

Oponentský posudek disertační práce

Téma: **Modeling the Impact of Piston Rings on Oil Consumption of Internal Combustion Engines**

Doktorand: **Ing. Peter Raffai**

Oponent: Ing. Pavel Kučera, Ph.D., ÚADI, FSI, VUT v Brně

Cíle předložené doktorské disertační práce „Modeling the Impact of Piston Rings on Oil Consumption of Internal Combustion Engines“ byly rozděleny na dva hlavní směry, tj. tvorba simulačního nástroje pro analýzu dynamiky a chování pístních kroužků a na jeho validaci vhodně navrženými experimenty. Hlavním cílem bylo vytvořit simulační nástroj, tak aby byl uživatel schopen určovat výšku mazacího filmu v závislosti na mazacích režimech, třecí ztráty a spotřebu mazacího oleje. Následně bylo cílem získané výsledky částečně ověřit měřením.

Disertační práce obsahuje celkem 142 stran textu, kde úvodní část práce obsahuje abstrakt, čestné prohlášení, poděkování, obsah, seznam obrázků a seznam tabulek. Hlavní část je členěna do 9 kapitol. Ty jsou postupně věnovány současnému stavu řešené problematiky, cílům práce, simulačnímu modelu, experimentálnímu nastavení a studii parametrů. Je ukončena seznamem použitých informačních zdrojů, seznamem použitých zkratk a symbolů a několika přílohami s rovnicemi, parametry zařízení pro experimenty, výsledky atd.

Po prostudování disertační práce lze říci, že:

- Téma disertační práce je aktuální a přínosné pro další výzkum
- Prezentované výsledky jsou v souladu se stanovenými cíli.
- Postupy zpracování problematiky se zdají být vhodné, přestože některé vlivy jsou zanedbávány. Obecným přínosem autora je, že se problematikou začal zabývat a vytvořil simulační nástroj pro chování pístních kroužků, jelikož touto problematikou se zabývá omezený okruh výzkumných pracovníků a všechny vlivy na chování pístních kroužků nejsou ještě zcela objasněné a popsáné.
- Pokud autor ověří kompletní funkčnost simulačního nástroje, bude to mít význam pro praxi, jelikož tím bude schopen posoudit parametry ovlivňující mechanické ztráty vzniklé pístními kroužky a tím i docílit jejich redukce. S tím úzce souvisí i aktuální téma snižování emisních hodnot motorů.
- Přestože se v práci občas nachází drobné překlepy nebo nepřesné formulace, je práce vhodně uspořádána a příslušné kapitoly a výsledky na sebe smysluplně navazují.

Připomínky a dotazy:

1. V matematickém zápisu rovnic 2 a 3 pro kinematiku pístu na str. 9 by bylo vhodné vyznačit, že se jedná o vztahy přibližné, i když jsou pro danou aplikaci plně vyhovující.

2. V práci se občas vyskytují formální nesrovnalosti, které však nesnižují odbornou hodnotu práce. Např. na str. 10 a 98 je použit jiný formát u označení čísel obrázku v textu. Na str. 32 se opakuje text a rovnice z předchozí strany. Ve větě „An equivalent equation to equation 74 can, therefore, be written“ na str. 37 by se dalo předpokládat, že má být jiné označení rovnice. Ve větě „Subsequently equating equations 74 and 81 results in:“ na str. 39 se zdá být špatné označení rovnice 74 a 81, kde by mělo být asi 72 a 79. V seznamu symbolů chybí symboly pro některé členy rovnic, např. pro rovnice 55-59.
3. Na str. 49 autor v souvislosti s měřením průtoku plynu pístitními kroužky uvádí „Therefore, the systematic error for the measurements is up to ± 2.25 l/min for every steady state measurement point.“, přičemž v Tab. 5 jsou výsledky měření prezentovány jako hodnoty se třemi desetinnými místy. Jak by vypadal v tomto případě rozbor nejistot měření?
4. Byla v této souvislosti provedena aspoň orientačně parametrická studie simulačního modelu ve vztahu k vypočteným hodnotám hmotnostních toků plynu pístitními kroužky?
5. V rámci diskuse k disertační práci by bylo vhodné podrobněji vyložit postup při úpravě výchozí stavové rovnice 8 do tvaru 112. Proč je pro porovnání naměřených a vypočtených objemových toků plynu zvolen právě objem V_4 podle obr. 52?
6. V jaké vzdálenosti od horní úvrati bylo provedeno měření tvaru povrchu válce a pokud se mění drsnost v závislosti na této poloze, jak by to ovlivnilo výsledky simulačního modelu?
7. Autor porovnává různé parametry v kapitole 7 a jejich vzájemné odchylky. Jaký vliv by měly tyto parametry na celkovou účinnost motorů?
8. Jakými způsoby lze získat vlastnosti a parametry mazacích olejů pro simulační model?

Disertační práci doporučuji k obhajobě a v případě kladného výsledku obhajoby doporučuji doktorandu udělit akademický titul Ph.D.

V Brně 22. května 2017

Ing. Pavel Kučera, Ph.D.

Stručné vyjádření k předloženým tézím disertační práce

Téma: **Modeling the Impact of Piston Rings on Oil Consumption of Internal Combustion Engines**

Doktorand: **Ing. Peter Raffai**

Oponent: Ing. Pavel Kučera, Ph.D., ÚADI, FSI, VUT v Brně

Teze předložené doktorské práce splňují požadavky na ně kladené. Jsou zpracovány dostatečně podrobně a výstižně. Poskytují přehled o rozsahu problematiky řešené v rámci doktorské disertační práce. Po úspěšné obhajobě je doporučuji k vytištění po drobných úpravách.

Připomínky:

1. Na str. 7 chybí text u 5 bodu popisující síly a s porovnáním s disertační prací chybí ještě asi jeden bod popisující sílu.
2. Teze neobsahují současný stav řešené problematiky, navrhuji doplnit obdobný text jako je v disertační práci.

V Brně 22. května 2017

Ing. Pavel Kučera, Ph.D.