

Posudek disertační práce

Ing. Martin J o n á k, studijní obor Konstrukční a procesní inženýrství

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta strojího inženýrství
Ústav automobilního a dopravního inženýrství

Optimalizace konstrukce korečkových dopravníků

Školitel: Doc. Ing. Jiří M a l á š e k, Ph.D.

Oponent: prof. Ing. Tomáš S v ě r á k, CSc.

Disertační práce Ing. Martina Jonáka se zabývá modelováním funkce korečkových dopravníků vedoucí k optimalizaci návrhů jednoho z velmi frekventovaných dopravníků používaných v praxi. Poněvadž optimalizace se dotýká efektivity vyprazdňování materiálu v daném typu dopravníků a tato práce směřuje do konstrukčních návrhů dopravníků s výraznými dopady na celkovou ekonomii využívání daného typu dopravníků, považují tuto práci jako velmi důležitou, mající aktuální souvislost s praktickými potřebami mnoha oborů průmyslové praxe.

Text disertační práce po úvodní pasáži *Úvodu* a kapitole *1. Současný stav poznání*, kde jsou vysvětlována základní fakta, související s funkcí korečkových dopravníků, autor vytyčuje v kap. *2. Cíl dizertační práce*. V následující kapitole *3. Teorie* je prezentován analytický přístup popisu toku materiálu do/z korečku kde materiál je posuzován v alternativách jako kontinuum a jako soubor diskrétních částic. V kapitole *4. Implementace* jsou posléze prověřovány analytické popisy vyprazdňování korečku prezentované v kapitole *3. Teorie*. Kapitola *4.2 Výpočtové modely využívající metody diskrétních prvků* používá modely s použitím frameworku knihoven Yade. Kapitola *5. Experiment* se věnuje jak popisu experimentální práce, tak dosaženým výsledkům prezentovaným na 32 fotografiích. Po kap. *6. Validace* zařadil dizertant kap. *7. Optimalizační metoda a metamodeling*, kde byly prezentována implementace genetického algoritmu s následným hledáním řešení v oblasti Metamodelingu. V kap. *8. Ukázkové příklady optimalizace konstrukce korečkových dopravníků* jsou prezentovány dva příklady, ve kterých je provedena optimalizace vybraných geometrických parametrů korečkového dopravníku. Kapitola *9. Diskuze dosažených výsledků* obsahuje kapitolky dělící výsledky do oblasti teoretické a praktické a práci uzavírá kapitola *10. Závěr*. Práce obsahuje povinný seznam použité *Literatury* a *Seznam symbolů, veličin a zkratek*. Práce je doplněna seznamem *Publikace autora disertační práce*, *Obsahem*, *Seznamem obrázků*, *Seznamem tabulek* a *Seznamem algoritmů*.

Musím říct, že velmi oceňuji velmi fundovaný, zajímavý, detailní a efektivní způsob aplikace matematických modelů, který pan doktorand v této práci prezentoval při mapování podmínek vyprazdňování modelu korečku, včetně optimalizace tvarových parametrů korečku za použití genetického algoritmu a za použití metamodelů.

Při posuzování práce uvádím několik připomínek:

- 1) Těžiště této práce je položeno výhradně do matematické části zpracování výsledků. Skutečnost, že první bod uvedený v kapitole 2. *Cíl disertační práce*, který zní „Studium mechanismů toku materiálů v průběhu vyprazdňování korečků...“ mírně ruší, poněvadž evokuje ve čtenáři potenciální přítomnost rozsáhlého souboru sběru experimentálních dat, související s vyprazdňováním korečků, který v práci však prezentován není.
- 2) Z experimentálního hlediska mám nedůvěru ke skutečnosti, že celá práce je postavena na 10 experimentálních měřeních, přičemž k vlastnímu vyhodnocení byly bez většího vysvětlení vybrány pouze 4 tato měření. O prověření experimentálních dat opakovacími experimenty se práce nezmiňuje.
- 3) Chybí mně zásadní údaje o dynamickém chování experimentálního zařízení, které by definovaly časové náběhy (a tedy přítomnost úhlového zrychlení) měřicího „tabla“ při režimech před dosažením „stabilizovaného režimu“, a také stabilitu úhlové rychlosti „měřicího tabla“ při plnění a vyprazdňování modelového korečku.
- 4) I když je zřejmé, že Obr. 4.6b popisuje teoretický rozbor, uvedený údaj „úhel přibližně $35,264^\circ$ “ zde nepůsobí (s ohledem na uvedenou distribuci rozměrů kuliček a jejich pravděpodobné odchylky od kulovitosti) příliš přesvědčivě a patřičně.

Přes výše uvedené připomínky, které k práci mám, musím konstatovat, že text je psán pečlivě a většinou poměrně přehledně, a že obrázky, grafy a schémata doplňují text vhodným způsobem. Předkládaná práce shromažďuje obsáhlý materiál, týkající se modelování dané problematiky za téměř ideálních podmínek ve velmi malém laboratorním měřítku a obsahuje soubor matematických modelů, které autor aplikoval a upravil korektně pro konkrétní potřeby popisu funkce korečkových dopravníků. Velmi oceňuji rozsah práce, kterou pan dizertant při vypracování své disertační práce odvedl, stejně tak jako si cením jeho poměrně rozsáhlé publikační činnosti.

D o p o r u č u j i tuto disertační práci k obhajobě.



prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc.

Professor of Chemical Engineering

Czech representative of the European Federation of Chemical Engineering WP

- *Group of Chemical Engineering, Institute of Materials Science, Faculty of Chemistry,*
- *Heat Transfer and Fluid Flow Laboratory, Faculty of Mechanical Engineering,*
- *Institute of Forensic Engineering*

Brno University of Technology,

Purkynova 118, 612 00 Brno, Czech Republic

e-mail: sverak@fch.vutbr.cz

tel.: +420 541 149 367

mobile: +420 724 203 287

Dotaz na doktoranda:

V kap. 5 Experiment bylo popsáno snímání korečku při jeho vyprazdňování pomocí kamer se shodným nastavením 1000 snímků/sekundu. Při jakých nalezených hodnotách změn snímané úhlové rychlosti jste považovali režim za ustálený? Uvažovali jste o možnosti korigovat vaše výpočty v případech, že úhlová rychlost nebyla dostatečně ustálená?

V Brně dne 30. května 2018