

prof. Ing. Vladimír BELLA, CSc.
Stošice 289
031 04 Liptovský Mikuláš

OPONENTSKÝ POSUDOK

habilitačnej práce s názvom

„Experimentálny výskum v modelovaní, riadení a diagnostike malých turbokompresorových motorov“, ktorú v rámci habilitačného konania v študijnom odbore **2353 Motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá** vypracoval **Ing. Ladislav Fözö, PhD.** z Katedry leteckého inžinierstva, Leteckej fakulty, Technickej univerzity v Košiciach.

Predložená habilitačná práca rieši problematiku malých inteligentných prúdových turbokompresorových leteckých motorov v zložitých systémoch riadenia z komplexného hľadiska v reálnom čase. Autor sa v práci zaoberá problematikou algoritmu pochopenia, využitia a riadenia v každom čase „Anytime Control Algorithms“ motora MPM-20/21, upraveného na úplne digitálny malý turbokompresorový motor s meniteľnou geometriou iSTC-21v s dvoma stupňami voľnosti. Tento motor reprezentuje triedu malých turbínových motorov, ktoré prezentujú ideálne objekty pre testovanie algoritmov modelovania, riadenia a diagnostiky leteckých turbokompresorových motorov reprezentujúcich jednu špecifickú triedu zložitých systémov. Autor sa podieľal na realizácii jeho transformácie v laboratóriu leteckých motorov Leteckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach. Habilitačná práca zahŕňa aj tvorbu matematického modelu rovnovážneho a nerovnovážneho režimu experimentálneho motora s využitím prostriedkov výpočtovej inteligencie v analytickom modelovaní. Navrhovaný všestranný matematický model umožňuje určiť prevádzkové charakteristiky, termodynamické parametre a vlastnosti leteckých motorov pri rôznych letových podmienkach. Dosiagnuté výsledky overené na vytvorenom matematickom modeli boli verifikované aj experimentálne na motore iSTC-21v. Závěry z porovnaných výsledkov preukazujú vhodnosť navrhovaného modelu a dokazujú možnosť zovšeobecnenia navrhovaných algoritmov riadenia a využitia aj pre iné podobné objekty riadenia.

Téma prezentovaná v predloženej habilitačnej práci je v súčasnosti aktuálna, zvolené metódy riešenia a spracovania zodpovedajú súčasným moderným vedeckým a aktuálnym trendom vývoja v oblasti situačného riadenia, riadiacich systémov, matematického modelovania v rovnovážnom a nerovnovážnom režime a diagnostiky malých prúdových motorov. V rámci digitálneho diagnostického inteligentného riadiaceho systému MP-20/21 s diagnostikou pre situáciu digitálne riadenie MP-20/21, predštartovacia diagnostika, riadenie pri spúšťaní a riadenie počas prevádzky (aj kritickej), bezpečnosť, spoľahlivosť, predikcia a rýchle vyhodnotenie a riešenie problému vo vzniknutých kritických situáciách je kľúčová otázka v súčasnej leteckej prevádzke. Prvoradou prioritou leteckej prevádzky je v maximálnej miere zabezpečiť jej bezpečnosť a spoľahlivosť a zabrániť stratám na ľudských životoch. Letecká doprava je najrýchlejší a jeden z najpoužívanejších druhov dopravy a preto téma spracovaná v habilitačnej práci je dôležitá, prínosná a jedinečná.

Cieľom predloženej habilitačnej práce bolo navrhnúť, matematický model a tento zrealizovať a implementovať k vytvoreniu fungujúceho experimentálne overeného integrovaného riadiaco-diagnostického digitálneho systému riadenia leteckého motora s plnou autoritou do reálne fungujúcej podoby. Stanovený cieľ habilitačnej práce bol dosiahnutý a v plnom rozsahu splnený. Charakteristiky malých a veľkých leteckých turbokompresorových

motorov sú podobné a teda výsledky a závery vyplývajúce z práce môžu byť zovšeobecnené. Experimentálne metódy výskumu a postupy riešenia, ktoré si autor zvolil na dosiahnutie svojho cieľa sú vedecky uznávané, logicky a chronologicky nadväzujúce sú konfrontované s výstupmi zahraničných a domácich autorov. Výsledky získané zo simulácií ako aj z experimentálnych meraní sú prínosom pre vedný odbor a ich aktuálnosť, kredibilita a verifikovateľnosť je potvrdená aj ich uverejnením v renomovaných vedeckých časopisoch a vydavateľstvách registrovaných v databázach Web of Science a Scopus.

Habilitačná práca je spracovaná formou súboru vybraných publikovaných vedeckých prác autora s komentárom. Je rozdelená na dve základné časti. V prvej časti sa autor venuje teoretickému a experimentálnemu popisu riešenej problematiky s poukázaním na publikované výstupy zahraničných aj domácich autorov. Druhá časť je tvorená vybranými publikáciami doplnená autorovými komentármi. Prezentované publikácie sú výberom charakteristických prác autora, ktoré prezentujú a poukazujú na dôležitosť riešenia problémov tejto oblasti a sú dôkazom jeho prínosnej a fundovanej práce v oblasti modelovania, riadenia a diagnostiky malých prúdových leteckých motorov. Práca v tejto oblasti je technicky a finančne náročná a vyžaduje si tímovú prácu. Autor habilitačnej práce bol zapojený do medzinárodného projektu ESPOSA zaoberajúceho sa efektívnymi systémami riadenia, modelovania a diagnostiky pohonov pre malé lietadlá. Autor medzi publikácie prezentované v práci mohol uviesť aj také, kde figuruje on ako prvý autor.

Habilitačná práca je napísaná prehľadne a dôkladne, na dobrej estetickú a vedeckú úroveň v súlade s terminológiou odboru „Motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá“.

Pri prezentácii a obhajobe habilitačnej práce odporúčam, aby habilitant zaujal stanovisko k otázkam:

- Akým spôsobom bude reagovať systém udržania požadovaných letových otáčok motora v prípade turbulencie a následne náhleho poklesu otáčok motora?
- Aká je predpokladaná životnosť segmentov plynule meniteľnej dýzy a aké sú možnosti ich zvýšenia?

Záver:

Predložená habilitačná práca s názvom „Experimentálny výskum v modelovaní, riadení a diagnostike malých turbokompresorových motorov“ vypracovaná Ing. Ladislavom Fözöm, PhD. spĺňa podmienky stanovené §1 ods. 3 a ods. 4 vyhlášky č. 6/2005, v znení neskorších predpisov a odporúčam ju prijať k pokračovaniu habilitačného konania. Po úspešnej obhajobe odporúčam udeliť habilitantovi vedecko – pedagogický titul

„docent“

v odbore 2353 Motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá

Liptovský Mikuláš 14. apríla 2016

prof. Ing. Vladimír BELLA, CSc.