

POSUDOK OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE

Názov práce: **Efektívne pohonné systémy lietadiel**

Uchádzač o habilitáciu: Ing. Jozef Čerňan, PhD.

Študijný odbor: Doprava

Oponent: doc. Ing. Karol Semrád, PhD., Katedra leteckého inžinierstva, Letecká fakulta TU v Košiciach, email: karol.semrad@tuke.sk, tel. 0905 573 832

1. AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE

Posudzovaná habilitačná práca rieši v súlade so svojím názvom problematiku efektívnych pohonných systémov lietadiel, a to z hľadiska ich vývoja, využitia a návrhu riešení pohonných systémov do budúcnosti. Okrem teoretickej časti implementuje aj vybrané numerické simulačné metódy k jednotlivým návrhom riešenia pre posúdenie technickej spôsobilosti hlavných konštrukčných prvkov týchto systémov. Táto problematika je v súčasnosti považovaná za mimoriadne aktuálnu najmä z dôvodov podstatného urýchlenia a skvalitnenia etáp vývoja konštrukcií, rôznych druhov skúšok, ako aj zníženia nákladov. Je žiadúce, aby absolventi tých odborov štúdia, ktorých obsahom je aj konštruovanie a skúšobníctvo, poznali problematiku modelovania, simulácie a analýzy konštrukcií v aplikácii na pohonné systémy lietadiel približne v rozsahu, ako je uvedené v posudzovanej práci.

2. K FORME A OBSAHU HABILITAČNEJ PRÁCE

Autor Ing. Jozef Čerňan, PhD. spracoval predloženú prácu formou vedeckého diela, respektíve konceptu pre monografiu, ktorý dáva predpoklad pre jej knižné vydanie. Hlavná časť je zameraná na tvorivú činnosť autora, ktorej výsledkom sú viaceré publikačné výstupy popísané a zosumarizované v tejto práci. Samostatné návrhy autora pri koncepčných riešeniach jednotlivých pohonných systémov sú spracované využitím softvérových nástrojov CAD/CAM/CAE s ohľadom na funkčnosť a logické uplatnenie fyzikálnych princípov a spracovanej teórie činnosti. Autor spracoval prácu s ohľadom na historický prehľad faktov a udalostí, ktoré sú v určitom významnom spojení s opisovanou problematikou; teoretické vysvetlenie základných zákonitostí a princípov, ktoré stoja za konkrétnymi funkciami jednotlivých častí navrhovaných pohonov; analytické popísanie matematického aparátu, ktorý je súčasťou vysvetlenia matematických a fyzikálnych vlastností, ktoré sprevádzajú návrhy a prevádzku pohonných systémov; spracovanie simulačných modelov pre analýzu mechanických vlastností zásadných a kritických častí vybraných návrhov a zhodnotenie kladných a záporných stránok konkrétnych návrhových riešení a možnosti ich optimalizácie.

Problematika pohonných jednotiek predstavuje vo svojej podstate veľmi široký záber odborných vedomostí, teoretických znalostí fyzikálnych, chemických a termodynamických princípov, ktoré možno v konečnom dôsledku aplikovať do vhodného riešenia pohonného systému. Práca tak predstavuje teoreticko-praktickú príručku pre vybrané typy pohonných jednotiek, ktorá má prispieť v rámci uvedených koncepčných riešení k úsiliu postupného zvyšovania efektívnosti stávajúcich pohonných jednotiek pracujúcich na základe tepelných strojov.

Práca obsahuje vybrané časti teórie potrebnej pre vysvetlenie a pochopenie problematiky, metodiku a metodológiu, čo je obsahom prvých dvoch kapitol (rozsah 32 strán). Obsahom tretej až šiestej kapitoly (rozsah 75 strán) je už spomenutý výber prác autora z vedeckých a odborných publikácií, konceptov riešenia vybraných druhov pohonných systémov lietadiel, ktorý je príkladne systematický a reprezentatívny z hľadiska účelu práce, pretože prehľadne dokumentuje jednotlivé koncepty riešenia pohonných systémov ako: koncept vzduchom poháňanej prúdovej vrtule, koncept dvojprúdového bezhriadeľového motora so špeciálnym kompresorom a koncept a návrh magnetohydrodynamického motora.

Na celej práci sú zrejmé veľké pedagogické skúsenosti autora. Práca predstavuje hodnotné didaktické dielo, ktoré je zároveň veľmi dobre čitateľné. Súčasne však z celej koncepcie a štýlu práce je zrejmé, že Ing. Jozef Čerňan, PhD. je významným odborníkom, ktorý má veľa skúseností s praxou, najmä s leteckými podnikmi a dokáže vyriešiť viacero konkrétnych zložitých problémov. Je teda osobou, ktorá svojimi vedomosťami a skúsenosťami zodpovedá súčasným nárokom na vysokoškolského vedecko-pedagogického pracovníka.

Práca ako celok má výbornú grafickú úroveň a jasnú logickú štruktúru. Je v nej citovaných 45 relevantných zdrojov, vrátane prác samotného autora.

3. PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI

Ako je napísané vyššie, práca má výbornú odbornú aj didaktickú úroveň až na niekoľko drobných formálnych chýb, ktoré v žiadnom prípade neznehodnocujú úroveň práce. Práca obsahuje zoznam obrázkov, chýba ale zoznam tabuliek. Zoznam skratiek dodržiava pravidlá usporiadania podľa abecedy. Do monografií je spravidla zaradený aj register. Odporúčam preto autorovi v prípade, že sa rozhodne prácu vydať ako knižnú monografiu, zaradiť aj register a doplniť aj o zoznam tabuliek. Čo sa týka simulácií, chýbajú mi jasnejšie definované okrajové podmienky, aj keď majú len informatívny charakter, s cieľom nájsť a identifikovať slabé miesta dizajnu, kde by dochádzalo ku koncentrácii napätí a teda aj vysokej pravdepodobnosti porušenia konštrukcie.

4. OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE

Z výsledkov simulácií, ako je v práci uvedené, nie sú pre nás až tak dôležité samotné absolútne hodnoty vypočítaných maximálnych napätí ako ich povaha a miesto koncentrácie, čo môže v budúcnosti aj pri nižších hodnotách spôsobovať iniciáciu únavových trhlin, ktoré by mali pre takto extrémne namáhané komponenty katastrofálne následky. Systém Creo Simulate od PTC, ktorý bol v prípade simulácií použitý, disponuje aj modulom pre analýzu únavového poškodenia. Ktorú z metód využíva tento numerický riešič pre vyhodnotenie

náhodných procesov namáhania, v čom spočíva princíp tejto metódy a prečo nebol použitý aj v prípade jednotlivých simulácií, keďže únavu materiálu považujeme v prípade dynamického namáhania leteckých konštrukcií za jedno z najzávažnejších?

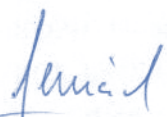
V prípade dizajnu listu vzduchom poháňanej vrtule je podrobne matematicky popísaný funkčný model. Vnútoraná štruktúra, vzhľadom na namáhanie, by mala vychádzať zo zásad stavebnej mechaniky leteckých konštrukcií, aby bola zabezpečená požadovaná tuhosť a pevnosť listu vzhľadom na mechanické vlastnosti použitého materiálu. Na základe čoho bol navrhnutý dizajn tohto listu vzduchom poháňanej vrtule?

5. CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER

Posudzovaná habilitačná práca rieši mimoriadne aktuálnu problematiku efektívnych pohonných systémov lietadiel. Má výbornú didaktickú a odbornú úroveň. Teoretická časť je doplnená precízne vybranými a spracovanými príkladmi výsledkov simulácií, ktoré všetky priamo riešil sám autor.

Na základe úrovne posudzovanej práce, rovnako ako aj zistení z ostatných predložených materiálov o pedagogickej a vedeckej práci a splnení všetkých kritérií habilitácie na FPEDAS UNIZA Ing. Jozefa Čerňana, PhD., odporúčam udeliť menovanému titul docent.

V Košiciach, 4.1.2021



doc. Ing. Karol Semrád, PhD.