

Fakulta strojní
katedra konstruování strojů

Protokol o hodnocení diplomové práce

Název práce: Vyvažování motorů s nízkým počtem válců

Práci předložil(a) student(ka): Pavel Vrátník

Studijní obor: 2301T001 Dopravní a manipulační technika

Posudek oponenta práce

Práci hodnotil(a): Ing. Miroslav Souček

(u externích hodnotitelů uveďte též kontaktní adresu pracoviště)

Engineering service Plzeň s.r.o., Morseova 5, 30100 Plzeň

1. Cíl práce

(uveďte, do jaké míry byl naplněn):

Cílem práce bylo provést rešerši stávajících řešení pro vyvažování motorů, určených pro motocykly s nízkým počtem válců. Dále popsat a odvodit základní rovnice pro výpočet vyvažování a tyto poznatky aplikovat do simulačního modelu. Simulační model verifikovat. Dalším krokem bylo využití vyvinutého simulačního modelu na analýzu stávajícího motoru a jeho optimalizace. Optimalizované řešení dopracovat do finální dokumentace, vč. potřebných výpočtů a simulací. Předložená práce zcela splňuje výše popsané cíle, v některých ohledech je i překračuje. Je prokazatelně docíleno několika výstupů, které je možné použít pro další vývoj i pro praxi.

2. Obsahové zpracování

(originalita řešení, náročnost, tvůrčí přístup, proporcionalita teoretické a vlastní práce, vhodnost příloh atd.):

Svým zadáním i zpracováním se jedná o velmi komplexní a náročný úkol, kterého se autor ujal velmi zodpovědně. Velmi kladně hodnotím rozsah a kvalitu provedených výpočtů a simulací, rovněž vysokou úroveň teoretických poznatků, které musel autor získat pro úspěšné řešení úkolu. Řešení je orig., neboť se jedná o specifické zadání. Bylo použito poznatků ze stávajících koncepcí, což je v pořádku. Výstupy z práce jsou 2 - funkční a verifikovaný simulační model, pro použití u více typů motorů + optimalizované konstrukční řešení (úprava stávajícího + návrh nového), pro použití v konkrétním motoru zadavatele. Nové řešení může posloužit, v rámci prototypu, na fyzické testování motoru. Přílohy se v dostatečné míře týkají výpočetní části a výrobní dokumentace. Chybí širší propojení s okolní konstrukcí a zástavbou.

3. Hodnocení technické složky práce

(kvalita a přiměřenost technických výpočtů, doprovodné výkresové dokumentace atd.):

Autor předvedl dobré zkušenosti s několika výpočetními, simulačními a grafickými sw. V simulační části je dobře proveden a řešen matematický model v sw MatLab. Verifikace je provedena v sw NX - řešení kinematiky. Konstrukční část je graficky (3D a 2D) zpracována v sw NX, pevnostní a únavové analýzy provedeny v FEM Ansys a pomocné výpočty v sw Inventor. Výpočty jsou provedeny v dobré kvalitě a nemám výhrad. Mohla být provedena pevnostní analýza okolních komponent nebo alespoň určené reakce VH pro okolí. Simulační model a jeho verifikace jsou komplexnější než konstrukční část a optimalizace. Velmi kladně hodnotím řešení únavového výpočtu v modulu Ansys - rotor dynamics. VD obsahuje jen konstrukci vyvažovacího hřídele, chybí návaznost na okolí a sestava motoru (min. 3D).

4. Formální náležitosti

(jazykový projev, správnost citace a odkazů na literaturu, grafická úprava, přehlednost členění kapitol, kvalita tabulek, grafů, příloh atd.):

Jazykový projev je na dobré úrovni, autor používá odborných výrazů a terminologie. Citace a odkazy jsou uvedeny správně, jejich četnost je malá, což je dáno originalitou projektu. Grafická úprava je na dobré úrovni. V práci je několik překlepů a záměn (např. u odkazu na obr. a u některých označení parametrů). Kvalita tabulek a grafů je dostatečná - přehledná a čitelná, chybí detailnější popis. Svým rozsahem a četností rovnic a vzorců je práce nepatrně nepřehledná, v některých případech chybí propojení jednotl. kapitol a návaznosti. Rovněž bych uvítal bližší a čtenější návaznost na realitu, praxi (a historii vývoje). Takto je práce velmi teoretická a odborná. Toto ovšem není v rozporu se zadáním, neboť i to je spíše teoretického charakteru.

5. Stručný komentář hodnotitele

(rozsah práce, celkový dojem z práce, silné a slabé stránky, originalita myšlenek a zpracování):

V předložené práci předvedl autor velmi dobrou úroveň znalostí (teoretických i praktických - práce s CAD, FEM atd.), které výborně aplikoval na určené zadání. Práce je velmi odborná a vykazuje kvalitu. Práce je zpracována komplexně. Její výstupy jsou aplikovatelné a použitelné pro další vývoj, resp. výrobu prototypu. Obsah práce je vlastním řešením autora. Autor prokazuje dobré zkušenosti konstruktéra a výpočtáře, rovněž je patrný zodpovědý přístup a iniciativa pro splnění zadání. V práci se vyskytují drobné nedostatky, spíše formálního charakteru. Chybí propojení jednotl. kapitol a návaznosti. Kvůli tomu musí čtenář více listovat obsahem práce, aby je našel. Dále bych uvítal více popisu a návaznost na realitu. Zhodnocení jednotl. výsledků, co způsobují, jaký vliv mají na celkové chování stroje atd. I přes tyto drobné nedostatky hodnotím práci jako velmi zdařilou a doporučuji jí k obhajobě.

6. Otázky a připomínky na autora práce k bližšímu vysvětlení při obhajobě


(max. 3):

- 1) Způsob spojení a montáže vodní pumpy a vyvažovacího hřídele. Má pumpa vliv na vyvažování a chod motoru.
- 2) Jak se projeví přítomnost vyvažovacího hřídele (a jeho velikost) na výkonových charakteristikách motoru a spotřebě, kde je hranice dostatečně vyváženého motoru (efektivita) - obecný popis.
- 3) Jak je určena/vypočtena rotační a posuvná část hmotnosti ojnice.

7. Navrhovaná výsledná klasifikace *)

výborně
--velmi dobře--
--dobře-----
--nevýhovět---

Datum: 2017-06-15

Podpis: 

*) Nehodící se škrtněte

Tisk oboustranný