

Oponentský posudek na habilitační práci na téma

Vplyv mechanizmu vzniku vnútorného dvojfázového toku na kvalitu spreja pri spracovaní vysoko viskózných kvapalín dvojlátkovými atomizérmi s vnútorným zmiešavaním

**Habilitant: Ing. Marek Mlčvik, PhD.
Strojnícka fakulta
Slovenská technická univerzita v Bratislave**

Téma habilitační práce je zaměřeno na teoretickou a experimentální analýzu procesu atomizace kapalin v souvislosti s funkcí několika typů atomizérů a s různou viskozitou kapalin. Poznatky mají význam pro širší využití současných effervescentních atomizerů a pro novou koncepci dvoufázového atomizéru s vnitřním mícháním. Téma je velmi aktuální, neboť nachází uplatnění v mnoha aplikacích, jako je vstřik paliva do proudových a spalovacích motorů, spalování těžkých olejů a odpadů, potravinářský, farmaceutický průmysl, hasičská technika a další.

Práce obsahuje 85 stran. Je členěna 5 kapitol, jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují. Téma práce je rozděleno na část teoretickou s podrobnými odkazy na literaturu a vlastní publikace v dané oblasti zabývající se problematikou atomizace kapalin s vnitřním směřováním dvou látek. V experimentální části se autor věnuje specifikaci atomizérů. Po analýze mechanismů uvnitř zařízení navrhl experimentální obvod s možností vizualizace dvoufázového proudění vysokorychlostní kamerou a zpracováním dat a s možností měření velikosti kapek. Ve třetí kapitole se autor zaměřil na definici a posouzení kvalitativních parametrů dvoufázového toku a zhodnocení jednotlivých atomizérů z hlediska účinnosti. Poslední kapitola je zaměřená prakticky na rozbor funkce dvou variant atomizérů včetně stability provozu.

V závěru jsou hodnoceny poznatky týkající se především účinnosti experimentálně testovaných tří atomizérů s tím, že nově navržená OIL dýza není jen variantou předchozích, ale má významně odlišné velmi dobré vlastnosti. Autor předpokládá, že po konstrukčních inovačních úpravách bude mít tato dýza široké uplatnění.

K práci mám následující formální poznámky:

- V práci se objevuje dosti překlepů, které sice nesnižují čitelnost textu, ale neměly by se v takové míře vyskytovat
- Str. 15, rov. (1.1) a (1.2) – chybný fyzikální rozměr

- Str. 31, obr. 2.3 – ve schématu by u snímačů měly být uvedeny aktuální snímané proměnné
- Str. 32, tab. 2.1 – není zřejmé, zda veličiny v tabulce byly měřeny nebo byly převzaty z literatury
- Str. 37, 1. a 2. odst. – není vhodné používat v textu odkazy na obrázky a tabulky z následující kapitoly, práce je hůře čitelná
- Str. 51 a 52, tab. 3.2 a 3.3 – třetí skupina měření je pravděpodobně pro MD50
- Str. 60, 1. a 2. ř. sh. – stále se zde hovoří o účinnosti, tedy má být použito označení η , ne μ .
- Str. 60, obr. 3.9 – u prvního obrázku není popis vodorovné osy, v obrázcích by bylo vhodnější použít místo liq. 1 a liq. 2 MD40 a MD45.

Dotazy na uchazeče:

- Str. 16, obr. 1.5 – označení os není v souladu se zavedeným označením v textu nad obrázkem, jaké jsou tedy veličiny na osách
- V práci se zmiňujete o pokusech o modelování proudění atomizérem. Jaký matematický model proudění ze skupiny ANSYS by mohl být použit pro numerické řešení výše popsaného dvofázového proudění? Jaký největší problém by bylo nutno řešit pro numerický přístup řešení?
- Podle fyzikálních vlastností použitých tří kapalin je zřejmé, že významně se měnícím parametrem je viskozita. Povrchové napětí a hustota se liší velmi málo. Z toho plyne, že bezrozměrné kritériální parametry se mění v závislosti na rychlosti a viskozitě. Zabýval jste se změnou těchto bezrozměrných parametrů v závislosti na povrchovém napětí a v té souvislosti i velikostí kapek?

Závěrečné hodnocení práce

Aktuálnost tématu, přínos práce

Problém definovaný v habilitační práci je velmi aktuální a významný pro průmysl, neboť je zaměřen na optimalizaci atomizérů, které jsou využívány v komplikovaných zařízeních a při technologických procesech, přitom významným fyzikálním parametrem je viskozita přecházející až do vysoce viskózních hodnot.

Přínosem práce je především vytvoření řady teoretických a experimentálních přístupů pro ověření účinnosti zařízení a kvality spreje s ohledem na homogenost velikosti kapek. Tyto poznatky byly použity pro hodnocení především nově koncipovaného atomizéru OIL a budou využity ke konstrukční úpravě tohoto zařízení.

Na základě zobecnění výsledků je možno rozšířit oblast použití na další průmyslové aplikace. Práci je možno považovat za základ k rozvoji tohoto vědního oboru s výhledem na

rozvoj fyzikálně experimentálních modelů s vyšší efektivností pro další důležité aplikace v průmyslových oblastech.

Publikace

Uchazeč je autorem řady kvalitních publikací na téma vícefázového proudění v oblasti atomizérů a kavitace. Publikace jsou typu monografie, články v časopisech v databázích WoS a SCOPUS (některé s impakt faktorem) a příspěvky na mezinárodních a národních konferencích včetně citací. Řada publikací je také určena studentům a potvrzuje pedagogické schopnosti habilitanta.

Forma habilitační práce

Práce je monotématicky zaměřená, přitom ale jsou použity různé teoretické fyzikálně experimentální metody zkoumání. Práce je velmi přehledná a může být kvalifikována jako doplňková literatura pro studenty doktorského i magisterského studia.

Uchazeč prokázal vysoké odborné znalosti a schopnosti při teoretické a experimentální analýze proudění dvoufázové tekutiny. Práce je souborem velkého množství vlastních kvalitních experimentálních výsledků, což prezentuje schopnosti uchazeče o habilitaci pracovat systematicky na dané problematice. Výstupem jsou nové poznatky v oblasti funkce atomizérů. Výsledky byly publikovány v časopisech a na konferencích. Práce je na vysoké teoretické a aplikační úrovni a obsahuje původní výsledky vědecké práce.

Proto doporučuji habilitační práci k obhajobě dle zákona o vysokých školách a po její obhajobě doporučuji udělení vědecko-pedagogického titulu docent.

Ostrava, 22/08/2020

Prof. RNDr. Milada Kozubková, CSc.
katedra hydromechaniky a hydraulických zařízení
Fakulta strojní
VŠB-TU Ostrava