

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Měření charakteristik modelového dmýchadla
Jméno autora:	Jiří Hejna
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav letadlové techniky
Oponent práce:	Ing. Jan Kubata
Pracoviště oponenta práce:	Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s., útvar Motory

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Práce byla zadána jako komplexní úloha začínající rešeršní činností a končící provedením měření na realizovaném zkušebním zařízení. Jedná se sice o relativně jednoduché zkušební zařízení, ale s ohledem na jednotlivé kroky, které musel student podstoupit až k provedení měření, hodnotím práci jako náročnější.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
Bakalářská práce splňuje zadání:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Základy teorie axiálních kompresorů – Splněno 2) Konstrukce měřícího přípravku – Splněno s vážnou výhradou – v návrhu měřícího přípravku je ve výstupním kanále sonda umístěna špatně s ohledem na proudění v okolí tohoto bodu. V důsledku toho nebylo možné změřit část proudového pole a zvýšila se nejistota/nepřesnost měření. 3) Stavba měřícího přípravku – Splněno 4) Popis metodiky měření – Splněno 5) Měření charakteristiky dmýchadla – Splněno s menšími výhradami – absence informace o kalibraci sond, resp. měřidel. Není nijak diskutována nejistota měření. 	
Celkově bakalářská práce splňuje zadání s menšími výhradami.	

Zvolený postup řešení	správný
Student zvolil vhodný postup konstrukce i výroby zcela odpovídající požadavku zadání. Použití materiálu ABS zjednodušilo konstrukci a následné sestavení zkušebního zařízení. Samotná práce je zaměřena hlavně na realizaci samotného zařízení a některé detaily zejména v oblasti návrhu měřících prvků jsou opomenuty. Celkově je zkušební zařízení funkční a odpovídá zadání. Proběhlo měření charakteristik, kde se ukázala špatná volba jednoho z měřících bodů, kdy je sonda z větší části měření umístěna v úplavu za motorem a kabeláží.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
Předložená bakalářská práce je na dobré odborné úrovni. Student řešil problematiku návrhu, realizace a následně měření na zkušebním zařízení. V průběhu realizace bylo nutno některé postupy změnit a dotáhnout (např. přebroušení vnitřního kanálu po tisku). Celkově je práce zaměřena na konstrukci a stavbu zkušebního zařízení. Bohužel samotná realizace měřících sond a jejich umístění neumožňuje proměřit celý kanál z důvodu umístění výstupní sondy celkového tlaku do úplavu za motorem a kabeláží. V práci chybí jakákoliv informace o tom, jestli a jak byly sondy kalibrovány, popřípadě vyjádření nejistot měření.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

V bakalářské práci se vyskytují drobné nepřesnosti ve výrazech a označeních (např. použití přímého překladu jednotek „kgs“ neboli kilogram síly). V textu chybí odkaz na Tab. 1. Celkově je však práce na velmi dobré úrovni.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Pro teoretickou část bakalářské práce použil student zdroje starší, kde jsou lépe popsány všechny rovnice a postupy, i novou literaturu, která naopak popisuje současný stav techniky. Některé v práci uváděné parametry (např. průtoky nebo stlačení kompresorů) jsou poplatné použitým zdrojům, přestože současný stav techniky je již o něco lepší. Zdroje jsou dobře citované a snadno dohledatelné. Pro účely této bakalářské práce jsou využity zdroje relevantní a v dostatečném množství, aby reprezentovaly současný stav techniky.

Další komentáře a hodnocení

Zkušební zařízení není pouze konstrukce samotného zařízení. Do návrhu je třeba zakomponovat i samotný cíl měření. V tomto zkušebním zařízení převládla konstrukce nad cílem měření, což vedlo ke špatnému umístění výstupní sondy a nemožnosti změřit část parametrů. Tyto pak byly nahrazeny příbuznou hodnotou, což zvyšuje nepřesnost, resp. nejistotu, měření. V postupu 1 student definuje nastavení tlakové sondy do polohy 19,775 mm a 69,225 mm. Dle mého názoru je nemožné dosáhnout na navrženém zkušebním zařízení takové přesnosti umístění sondy s akceptovatelnou mírou nejistoty měření.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Samotné zkušební zařízení je výborným výsledkem bakalářské práce. Z postupu řešení a realizace je vidět, že student narážel na problémy, které byl nucen operativně řešit. Celkově je bakalářská práce zaměřena spíše na konstrukci na úkor samotného měření, které je cílem. V důsledku toho došlo k instalaci měřících sond na nevhodném místě, což samotné měření trochu devalvuje. Část problémů, které by bylo nutné řešit při výrobě z kovu (zejména tolerance a přesnosti), jsou zde eliminovány použitím materiálu ABS, který je snadno upravitelný, a 3D tisku.

Celkově je bakalářská práce zpracována kvalitně.

Otázky:

- 1) Byly sondy kalibrovány? V případě, že ne, jak by byla prováděna kalibrace těchto sond?
- 2) Jaké jsou nejistoty měření na tomto zkušebním zařízení? (Stačí slovní vyjádření, kde tyto nejistoty vznikají.)
- 3) Jakým způsobem byla nastavena sonda tlaku do polohy 19,775 mm a 69,225 mm?
- 4) Jaký vliv na měření by mělo nahrazení tvaru vstupního ústrojí (aktuálně půlkružnice) Bernoulliho lemniskátou?

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

Datum: 4.9.2018

Podpis:

