

Oponentský posudok

habilitačnej práce

Habilitant v odbore habilitačného a inauguračného konania **Energetické stroje a zariadenia**
Ing. Peter Ďurčanský, PhD.

Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity v Žiline

Téma habilitačnej práce:

KONVERZIA TEPELNEJ ENERGIE POMOCOU TEPLOVZDUŠNÉHO MOTORA

Oponentský posudok bol vypracovaný na základe požiadavky prof. Dr. Ing. Milana Ságu, dekana Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline (SjF UNIZA), uvedenej v liste Č.j.: 547/SjF/2021-pvv zo dňa 30. marca 2021.

Predložená habilitačná práca obsahuje 78 strán textu vrátane tabuliek, obrázkov a grafov. Je rozdelená do deviatich na seba nadväzujúcich kapitol. Zoznam použitej literatúry je uvedený na s. 71 až s. 78 habilitačnej práce.

V tepelnej energetike a elektroenergetike dlhodobo prevládajú snahy zvýšiť účinnosť transformácie energie a znížiť produkciu emisií. Účinnosť zdrojov tepla a elektriny možno výrazne zvýšiť kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET). Zníženie produkcie CO₂ možno dosiahnuť náhradou fosílnych zdrojov primárnej energie disponibilnými obnoviteľnými zdrojmi energie. Legislatívou EÚ a následne členských krajín EÚ sú z tohto dôvodu podporované KVET a využívanie obnoviteľných primárnych zdrojov energie.

Stirlingov motor, v ktorom sa realizuje KVET a pri vonkajšom prívode energie do motora možno využiť obnoviteľné zdroje energie alebo odpadné teplo, spĺňa uvedené kritériá pre legislatívnu podporu. Téma habilitačnej práce, v ktorej je analyzovaná práca Stirlingovho motora a jeho aplikácia, zodpovedá odboru habilitácie. Téma je aktuálna z hľadiska súčasného stavu odboru.

Ing. Peter Ďurčanský, PhD. vo svojej habilitačnej práci zhrnul znalosti a skúsenosti týkajúce sa práce Stirlingovho motora a jeho aplikácií ako mikrokogeneračnej jednotky.

Habilitačná práca má dve hlavné časti.

Do prvej časti habilitačnej práce možno zaradiť 2. až 5. kapitolu. Opísané sú varianty konštrukcie a vyhotovenia Stirlingovho motora. Prehľadne je zhrnutá analýza pracovného cyklu Stirlingovho motora v závislosti od opísaných výpočtových metód prvého a druhého rádu. Zostavené boli matematické numerické modely simulácie pracovných cyklov, na základe ktorých bol analyzovaný vplyv jednotlivých prevádzkových parametrov na indikovaný výkon a termickú účinnosť Stirlingovho motora. Okrem prínosov pre technickú prax je využitie tejto časti dôležité v pedagogickom procese.

V 6. kap. – druhej časti habilitačnej práce – je verifikovaný matematický model simulácie pracovných cyklov na základe uverejnených výsledkov experimentov uskutočnených na Stirlingovom motore Cleanergy GM GTU-3. Rovnakým spôsobom bol verifikovaný matematický model prevádzky Stirlingovho motora Cleanergy C9G na základe experimentov vykonaných

v Laboratóriu zdrojov energie Katedry energetickej techniky SJF UNIZA. Preukázané boli vyhovujúce zhody indikovaného elektrického výkonu motora zistené experimentálne a vypočítané matematickým modelom. Unikátne sú výsledky numerického modelu a meraných charakteristík nekonvenčnej mikrokogeneračnej jednotky Cleanergy C9G s použitím externého zdroja tepla na biomasu, teplovzdušného výmenníka a potrubného systému od výmenníka do Stirlingovho motora prevádzkovaného na SJF UNIZA (kap. 7).

K habilitačnej práci mám nasledujúce otázky a pripomienky:

s. 11 dole, s. 12 hore Prosím, upresnite výroky "I keď výroba tepla z elektrickej energie ... Treťou možnosťou je využitie teplovzdušných motorov... Hlavnými predstaviteľmi sú Stirlingov a Ericssonov motor."

s. 59 Uvedzte, v akom rozmedzí boli vstupná a výstupná teplota chladiacej vody meraná na skúšobnom stave (obr. 6-7).

s. 60 V tab. 6-4 prosím doplniť príkon v palive. Aký význam má delenie účinnosti na elektrickú, tepelnú a celkovú pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla (KVET)?

s. 61 Upresnite, aký elektrický výkon je znázornený na obr. 6-9 a obr. 6-10.

s. 63 Na základe simulačných výpočtov prevádzky Stirlingovho motora GPU-3 môžete na obr. 6 -13 doplniť priebeh príkonu v palive a celkovej účinnosti?

s. 65 Opíšte prevádzku Stirlingovho motora ako zdroja tepla v budove počas roka.

s. 68 Uvedzte, aké účinnosti energetických strojov a zariadení nekonvenčnej mikrokogeneračnej jednotky so Stirlingovým motorom (obr. 7-1, obr. 7-2, obr. 7-3) boli uvažované pri výpočte jednotlivých elektrických výkonov znázornených na obr. 7-5.

Na záver konštatujem:

Habilitačná práca je prehľadne zostavená. Habilitant jej spracovaním preukázal veľmi dobré didaktické schopnosti.

Z poskytnutých Podkladov a plnenia kritérií pre žiadosť o začatie habilitačného konania v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Energetické stroje a zariadenia je zrejmé, že Ing. Peter Ďurčanský, PhD. podstatné časti habilitačnej práce publikoval v renomovanej, recenzovanej vedecko-odbornej tlači na potrebnej vedeckej úrovni.

Z publikovaných prác Ing. Petra Ďurčanského, PhD. vyplýva, že ide o pracovníka s významnou vedecko-pedagogickou erudíciou. Odozva na práce a doterajšiu činnosť habilitanta preukazujú jeho uznanie vedecko-odbornou komunitou.

Habilitačná práca Ing. Petra Ďurčanského, PhD. je v súlade so Zákonom č. 131/2002 Z.z., a o zmene a doplnení niektorých zákonov a s Vyhláškou č.246/2019 Z.z., § 1, odst.8/a a preto

odporúčam realizovať jej obhajobu

a po jej úspešnom zvládnutí udeliť habilitantovi hodnosť

docent

v odbore Energetické stroje a zariadenia

Bratislava 17. máj 2021

prof. Ing. František Urban, CSc.