

# OPONENTSKÝ POSUDEK

## DOKTORSKÉ DISERTAČNÍ PRÁCE

**Doktorand:** Ing. Tomáš Luks

**Název práce:** Okrajové podmínky ve válcovací mezeře při válcování za tepla a za studena

**Školitel:** Prof. Ing. Jaroslav Horský, CSc

**Oponent:** Ing. Daniel Hajduk, PhD.

Předložená disertační práce se zabývá experimentálním určením silových a tepelných poměrů na povrchu válce ve válcovací mezeře.

I přes dlouhou dobu, kdy je válcovací proces rutinně využíván pro zpracování dominantní části produkce jak železných tak i barevných kovů je toto téma stále aktuální. Umožňuje totiž zjistit a potvrdit, dominantní jevy, které se rozhodujícím způsobem podílejí na zatížení a porušování pracovní vrstvy hutních válců a kvalitě povrchu provalku. Zpřesnění znalostí o výše uvedených jevech umožní přesnější počítačové simulace, kvalitnější řízení válcovacích tratí a zlepšení celé technologie válcování.

Cílem práce je vývoj a provozní ověření senzorů pro experimentální zjišťování třecích poměrů a součinitele přestupu tepla v poloprovozních podmínkách válcovacího procesu plochých vývalků. Použití vyvinutých senzorů jak v laboratorních tak i poloprovozních podmínkách potvrdily jejich použitelnost a tím i dosažení stanovených cílů práce.

První kapitola se věnuje teoretickým modelům tření a silovým poměrům ve válcovací mezeře. Druhá kapitola shrnuje způsoby měření sil, teploty a součinitele přestupu tepla ve styku válce s provalkem. Ve třetí kapitole je popsán vývoj senzorů, inverzní metoda pro určení povrchové teploty válce a tepelného toku a dále způsob jejich kalibrace. V dalších kapitolách jsou shrnuty praktické poznatky při použití senzoru v laboratorních a poloprovozních podmínkách na válcovacích stolicích. V závěru je provedeno stručné zhodnocení získaných experimentálních výsledků a zkušeností.

Použitý přístup k řešení zvolených technických problémů je moderní a odpovídá současným trendům a stupni rozvoje experimentální a výpočetní techniky. Získané poznatky jsou velmi cenné a to jak pro simulaci válcovacího procesu, tak pro další výzkum.

Jazyková úprava celé práce je velmi dobrá. Je zde jen několik málo pravopisných chyb. Práce je přehledně členěna, obrázky jsou srozumitelné a dostatečně vysvětlené.

### Věcné připomínky k práci

V teoretickém rozboru je věnována pozornost modelům pro výpočet silových poměrů ve válcovací mezeře. Jsou rozebrány jejich klady a zápory, jež odpovídají zjednodušujícím předpokladům, které byly zavedeny při jejich odvození. Tento výčet však bohužel není doplněn o metody numerické, zejména MKP, které se zásadním způsobem podílí na studiu silových poměrů ve válcovací mezeře.

Na obrázku 4.22 je porovnávána experimentálně zjištěná hodnota tlaku (normálového napětí) a hodnota určena z naměřené válcovací síly. Z textu není přítomné patrné, zda si doktorand uvědomuje, že normálové i smykové napětí není konstantní po šířce provalku. Pro některé případy jako např. velká změna příčného profilu pásu ve válcovací mezeře nebo nehomogenní mazání se po šířce může značně měnit. Proto porovnání naměřených lokálních veličin s hodnotami získanými z globálních se může značně lišit v závislosti na poloze snímače po šířce válce.

### **Teze disertační práce**

Obsahová stránka tezí, jejich členění a struktura splňují požadavky směrnice stanovené rektorem VUT v Brně. Doporučuji teze k publikaci v Edici PhD Thesis.

### **Dotazy k rozpravě**

**Existuje možnost, jak dlouhodobě využívat vyvinuté teplotní senzory pro monitorování teploty povrchu válců v běžném válcovacím procesu?**

Vyvinuté senzory pro měření silových poměrů na povrchu válců se liší od teplotních tím, že silové měří veličinu na povrchu bezprostředně, teplotní (kvůli technickým omezením) měří veličinu pod povrchem a používají inverzní výpočet pro stanovení teploty povrchové.

**Dal by se použít princip nepřímého měření a inverzní úlohy i pro stanovení silových poměrů na povrchu válce?**

### **Závěr**

Předložená disertační práce ing. Tomáše Lukse obsahuje hodnotné výsledky. Práce splnila vytyčené cíle a je v souladu s požadavky kladenými na disertační práce. Proto ji

**d o p o r u č u j i**

k obhajobě.

V Ostravě 22. července 2016

  
.....  
Ing. Daniel Hajduk, Ph.D.  
(oponent)

Ing. Daniel Hajduk, Ph.D.

ITA s. r. o.

Martinská 6, 709 00 Ostrava 9