



Aktenzeichen

Ihr Schreiben vom / Ihr Zeichen

Augsburg, den
30.05.2022

Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Thermische Verfahrenstechnik

Fon +49 821 55 86-3153
Fax +49 821 55 86-3160
marcus.reppich@hs-augsburg.de

**Oponentní posudek disertační práce Ing. Dominiky Babičky Fialové na
téma „Výpočtové modelování distribuce pracovních látek v procesních
zařízeních“**

Charakterizace disertační práce

Předložená disertační práce se zabývá výpočtovým modelováním rozdělení pracovních látek do většího počtu paralelních větví za účelem jejich dalšího efektivního zpracování v rámci jednotkových operací. Zaměřuje se především na procesní zařízení, jako jsou výměníky tepla, procesní pece a kotle.

Disertační práce se skládá z pěti hlavních kapitol. Obsahuje formulaci zkoumané problematiky, přehled současného stavu navrhování a modelování zařízení na výměnu tepla, popis používaných modelovacích přístupů a vyvíjeného modelovacího systému, experimentální a výpočtové ověření vyvinutých metod, případové studie včetně diskuze dosažených výsledků, rozsáhlý seznam použité literatury, přehled publikační činnosti doktorandky, seznam použitých symbolů a zkratk, obrázků a tabulek.

Cílem práce je vyvinout kompozitní modelovací systém, který umožní v úvodní fázi navrhování procesních zařízení na přenos tepla rychle a dostatečně přesně predikovat jeho kritická místa z hlediska nerovnoměrné distribuce toku pracovních látek a následně nerovnoměrné distribuce tepelného toku.

Autorkou představený kompozitní modelovací systém na predikci distribuce toku látek, který je použitelný pro konvekční sekci procesních zařízení na výměnu tepla, vznikl kombinací běžně používaných výpočtových postupů a zpřesňujících modelů. Doplní a zkvalitní stávající způsob navrhování zařízení do podoby uceleného systematického postupu.

Navržený modelovací systém byl ověřen experimentálně a výpočtově a byl aplikován na reálných příkladech z praxe.

Hochschule für angewandte
Wissenschaften Augsburg
University of Applied Sciences

An der Hochschule 1
D-86161 Augsburg

Telefon +49 821 55 86-0
Fax +49 821 55 86-3222
www.hs-augsburg.de
info@hs-augsburg.de

Anfahrt:
Campus am Brunnenlech
Anfahrt Brunnenlechgässchen

ÖPNV:
Straßenbahnlinien 2 und 3
Haltestelle
Haunstetter Straße/FH
DB-Haltestelle:
Augsburg - Haunstetter Straße

Zhodnocení disertační práce

Zvolené téma dizertační práce je aktuální. Nerovnoměrná distribuce toku látek může vést ke vzniku lokálních teplotních či rychlostních extrémů, které mohou ovlivnit funkci, snížit spolehlivost nebo životnost zařízení. V důsledku nerovnoměrné distribuce může vyvolat provozní problémy a způsobit nepředvídané náklady. Ve fázi úvodního navrhování zařízení je zkoumaná problematika většinou zanedbána.

Vytyčené cíle disertační práce byly splněny. Doktorandkou vyvíjená metodika se opírá o vlastní originální postup.

Práce přináší nové poznatky v metodice komplexního posouzení nerovnoměrné distribuce toku látek a bezesporu přispívá k dalšímu rozvoji oboru. Zejména pro výrobce, ale i pro provozovatele procesních zařízení s větším počtem paralelních větví může být tato práce cenným přínosem. Ve fázi počátečního návrhu zařízení, která je často charakterizována iterativním přístupem, se jim nabízí vhodná alternativa jak k časově tak finančně náročnému modelování proudění využitím simulací CFD.

Po odborné stránce jsou předložena disertační práce a teze na velmi vysoké úrovni. Autorka dokazuje schopnost samostatně vědecky pracovat a jasně prokazuje odbornou znalost řešené problematiky. Poznatky uváděné v práci byly publikovány na mezinárodních konferencích i v impaktovaných časopisech, což také svědčí o vysoké kvalitě práce.

Disertační práce i teze splňují po formální a jazykové stránce předepsané požadavky. V práci se vyskytují jen některé drobné chyby a formální nedostatky:

- Chybí obecné schéma znázorňující, jakým způsobem jednotlivé dílčí výpočtové modely a vyvinutý kompozitní modelovací systém jako celku jsou navzájem propojeny a jaké jsou mezi nimi zpětné vazby. Obr. 1.6 se týká pouze specifického případu spalovacího zařízení.
- Popis některých zkratk se objevuje jak v *Seznamu použitých symbolů a zkratk* tak v textu, např. TAC na str. 9, což považuji za zbytečné.
- V textu se vyskytují neúplné zdroje odkazů např. na str. 3 Kitto & Robertson, (?), na str. 9 Hajabdollahi & Seifoori, (?).
- Autorka několikrát používá neurčité nebo neodborné formulace, např. „... ne zcela uspokojivé výsledky zjednodušených modelů ...“ na str. 44, „... že modelů ... je opravdu mnoho“ na str. 46, „bez tvrdých dat z měření“ na str. 99.
- Pro objasnění mini distribučních systémů by byl v kapitole 4.1.3 užitečný obrázek ukazující takový systém.
- Některé obrázky (např. obr. 3.19, 4.5, 4.10) jsou špatně čitelné.

Dotazy k disertační práci

- 1) Vysvětlete tvrzení na str. 6, že u destilačních kolon nižší teplota nástřiku přináší mimo jiné vyšší účinnost dělení složek.

- 2) Objasněte druhou část citovaného tvrzení na str. 98, že „nižší hydraulický průměr kanálů způsobuje vyšší tlakovou ztrátu a tím i nižší nerovnoměrnost distribuce“. Vysvětlete, proč je vyšší tlaková ztráta příznivá pro rovnoměrnou distribuci toku látek?
- 3) Naznačte potřebné modifikace Vašeho kompozitního modelovacího systému bez změny fáze pracovních látek, aby byl použitelný i v případě fázových změn jednoho nebo obou médií výměníku tepla.

Závěr

Předložená disertační práce Ing. Dominiky Fialové splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona. Doktorandka prokázala tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru. Proto ji doporučuji k obhajobě.

Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich