

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Tomáš Fečer
Název práce: Heat Transfer Analysis of Phase-Change Process in Tubular Exchanger
Studijní program: P3607 Stavební inženýrství (nD)
Oponent: prof. Ing. Jiří Bašta, Ph.D.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav techniky prostředí

Datum zadání posudku: **11. 02. 2022**

Aktuálnost tématu disertační práce

Řešené téma je vysoce aktuální a přínosné.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Vytčené cíle, resp. spíše cíl a jemu podřízené dva hlavní výstupy disertační práce, byly splněny v plném rozsahu.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Postup řešení problému – metody zpracování

Postupy řešení problému a metody zpracování byly vhodně zvoleny.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Teoretický přínos práce, který mohl být na základě provedeného větší, i praktický přínos práce jsou na odpovídající úrovni.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formální stránka disertační práce je plně vyhovující.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

V rámci velmi uspokojivé publikační činnosti lze ocenit především užitný vzor 32502 a článek v International Journal of Heat and Mass Transfer (IF = 5,584)

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

Předložená disertační práce v rozsahu 101 stran je věnována oblasti sdílení tepla, konkrétně pak experimentální analýze procesu fázové změny u teplosměnné plochy. V rámci zařízení techniky prostředí staveb (výměníky – výměňkové stanice, tepelná čerpadla, kompresorová chladicí zařízení atd.) využíváme velmi často cyklické fázové změny tekutiny. Tento děj není jednoduchý a je nutné porozumět studovanému fyzikálnímu ději, kdy působí na teplosměnné ploše přenos tepla v kombinované podobě. Lze zde pozorovat specifický, tzv. ohraničený var tekutiny spojený s produkcí bublin (v lokálně přehřátých ohniscích) a efekt primárního a sekundárního odpaření „sušení“ na teplosměnné ploše. Počátek varu vznikající na lokálních místech teplosměnné plochy doprovázený produkcí bublin je děj závislý na mnoha termodynamických, ale i geometrických a konstrukčních parametrech. Významnou roli zde hraje rovněž dynamika celého procesu, kde vznik vodního filmu z kondenzačního potenciálu vodní páry (závislý na kvalitě a termodynamických parametrech páry a teplosměnné plochy), který je většinou odpovědný za konvektivní var, je neustále narušován, tj. je v čase proměnný. Je zřejmé, že takto komplikovaný děj není snadné zcela do hloubky zkoumat a interpretovat. Sestavit jak metodiku měření, tak metodiku vyhodnocování získaných dat vyžaduje zevrubné znalosti z oblasti mechaniky tekutin, termomechaniky i techniky prostředí staveb. Zároveň schopnost řádně interpretovat výsledky experimentu, která byla jednoznačně prokázána, bezesporu naplňuje požadavky samostatné vědecké práce ve smyslu platných pravidel pro hodnocení disertační práce.

Předložená disertační práce je psána přehledně, srozumitelně a s vynikající grafickou úpravou, s minimem překlepů (většinou chybí ve slově písmenko) nevhodných či nepřesných formulací. Je logicky strukturována a členěna do sedmi kapitol (nezahrnuji "Appendix" and "Annex") a odpovídajících podkapitol.

V prvních dvou kapitolách je velmi stručně zpracován úvod do řešené problematiky a současný stav poznání. Úvod do tématu disertační práce by zasloužil obsáhlejší pojetí než na 1/2 stránky. U zhodnocení současného stavu poznání „State of Art“ kvitují pečlivou rešeršní práci. Podstatou samostatné vědecké práce je zevrubné zhodnocení současného stavu poznání analyzovaného fyzikálního děje a jasné vymezení se a stanovení vlastního přínosu práce v dané oblasti. Toto vlastní vymezení se vůči informacím z rešerše mírně postrádám.

Ve třetí kapitole jsou formulovány cíle předkládané práce. Vytčené cíle, resp. spíše cíl a jemu podřízené dva hlavní výstupy disertační práce, byly splněny v plném rozsahu. Jeden se zaměřil na kondenzaci vodní páry a druhý na chladiva, resp. chladivo, ve fázi vypařování.

Čtvrtá a pátá kapitola je věnována vlastní experimentální práci a jejímu vyhodnocení. Logicky řešená problematika nabízí rozdělení na dva experimenty. Jeden, týkající se kondenzace vodní páry a druhý, týkající se vypařování chladiva. Nutno uvést, že experiment byl v obou případech navržen a zpracován velmi umně.

V šesté kapitole je velmi stručný závěr spíše v pojetí splnění cílů. Před ním však disertant uvádí kap. 5.5 „Obtained knowledge“, která je velmi významná a vedla mne k otázce – viz níže.

Z předložené disertační práce je zřejmé, že autor přistupoval k práci zodpovědně, cílevědomě a řešené problematice věnoval značné úsilí.

Při obhajobě bych poprosil o zodpovězení následujících dotazů.

- 1) Disertant použil chladivo R134a a zároveň diskutoval jeho podobnost s chladivy R404A a R407C. V čem by byl podstatný rozdíl, kdybychom použili jako chladivo CO₂?
- 2) Mohl byste vysvětlit obr. 5.9 část pro sou proud - chladivo R134a? Jak je možné, že od teplotního rozdílu 30 K s dále rostoucím teplotním rozdílem měrný tepelný tok klesá?

Závěr

Závěrem konstatuji, že v předložené práci doktorand prokázal znalosti v oboru a schopnost samostatné vědecké práce ve smyslu platných pravidel pro hodnocení disertační práce. Cíle disertační práce a rovněž i rozbor současného stavu řešené problematiky byly splněny na odpovídající úrovni. Teoretický i praktický přínos práce, vhodnost použitých metod a způsob, jakým byly aplikovány, je na vysoké úrovni. Formální úroveň práce je až na pár drobností vynikající. Disertant jednoznačně prokázal rozsáhlé znalosti v daném oboru a schopnost jejich uplatnění.

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Tomáši Fečerovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 28. února 2022

Podpis oponenta: