prof. Ing. Michal Masaryk, PhD.
Strojnícka fakulta STU v Bratislave
Ústav energetických strojov a zariadení

OPONENTSKÝ POSUDOK

na dizertačnú prácu Ing. Patrika Raptu

s názvom „Heat Transfer in Reciprocating Compressors “

Oponentský posudok bol vypracovaný na základe listu prof.Ing.Jiřího Pospíšila,PhD, riaditeľa Energetického ústavu Fakulty strojního inženýrství VUT v Brne, ktorý je zároveň vymenovaným predsedom dizertačnej komisie.

Predkladaná dizertačná práca je pomerne rozsiahla a má obvyklú kompozíciu – skladá sa zo 119 strán jadrového textu a z ďalších častí obvyklých častí pre dizertačné práce tohto typu. Kompozícia práce odráža spôsob vedecko-výskumného prístupu dizertanta a má svoju ucelenú logiku. Práca je spísaná v jazyku anglickom.

Aktuálnosť práce

Dizertačná práca zaoberá sa aktuálnou tematikou z oblasti kompresorov, konkrétne tepelnými tokmi v piestovom priestore najmä medzi plynom a stenou valca. Vzhľadom na vzrastajúci význam kompresorov ako kľúčového strojného komponentu v oblasti chladenia, klimatizácie, tepelných čeradiel ale i stlačeného vzduchu považujem tému sa aktuálnu a zameranie práce hodnotím z tohto pohľadu kladne. V kontexte aktuálnosti práce je potrebné podotknúť, že kompresory sú zodpovedné za spotrebovanie značného penza elektrickej energie (2800 TWh celosvetovo).

Obsahová časť práce

Z práce je zrejmé, že dizertant je dobre zorientovaný v problematike kompresorov a prenosu tepla, má potrebné teoretické vedomosti a má i dobré zvládnuté experimentálne inštrumentárium potrebné k reálnemu overeniu svojich teoretických výpočtov a téz. Štruktúra práce je obvyklá : Prvá časť práce je popisná, venovaná najmä problematike kompresorov (str 8-25), nasleduje pomerne rozsiahly teoretický part venovaný prenosu tepla, najmä najmä v špecifických podmienkach valca kompresora (kapitoly 2 a 3), ktorý sa do značnej miery opiera o rešeršné o publikácie a tézy iných autorov, ale aj vlastné vývody autora. Treťou dôležitou časťou práce je experimetálne overenie a vôbec experimentálna časť dizertácie, kde preukázala správnosť teoretických predpokladov, ale i praktické laboratórne schopnosti dizertanta.

Ciele dizertačnej práce definované na str.61 boli splnené v dostatočnej miere.

Formálna úroveň

Práca je vypracovaná pomerne precízne, vrátane grafickej úrovne, členenie je logické. K jazykovej úrovni je potrební podoknúť, že anglický text je síce zrejme gramaticky právny, čitateľný je však pomerne ťažko (pre non-native čitateľa) a zrozumiteľnosť texu je problematická.

Za najcennejšiu časť dizertačnej práce samotnej ako i dizertačného úsilia kandidáta považujem experimentálnu časť práce (kapitola 5) . Merania na reálnom kompresore, návrh experimentov ako i nájdenie vhodného spôsobu merania veličín v dynamicky sa meniacom

a priestorovo problematickom priestore valca kompresora je cenným inžinierskym počinom, ktorý bude možné využiť aj vo výpočtovej a výskumnej inžinierskej praxi.

Pekne je spracovaný rešeršný aspekt práce, analýza existujúcich modelov je popísaná pomerne podrobne, niekedy až príliš.

Povedľa viacerých pozitívnych aspektoch predkladanej práce treba však konštatovať, že forma a obsah dizertácie majú aj svoje nedostatky.

Hlavným obsahovo-formálnym problémom predkladanej práce je jej prílišný rozsah a detailnosť a z toho vyplývajúca slabá zrozumiteľnosť. To na jednej strane síce preukazuje hĺbku znalostí dizertanta, ale na strane druhej detailov, vzťahov, popisov a odvolávok je v práci toľko, že práca je neprílíš prehľadná a je pomerne obtiažne prepracovať sa k podstate práce. K tomuto konštatovaniu patrí aj zrejmá záľuba autora v bezrozmerných parametroch.

Formálnych chýb nie je veľa, vyskytujú sa dvojité označenia niektorých koeficientov, najmä h - α.

Vrámci obhajoby by bolo preto vhodné zosumarizovať a zrozumiteľne interpretovať kľúčové zistenia dizertanta a konkrétne vyústenia poznatkov – prípadne aj doporučenia pre tvorbu návrhových nástrojov alebo pre inžiniersku prax.

Otázky na dizertanta sú nasledovné :

a) Kto a kde robil experimentálne merania ktoré sú uvedené v práci resp v priložených publikáciách a aká bola rola dizertanta samotného v experimentálnej práci ?

b) K tvorbe textov v práci : Bol použitý nejaký podporný software alebo AI pri tvorbe samotných textov predkladanej dizertácie ?

c) Prosím vyjasniť označenie koeficient prestupu tepla (heat transfer koefficient) (h versus α)

d) Prosím o vysvetlenie rovnice (2.1) na str. 35 (význam veličiny v zátvorke), ako i zdôvodnenie masívneho používania bezrozmerného parametra PR (pressure ratio) v kľúčových sumarizačných grafoch v kapitole 6.

Záver

Záverom môžem konštatovať, že predkladanú dizertačnú prácu Ing. Patrika Raptu aj napriek pripomienkam pokladám za kvalitnú a doporučujem ju k obhajobe pred dizertačnou komisiou a

doporučujem autorovi udelenie titulu Ph.D.

V Bratislave 20.8.2026

prof. Ing. Michal Masaryk, PhD.

oponent