

Posudek diplomové práce

předložené na Fakultě strojní
Českého vysokého učení technického v Praze

posudek vedoucího práce

Autor: Bc. Michal Voráček

Číselné označení práce: DP 2013 – MV 11

Název tématu: Strukturální analýza bloku motoru se spodní skříní a prodlouženého bloku motoru s víky ložisek

Jméno a tituly vedoucího práce: Ing. Josef Kazda

Pracoviště: ČVUT, fakulta strojní,

12120 Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel

Diplomová práce obsahuje 78 stran textu, který obsahuje 69 obrázků (ve většině případů se jedná o upravené kopie, které byly sejmuté z výstupů použitých programů), 10 grafů a 6 tabulek.

Cílem diplomové práce je porovnání dvou konstrukčních variant uložení klikového hřídele řadového čtyřválcového vznětového motoru určeného pro lehký nákladní automobil. Analýza byla prováděna s použitím výpočetních programů firmy Ricardo Praha s.r.o. Tato firma poskytla výchozí CAD model bloku motoru s uložení klikového hřídele pomocí spodní skříně. V první fázi bylo nutné tvar bloku motoru modifikovat ze dvou důvodů. Aby se snadněji provedly následující úpravy tvaru pro druhou variantu uložení klikového hřídele a aby se z licenčních důvodů „zamaskoval“ původ výchozího bloku motoru. Po této úpravě pak bylo možno přikročit ke konstrukčním úpravám, které vedly k vytvoření CAD modelu bloku motoru s prodlouženými boky a k navržení tří variant samostatných vík ložisek. Po pevnostní kontrole MKP byla nejvýhodnější varianta víka ložisek použita ve finálních analýzách obou variant uložení klikového hřídele. Vytvoření výpočetního modelu bloku motoru pro MKP nebylo snadné, protože se ukázalo, že původní CAD model obsahoval řadu chyb, kvůli kterým bylo přímé generování konečných prvků vyloučeno. Tyto chyby bylo nejdříve nutno odstranit. Další modely MKP potřebné pro analýzu, to je zejména modely hlavy motoru, spodní skříně, skříně setrvačníku, rozvodové skříně, olejové vany a klikového hřídele, byly kompletně poskytnuty firmou Ricardo. Bez této pomoci by se tak rozsáhlá analýza nedala v rámci diplomové práce zvládnout.

Po kompletní přípravě vstupních dat byly provedeny hlavní analýzy – modální, únavová a analýza vyzářování hluku.

Připomínky:

- Str. 27 – obrázek 26 – směr vektoru setrvačné síly na motor při nárazu na překážku je opačný – s naznačenými vektory reakcí není v rovnováze.
- Vlastní konzole byly pevnostně kontrolovány, ale o pevnostní kontrole upevňovacích šroubů není v diplomové práci žádná informace.
- Pro diplomovou práci jsou charakteristické dlouhé a složité věty, takže někdy je obtížné textu porozumět. V technických textech by měly být pokud možno krátké a jednoznačně srozumitelné věty.
- Někdy dochází i k odporujícím si tvrzením - například při popisu konečných prvků: „*Význačné body neboli uzly, se nacházejí v případě prvního řádu v rozích jednotlivých elementů a v případě druhého řádu také ve středech stěn.*“ Což je v rozporu s převzatým obrázkem číslo 29 na straně 33, kde je vidět, že přidané uzly jsou na hranách.
- V 5. kapitole je popisována redukce sestavy motoru a klikového hřídele pro účely únavové a hlukové analýzy. Obecně se píše, že „...je přiřazen redukovanému modelu materiál, vlastnosti setrvačnicku (hmotnost, momenty setrvačnosti, pozice spojky, ohybová, torzní a axiální tuhost)...“ , ale informace o poloze a parametrech setrvačnicku i rozvodového kola chybí. Také hlavní rozměry klikového hřídele by měly být uvedeny, ale nejsou.
- Únavová analýza v 7. kapitole je komentována značně zkratkovitě. Je tam zmínka o „*tzv. redukovaném napětí*“, ale jak je definováno tam chybí. Tvrdí se, že byla použita „*metoda Haighova diagramu s Goodmanovou čarou*“, ale diagram na obrázku 45 je jen obecný, bez vztahu ke konkrétnímu materiálu. Software Fearce a Engdyn byl použit k získání součinitelů bezpečnosti vysloveně jen jako „black box“! V této kapitole je číselně zmíněn jenom rozsah použitých otáček, ale není popsáno podepření klikových čepů a zatížení ojnicích čepů. V 5. kapitole je obrázek 43, na kterém jsou hlavní ložiska redukována do ploch a hlavní čepy do bodů, ale nikde není popsáno, jakým způsobem se přenáší síly a momenty mezi těmito plochami a body. V této kapitole je také zmínka o vlivu rozvodového kola, ale chybí i minimální schéma působících sil a momentů. Takto mlhavě nelze psát technickou zprávu.
- Bohužel ani i po dvojím upozornění zůstala gramatická chyba v názvu „*Campbellovi diagramy*“ a ve slově „*vyplívá*“.

Shrnutí:

Zadání diplomové práce bylo po stránce rozsahu i obsahu splněno. Je třeba ocenit fyzické i psychické nasazení autora diplomové práce, které bylo potřeba k překonání problémů spojených s vytvářením CAD i MKP modelu a následně pak při používání specifických programů firmy Ricardo, často nedostatečně dokumentovaných. Vezmeme-li v úvahu tyto překážky, velký objem dat, se kterými se muselo pracovat a velký rozsah analyzovaných problémů, tak není divu, že už nezbyl čas na důkladnější analýzu konečných výsledků. V každém případě může být tato diplomová práce zdrojem cenných informací pro případnou podrobnější příští analýzu.

	Výborně (A)	Velmi dobře (B)	Dobře (C)	Uspokojivě (D)	Dostatečně (E)	Nedostatečně (F)
Návrh známky: Dobře			C			

Datum: 29.7.2015

Podpis:

