



Posudek školitele na doktorskou práci Mgr. Romana Knoblocha

Mgr. Roman Knobloch:

Numerical Modelling of Heat Phenomena Induced by Heat Radiation

Předložená doktorská disertační práce řeší problematiku dosažení rovnoměrného ohřevu tenkých kovových forem (tzv. skořepinové formy) pomocí infrazářičů vhodně rozmístěných a nasměrovaných nad formou. Touto technologií jsou vyráběny umělé kůže pro vnitřní vybavení automobilů. Současně je v práci řešena i nestacionární úloha vedení tepla ve formě v průběhu jejího ohřevu.

Úvodní část práce je věnována motivaci, tj. proč je žádoucí výše uvedenou problematiku řešit. Pokud není během ohřevu zajištěna jeho rovnoměrnost, není dosaženo stejné materiálové struktury a stejného barevného odstínu na celém povrchu vyráběné umělé kůže.

V následující kapitole jsou zavedeny některé pojmy a věty zejména z funkcionální a numerické analýzy a také ze statistiky (zobecněná derivace, Soboleovy prostory, některé integrální identity, Laxovo-Milgramovo lemma, binomické rozdělení pravděpodobnosti apod.).

Ve čtvrté kapitole je předložen matematický model ohřevu skořepinové formy. Další kapitola je věnována problematice optimalizace ohřevu formy, tj. dosažení rovnoměrnosti jejího ohřevu. Optimalizace je prováděna užitím diferenciálního evolučního algoritmu. Mgr. Knobloch v této kapitole odvodil několik teoretických poznatků týkajících se konvergence diferenciálního evolučního algoritmu. Na základě provedení dílčí modifikace diferenciálního evolučního algoritmu dokázal asymptotickou konvergenci takto upraveného algoritmu. Současně jsou v kapitole



dokázány pravděpodobnostní odhady konvergence metody v závislosti na počtu algoritmem provedených generací.

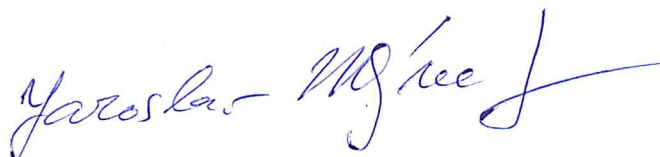
Následující kapitola je věnována modelování teplotního pole ve skořepinové formě v průběhu ohřevu formy. Je uvažováno nestacionární vedení tepla ve formě s Newtonovou lineární i nelineární okrajovou podmínkou (uvažováno i vlastní tepelné vyzařování formy).

Závěrečná část obsahuje praktický numerický výpočet optimalizace ohřevu formy. Současně je pro stanovený optimalizovaný ohřev proveden výpočet vývoje tepelného pole formy v průběhu jejího ohřevu.

Předkládaná práce je přínosná v teoretické oblasti, zejména se jedná o nové poznatky konvergence diferenciálního evolučního algoritmu. Zároveň přináší i praktický užitek pro uvedenou technologii výroby umělých kůží. Doposud je totiž prováděno umístění infrazářičů nad formou na základě zkušeností výrobních techniků nebo na základě simulačního sw grafického nástroje. Postup nalezení optimalizovaného nastavení infrazářičů a informace o vývoji teploty ve formě v průběhu ohřevu doposud nebyly k dispozici.

Na základě výše uvedeného doporučuji předložení disertační práce k obhajobě a udělení hodnosti Ph.D.

V Liberci dne 17. 5. 2019



Doc. RNDr. Jaroslav Mlýnek, CSc.

Katedra matematiky a didaktiky matematiky FP TUL
Studentská 2, 461 17 Liberec

