1000} = 40 \text{ s}$$

- f) Úběr materiálu U je dán součinem průřezu odřezávané třísky a řezné rychlosti, tedy

$$U = A_D \cdot v_c = 0,015 \cdot 21000 = 315 \text{ cm}^3/\text{min}$$

~~$$U = A_D \cdot v_c = 1,5 \cdot 21000 = 31500 \text{ mm}^3/\text{min}$$~~

$$0,015 \cdot 21000 = 315 \text{ cm}^3/\text{min}$$

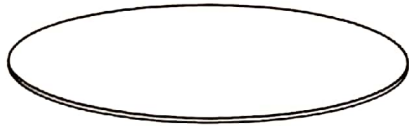
$$1,5 \cdot 10^{-2} = 0,015 \text{ cm}^2 \quad 210 \cdot 10^3 = 21000 \text{ cm}/\text{min}$$

$$g, Q = P \cdot t = 13650 \cdot 40 = 546000 \text{ J} = 546 \text{ kJ}$$

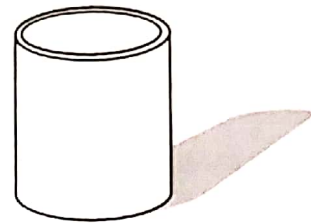
②

2 KRUHOVÉHO PŘÍSTŘIHU PLECHU O PRŮMĚRU $D = 250 \text{ mm}$, σ TLOUŠŤCE 1 mm Z NÍZKO UHLÍKOVÉ OCELI oceli ($R_m = 310 \text{ MPa}$, $R_{p0,2} = 190 \text{ MPa}$) je dvěma po sobě následujícími tahy tažen výlisek válcové nádoby. Součinitel tažení pro první tažnou operaci je volen: $m_1 = 0,6$ a součinitel tažení pro druhou operaci: $m_2 = 0,8$.

Polotovar o průměru $D = 250 \text{ mm}$



Výtažek



- 1) Uved'te názvy tří hlavních částí tažného nástroje!
- 2) Určete průměry výtažku po 1. a 2. tahu!
- 3) Určete výšku výtažku po 2. tahu!
- 4) Určete potřebnou sílu lisu pro 1. tah!

Při výpočtu zanedbejte zaoblení dna, anizotropii plechu, změny tloušťky plechu, přídavek na zarovnání okraje výtažku a tření mezi materiálem a nástrojem.

Řešení:

1) **tažník – tažnice – přidržovač**

2) $d_1 = D \times m_1 = 250 \times 0,6 = 150 \text{ mm}$, $d_2 = D \times m_1 \times m_2 = 250 \times 0,6 \times 0,8 = 120 \text{ mm}$

3) Ze zachování objemu při nezměněné tloušťce vyplývá $h_2 = 100,2 \text{ mm} \approx 100 \text{ mm}$

4) Největší síla odpovídá síle na přetržení výtažku při 1. tahu

$F = R_m \cdot \pi \cdot d_1 \cdot s = 310 \cdot \pi \cdot (0,6 \cdot 250) \cdot 1 = 146\,080 \text{ N} \approx 146 \text{ kN} \approx 15 \text{ t}$

3 části tažného nástroje	tažník – tažnice – přidržovač	1 bod
Průměr výtažku po 1. tahu v mm	150 mm	1 bod
Průměr výtažku po 2. tahu v mm	120 mm	1 bod
Výška výtažku po 2. tahu v mm	100,2 mm	1 bod
Potřebná síla lisu pro 1. tah v N	146 080 N	1 bod

Technologie I

Pro válcovitý výtažek z nízkouhlíkové oceli o průměru 100 mm, výšce 140 mm a tloušťce 1 mm:

$$\begin{aligned} d &= 100 \text{ mm} \\ h &= 140 \text{ mm} \\ s &= 1 \text{ mm} \end{aligned}$$

- načrtněte příslušný nástroj a označte jeho 3 hlavní části
- určete rozměry potřebného polotovaru
- určete potřebný počet tahů
- určete potřebnou sílu lisu (= max. síla na začátku tažení)

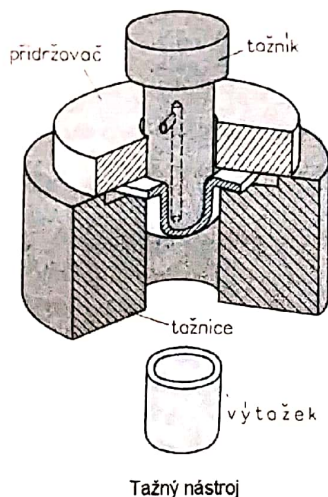
Při výpočtu zanedbejte zaoblení dna, anizotropii plechu, změny tloušťky plechu, přídavek na zarovnání okraje výtažku a tření mezi materiálem a nástrojem.

Charakteristiky uvažovaného materiálu:

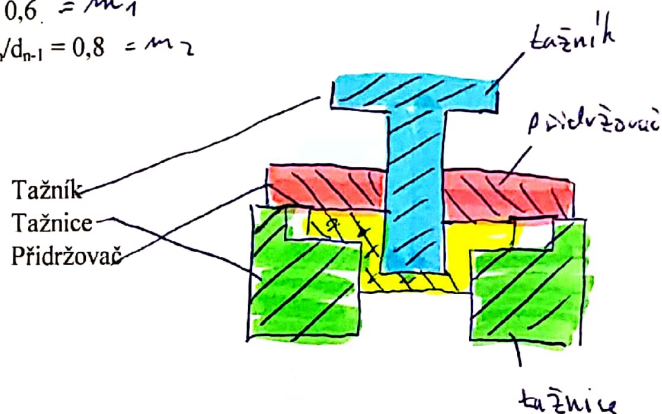
- $R_m = 350 \text{ MPa}$,
- součinitel tažení pro 1. tažnou operaci $m_1 = d_1/D = 0,6 = m_1$
- součinitel tažení pro případné další operace $m_n = d_n/d_{n-1} = 0,8 = m_2$

Řešení:

- stačí obrázek ve 2D



2 body



2 body

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi \cdot t}} \Rightarrow V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot t$$

- Ze zachování objemu při nezměněné tloušťce vyplývá $D = 256,9 \text{ mm} \approx 257 \text{ mm}$ – 2 body

- $d = D \times m_1 \times m_2 \times m_3 \times \dots$

$$100 \approx 256,9 \times 0,6 \times 0,8 \times 0,8 \rightarrow \text{jsou potřebné 3 tahy}$$

2 body

- Největší síla odpovídá síle na přetržení výtažku při 1. tahu

$$F = R_m \cdot \pi \cdot d_1 \cdot s = 350 \cdot \pi \cdot (0,6 \cdot 256,9) = 169\,400 \text{ N} \approx 170 \text{ kN} \approx 17 \text{ t}$$

2 body

$$D = \sqrt{d^2 + 4dh} = \sqrt{100^2 + 4 \cdot 100 \cdot 140} = 256,9 \text{ mm}$$

$$d = D \cdot m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \cdot \dots$$

$$100 \approx 257 \cdot 0,6 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 98,67 \Rightarrow 3 \text{ tahy}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4V}{\pi \cdot t}}$$

Pozn. p-ovášobím tah, aby mi vyšlo cca 100.

$$d) F = R_m \cdot \pi \cdot d_1 \cdot s = 350 \cdot \pi \cdot 257 \cdot 0,6 \cdot 1 = 169\,550 \text{ N}$$

$$\downarrow$$

$$d_1 = D \cdot m_1$$

(4)

Technologie 2

1. Zadání:

Pro případ podélného soustružení vnější válcové plochy na hrotovém soustruhu platí následující technologické (řezné) podmínky:

parametr		zadání
řezná rychlost v_c	[m/min]	120
(axiální) posuv f	[mm/ot]	0,4
hloubka třísky a_p	[mm]	5
pevnost materiálu R_m	[MPa]	500
obráběný průměr D	[mm]	37
obráběná délka L	[mm]	113

Vypočítejte následující veličiny pro zadaný způsob obrábění:

- průřez odřezávané třísky (vrstvy) A_D [mm²].
- řeznou složku síly F_c [N] (= složka výsledné řezné síly ve směru hlavního pohybu v_c).
- řezný příkon P [kW] (= užitečný příkon vynaložený na odebrání třísky).
- Úběr U [cm³/min] (= objem odebraného materiálu za časovou jednotku).

Vypracování:

- Průřez odřezávané třísky je dán součinem axiálního posuvu a hloubky třísky.

$$A_D = a_p \cdot f = 5 \cdot 0,4 = 2 \text{ mm}^2.$$

- Řezná složka síly F_c se spočítá s pomocí měrné řezné síly k_c a průřezu odřezávané třísky $F_c = \frac{k_c}{A_D}$. Měrná řezná síla se spočítá ze vzorce $k_c = c_k \cdot R_m$,

kde:

R_m ... je zadaná mez pevnosti materiálu

c_k ... je konstanta (pro soustružení je její hodnota 3 – 5, zvolíme 4).

Výsledná řezná síla je tedy $F_c = c_k \cdot R_m \cdot A_D = 4 \cdot 500 \cdot 2 = 4000 \text{ N}$.

- Řezný příkon P_c je dán součinem řezné síly a řezné rychlosti, tedy $P_c = F_c \cdot v_c$,

$$\text{s přihlídnutím na různé jednotky } P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{60000} = \frac{4000 \cdot 120}{60000} = 8 \text{ kW}.$$

- Úběr materiálu U je dán součinem průřezu odřezávané třísky a řezné rychlosti, tedy

$$U = A_D \cdot v_c = 0,02 \cdot 12000 = 240 \text{ cm}^3/\text{min}!$$

1.2. Informace o písemných přijímacích zkouškách: kritéria pro vyhodnocení a postup, jakým se byl stanoven výsledek přijímací zkoušky nebo její části, včetně postupu vedoucího k sestavení pořadí uchazečů podle výsledků přijímací zkoušky (par. 49 odst.1 zákona o VŠ):

Výsledek byl stanoven prostým součtem a pořadí přijímaných bylo stanoveno sestupně od max. do min. počtu získaných bodů.

2.1 OCEL NA ODLITKY SE VE SLÉVÁRNACH TAVÍ NEJČASTĚJI V:

a) vysoké peci

➡ b) obloukové peci

c) elektrické odporové peci

3. Očkování litin s lupínkovým grafitem je:

a) způsob odstraňování nekovových vměstků z tekutého kovu během lití

➡ b) úprava kovu těsně před litím spočívající v dodání vhodných krystalizačních zárodků

c) způsob tepelného zpracování pro zvýšení pevnosti a houževnatosti odlitků

4. Metodou tlakového lití se odlévají:

a) především drobné ocelové odlitky složitého tvaru

b) především tenkostěnné litinové odlitky

➡ c) především odlitky ze slitin hliníku, hořčíku a zinku

5. Tvárnost uhlíkových ocelí stoupá

➡ a) s klesajícím obsahem uhlíku

b) s rostoucím obsahem uhlíku

c) s rostoucím obsahem legujících prvků a poruch pravidelné krystalové mřížky

6. Zaručeně svařitelné jsou uhlíkové oceli obsahující:

➡ a) do 0,22 % uhlíku

b) do 0,76 % uhlíku

c) do 2,11 % uhlíku

7. Při svařování pod tavidlem je zdrojem tepla:

a) teplo uvolňované hořením acetylenu a chemickou reakcí mezi složkami tavidla

➡ b) elektrický oblouk

c) teplo vznikající průchodem elektrického proudu základním materiálem

8. K žárovému stříkání za účelem vytvoření protikorozní ochrany se používají kovy:

a) Ni, Cr

b) Cu, Sn

➡ c) Al, Zn

Technologie I

Varianta B

1. Doporučené lící teploty odlitků z litin jsou v rozmezí:

➡ a) 1250 – 1400 °C

b) 1000 – 1200 °C

c) 850 – 1000 °C

2. Vápenec je při tavení litin přidáván v kuplovnách do vsázky pro:

a) Zvýšení teploty a odstranění fosforu

➡ b) Zlepšení tekutosti strusky a částečnému vázání síry

c) Snížení spotřeby paliva a oduhličení kovové vsázky

3. Při výrobě litiny s kuličkovým grafitem pomocí hořčíku působí potíže především:

a) vysoká teplota tavení hořčíku a nestabilita jeho sloučenin

➡ b) nízká teplota varu hořčíku a jeho vysoká afinita ke kyslíku a síře

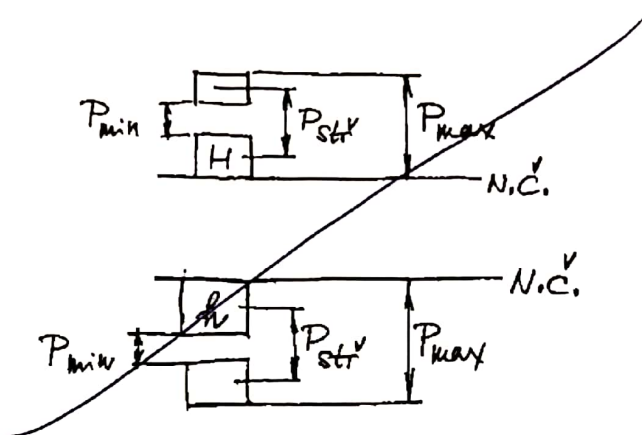
c) vysoká hustota hořčíku a jeho silný sklon k odměšování

4. Nálitek při odlévání slouží k:

- jednotku),
g) práci Q [kJ].

Vypracování:

- a) Řezná rychlost působí na obvodu součásti. Z toho nám vyplyne vzorec $v_c = \pi \cdot d \cdot n$. Ten upravíme a i s uvažováním rozdílných jednotek dosazovaných veličin dostaneme $n = \frac{1\,000 \cdot v_c}{\pi \cdot d} = \frac{1\,000 \cdot 200}{\pi \cdot 60} = 1\,061 \text{ min}^{-1}$.
- b) Průřez odřezávané třísky je dán součinem axiálního posuvu a hloubky třísky, $A_D = f \cdot a_p = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ mm}^2$.
- c) Řezná složka síly F_c se spočítá s pomocí měrné řezné síly k_c a průřezu odřezávané třísky A_D , $F_c = k_c \cdot A_D$. Měrná řezná síla se spočítá ze vzorce $k_c = c_k \cdot R_m$,
kde:
 R_m ... je zadaná mez pevnosti materiálu
 c_k je konstanta (pro soustružení je její hodnota 3 – 5, zvolíme 4).
Výsledná řezná síla je tedy $F_c = c_k \cdot R_m \cdot A_D = 4 \cdot 750 \cdot 2 = 6\,000 \text{ N}$.
- d) Řezný příkon P_c je dán součinem řezné síly a řezné rychlosti, tedy $P_c = F_c \cdot v_c$, s přihlédnutím na různé jednotky $P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{60\,000} = \frac{6\,000 \cdot 200}{60\,000} = 20 \text{ kW}$.
- e) Nástroj se za jednu otáčku posune o hodnotu axiálního posuvu, za minutu se nástroj posune o vzdálenost posuvu násobenou otáčkami. Strojní čas je pak podílem ~~obráběné~~ délky a minutovým posuvem, tedy (i po převodu jednotek) $t_{As} = \frac{60 \cdot L}{f \cdot n} = \frac{60 \cdot 120}{0,5 \cdot 1\,061} = 13,6 \text{ s}$. (Při výpočtu času v našem případě můžeme ignorovat délky náběhu a výběhu, jelikož nebyly zadané. I proto, že neznáme nástrojovou geometrii, která může ovlivnit zejména délku náběhu nástroje.)
- f) Úběr materiálu U je dán součinem průřezu odřezávané třísky a řezné rychlosti, tedy (po převedení na stejné délkové jednotky) $U = A_D \cdot v_c = 0,02 \cdot 20\,000 = 400 \text{ cm}^3/\text{min}$. Tento výpočet je sice zjednodušený, ale v praxi používaný.
Přesný matematický výpočet vychází z výpočtu objemu odebraného materiálu, kde podstavu tvoří mezikruží o vnějším průměru D a tloušťce a_p a délku tvoří dráha nástroje za jednu minutu, tj. $U = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4 \cdot 1\,000} \cdot n \cdot f$, kde $d = D - 2 \cdot a_p$. Úběr při přesném výpočtu vyjde $373,33 \text{ cm}^3/\text{min}$.
- g) Práce je dána součinem příkonu a času $Q = P \cdot t$, v případě obrábění řezného příkonu a strojního času, tedy $Q_c = P_c \cdot t_{As} = 20\,000 \cdot 13,6 = 271 \text{ kJ}$.



Technologie 1

. Doporučené lící teploty odlitků z litin jsou v rozmezí:

- a) 850 – 1000 °C
- b) 1000 – 1200 °C
- ☒ c) 1250 – 1400 °C

2. Vápenec je při tavení litin přidáván v kuplovnách do vsázky pro:

- a) zvýšení výkonu a odstranění fosforu
- ☒ b) zlepšení tekutosti strusky a částečnému vázání síry
- c) snížení spotřeby paliva a oduhličení kovové vsázky

3. Při výrobě litiny s kuličkovým grafitem pomoci hořčíku působí potíže především:

- ☒ a) nízká teplota varu hořčíku a jeho vysoká afinita ke kyslíku a síře
- b) vysoká teplota tavení hořčíku a nestabilita jeho sloučenin
- c) vysoká hustota hořčíku a jeho silný sklon k odměšování

4. Nálitek při odlévání slouží k:

- a) usměrnění proudu tekutého kovu z pánve do formy
- b) zajištění klidného plnění dutiny formy a potlačení rozstříku tekutého kovu
- ☒ c) k úhradě objemových změn slitiny při tuhnutí odlitku

5. Nejlepší tvařitelnost vykazují slitiny:

- a) s výrazně heterogenní strukturou
- b) s (jednofázovou) homogenní strukturou
- c) eutektického složení

6. Součinitel tažení válcovitých výtazků je obecně dán:

- a) poměrem výšek vylisku po a před tažením: $m_n = H_n/H_{n-1}$
- b) poměrem tloušťek vylisku po a před tažením: $m_n = s_n/s_{n-1}$
- ☒ c) poměrem průměrů vylisku po a před tažením: $m_n = D_n/D_{n-1}$

7. Maximální teplota plamene kyslíko-acetylenové směsi je:

- a) 1850 °C
- b) 2580 °C
- ☒ c) 3150 °C

8. Svařování metodou TIG (označovanou též WIG) je svařování:

- ☒ a) neodtavující se wolframovou elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu
- b) neodtavující se titanovou elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu
- c) odtavující se kovovou elektrodou v ochranné atmosféře aktivního plynu

9. Po žíhání na odstranění pnutí je svařenec ochlazován:

- ☒ a) v peci

- b) proudem vzduchu
- c) proudem vody

10. Pro žárové pokovení ocelí v lázni roztaveného kovu se používá nejčastěji:

- a) nikl
- b) chrom
- ☒ c) zinek

Technologie 2

1. Pro případ podélného soustružení vnější válcové plochy na dlouhém hřídeli na CNC soustruhu platí následující technologické (řezné) podmínky:

parametr	žadání
řezná rychlost v_c [m/min]	190
(axiální) posuv f [mm/ot]	0,5
hloubka třísky a_p [mm]	4
pevnost materiálu R_m [N/mm ²]	750
obráběný průměr D [mm]	60
obráběná délka L [mm]	250

Vypočítejte následující veličiny pro zadaný způsob obrábění:

- a) otáčky vřetena n [min⁻¹], které je nutné nastavit na stroji,
- b) průřez odřezávané třísky (vrstvy) A_D [mm²],
- c) řeznou složku síly F_c [N] (= složka výsledné síly řezání ve směru hlavního pohybu v_c),
- d) řezný příkon P_c [kW] (= užitečný příkon vynaložený na odebrání třísky),
- e) strojní čas t_{AS} [s] (= jak dlouho bude nástroj v řezu),
- f) úběr U [cm³/min] (= objem odebraného materiálu za časovou jednotku).

Vypracování:

- a) Řezná rychlost působí na obvodu součásti. Z toho nám vyjde vzorec $v_c = \pi \cdot d \cdot n$. Ten upravíme a i s uvažováním rozdílných jednotek dosazovaných veličin dostaneme
- $$n = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 190}{\pi \cdot 60} = 1008 \text{ min}^{-1}.$$

- b) Průřez odřezávané třísky je dán součinem axiálního posuvu a hloubky třísky,
- $$A_D = f \cdot a_p = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ mm}^2.$$

- c) Řezná složka síly F_c se spočítá s pomocí měrné řezné síly k_c a průřezu odřezávané třísky A_D ,

$$F_c = k_c \cdot A_D. \text{ Měrná řezná síla se spočítá ze vzorce } k_c = c_k \cdot R_m,$$

kde:

R_m ... je zadaná mez pevnosti materiálu

c_k je konstanta (pro soustružení je její hodnota 3 – 5, zvolíme 4).

Výsledná řezná síla je tedy $F_c = c_k \cdot R_m \cdot A_D = 4 \cdot 750 \cdot 2 = 6000 \text{ N}$.

- d) Řezný příkon P_c je dán součinem řezné síly a řezné rychlosti, tedy

$$P_c = F_c \cdot v_c, \text{ s přihlédnutím na různé jednotky } P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{60000} = \frac{6000 \cdot 190}{60000} = 19 \text{ kW}.$$

- e) Nástroj se za jednu otáčku posune o hodnotu axiálního posuvu, za minutu se nástroj posune o vzdálenost posuvu násobenou otáčkami. Strojní čas je pak podílem obráběné délky a minutovým posuvem, tedy (i po převodu jednotek) $t_{AS} = \frac{60 \cdot L}{f \cdot n} = \frac{60 \cdot 250}{0,5 \cdot 1008} = 29,8 \text{ s}$. (Při výpočtu času v našem případě můžeme ignorovat délky náběhu a výběhu, jelikož nebyly zadané. I proto, že neznáme

1. Zadání:

Pro případ podélného soustružení vnější válcové plochy na hrotovém soustruhu platí následující technologické (řezné) podmínky:

parametr		zadání
řezná rychlost v_c	[m/min]	120
(axiální) posuv f	[mm/ot]	0,4
hloubka třísky a_p	[mm]	5
pevnost materiálu R_m	[MPa]	500
obráběný průměr D	[mm]	37
obráběná délka L	[mm]	113

Vypočítejte následující veličiny pro zadaný způsob obrábění:

- průřez odřezávané třísky (vrstvy) A_D [mm²]
- řeznou složku síly F_c [N] (= složka výsledné řezné síly ve směru hlavního pohybu v_c),
- řezný příkon P [kW] (= užitečný příkon vynaložený na odebrání třísky),
- Úběr U [cm³/min] (= objem odebraného materiálu za časovou jednotku).

Vypracování:

- a) Průřez odřezávané třísky je dán součinem axiálního posuvu a hloubky třísky,

$$A_D = a_p \cdot f = 5 \cdot 0,4 = 2 \text{ mm}^2$$

- b) Řezná složka síly F_c se spočítá s pomocí měrné řezné síly k_c a průřezu odřezávané třísky $F_c = \frac{k_c}{A_D}$. Měrná řezná síla se spočítá ze vzorce $k_c = c_k \cdot R_m$,

kde:

R_m ... je zadaná mez pevnosti materiálu

c_k je konstanta (pro soustružení je její hodnota 3 – 5, zvolíme 4).

Výsledná řezná síla je tedy $F_c = c_k \cdot R_m \cdot A_D = 4 \cdot 500 \cdot 2 = 4000 \text{ N}$

- c) Řezný příkon P_c je dán součinem řezné síly a řezné rychlosti, tedy $P_c = F_c \cdot v_c$,

$$\text{s přihlédnutím na různé jednotky } P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{60000} = \frac{4000 \cdot 120}{60000} = 8 \text{ kW}.$$

- d) Úběr materiálu U je dán součinem průřezu odřezávané třísky a řezné rychlosti, tedy

$$U = A_D \cdot v_c = 0,02 \cdot 12000 = 240 \text{ cm}^3 / \text{min}$$

4. otázka

Návrh nepohyblivého uložení kola na hřídeli – soust. jednotné díry

Navrhněte nepohyblivé uložení ozubeného kola na hřídeli podle soustavy jednotné díry ISO.

Řešení:

Díra: toleranční pole H

Hřídel: možno přiřadit toleranční pole odpovídající uložení přechodnému nebo s přesahem,

tj.: j - js - k - m - n - p - r - s - t - u - v - x - y - z - za - zb - zc.

Technologie 1

Pro válcovitý výtažek z nízkouhlikové oceli o průměru 100 mm, výšce 140 mm a tloušťce 1 mm:

- načrtněte příslušný nástroj a označte jeho 3 hlavní části
- určete rozměry potřebného polotovaru
- určete potřebný počet tahů
- určete potřebnou sílu lisu (= max. síla na začátku tažení)

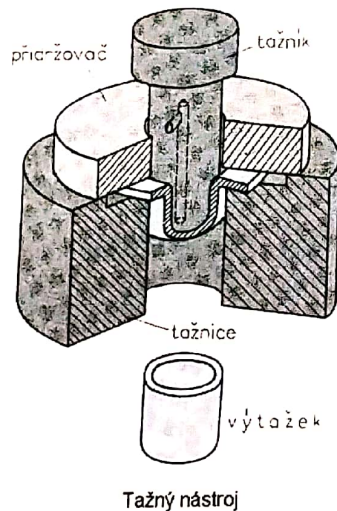
Při výpočtu zanedbejte zaoblení dna, anizotropii plechu, změny tloušťky plechu, přídavek na zarovnání okraje výtažku a tření mezi materiálem a nástrojem.

Charakteristiky uvažovaného materiálu:

- $R_m = 350 \text{ MPa}$,
- součinitel tažení pro 1. tažnou operaci $m_1 = d_1/D = 0,6$
- součinitel tažení pro případné další operace $m_n = d_n/d_{n-1} = 0,8$

Řešení:

- stačí obrázek ve 2D



Tažník
Tažnice
Přidržovač

2 body

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot t}}$$

$$V = S \cdot t = \frac{\pi D^2}{4} \cdot t$$

2 body

- Ze zachování objemu při nezměněné tloušťce vyplývá $D = 256,9 \text{ mm} \approx 257 \text{ mm}$ – 2 body

$$d = D \times m_1 \times m_2 \times m_3 \times \dots$$

$100 \approx 256,9 \times 0,6 \times 0,8 \times 0,8 \rightarrow$ jsou potřebné 3 tahy

2 body

- Největší síla odpovídá síle na přetržení výtažku při 1. tahu

$$F = R_m \cdot \pi \cdot d_1 \cdot s = 350 \cdot \pi \cdot (0,6 \cdot 256,9) = 169\,400 \text{ N} \approx 170 \text{ kN} \approx 17 \text{ t}$$

2 body

19