

Doktorský seminář

25. ledna 2011

Optimalizace parametrů sekundárního chlazení plynulého odlévání oceli

Lubomír Klimeš

Energetický ústav
Odbor termomechaniky a techniky prostředí
Fakulta strojního inženýrství
Vysoké učení technické v Brně

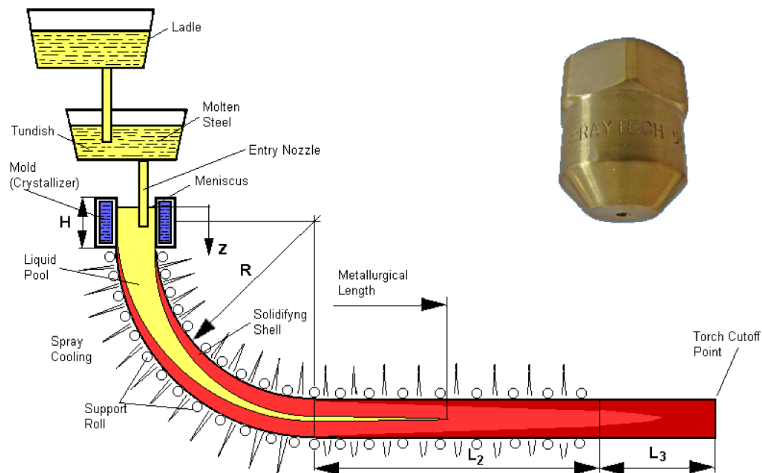
školitel doc. Ing. Josef Štětina, Ph.D.



Holder of Brno PhD Talent Financial Aid – Sponsored by Brno City Municipality



Metoda plynulé odlévání oceli



Důvody, proč se touto tématikou zabývat

- zvyšování produktivity, kvality výrobků, snižování nákladů, posílení konkurenceschopnosti

Důvody, proč se touto tématikou zabývat

- zvyšování produktivity, kvality výrobků, snižování nákladů, posílení konkurenceschopnosti
- numerické modelování + optimalizační algoritmy

$$\frac{\partial H}{\partial t} = k \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) + v_z \frac{\partial H}{\partial z}$$
$$-k \frac{\partial T}{\partial n} = \text{htc}(T_{\text{surface}} - T_{\text{ambient}}) + \sigma \varepsilon (T_{\text{surface}}^4 - T_{\text{ambient}}^4)$$

Důvody, proč se touto tématikou zabývat

- zvyšování produktivity, kvality výrobků, snižování nákladů, posílení konkurenceschopnosti
- numerické modelování + optimalizační algoritmy

$$\frac{\partial H}{\partial t} = k \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) + v_z \frac{\partial H}{\partial z}$$
$$-k \frac{\partial T}{\partial n} = \text{htc}(T_{\text{surface}} - T_{\text{ambient}}) + \sigma \varepsilon (T_{\text{surface}}^4 - T_{\text{ambient}}^4)$$

- závislost koeficientu přestupu tepla **htc** na parametrech vodního proudu, pozici na chlazeném povrchu, teplotě chlazeného povrchu, rychlosti pohybu povrchu, ...

Stanovení koeficientu přestupu tepla

- použití různých empirických vztahů

$$h_{tc} = 392.5V_w^{0.55}(1 - 0.0075T_w)$$

Stanovení koeficientu přestupu tepla

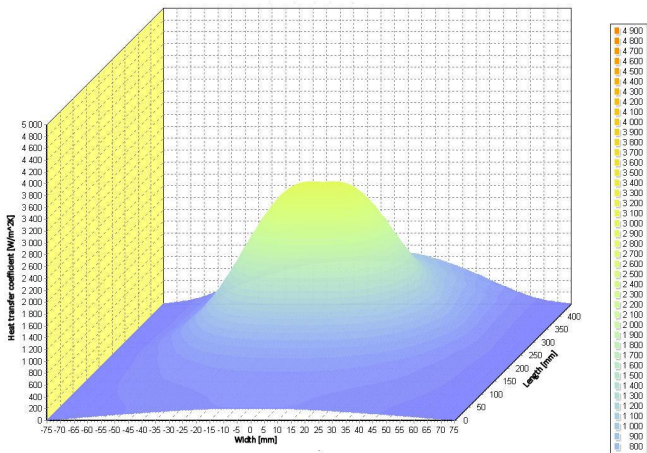
- použití různých empirických vztahů

$$h_{tc} = 392.5V_w^{0.55}(1 - 0.0075T_w)$$

- teplé modely a inverzní úlohy přenosu tepla: experimentální měření + náročná výpočetní úloha



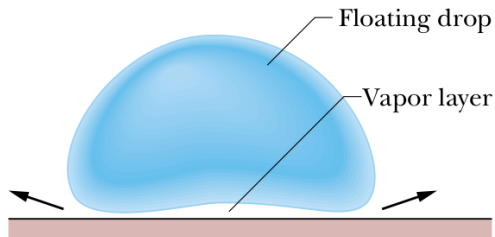
Příklad rozložení koeficientu přestupu tepla



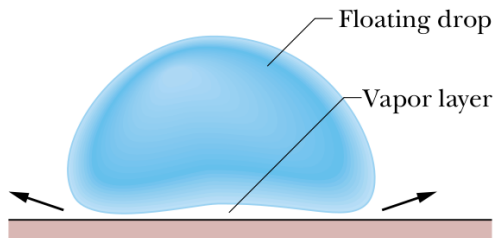
Cíle dizertační práce

- vytvořit matematický model pro řešení rozložení koeficientu přestupu tepla pod chladícími tryskami
- popsat systém kapaliny a páry, vliv kapek dopadající na chlazený povrch, vznik tenkého vodního filmu a jeho varu, Leidenfrostův jev a fázové změny
- zahrnout náhodnost a neurčitost parametrů pomocí přístupu stochastické optimalizace
- získat koeficient přestupu tepla jako funkci parametrů vodního proudu, pozice na povrchu, povrchové teploty, rychlosti pohybu chlazeného povrchu, ...

Dopad kapky a její chování na horkém povrchu



Dopad kapky a její chování na horkém povrchu



Na čem aktuálně pracuji

- skládání zkoušek dle ISP
- literární rešerše
- tvorba numerických modelů

Děkuji za pozornost.

Děkuji za pozornost.