



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
Základy výroby	2	M. Geistová	6. července 2012
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Soustružení - řezné podmínky - výpočet			

Postup při určování řezných podmínek, výpočet řezné síly F_r , výkonu P a strojního času t_{as}

1. Určíme obrobitelnost materiálu

Podle materiálu určíme obrobitelnost ze strojnických tabulek

2. Určíme řezné podmínky

Ve strojnických tabulkách určíme tabulkové hodnoty pro posuv f , řeznou rychlost v a určíme tloušťky odebíraných třísek pro hrubování a hlazení

3. Určíme skutečnou hodnotu řezné rychlosti pomocí opravných koeficientů k_{v1} , k_{v4} , k_T .

4. Určíme řeznou sílu F_r

$$F_r = p \cdot S \quad (\text{N})$$

přezný odpor

Splocha třísky ($S = a \cdot f$)

5. Určíme výkon P

$$P = \frac{F_r \cdot v_{sk}}{60} \quad (\text{W})$$

6. Určíme strojní čas t_{as}

$$t_{as} = \frac{L_c}{f_{\min}} \cdot i \quad (\text{min})$$

$$f_{\min} = f \cdot n \quad (\text{mm})$$

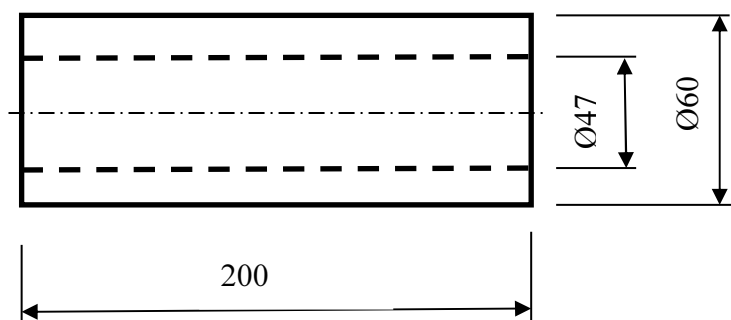
$$n = \frac{v_{sk}}{\pi \cdot D}$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklad č. 1:

Provedte hrubování a hlazení součásti z $\varnothing 60\text{mm}$ na $\varnothing 47\text{mm}$ po celé délce obrobku $L = 200\text{mm}$. Určete řeznou sílu F_r , výkon P a strojní čas t_{as} .

Zadáno: materiál 12 060.3, nástroj je ze slinutých karbidů P10, poloměr zaoblení špičky nástroje $r_\epsilon = 1\text{mm}$, trvanlivost nástroje $T = 60\text{min}$, řezný odpor $p = 3000\text{ MPa}$, výsledná drsnost $R_a = 3,2$.



1. Určíme obrobiteľnosť materiálu

Pro materiál 12 060.3 je obrobiteľnosť **13b** viz strojnícké tabulky
Pro obrobiteľnosť 13b je opravný koeficient $k_{v1} = 0,8$

2. Určíme řezné podmínky

Určíme tloušťky třísek pro hrubování a hlazení podle vzorce:

$$H = \frac{D - d}{2}$$

D výchozí průměr
d konečný průměr

$$H = \frac{60 - 47}{2} = 6,5\text{mm}$$

pro hrubování volím 2 třísky tloušťky $a = 3\text{mm}$, pro hlazení třísku $a = 0,5\text{mm}$
($2 \times 3 = 6$, $6 + 0,5 = 6,5$)



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hrubování: (řezné podmínky volím podle drsnosti Ra12,5)

$a=3\text{mm}$, $i=2$, $f=0,31\text{mm/ot}$, $v=155\text{m/min}$

Hlazení: (řezné podmínky volím podle drsnosti Ra3,2)

$a=0,5\text{mm}$, $i=1$, $f=0,22\text{mm/ot}$, $v=233\text{m/min}$

3. Určíme skutečnou hodnotu řezné rychlosti pomocí opravných koeficientů

Hrubování:

$k_{v1}=0,8$ koeficient podle obrobiteľnosti
 $k_{v4}=0,93$ koeficient podle trvanlivosti nástroje
 $k_T=1$ koeficient podle tolerance

$v_{sk} = v \cdot k_{v1} \cdot k_{v4} \cdot k_T = 155 \cdot 0,8 \cdot 0,93 \cdot 1 = 115 \text{ m/min}$

Hlazení:

$k_{v1}=0,8$ koeficient podle obrobiteľnosti
 $k_{v4}=0,93$ koeficient podle trvanlivosti nástroje
 $k_T=0,65$ koeficient podle tolerance

$v_{sk} = v \cdot k_{v1} \cdot k_{v4} \cdot k_T = 233 \cdot 0,8 \cdot 0,93 \cdot 0,65 = 113 \text{ m/min}$

4. Určíme řeznou sílu F_f

Hrubování:

$F_f = p \cdot S = p \cdot a \cdot f = 3000 \cdot 3 \cdot 0,31 = 2790 \text{ N}$

Hlazení:

$F_f = p \cdot S = p \cdot a \cdot f = 3000 \cdot 0,5 \cdot 0,22 = 330 \text{ N}$

5. Určíme výkon P

Hrubování:

$$P = \frac{F_f \cdot v_{sk}}{60} = \frac{2790 \cdot 115}{60} = 5347(W)$$

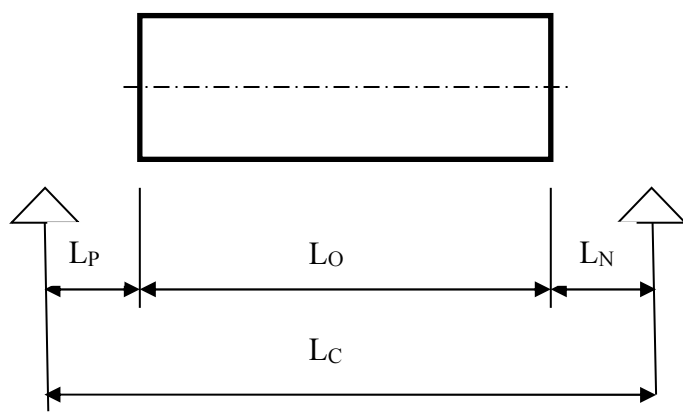
Hlazení:

$$P = \frac{F_f \cdot v_{sk}}{60} = \frac{330 \cdot 113}{60} = 621(W)$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Určíme strojní čas

Hrubování:



$$L_N = L_P = (3-5) \text{ mm}$$

$$L_C = L_N + L_O + L_P \text{ (mm)}$$

$$L_C = 5 + 200 + 5 = 210 \text{ mm}$$

$$t_{as} = \frac{L_c}{f_{\min}} \cdot i(\text{min}) = \frac{210}{189} \cdot 2 = 2,3 \text{ min}$$

$$n = \frac{v_{sk}}{\pi \cdot D} = \frac{115}{\pi \cdot 0,060} = 610 \text{ ot / min}$$

$$f_{\min} = f \cdot n(\text{mm}) = 0,31 \cdot 610 = 189 \text{ mm / min}$$

Hlazení:

$$t_{as} = \frac{L_c}{f_{\min}} \cdot i(\text{min}) = \frac{210}{165} \cdot 1 = 1,3 \text{ min}$$

$$n = \frac{v_{sk}}{\pi \cdot D} = \frac{113}{\pi \cdot 0,048} = 750 \text{ ot / min}$$

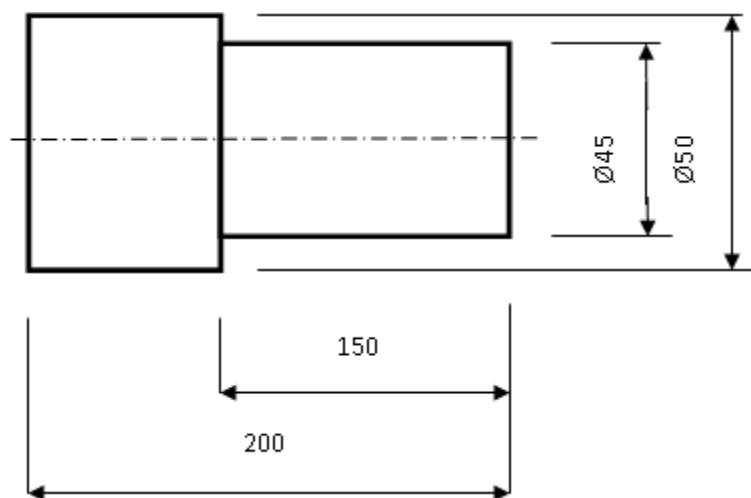
$$f_{\min} = f \cdot n(\text{mm}) = 0,22 \cdot 750 = 165 \text{ mm / min}$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklad č. 2:

Proveďte hrubování a hlazení součásti z $\varnothing 50\text{mm}$ na $\varnothing 45\text{mm}$ po délce $L = 150\text{mm}$ z celkové délky 200mm . Určete řeznou sílu F_r , výkon P a strojní čas t_{as} .

Zadáno: materiál 12 020.2, nástroj je ze slinutých karbidů P20, poloměr zaoblení špičky nástroje $r_\epsilon = 0,5\text{mm}$, trvanlivost nástroje $T = 60\text{min}$, řezný odpor $p = 2000\text{MPa}$, výsledná drsnost $R_a = 1,6$.



1. Určíme obrobiteľnosť materiálu

Pro materiál 12 020.2 je obrobiteľnosť **15b** viz strojnícké tabulky

Pro obrobiteľnosť 15b je opravný koeficient $k_{v1} = 1,26$

2. Určíme řezné podmínky

Určíme tloušťky třísek pro hrubování a hlazení podle vzorce:

$$H = \frac{D - d}{2}$$

D výchozí průměr
d konečný průměr

$$H = \frac{50 - 45}{2} = 2,5\text{mm} \Rightarrow \text{pro hrubování volím 2 třísky tloušťky } a = 1\text{mm} \text{ a pro hlazení } a = 0,5\text{mm} \\ (2 \times 1 = 2\text{mm}, 2 + 0,5 = 2,5\text{mm})$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hrubování: (řezné podmínky volím podle drsnosti Ra12,5)

$a=1\text{mm}$, $i=2$, $f=0,28\text{mm/ot}$, $v=148\text{m/min}$

Hlazení: (řezné podmínky volím podle drsnosti Ra1,6)

$a=0,5\text{mm}$, $i=1$, $f=0,10\text{mm/ot}$, $v=186\text{m/min}$

3. Určíme skutečnou hodnotu řezné rychlosti pomocí opravných koeficientů

Hrubování:

$k_{v1}=1,26$ koeficient podle obrobiteľnosti
 $k_{v4}=0,91$ koeficient podle trvanlivosti nástroje
 $k_T=1$ koeficient podle tolerance

$v_{sk} = v \cdot k_{v1} \cdot k_{v4} \cdot k_T = 148 \cdot 1,26 \cdot 0,91 \cdot 1 = 170 \text{ m/min}$

Hlazení:

$k_{v1}=1,26$ koeficient podle obrobiteľnosti
 $k_{v4}=0,91$ koeficient podle trvanlivosti nástroje
 $k_T=0,65$ koeficient podle tolerance

$v_{sk} = v \cdot k_{v1} \cdot k_{v4} \cdot k_T = 186 \cdot 1,26 \cdot 0,91 \cdot 0,65 = 137 \text{ m/min}$

4. Určíme řeznou sílu F_f

Hrubování:

$F_f = p \cdot S = p \cdot a \cdot f = 2000 \cdot 1 \cdot 0,28 = 560 \text{ N}$

Hlazení:

$F_f = p \cdot S = p \cdot a \cdot f = 2000 \cdot 0,5 \cdot 0,10 = 100 \text{ N}$

5. Určíme výkon P

Hrubování:

$$P = \frac{F_f \cdot v_{sk}}{60} = \frac{560 \cdot 170}{60} = 1587(W)$$

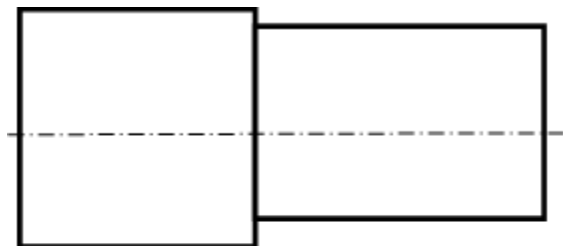
Hlazení:

$$P = \frac{F_f \cdot v_{sk}}{60} = \frac{100 \cdot 137}{60} = 228(W)$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Určíme strojní čas

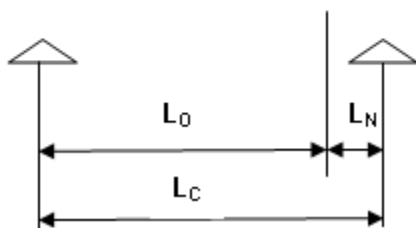
Hrubování:



$$L_N = (3-5) \text{ mm}$$

$$L_C = L_N + L_O$$

$$L_C = 5 + 150 = 155 \text{ mm}$$



$$t_{as} = \frac{L_c}{f_{\min}} \cdot i(\text{min}) = \frac{155}{303} \cdot 2 = 1 \text{ min}$$

$$n = \frac{v_{sk}}{\pi \cdot D} = \frac{170}{\pi \cdot 0,050} = 1083 \text{ ot / min}$$

$$f_{\min} = f \cdot n(\text{mm}) = 0,28 \cdot 1083 = 303 \text{ mm / min}$$

Hlazení:

$$t_{as} = \frac{L_c}{f_{\min}} \cdot i(\text{min}) = \frac{155}{95} \cdot 1 = 1,6 \text{ min}$$

$$n = \frac{v_{sk}}{\pi \cdot D} = \frac{137}{\pi \cdot 0,046} = 948 \text{ ot / min}$$

$$f_{\min} = f \cdot n(\text{mm}) = 0,10 \cdot 948 = 95 \text{ mm / min}$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zdroje použité literatury a obrázků:

Řasa, J., Gabriel, V. *Strojírenská technologie 3 – 1. díl*, 1. vydání, Praha: Scientia, 2000. 256 s. ISBN 80 - 7183 - 207- 3

Leinveber, J., Vávra, P. *Strojnické tabulky – čtvrté doplněné vydání*, Úvaly: Albra – pedagogické nakladatelství 2008. 914s. ISBN 978-80-7361-051-7

Testové úlohy a cvičení jsou autorsky vytvořeny pro učební materiál.