

OPONENTSKÝ POSUDOK DIZERTAČNEJ PRÁCE

Doktorand: Ing. Martin Adamčík
Školiteľ: doc. Ing. Tomáš Svěrák, CSc.
Školiace pracovisko: Laboratórium prenosu tepla a prúdenia FSI VUT Brno
Oponent: doc. Ing. Roman Fekete, PhD.

Názov práce: Limit Modes of Particulate Materials Classifiers

Aktuálnosť témy dizertačnej práce

Téma práce sa zaoberá triedením zrnitých, práškových materiálov. Tieto látky sa vyskytujú v širokom okruhu priemyslu. Ich aplikácie je možné nájsť v chemickom, potravinárskom, farmaceutickom priemysle ale tiež aj iných odvetviach. Vlastnosti týchto látok sú tak rozmanité, že množstvo problémov, ktoré vznikajú v tejto súvislosti s ich spracovaním v rôznych technológiách je veľmi široké a často prekvapivé. Je preto možné tvrdiť, že akýkoľvek prístup k problematike spracovania práškových materiálov určite prinesie zaujímavé výsledky.

V prípade predkladanej dizertačnej práce je potrebné vyzdvihnúť tieto dôležité okruhy:

- autor sa zameria na problematiku triedenia so zameraním na aeróbnym mechanizmus práce triediča
- zostavil experimentálnu stanicu konkrétneho výrobcu a aplikoval do nej moderný postup sledovanie prúdenia častíc s využitím metódy PIV, ktorá spolu s vývojom kamier a software, sa stáva progresívnou experimentálnou metódou
- ďalším progresívnym krokom, zohľadňujúcim svetové trendy, je využitie nameraných údajov pre aplikáciu numerických simulácií

Na základe týchto skutočností je možné tému považovať za aktuálnu a zvládnutú modernými postupmi.

Splnenie stanovených cieľov:

Ciele práce sú stanovené jasne a prehľadne. Sú rozdelené na tri hlavné, ktorých splnenie je podmienené šiestimi úlohami. Tieto obsahujú literárnu rešerš, návrh zariadenia, experimenty, ich vyhodnotenie a numerická simulácia.

Je možné konštatovať, že ciele sú stanovené správne, umožňujú dôkladné preskúmať stanovenú problematiku a sú splnené v rozsahu potrebnom pre zvládnutie problematiky.

Postup riešenia problému

Základný koncept riešenia je uvedený v krátkej kapitole. Tento princíp je potom aplikovaný na celú dizertačnú prácu, od prípravy experimentov až po ich vyhodnotenie.

Výsledky práce a konkrétny prínos doktoranda

Prínos doktoranda je možné rozdeliť na dva základné okruhy.

Prvý sa týka experimentálnej časti práce:

- technické riešenie úpravy zariadenia tak, aby bolo možné aplikovať metódu PIV pre sledovanie pohybu častíc priamo v komore triediča

- vizualizácia prúdenia, resp. pohybu častíc, komore triediča a medzi lopatkami rotora

Druhý okruh je zameraný na aplikáciu výsledkov na počítačovú simuláciu s využitím komerčne dostupného software.

Výsledky práce rozšírili možnosť aplikácie PIV metódy aj do tak zložitého prostredia, aké sa nachádza priamo v komore triediča.

Význam pre prax a rozvoj vedného odboru

Získané výsledky je možné považovať za potvrdenie skutočnosti, že metódu a metodiku je možné použiť pre sledovanie procesu priamo v triediči. To umožňuje optimalizovanie tvaru a procesových parametrov rotujúceho elementu triediča pre rôzne typy zrnitých materiálov vopred, teda bez nutnosti optimalizácie priamo v zariadení, kedy by už vopred bolo potrebné vyrobiť niekoľko rotorov. Na základe tejto simulácie a z nej vyplývajúcej optimalizácie je potom postačujúce už len experimentálne overenie navrhnutých parametrov metódou PIV.

Formálna úprava dizertačnej práce

V úvode je krátky opis vzduchoprúdnych triedičov a základný princíp ich činnosti. Ďalej sa uvádza opis samotného experimentálneho triediča a PIV metódy. Experimenty, ich vyhodnotenie a použitá teória sú uvedené v nasledujúcej kapitole. Posledná časť práce je zameraná na počítačovú simuláciu. Práca je doplnená veľkým množstvom obrázkov, ktoré sú logickým výstupom z vizualizácie a počítačovej simulácie. Text je napísaný prehľadne, potrebné výsledky sú spracované aj do formy grafov.

Formálna a grafická úprava práce je na veľmi vysokej úrovni.

Práca je napísaná v anglickom jazyku, pretože vznikla v spolupráci Bradley Pulverizer Co.

Otázky:

- Str. 9 - uvádzajú sa tu príklady rôznych usporiadaní rotora. V čom sú ich výhody a nevýhody?
- Str. 13 - na obr. 10 by bolo vhodné vyznačiť pozíciami jednotlivé časti triediča a v legende uviesť ich názov, pretože pre čitateľa, ktorý nepozná toto zariadenie, môže byť problém sa zorientovať v princípe jeho činnosti.
- Str. 57 - obr. 52 - ako sa získal bod 1? Uvažuje sa niekde aj s odporom potrubia?
- Str. 60 - obr. 56 - prečo sa neporovnali vypočítané rýchlosti pri 30 Hz a 40 Hz ventilátora aj pre ďalšie frekvencie motora triediča, ale iba pre 50 Hz? Bolo potrebné túto skutočnosť zohľadniť niekde v simulácii?
- Na grafoch s Trompovými krivkami nie je uvedená symbolika na osi y.
- Boli počas experimentov pozorované anomálie, ktoré je možné len obtiažne vysvetliť?
- Do akej miery a na základe akých skutočností je možné PIV metódu považovať za spoľahlivú pre meranie v tomto zariadení?
- Modely prúdenia, napr. K-ε boli na základe čoho vybrané, neuvažovalo sa aj s inými?
- Trajektórie na obr. 171 až obr. 178 sú len výsledkom počítačovej simulácie, alebo sú aj podložené experimentálnymi meraniami? Každopádne je potrebné oceniť túto časť práce, aj keď otvára veľa ďalších otázok.

Práca svojim obsahom a formou spĺňa požiadavky na dizertačné práce.

Dizertačnú prácu odporúčam k obhajobe a navrhujem udelenie akademického titulu:

philosophiae doctor (Ph.D.)



V Bratislave 27.11.2017

doc. Ing. Roman Fekete, PhD.