

OPONENTSKÝ POSUDOK DIZERTAČNEJ PRÁCE

Autor : Ing. Milan Drbal
Názov práce : MOTOR S ROTAČNÍM PÍSTEM PRO MALÉ MOBILNÍ SYSTÉMY

AKTUÁLNOSTĚ TÉMY DIZERTAČNEJ PRÁCE:

Z dostupných početných literárnych zdrojov je všeobecne známe, že rotačné motory Wankelovho typu majú v porovnaní s klasickými piestovými motormi viacero výhod ale zároveň tiež isté nevýhody. V špecifických prípadoch, keď je kľúčovým faktorom pomer hmotnosti a výkonu pohonnej jednotky, majú najmä motory s rotačným piestom významné uplatnenie. Týka sa to najmä aplikácií v pozemných, námorných aj leteckých malých mobilných systémov. Téma dizertačnej práce je preto vysoko aktuálna, keďže sa zameriava práve na uvedenú problematiku.

POSTUP RIEŠENIA PROBLÉMU A METÓDY SPRACOVANIA DIZERTAČNEJ PRÁCE:

Postup riešenie problematiky, ktorá bola formulovaná v cieľoch dizertačnej práce pozostával jednak z činností v oblasti výpočtového modelovania, ako aj prípravy a realizácie adekvátnych technických experimentov pre validáciu výpočtových modelov. Pre motory s rotačným piestom, na rozdiel od klasických piestových spaľovacích motorov, stále nie sú k dispozícii porovnateľné pokročilé softvérové nástroje na výpočty ich reálnych pracovných cyklov. Doktorand preto pragmaticky a efektívne využil možnosti softvéru GT-SUITE, vyvinutého pre piestové motory, pre zostavenie modelu termodynamického cyklu Wankelovho motora. Aj keď tento postup je v porovnaní s tvorbou modelu piestového stroja o niečo zložitejší, využitie osvedčených modulov GT-SUITE splnilo daný účel, čo je možné dokumentovať aj výsledkami uvedenými v dizertačnej práci. Na validáciu termodynamických modelov bola využitá meracia technika pre vysokotlakovú aj nízkotlakovú indikáciu a dosiahnuté výsledky sú názorne a prehľadne dokumentované. Postup riešenia jednotlivých problémov v oblasti výpočtovej aj experimentálnej na seba logicky nadväzoval a výsledky dizertačnej práce sú prehľadne zhrnuté a komentované v kap. 4.

DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY DIZERTAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:

V rámci dizertačnej práce bol vypracovaný výpočtový model reálneho termodynamického cyklu rotačného motora pomocou modulov softvéru GT-SUITE a vykonaná jeho validácia indikáciou funkčnej vzorky motora. Významným výsledkom je tiež získanie parametrov Víbeho modelu horenia pre pracovný priestor rotačného motora, ktoré môžu byť využité ako v nadväzujúcich teoretických štúdiách, tak aj na riešenie praktických úloh pri návrhu motorov

Wankelovho typu. Boli získané aj ďalšie nové poznatky o niektorých konštrukčných uzloch rotačného motora, ktoré môžu byť využité pri voľbe koncepcie rotačného motora pre špecifické použitie.

PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY:

Dizertačná práca spĺňa požiadavky kladené na tento typ vedeckej práce, obsahuje nové zaujímavé poznatky a môže byť prínosom pre rozvoj vedy a techniky. Množstvo uvedených informácií a faktov je možné použiť pre riešenie ďalších výskumných úloh v predmetnej oblasti. Výsledky dizertačnej práce doktorand publikoval v zahraničnom časopise indexovanom vo WoS, taktiež v ďalšom zahraničnom časopise a na medzinárodných konferenciách.

PRIPOMIENKY FORMÁLNEJ ÚPRAVE A POZNÁMKY K DIZERTAČNEJ PRÁCI:

Formálna úprava dizertačnej práce a jej jazyková úroveň spĺňa požiadavky kladené na tento typ vedeckých prác. V texte sa náhodne vyskytujú drobné preklepy, ktoré však nie sú prekážkou celkovej zrozumiteľnosti. Do tejto skupiny patrí aj jedna terminologická nepresnosť v prvom odseku záveru, kde miesto „pre vysokofrekvenčné meranie tlaku“ má zjavne byť napísané „pre vysokotlakové meranie“. Niektoré drobné nepresnosti čitateľ zaznamená aj v diagramoch, kedy napr. na obr. 14 je zrejme prehodený popis znázornených veličín. Tiež na obr. 47 je chybný popis zvislej osi, ale z celkového kontextu je možné vždy tieto odchýlky uviesť na pravú mieru.

OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:

1. Z akého materiálu boli vyrobené axiálne a radiálne tesniace lišty rotora pri funkčnej vzorke Wankelovho motora?
2. Pre termodynamickú analýzu indikátorových diagramov je kľúčové stanoviť s potrebnou presnosťou hodnoty absolútnych tlakov nameraných piezoelektrickými snímačmi. Aký spôsob korekcie indikovaných tlakov bol použitý?
3. V súčasnom období možno pozorovať aj zvýšený záujem výskumných pracovísk o problematiku využitia alternatívnych palív, napríklad vodíka u motorov Wankelovho typu pre malé mobilné systémy. Aké hlavné úpravy by vyžadoval vytvorený termodynamický model v prostredí GT-SUITE na simuláciu pracovných cyklov motorov s alternatívnym palivom?

SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV DIZERTAČNEJ PRÁCE:

Ciele dizertačnej práce boli formulované prehľadne a konkrétne v samostatnej kapitole hneď v úvodnej časti textu a vychádzali z podrobnej analýzy súčasného stavu problematiky na základe štúdia dostupných literárnych podkladov, ako je aj zřejmé z ďalších kapitol. Po podrobnom preštudovaní dizertácie možno konštatovať, že stanovený cieľ dizertačnej práce bol splnený. Predložené tézy charakterizujú ciele dizertačnej práce a riešenú problematiku.

CELKOVÉ ZHODNOTENIE DIZERTAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:

Dizertačná práca je spracovaná po odbornej a metodickej stránke na požadovanej úrovni a spĺňa po formálnej ako aj obsahovej stránke všetky požiadavky kladené na tento druh prác. Autor vo svojej dizertačnej práci preukázal tvorivé schopnosti v danej oblasti výskumu a naplnil zadané ciele.

Predloženú dizertačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

ODPORÚČAM prijať k obhajobe

a po jej úspešnom obhájení navrhujem udeliť doktorandovi akademický titul

„philosophia doctor (PhD.)“

v Košiciach, 25. 3. 2024


doc. Ing. Michal PUŠKÁR, PhD.

