

Oponentní posudek bakalářské práce

Jméno studenta: **David Tupý**

Oponent bakalářské práce: **Ing. Kamil Sedlák, Ph.D.**

Těžištěm bakalářské práce je navrhnout metodiku experimentálního určení tlakové ztráty na modelu axiálního výstupního tělesa. Součástí zadání je provedení měření na modelu axiálního výstupního tělesa s vybranými variantami vestav, kalibrace měřicích přístrojů, zpracování rozboru nejistot měření vstupních veličin a tlakového ztrátového součinitele. Pro konkrétní dílo má být demonstrován vliv energetického ztrátového součinitele na ztracený nebo získaný výkon posledních stupňů NT dílu.

Obsáhlá popisná část práce se zabývá dělením difuzorů, volbou vhodných charakteristických veličin pro rozličné typy geometrických difuzorů. Pozornost je věnována popisu podzvukových difuzorů a mezní vrstvy. Poměrně strohá čtvrtá kapitola popisuje vybrané typy výstupních traktů, kde jsou poněkud nešťastnou formou pro nezavěšeného čtenáře uvedeny čtyři typy výstupních traktů doplněné o pěti obrázků bez jednoznačné vazby textu a obrázků. V této kapitole je vynechána stat' popisující charakteristické rozměry výstupních traktů a další používané podobnostní čísla tak, jak jsou autorem precizně uváděna v kapitole 2.3 pro prosté difuzory. Pozornost měla být věnována definování nábojového poměru, bezrozměrné délky difuzoru, úhlu rozevření patní a špičkové omezující stěny a Reynoldsova čísla axiálního výstupního tělesa.

Další kapitoly se zabývají rozbohem nejistot měření, kalibrací a popisem odhadu nejistot měření teploty a tlaku. Z pohledu dalšího textu závěrečné práce je kapitola 8.2 věnující se termočládkům nadbytečná, protože tento typ čidel nebyl při měření používán.

Proveden je odhad nejistoty měření tlaků jak relativně měřených, tak barometrického tlaku měřeného absolutně. Odhad nejistoty měření barometrického tlaku není zpracován zcela přesně, dle specifikace výrobce je shoda dokládána na úrovni 3σ , zatímco v práci je uvažována shoda na úrovni 2σ , taktéž není počítáno s periodickou kalibrací přístroje. Z těchto důvodů, je uváděná rozšířená nejistota měření barometrického tlaku, viz tabulka 13-4, o řád vyšší, než odpovídá skutečnosti potvrzené navázáním absolutního tlakového převodníku na etalon.

Poslední čtyři kapitoly jsou věnovány zpracování dat, postupu měření, závěrům plynoucích ze změřených výsledků jednoho geometrického provedení axiálního výstupního traktu bez uvažování vestaveb. Výsledky jsou zpracovány a prezentovány srozumitelnou formou, čemuž napomáhá především uspořádání výstupů do tabulek a grafů. Z názvů kapitol 13.4.2 a 13.4.3 ani dalšího textu není zřejmé, zdali měření probíhalo bez a s lopatkovou mříží, či se jedná jen o využití výsledků CFD výpočtů pro přepočítání ztrátového součinitele na případ bez mříže. Vzhledem ke grafu 3-5, který ukazuje významný vliv Reynoldsova čísla na ztrátový součinitel, není ve výsledcích tento vliv vůbec diskutován.

Vzhledem k zadání, mohlo být více prostoru věnováno vysvětlení funkce celého výstupního traktu. Pozornost měla být zaměřena na objasnění spolupráce posledního stupně, axiálního výstupního tělesa a kondenzátoru.

Student prokázal schopnost zpracovat v omezeném čase poměrně komplikované téma do ucelené formy s konkrétními hmatatelnými závěry, proto bakalářskou práci doporučuji k obhajobě.

Doplňující otázky:

1. V kapitole 13.3.3 je správně uvedeno, že hodnotu nejistoty měření zásadně ovlivňuje rozsah použitého měřidla ve vztahu k hodnotě měřené veličiny.
Jaký byl důvod k použití tlakového převodníku o rozsahu 15, resp. 1 psi pro měření tlaku ~ 1100 Pa, když laboratoř disponuje převodníkem o rozsahu 10“ vodního sloupce?
2. Kalibrace řetězce měření teploty byla provedena v rozsahu $(33 - 48)^\circ\text{C}$, zároveň je zmíněno, že maximální teplota v uklidňovací komoře je $\sim 30^\circ\text{C}$.
Nastavením A/D převodníku na rozsah $(0 - 250)^\circ\text{C}$ a měření teploty $\sim 30^\circ\text{C}$ dojde ke zbytečnému navýšení kvantizační chyby. Proč bylo zvoleno výše uvedené nastavení?
3. Z jakého turbosoustrojí byla využita vstupní data pro výpočet vlivu ztrátového součinitele na ztracený/získaný výkon uvedeného v tabulce 13-9?
4. Jak by se zpracovávala data za předpokladu, že by nepocházela z normálního rozdělení tak, jak je uvedeno v kapitole 13.1 pro tlak Δp_{c1} ?

Navrhovaná výsledná klasifikace: *(nehodící škrtněte)*

výborně
velmi dobře
dobře
nevyhověl

Místo, dne: V Plzni 13. 6. 2017.


Podpis