



Ústav Strojářské  
technologie

Speciální technologie výroby

Cvičení

Energie a tepelná bilance procesu řezání

č. zadání:

**Zadání:**

Vypočítejte celkové množství tepla, které vznikne při vrtání díry průměru **D** a hloubky **L**. Jaký příkon by byl zapotřebí, aby díra byla vyvrtána v čase **t**, při celkové účinnosti stroje 75%? Vypočítejte výslednou teplotu třísky (počáteční teplota materiálu 20°C).

- a) Náčrt řešené úlohy (s vyznačením všech známých i neznámých veličin).
- b) Odvození vztahu pro výpočet tepelné energie vzniklé při vrtání (souhrnný vzorec v závislosti na zadaných veličinách).
- c) Odvození vztahu pro výpočet teploty třísky (souhrnný vzorec v závislosti na zadaných veličinách).
- d) Výsledné hodnoty vzniklého tepla, výkonu na vřetení, potřebného příkonu vrtačky a teplotu třísky.

**Zadané hodnoty:**

**D** ..... [mm]    průměr vrtané díry  
**L** ..... [mm]    hloubka vrtané díry  
**K<sub>c</sub>** ..... [MPa]    měrná řezná síla  
**t** ..... [min]    čas vrtání zadaného otvoru  
**η** ..... [%]    účinnost stroje  
**t<sub>0</sub>** ..... [°C]    počáteční teplota materiálu  
**c** ..... [J/kg.K]    měrná tepelná kapacita  
**qt** ..... [%]    podíl tepla přecházející do třísky  
**ρ** ..... [kg/m<sup>3</sup>]    hustota obráběného materiálu

**Řešení:**  
**náčrt :**

Poznámky:

## Energie a tepelná bilance procesu řezání

Odvození vzorce pro výpočet vznikající tepelné energie:

Poznámky:

Vyjdeme ze základních vztahů pro výpočet práce ( $A=F \cdot l$ ), výkonu ( $P_{ef}=A/t$ ) a příkonu ( $P_i=P_{ef}/\eta$ ).

$$Q \approx A = \dots\dots\dots$$

$$A = \dots\dots\dots [J]$$

$$P_{ef} = \frac{A}{t} = \dots\dots\dots$$

$$P_{ef} = \dots\dots\dots [W]$$

$$P_i = \frac{P_{ef}}{\eta} = \dots\dots\dots$$

$$P_i = \dots\dots\dots [W]$$

## Energie a tepelná bilance procesu řezání

Odvození vzorce pro výpočet teploty třísky:

*Poznámky:*

Vzniklé teplo odpovídající zhruba práci řezání se ze zadané části musí rovnat tepelné energii akumulované v třískách ( $q_t = m \cdot c \cdot \Delta t$ ).

$t_i = \dots\dots\dots$

$t_i = \dots\dots\dots [^{\circ}C]$