

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Aplikace Gurneyho klapky na lopatkách pomaloběžného ventilátoru
Jméno autora:	Lukáš Pešán
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky
Oponent práce:	David Šimurda
Pracoviště oponenta práce:	Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zvýšenou náročnost práce spatřuji v nutnosti čerpat informace z cizojazyčné literatury a dále ve volbě tří nezávislých přístupů k řešení problému, tj. přístupu empiricko-analytického, s využitím CFD a s využitím experimentů.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Lze konstatovat, že autor splnil cíle uvedené v zadání diplomové práce.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student zvolil v rámci možností správné postupy. Nastavení řešiče pro numerické simulace se zdá být správné. S problémy při experimentech se autor v rámci možností vypořádal.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z odborného hlediska se jedná o čisté aplikační úlohu. Student načerpal poznatky o vlivu Guernyho klapky na vztlakové charakteristiky profilů, tyto poznatky použil k predikci vztlakových čar profilu NACA0012 s různě rozměrnými Guernyho klapkami a výsledky ověřil experimentálně a za pomoci CFD. Nakonec využil osvojenou metodu predikce k určení rozložení výšky G.K. podél prizmatické lopatky pomaloběžného ventilátoru tak, aby bylo dosaženo konstantní vztlakové síly po výšce lopatky. Student správně využil informace získané z citované literatury k dosažení vytyčených cílů	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce je práce spíše průměrná až podprůměrná.	
i) Největší nedostatek spatřuji v absenci vytyčených cílů v textu práce. Čtenář tak až do samého konce neví, čeho chce autor vlastně dosáhnout. Cíle tak jsou zřejmé pouze ze zadání práce.	
ii) Dále je text plný nepřesných vyjádření. Nejlépe lze toto dokumentovat na prvním odstavci kapitoly 5.2.1., kde autor píše: „Z takto odvozené závislosti (jaké? chybí odkaz na rovnici) jsem vycházel z hodnot [20] a [26] (toto jsou odkazy na literaturu ne hodnoty, o jaké hodnoty se jednalo?). Za pomoci webové aplikace jsem vyextrahoval naměřená data a ty následně zpracoval. (jaká data? vztlakové čáry?)...“. Dalším příkladem je poslední odstavec na str. 45, kde se autor odvolává na „hodnoty jako v kapitole 2“, ale blíže již nespecifikuje jaké hodnoty.	
iii) Autor často zaměňuje pojem profil s pojmem lopatka či list ventilátoru.	
iv) Spojení „řez profilu“ v komentáři k obrázku 3 nedává smysl. Podobně nedávají smysl „předpokládaná predikce“ či „experimentální měření“. Na str. 42 je pravděpodobně nedokončený odstavec.	
v) Počet gramatických chyb či překlepů je poměrně velký. Zejména se jedná o špatné koncovky např. „ve všech těchto měření“, „...nejmenší, co byla možné..“ atd.. Chybné užití čárek v souvětí jako např. „U helikoptér, je G.K. často ...“. „Stejně	

tak, jako zvýšená účinnost.“ ani není věta., „Pokud by sledovala tento trend až do 0° (chybí čárka) dostala by v rámci tolerance měření se do hodnoty určené predikcí.“ atd.

vi) Odkazy na obr. s výpočetní sítí jsou špatně. Kromě toho je na každém obrázku jiná síť (sítě se liší v oblasti G.K.). Není zřejmé, která ze sítí byla nakonec použita.

vii) Úvodní věta v kapitole „Výpočet“ je věcně špatně. Diskretizují se rovnice s pomocí upwind schématu druhého řádu přesnosti. Vlastnost „Coupled“ se vztahuje k řešiči. Ve větě je navíc špatně shoda přísudku s podmínkem.

viii) Popisky obrázků 15 – 21 jsou neúplné. Stupnice kontur není zřetelná.

ix) V popisu experimentu je bohatě popsáno a dokumentováno řešení uchycení modelu, které nefungovalo, ale funkční řešení již ukázáno není.

x) Obrázky 4 a 29 jsou nevhledné.

xi) Nadpis kapitoly 4.4 „Epsilon“ není vhodný.

xii) V posledním odstavci na str. 19 má být zřejmě odkaz na rovnici (14) nikoliv rovnici (13).

xiii) V Tabulkách 4 a 5 mají být hodnoty h/c v procentech?

xiv) V rovnici (15) zřejmě chybí a v indexu směrnice vztlakové čáry.

xv) Forma odkazování se na úhly v odstavci na str. 42 není vhodná. V textu by mělo být uvedeno, o jaký úhel se jedná. „Jak je vidět z grafu pro nižší rychlost, do cca 8° se měření celkem shoduje.“ atd.

xvi) V prvním odstavci na str. 46 je β chybně označováno jako poměr rychlostí.

xvii) Název kapitoly 7 je dle mého názoru zavádějící.

xviii) Síla na ose y grafu 26 nemá jednotku N.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Seznam referencí je v pořádku, ale formát citací je nejednotný. Citované zdroje jsou pro řešený problém vhodné. Velmi oceňuji, že student čerpal z různých, mezinárodních a aktuálních zdrojů. Reference v textu ovšem mají rezervy (viz předchozí kolonka). Na str. 18 a str. 19 se autor po řadě odkazuje na „Daniel, Traub [26]“ a „Daniel [31]...“. Takový autor přitom v seznamu citací není. Porušení citační etiky jsem nezaznamenal.

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.

K věcné stránce práce mám ještě následující připomínky:

i) V práci není vůbec popsán způsob záznamu a vyhodnocení experimentů včetně určení nejistoty měření.

ii) Vzorec (28) není správně. Změnu úhlu beta takto nelze spočítat. Pro daný případ se hodnoty úhlu beta pohybují mezi hodnotami cca 11° (nikoliv 14°) a 38°. Není jasné, proč je rozmezí úhlu beta na uvažovaném ventilátoru rovno „nejmenší hodnotě úhlu náběhu profilu na vnějším poloměru“. Úhel ustavení lopatek ventilátoru není nikde uveden.

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.

Náplň práce je zajímavá a perspektivní. Velmi oceňuji, že student čerpal z cizojazyčné literatury a dále to, že k řešení práce využil více přístupů. Dosažením cílů a způsobem jejich dosažení student prokázal vědomosti a schopnosti, kterými by měl člověk s titulem inženýr disponovat. Kladně hodnotím, jak se student vypořádal

s problémy uchycení modelu při experimentu. Bohužel formální nedostatky práce jsou poměrně četné, a proto ovlivnily hodnocení práce. Dále je podivné, že v práci není vůbec zmíněn způsob záznamu a vyhodnocení experimentů. K obhajobě práce mám následující dotazy:

- 1) Určete nejistoty měření aerodynamických sil působících na profil.
- 2) Na závěr kapitoly 7 autor uvádí, že navýšení výkonu v důsledku aplikace G.K. je 24.9%. Porovnejte výkon s neprizmatickou lopatkou bez G.K.
- 3) Navržené rozložení výšky G.K. po výšce prizmatické lopatky ventilátoru je založeno na předpokladu dvourozměrného proudění. To ovšem na lopatce ventilátoru nebude splněno. Jak velký bude mít dle autora tento rozpor vliv na výsledné charakteristiky lopatky?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 29.1.2019

Podpis:

