

OPONENTSKÝ POSUDOK

na dizertačnú prácu Ing. Mariana Brázdila s názvom „Termoelektrické moduly pro mikrogenerační zdroje“

Oponentský posudok bol vypracovaný na základe poverenia doc. Ing. Jaroslava Katolíckého, Ph.D., dekana Fakulty strojního inžinýrství VUT v Brne z júla roku 2019.

Predkladaná dizertačná práca je primeraného rozsahu – má 111 strán vrátane príloh a zaoberá sa špecifickou, ale pritom aktuálnou témou zameranou na využitie termoelektrického javu – čiže priamu premenu tepla spalín na elektrickú energiu a to v najmä v malých spalovacích zariadeniach. Vzhľadom na to, že moderné spaľovacie zariadenia (a to aj malé) a vykurovacie okruhy s nimi súvisiace, vyžadujú na svoje fungovanie aj elektrickú energiu, je vhodné aby takéto systémy boli autonómne a mohli pracovať aj pri výpadku elektrickej energie. Navyše priama premena tepla na elektrickú energiu, najmä odpadného, patrila vždy k zaujímavým inžierskym témam tepelného inžinierstva. **Tému práce preto hodnotím ako aktuálnu a zmysluplnú.**

Podľa môjho názoru boli **ciele** dizertačnej práce definované na str. 36 splnené dostatočne a dizertant preukázal prehľad a znalosti z experimentálnej práce ako i v matematických simuláciách v odbore na dostatočnej úrovni.

Postup, ktorý si dizertant zvolil je štandardný a v tomto prípade adekvátny : po pomerne rozsiahlej rešeršnej časti, nasledovali simulačné práce a následne ťažiskové experimentálne časti. Rozsiahlejšie teoretické kapitoly a vývody absentujú, avšak v danom kontexte to na kvalite práce neuberá.

Osobne považujem za **najcennejšiu časť práce** – a zrejme aj najpracnejšiu – experimentálne práce na reálnych zariadeniach. Za konkrétny a najcennejší prínos považujem vyjasnenie okolností, za ktorých by uvažované riešenie bolo možné. Správny je predpoklad, že dôležitú rolu v prenose tepla zo spalín kotla do termoelektrického článku hrá kontaktná problematika čo inak dobre korešponduje s experimentálnymi zisteniami doktorskej práce M. Tabakoviča (UAS Wien) na podobnú tému obhájenú minulý rok na STU v Bratislave. Za pozitívny aspekt tiež považujem vyriešenie chladenia TEGov pomocou hydraulického slučky. Každopádne realizácia rozsiahlych experimentálnych prác preukázala inžinierske schopnosti dizertanta na viac ako dostatočnej úrovni.

Po **formálnej stránke** je dizertačná práca je uspokojivej úrovni. Vytknúť sa dá pomerne malé husté riadkovanie s množstvom nie vždy relevantných informácií s mnohými nepodstatnými odbočkami. Grafy na str. 10 (obr 1.8), 1.13 (str 18) ako aj sled grafov 1.19 až 1.23 (str. 29-30) sú nejasné, resp mali a mohli byť vyjadrené inou formou. Inak práca spĺňa formálne nároky kladené na tento druh písomností.

Obsahová stránka práce :

Napriek obsahovej kvalite práce podloženej cennými experimentami je potrebné zmieniť niektoré pripomienky k obsahu a žiadať od dizertanta niektoré vyjasnenia. Sú to predovšetkým tieto :

Cieľom práce boli technické overenia navrhovaného riešenia, čo sa aj naplnilo. Hlavné konštatovania sú ovšem formulované v negatívnom móde (str 65 až 67 – Závěry) t.j. ako a prečo skúmané riešenie nie je celkom vhodné, resp kde má slabiny. Napriek tomu že aj negatívne výsledky majú cenu, žiadam na ústnej obhajobe práce sformulovať možné východiská a opatrenia (ak sú) k prípadnému ďalšiemu postupu - tak aby sa v ďalšom vývoji zariadenia mohlo dospieť k pozitívnemu výsledku.

V dizertačnej práci je tiež uvedených niekoľko predpokladov a faktov, ktoré vyžadujú vysvetlenie. Vzhľadom na vyššie uvedené, žiadam dizertanta, aby vrámci obhajoby svojej dizertačnej práce vysvetlil nižšie uvedené skutočnosti resp vyjasnil nasledovné:

- a) Obr. 1.13 str. 18 Ceny termoelektrických modulov – uviesť číselne a zrozumiteľne
- b) Urobiť stručný a zrozumiteľný sumár (stačí ústne) k obr 1.19-1.24 k požad.příkonom
- c) Vzorec 4.3 na str 44 je nesprávny, chyba derivácia Q – žiadam uviesť správne
- d) Aké sú dôvody voľby bizmut teluridových TEGov ?
- e) Half-Heuslerove vysotepločné TEGy sú medzičasom dostupné. Považujete za možné ich nasadenie, napríklad priamo vo vysokoteplotných častiach kotla ?
- f) Aké sú dôvody tvrdenia na str 58, že generátor „není vhodný pre použitie v domácnostiach ani dlhodobý provoz, lebo nevyhovuje normám. Prosím skonkretizovať.

Otázka na dizertanta:

Existuje software, ktorý využíva Vami sformulované matematické modely ?

Záver

Záverom môžem konštatovať, že predkladanú dizertačnú prácu Ing.Mariana Brázdila aj napriek pripomienkam pokladám za kvalitnú, práca spĺňa všetky obsahové aj formálne náležitosti a preto

doporučujem autorovi udelenie titulu Ph.D.

V Bratislave 30.7.2019

doc. Ing. Michal Masaryk, PhD.

oponent

