

POSUDEK OPONENTA

ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Jméno, tituly a pracoviště oponenta: **Prof. Ing. Jiří Bašta, Ph.D., ČVUT v Praze, fakulta strojní, U12116**

Název práce: **Návrh a výpočet skládaného výměníku „Plate and Bar“**

Jméno uchazeče: **Bc. Dominik BUBEN**

Náročnost tématu:	<input type="checkbox"/> příliš vysoká <input type="checkbox"/> vysoká <input checked="" type="checkbox"/> průměrná	Zvolené metody řešení	<input type="checkbox"/> vhodné <input checked="" type="checkbox"/> částečně vhodné <input type="checkbox"/> nevhodné
Postup řešení:	<input type="checkbox"/> vynikající <input type="checkbox"/> správný <input checked="" type="checkbox"/> částečně vhodný <input type="checkbox"/> nesprávný	Veškeré použité prameny jsou korektně citovány	<input type="checkbox"/> ano <input checked="" type="checkbox"/> částečně <input type="checkbox"/> ne, práce vykazuje známky plagiátorství
Jazyková a textová úprava:	<input type="checkbox"/> výborná <input type="checkbox"/> dobrá <input type="checkbox"/> dostatečná <input checked="" type="checkbox"/> nedostatečná	Grafická úprava:	<input type="checkbox"/> výborná <input checked="" type="checkbox"/> dobrá <input type="checkbox"/> dostatečná <input type="checkbox"/> nedostatečná
Uchazeč splnil zadání práce:	<input type="checkbox"/> úplně <input checked="" type="checkbox"/> částečně <input type="checkbox"/> nesplnil	Odborná úroveň:	<input type="checkbox"/> výborná <input type="checkbox"/> velmi dobrá <input type="checkbox"/> dobrá <input checked="" type="checkbox"/> nedostatečná

1

Téma, dosažené výsledky, přínos a praktická využitelnost práce:

Student se zabýval problematikou návrhu tepelných rekuperačních výměníků jak po stránce teoretické, tak experimentální. Opomineme-li velmi nezdařenou teoretickou část a nedostatky v experimentální části, tak by práce byla bývala použitelná jako praktický výstup pro výrobce zkoumaného druhu výměníků. V této podobě však není.

Věcné a formální připomínky k práci:

Formální úroveň práce není dobrá. V práci není jediná stránka, na které bych nenašel nějaký nedostatek v podobě chybějících čárek v souvětí, neshody podmětu s přísudkem, chybného skloňování atd. Z hlediska formálního, tj. především gramatiky a používání správné odborné terminologie, je to dílo vskutku tristní. Do hodnocení formální části bych rovněž zahrnul absenci citací převzatých obrázků. Ostatní citace jsou korektní.

Věcná úroveň práce rovněž vykazuje hrubé nedostatky. Mezi věcné připomínky musím zahrnout nepravdivá tvrzení typu:

„O tom, do jak vysokých Re se proudění udrží laminární, rozhoduje především drsnost potrubí“ – pokud jsme v oblasti laminárního proudění, tak na drsnosti potrubí nezáleží!

„Přestup tepla z tekutiny proudící v kanálu výměníku je popsán pomocí základního vztahu pro Nusseltovo kritérium“ – není je popsán kritériální rovnicí!

„Pro výpočet přestupu tepla z tekutiny na stěnu kanálu dosadíme odpovídající vztah popisující laminární proudění“ – nedosadíme, neboť vztah popisující laminární proudění určuje úplně něco jiného!

Na str. 17 je jako podkapitola 3.2.6 definováno Graetzovo kritérium – jedná se však o Grashofovo kritérium.

„Tlakové ztráty vlivem tření v kapalině, zejména však mezi mezní vrstvou pohybující se kapaliny a povrchem výměníku, ...“ – nikoli, tlakové ztráty třením nevznikají třením tekutiny o stěnu, ale třením vrstev tekutiny mezi sebou, tedy hlavně tekutiny a mezní vrstvy. Na stěně je nulová rychlost, je tam stojící mezní vrstva. Její tloušťka a event. odtrhávání je ovlivněno drsností potrubí a proudovým dějem.

„Z rovnice je patrné, že je vhodné používat tekutiny s co největší hustotou, a tak šetřit spotřebovávanou energií.“ – toto je naprostý nesmysl a opak je pravdou! Stačí si do uvedeného vztahu (20) dosadit za hmotnostní průtok součin objemového průtoku a hustoty a v celém vztahu se hustota vykrátí. Pak je podstatný pouze vztah pro výpočet tlakových ztrát, kde v dynamickém tlaku hustotou násobíme.

Str. 25 „..., kde α je součinitel tepelného vodivosti na straně vzduchu ...“ – v žádném případě (včetně překlepu diplomanta), je to součinitel přestupu tepla konvekcí!

„Tepelný odpor R_2 reprezentuje odpor úsad, které se vytvářejí na povrchu kanálu při provozu výměníku“ – nikoli, tepelný odpor reprezentuje převrácená hodnota vedení tepla stěnou. Jinými slovy, tepelný odpor v sobě nezahrnuje přestupové děje.

„Poslední část R_3 odpovídá celkovému tepelnému odporu vlnovce“ – nikoli, poslední část R_3 odpovídá tepelnému odporu při přestupu tepla na straně vzduchu.

„Součinitel přestupu tepla je převrácenou hodnotou tepelného odporu“ – není!

„Střední logaritmická teplotní diference je účinná hybná síla ve výměníku tepla“ – není! A navíc, správný technický termín je střední logaritmický teplotní rozdíl či spád.

„Tento slabší proud ..., že se může ohřát nebo ochladit až na vstupní teplotu proudu W_{max} .“ – nemůže, to bychom měli účinnost prostupu tepla stěnou rovnu jedné.

„Pro měření hmotnostního průtoku vzduchu byl použit vrtulkový průtokoměr společně s clonou“ – to jistě ne, když tak pro určení objemového průtoku.

V závěru diplomant uvádí: „Tlakové ztráty na straně vody byly experimentálně změřeny, avšak v rámci teoretického výpočtu nebylo tyto hodnoty možné určit z důvodu umístění čidel v měřicí trati.“ – to vskutku není ten důvod. A takto bychom mohli vyvracet další uvedená tvrzení diplomanta v jeho práci.

Dále je nutné upozornit na nesmyslné uvádění hodnot, a to jak s ohledem na výpočet, tak především s ohledem na přesnost instalovaného měření jednotlivých fyzikálních veličin a nejistotu měření tepelného výkonu. Např. u součinitele přestupu tepla jsou uváděny setiny stejně jako u teplot, u kritériálních čísel dokonce tisíce stejně jako u rychlostí prodění, u součinitele prostupu tepla dokonce deseti-tisíciny atd. 2

Proložení pouhých tří naměřených hodnot v grafech na obr. 21 a 22 považuji za nekorektní s ohledem na určení výsledných vztahů pro součinitele přestupu tepla. Toto však diplomantovi nevytýkám, neboť v zadání měl požadavek na měření jen při třech stavech. Postrádám vyhodnocení nejistoty měření, což by u experimentální práce vždy mělo být.

V podkapitole 9.8.2 postrádám jakékoli zhodnocení, popis pozorování vývoje tlakových ztrát. Stejně tak, ve velmi důležité kapitole 10. „Porovnání změřených a vypočtených dat“, není uvedena jediná řádka hodnocení či diskuse k získaným datům. Jsou zde pouze nasázeny dvě tabulky (a to s chybně zapsanými hodnotami) a čtyři obrázky za sebou.

Na základě výše uvedeného soudím, že diplomant do hloubky nepochopil vědní problematiku, kterou měl řešit a vůbec nevyužil znalosti získané z různých experimentálních, laboratorních cvičení absolvovaných během studia. Zároveň si dovoluji tvrdit, že předložená diplomová práce postrádá odpovídající penzum úsilí, provedených činností a pečlivosti. Jinými slovy u diplomové práce postrádám odpovídající odbornou a jazykovou úroveň.

Hodnotím klasifikačním stupněm F – nedostatečně. Zároveň doporučuji práci k přepracování.

Otázky na uchazeče:

Otázky nemám.

Klasifikace práce:	<input type="checkbox"/> A výborně	<input type="checkbox"/> B velmi dobře	<input type="checkbox"/> C dobře	<input type="checkbox"/> D uspokojivě	<input type="checkbox"/> E dostatečně
	<input checked="" type="checkbox"/> F nedostatečně				Doporučení k obhajobě: <input type="checkbox"/> doporučuji <input checked="" type="checkbox"/> nedoporučuji

Datum: 14. 1. 2020

Podpis: