

Oponentský posudok na habilitačnú prácu pre Technickú univerzitu v Košiciach, Letecká fakulta

Názov habilitačnej práce: Posudzovanie technickej spôsobilosti konštrukcií pomocou numerických simulačných metód

Uchádzač o habilitačnú prácu: Ing. Karol Semrád, PhD.

Študijný odbor: 2353 motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá

Oponent: : prof. Ing. Vladimír Bella, CSc. Pracovisko oponenta: Dôchodca
(kontakt: +421915811665)

1. Téma a aktuálnosť habilitačnej práce

Predložená habilitačná práca „Posudzovanie technickej spôsobilosti konštrukcií pomocou numerických simulačných metód“ spracovaná Ing. Karolom Semrádom, PhD., sa zaoberá posudzovaním technickej spôsobilosti vybraných konštrukcií pomocou numerických simulačných metód. V predloženej habilitačnej práci autor rieši a prezentuje problematiku v súčasnosti aktuálneho problému návrhu, posudzovania, dimenzovania konštrukčných prvkov a výsledkov simulácií v Computer Aided Design CAD systémoch založených na princípe metódy konečných prvkov MKP.

Uchádzač pre habilitačné konanie Ing. Karol Semrád, PhD., z Katedry leteckej technickej prípravy, Leteckej fakulty, Technickej univerzity v Košiciach na základe hodnotenia verifikačnej komisie spĺňa kritériá na začatie habilitačného konania podľa kritérií schválenými Akreditačnou komisiou pre Leteckú fakultu Technickej univerzity v Košiciach v študijnom odbore 2353 motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá.

Prvoradou prioritou technickej spôsobilosti konštrukcií pomocou numerických simulačných metód je v maximálnej miere zabezpečiť ich bezpečnosť a spoľahlivosť a zabrániť stratám na ľudských životoch. Preto téma spracovaná v habilitačnej práci je dôležitá, prínosná a jedinečná. Cieľom predloženej habilitačnej práce bolo posudzovanie technickej spôsobilosti konštrukcií pomocou numerických simulačných metód a predstavenie aplikácie výpočtových metód. Výpočtové správy sú orientované na praktické požiadavky technických inžinierskych diel s aplikáciou zabezpečenia splnenia požadovaných spoľahlivostných kritérií vychádzajúcich z bezpečnostných, ekonomických a strategických požiadaviek. Stanovený cieľ habilitačnej práce bol dosiahnutý a v plnom rozsahu splnený. 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 a verifikovateľnosť je potvrdená aj ich uverejnením v renomovaných vedeckých časopisoch a vydavateľstvách registrovaných v databázach Web of Science a Scopus, postupy riešenia s interpretáciou výsledkov jednotlivých úloh riešených pre technickú prax pre významné spoločnosti s ktorými autor v minulosti spolupracoval a s niektorými spolupracuje aj v súčasnosti.

Zvolená a spracovaná téma habilitačnej práce je aktuálna.

2. K forme a obsahu habilitačnej práce

Oponovaná habilitačná práca obsahuje 139 počítačom písaných strán, zoznam symbolov a skratiek, úvod, 141 obrázkov, tabuliek a grafov, záver, zoznam použitej literatúry a prílohy 1 jednotlivé konštrukčné uzly prútovej konštrukcie vrtuľníka a prílohy 2 jednotlivé záťažové stavy

prútovej konštrukcie lietadla. Obsah habilitačnej práce je rovnomerne a s primeraným obsahom rozdelený do úvodu, 3 kapitol, záveru a príloh.

V úvode autor informuje, že habilitačná práca je spracovaná formou monografie ako sumarizácia výsledkov najvýznamnejších prác autora v oblasti CAD-CAE aplikácií počítačom podporovaných prostriedkov činnosti počas aktívneho pôsobenia autora v rokoch 1995 až 2015 nie len ako vysokoškolského učiteľa, ale aj ako analytika v technickej praxi pre pevnostné analýzy v odbore Aplikovaná mechanika – Mechanika tuhých a poddajných telies pri riešení úloh pre technickú prax pre významné spoločnosti s ktorými spolupráca trvá aj v súčasnosti. Monografia predstavuje teoretico-praktickú príručku pre konštrukčnú aplikáciu metódy konečných prvkov, doplnená o vybrané časti teórie potrebnej pre navrhovanie a kontroly konštrukčných prvkov.

V prvé dve časti habilitačnej práce sú venované teoretickým základom a podstatám MKP so zameraním na výpočtové softvéry použité v praktickej tretej časti, kde sú zosumarizované výsledky a výpočtové správy najvýznamnejších prác autora je koncipovaná ako učebnica. Výber prác v tretej časti predloženej práci je zostavený tak aby pokrýval celú problematiku analyzovania konštrukcií ako sumár výpočtových správ najvýznamnejších prác autora v 3D plne objemových modeloch, idealizovaných 2D plošných modeloch, až po prútovej idealizácie 1D, zároveň aby pokrýval celú problematiku analýzy konštrukcií z oblasti lineárnej a nelineárnej statiky, únavy materiálu, straty stability, dynamických účinkov a aplikácie tvarovej a rozmerovej optimalizácie hľadania vlastných frekvencií, ktoré boli použité pri riešení prác nízkokyčkovej tepelnej únavy disku vysokotlakovej turbíny leteckého motora, pevnostnej analýzy závesov krídel malého športového lietadla, torznej tuhosti konštrukcie automobilovej karosérie, optimalizácie rámu univerzálneho prívesného podvozku, kontaktného napätia únavy a opotrebenia a pri riešení ďalších nie menej dôležitých úloh technickej praxe. V habilitačnej práci v technickej aj praktickej časti boli použité obrázky a výpočtové riešenia reálne simulovaných modelov autorom.

V záverečnej časti práce je konštatovaný pedagogický prínos, nakoľko teoretické poznatky je možné použiť ako pomôcku pre výučbu predmetov zameraných na konštruovania pomocou počítača a aplikáciu výpočtových numerických simulačných metód. Za prínosy pre prax a vedu je možné považovať vytvorenie postupov pre správnu aplikáciu MKP a rozpracovanie príslušných algoritmov na spracovanie výsledkov analýz pre oblasť konštrukcie bezpilotných lietajúcich systémov a posudzovanie technickej spôsobilosti konštrukcií pomocou výpočtových numerických simulačných metód.

3. Pripomienky a podnety k habilitačnej práci

Habilitačná práca Ing. Karola Semráda, PhD., je spracovaná formou monografie sumarizujúcej výsledky najvýznamnejších prác autora z oblasti CAD-CAE aplikácií počítačom podporovaných prostriedkov, ktorým sa autor aktívne venoval ako vysokoškolský učiteľ, ale aj ako analytik v technickej praxi pevnostných analýz v odbore Aplikovaná mechanika – Mechanika tuhých telies. V práci sú popísané metodika a postupy riešenia jednotlivých úloh, ktoré boli riešené pre technickú prax a významné spoločnosti. Uvedený výber prác je zostavený tak, aby pokryl celú problematiku počítačom podporovaného konštruovania, numerických simulačných metód a analyzovania konštrukcií. Habilitačná práca je napísaná prehľadne a dôkladne, na veľmi dobrej estetickú a vedeckú úroveň v súlade s terminológiou odboru 2353 motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá.

Medzi nové poznatky možno zahrnúť využitie predloženej problematiky posudzovania technickej spôsobilosti konštrukcií pomocou numerických simulačných metód, ktoré sú schopné riešiť najzložitejšie inžinierske úlohy za pomoci dostupnej výpočtovej techniky na princípe MKP zároveň je možné uvedenými simulačnými metódami nahradiť experimentálne

metódy a tým ušetriť čas a finančné prostriedky na realizáciu zdĺhavých a drahých experimentov.

4. Výsledky habilitačnej práce a jej význam

Za prínos pre ďalší rozvoj vedy a techniky je možné považovať zistenie, že okrem nízkocyklovej tepelnej únavy disku vysokotlakovej turbíny leteckého motora DV2 je nutné brať do úvahy mechanizmy porušovania, ktoré sa výrazne uplatňujú pri riešení životnostných a spoľahlivostných problémov. LTM je vysokocyklová únava materiálu a creepové účinky, čo vplynulo spresniť postupy pre odhad životnosti uvedenej časti leteckého motora pri voľnobežných a maximálnych otáčkach s určením napäťovej analýzy pre stanovenie časovej závislosti napätia a deformácie v kritickom mieste v priebehu letového cyklu.

K ďalším prínosom rozvoja vedy a techniky patrí náhrada celokovového závesu krídla závesom vyrobeným z kompozitného materiálu a pevnostná analýza závesov krídla malého športového lietadla vyvíjaného spoločnosťou Stojkov Engineering, s. r. o. Košice, na ktorom bola vykonaná optimalizácia tvaru hlavného závesu pomocou pevnostnej a únavovej analýzy na základe ktorej je možné pri celokovovom závese krídla identifikovať miesta predpokladu vzniku únavových trhlin. Pri náhrade hlavného závesu kompozitným materiálom mechanické vlastnosti potvrdzujú vyhovujúci stav kompozitného materiálu. Optimalizáciu tvaru motorového uchytenia pre Rotax 912 UL a 914 FL malého športového lietadla, pevnostné analýzy nosných prúťových leteckých konštrukcií DFH Dragonfly 333/334 a Skyper GT9, torzná tuhosť konštrukcie automobilovej karosérie Alfa 939, životnosť cyklov namáhaných zvarových spojov na pásovom žeriave Manitowoc 555 a optimalizácia nosného rámu univerzálneho príviesného podvozku možno taktiež považovať za významný prínos pre rozvoj vedy a techniky technológií numerických simulačných metód použitých pri riešení uvedených technických zariadení. Z pedagogického hľadiska poznatky zhrnuté v teoretickej ako aj praktickej časti je možné aplikovať ako pomôcku pri výučbe predmetov zameraných na konštruovanie pomocou počítača a aplikáciu výpočtových numerických simulačných metód.

5. Otázky k riešenej problematike

Pri prezentácii a obhajobe habilitačnej práce odporúčam, aby Ing. Karol Semrád, PhD., zaujal stanovisko k otázkam:

- Ako si predstavujete vaše ďalšie perspektívne možnosti využitia a uplatnenia numerických výpočtových simulačných metód pri ovplyvňovaní vývoja študijného odboru 2353 motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá ?
- V prípade ovplyvnenia vývoja študijného odboru 2353 motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá aké sú ďalšie možnosti využitia inteligentných a kompozitných materiálov v modernizácii leteckej techniky a v bezpečnosti leteckej dopravy ?

6. Celkové zhodnotenie habilitačnej práce a záver

Vykonávaná vedecko-pedagogická činnosť Ing. Karola Semráda, PhD., je v súlade s rozsahom určenom kritériami a študijným odborom 2353 motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá, v minulosti so študijným odborom Výzbroj a technika letectva.

Vedecká a publikačná činnosť uchádzača je zameraná do oblasti CAD-CAE aplikácií počítačom podporovaných prostriedkov, ktorým sa autor venoval a venuje sa aj v súčasnosti počas svojho aktívneho pôsobenia ako vysokoškolský učiteľ, ale aj ako analytik v technickej praxi pre pevnostné analýzy v odbore Aplikovaná mechanika – Mechanika tuhých a poddajných telies.

Na základe rozsiahlej publikačnej činnosti orientovanej do oblasti CAD-CAE aplikácií počítačom podporovaných prostriedkov zameranej na riešenie jednotlivých úloh pre technickú prax a na základe vyššie uvedených aktivít doma a v zahraničí je uchádzač uznávanou vedecko-pedagogickou osobnosťou v oblasti aplikácií počítačom podporovaných prostriedkov doma a v zahraničí.

Predložená habilitačná práca s názvom „Posudzovanie technickej spôsobilosti konštrukcií pomocou numerických simulačných metód“ vypracovaná Ing. Karolom Semrádom, PhD., spĺňa podmienky stanovené §1 ods. 3 a ods. 4 vyhlášky č. 6/2005, v znení neskorších predpisov, odporúčam ju prijať k pokračovaniu habilitačného konania. Po úspešnej obhajobe a vedeckej rozprave **o d p o r ú č a m** komisii a vedeckej rade Leteckej fakulty udeliť Ing. Karolovi Semrádovi, PhD., vedecko – pedagogický titul
„docent“

v študijnom odbore 2353 motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadlá

V Liptovskom Mikuláši dňa 04. januára 2017

podpis