

# Oponentský posudek diplomové práce Jakuba Čecha

s názvem „Vliv tvaru a pozice trysky na provozní parametry vodou hnaného ejektoru“. Diplomová práce je členěna do několika částí. V úvodní části se zabývá literární rešerší, následuje numerická simulace chování vodou hnaného ejektoru a práce je završena experimentálním ověřením parametrů vodou hnaného ejektoru. Literární rešerše, která tvoří polovinu celé práce, je rozdělena do několika částí. V první části se autor zaměřuje na popis různých typů ejektorů a jejich aplikace. Na tuto část pak navazuje část zabývající se typickým geometrickým uspořádáním, definuje typické parametry, s nimiž se při návrhu ejektorů běžně pracuje, popisuje charakteristiku ejektoru a základní vztahy popisující chování ejektoru, které většinou přebírá z literatury, zřídka odvozuje.

Práce splňuje zadání diplomové práce. Autor věnoval její tvorbě značné úsilí a až na nějaké drobné formální i věcné chyby se mu podařilo vytvořit práci, která může být podkladem pro její obhajobu. Autorovi se podařilo vytvořit funkční CFD model ejektoru kapalina–plyn, který by snad mohl být použit pro predikci parametrů reálného ejektoru, avšak ...Zadání práce vytvořilo obrovský prostor pro autora, jeho tvořivost, nápady, ..., který nebyl beze zbytku využit. K obsahu práce mám několik drobných připomínek/námětů.

- Literární rešerše je mnohdy založena na citování jediné práce, bakalářské práce. Takto vzniká nejspíše řetězec bakalářských a diplomových prací, které ze sebe následně vychází. Hlavním zdrojem odborné práce by měly být odborné články.
- Systém citování, systém, kdy za odstavcem, nebo dokonce rovnicí, uvede autor seznam čísel odkazujících do seznamu literatury, je neudržitelný. Je nutné, aby byly rozlišitelné informace pocházející od autora práce a informace pocházející z té které citované literatury.
- V seznamu symbolů není zmínka o používaných indexech (tato informace je umístěna někde v textu práce). Je to problém, protože se autor rozhodl používat systém dvojího indexování, a to s pomocí čísel a s pomocí písmen. Tyto systémy autor kombinuje, často ve stejných vztazích. Bylo by vhodné zvolit systém jednotný a ten využívat ve všech obrázcích, vztazích, ...
- V práci jsou uvedeny často barevné obrázky, které mají demonstrovat nastavení řešiče, či výsledky numerických simulací. Obrázky mají velice často mikroskopický popis a není možno z nich nic vyčíst. Často nejsou ani vhodně okomentovány a čtenář práce tak neví na co se zaměřit, co autora zaujalo, co je správně, co je špatně.

Diplomovou práci hodnotím známkou

C (dobře)

a prosím diplomanta o vymezení se k následujícím otázkám či připomínkám.

1. Na straně 16 práce autor uvádí, že proud vzduchu u vzduchem hnaných ejektorů nemůže vytvořit dostatečný podtlak pro efektivní čerpání kapaliny při vysokých rychlostech. Může toto autor s použitím Bernoulliovy rovnice ukázat?
2. Na straně 24 práce je uvedeno, že pro správnou funkci termokompresoru je důležité, aby byla hnací pára čistá, aby se předešlo erozi. Bylo by možné tuto myšlenku rozvést/vysvětlit?
3. V odstavci 4.2 na straně 28 jsou uvedeny informace o tom, že existují dvě varianty směšovací komory – rovnoplochá a rovnotlaká. Může autor uvést jejich výhody, nevýhody, rozdílné parametry a důvody jejich použití?
4. Na straně 33, v odstavci 5.2, autor uvádí, že pracujeme s osmi neznámými (tři průtoky a pět tlaků). Při volbě tří okrajových podmínek pak autor uvádí, že potřebujeme dalších pět rovnic popisujících proudění v ejektoru. Na konci odstavce jsou uvedeny rovnice tři, tj. (5.10 – 12). Bylo by možné uvést všech pět rovnic a vyjasnit tak celou soustavu?
5. K soustavě rovnic (5.10 – 12) je však nutné ještě doplnit jednu otázku. Autor je uvádí do implicitního tvaru, kde výslednou nulu nahrazuje nějakým malým reziduem s tím, že toho residuum představuje zbytek, který vzniká z neúplného dodržení základních zákonů. Vzniká tedy otázka, proč není možné dodržet základní zákony?
6. Na straně 43 je uvedena tabulka ztrátových koeficientů. Doporučených ztrátových koeficientů, nebo spíše náhodně vybraných? Který řádek při výpočtu ejektoru si máme vybrat a proč?
7. V praktické části autora, na straně 47 práce, se dostáváme k volbě tvaru trysky a také rozměrů. Na základě čeho volíme tvar trysky a na základě čeho volíme její rozměry? V rešeršní práci o tomto nebyla zmínka. Nikdo se v literatuře tímto nezabýval? Na další straně pak autor uvádí, že obecně platí, že excentricita elipsy má být mezi konkrétními hodnotami. Co znamená slovo obecně? Nejspíše se tedy někteří autoři tvarem trysek zabývali? Co velikost? Nejspíše s touto otázkou souvisí fakt, že autor počítá nějaké výsledky pro plochu  $25 \text{ mm}^2$ , kterou zvolil místo  $81 \text{ mm}^2$ , ale následně se rozhoduje pro  $64 \text{ mm}^2$ .
8. Na straně 68 autor uvádí charakteristiku ejektoru získanou na základě numerického výpočtu. Proč v této charakteristice, ani žádné další uváděné autorem, není uvedena křivka popisující tlakové poměry, tj. křivka kterou autor popisuje na obrázku 24 jako jednu ze základních, resp. právě jako charakteristiku?
9. V tabulce 6 jsou uvedeny výsledky numerické simulace pro trysku kruhového průřezu. Z těchto výsledků pak autor hledá optimum, které používá v následných numerických simulacích pro trysky jiného průřezu. Nezávisí toto optimum též na geometrickém tvaru trysky, či dokonce na nějakých dalších geometrických simplexech? Je možné přenést optimum z kruhového tvaru na další tvary a na tomto základě rozhodovat o tom, který tvar je nejlepší/nejhorší?

10. Proč je v práci uvedena kapitola popisující teoretický model chování ejektoru, když není k ničemu použita? Nebo použita byla a autor práce sestavil numerický model chování ejektoru na základě této teoretické části? Nebylo možné na základě numerických výpočtů identifikovat parametry teoretického modelu, třeba ztrátové součinitele, a získat tak informace o chování ejektoru, které by pak byly ověřovány experimentálním měřením?
11. Závěr? Závěr by měl obsahovat esenciální informace týkající se autorova doporučení pro design ejektorů. Obsahuje pouze informaci o tom, že pro zvýšení účinnosti je nutno posunout sekundární tok co nejbližší ústí trysky. Je toto obecný závěr? A může zde autor shrnout další doporučení pro návrh? Tvar trysky, její velikost vzhledem k něčemu (průměru směšovací komory), ...

Martin Dostál

v. r.

Ústav procesní a zpracovatelské techniky  
Fakulta strojní ČVUT

Praha, 20. srpna 2024