

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Experimentální vyšetřování přestupu hmoty z vodního filmu
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Jakub Devera
<b>Typ práce:</b>	Diplomová práce
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Zuzana Broučková
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav termomechaniky AV ČR v.v.i.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>A (výborně)</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá experimentálním vyšetřováním přestupu hmoty z vodorovného vodního filmu. Součástí zadání je kromě samotného experimentu i požadavek na navržení a zkonstruování vhodné měřicí trati a další volbu experimentálního zařízení. Zadání diplomové práce se řadí mezi náročnější.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>A (výborně)</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání práce bylo beze zbytku splněno. Autor na základě poznatků z dostupné literatury navrhl a sestavil měřicí trať, následně vybral měřicí metody. Kromě toho v programovém prostředí MATLAB sestavil program pro sběr a zpracování dat. Provedl experimenty a vyhodnotil množství odpařené vody z filmu a s tím související koeficienty přestupu tepla a hmoty. Dále proměřil rozložení teplot nad vodním filmem i suchou deskou. Naměřená data jsou k dispozici na přiloženém CD. Nad rámec zadání provedl experimentální vyšetřování proudového pole.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>B (velmi dobře)</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je správný. Bohužel v práci nejsou uvedeny konkrétní naměřené a vyhodnocené hodnoty experimentu s přestupem hmoty (hmotnostní toky v závislosti na teplotním rozdílu konkrétních experimentů). Při dalším zpracování do podoby transportních součinitelů rovněž chybí uvedení konkrétních hodnot a příslušných nejistot. Uvedeno je až závěrečné zpracování do podoby Lewisova čísla, které bez znalosti dílčích příspěvků nemá patřičnou vypovídající hodnotu.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A (výborně)</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autor prokázal znalost problematiky, šíři znalostí načerpaných z dostupné literatury, a to při návrhu, stavbě zařízení, i při vlastních experimentech.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A (výborně)</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah předložené práce (74 stran) splňuje zadání. Předložená diplomová práce obsahuje menší množství formálních chyb. Drobné překlepy, či chyby, jejichž příklady jsou uvedeny níže, nesnižují úroveň práce.  Doporučuji ve všech případech volit spíše názornější schémata než fotografie (fotografie pouze jako doplňující informaci) a ve schématech jednoznačně vyznačit souřadný systém. Usnadní se tím orientace v textu i grafech. Kapitola 6: chybí schéma se souřadným systémem a s vyznačením, ve kterém místě byly rychlostní profily vyhodnoceny Str. 6, rovnice 2.22: chybné označení teploty tekutiny Str. 12, Tabulka 2: chybné označení Prandtlova čísla; chybné/zavádějící označení součinitele objemové roztažnosti	

Seznam literatury, str. 56 a 57: opakovaná záměna anglické spojky "and" za českou spojku "a" v anglických názvech časopisů  
Na více místech v textu: v kvalifikační práci doporučuji vyhnout se používání spíše hovorových výrazů "fotka", či "foto"  
Na více místech v textu: chybné použití slova "měřící" namísto "měřicí".  
Na více místech v textu: výraz "objemová rychlost" je poněkud neobvyklý, lépe např. "střední objemová rychlost", "střední rychlost získaná z objemového toku" atp.

## Výběr zdrojů, korektnost citací

**A (výborně)**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Autor použil celkem 33 zdrojů. Výběr literatury a následná práce s ní jsou správné. Zdroje jsou v textu korektně citovány. Výběr literatury pokrývá zadané celkové téma i dílčí úlohy. Autor prokázal, že s poskytnutou nebo samostatně vyhledanou literaturou dokáže aktivně pracovat.

## Další komentáře a hodnocení

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Práce má velmi dobrou úroveň, a to jak po stránce teoretické, tak i experimentální. Závěr práce naznačuje plánované další rozšíření už tak širokého záběru.

Je zřejmé, že tyto plány bude potřeba ještě podrobněji specifikovat.

Např.:

- 1) Plánované osazení voštinou je sice principiálně správné a může přispět k vyrovnání rychlostního profilu, ale je pravděpodobné, že ještě výraznější zlepšení by přineslo přepracování vstupní i výstupní části zařízení (zaoblený vstup, systém sít, kratší vstupní dýza...). Není z textu zcela jasné, jak autor délku stávající dýzy určil.
- 2) Případné další experimenty doporučuji provádět s větší logickou návazností. Vhodné by bylo začít vizualizací proudového pole v celém směšovací prostoru, pokračovat měřením rychlostního pole izotermického případu bez sdílení tepla (např. pomocí PIV nebo anemometrem se žhaveným drátkem). Teprve poté bude vhodné přistoupit k experimentům s přestupem hmoty, a to včetně proměření proudového pole.
- 3) Rovněž kategorizaci proudového a teplotního pole by bylo dobré diskutovat až na základě konkrétních naměřených výsledků: konvekce volná, smíšená, či nucená, proudění laminární, turbulentní, či přechod do turbulence. V textu by bylo vhodné uvést konkrétní hodnoty podobnostních čísel (Grashofovo, Reynoldsovo, Richardsonovo), aby bylo jednoznačné, za jakých podmínek experiment probíhal.
- 4) Poněkud nelogicky působí použití kritériálních rovnic: ačkoliv se jedná o konvekci v uzavřeném prostoru při průtoku kanálem (vnitřní úloha, pravděpodobně laminární proudění na vstupu), v návrhu i zpracování naměřených dat je použita kritériální rovnice (2.44), která platí pro turbulentní volnou konvekci, pravděpodobně do neomezeného prostoru.
- 5) Úvahy o teplotním vlivu na viskozitu vody do této práce nepatří, neboť se zde jedná o proudění vzduchu (viz kapitola 8.2 Diskuze výsledů, str. 52, bod "1.").

## III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Předložená diplomová práce je, dle mého názoru, kvalitní. Autor splnil náročné zadání a prokázal jak teoretické znalosti problematiky, tak schopnost převést je do praktické podoby při stavbě experimentálního zařízení. Kromě vlastní měřicí trati sestavil program pro měření a následné zpracování dat. Provedl a vyhodnotil experimenty s přestupem hmoty, a to včetně analýzy nejistot měření.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A (výborně)**.

Otázky k obhajobě:

- 1) V Anotaci práce, stejně tak v Závěru se hovoří o vyšetřování smíšené konvekce, práce samotná ale pojednává o experimentech v režimu konvekce volné a jak z práce vyplývá, pro režim volné konvekce bylo zařízení i navrhováno. Můžete se nějak vyjádřit k tomuto rozporu?
- 2) Jaký byl význam použití vodního filmu v této úloze, tj. proč bylo vyšetřováno odpařování z vrstvy vody nad vnořenou deskou a ne odpařování z volné hladiny v nádrži bez desky?

Datum: 29. srpna 2017

Podpis: