

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vodíkem vyplachovaná komůrka pro nepřímý zážeh v plynovém spalovacím motoru
Jméno autora:	David Hofman
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	12120
Oponent práce:	Ing. Jiří Vávra, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	12201

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Předmětem zadání je konstrukční úloha podpořená výpočetní optimalizací prostředky CFD. Simulace byly provedeny prostředky dostupnými v CAD systému a porovnány s možnostmi specializovaného CFD softwaru.	

Splnění zadání	nesplněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Hlavním předmětem zadání byl podle zadání návrh a optimalizace vodíkem vyplachované komůrky pro nepřímý zážeh v plynovém spalovacím motoru. Zásadní výhradou k předložené práci je, že kromě úvodní části, kde se některé vlastnosti vodíku okrajově zmiňují, se v předložené práci úloha vyplachování komůrky vodíkem vůbec neřeší.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student provedl konstrukční návrh, který dovedl do formy sestavy a výrobních výkresů komponent komůrky. Výkres úprav hlavy válců v přílohách však chybí. Současně student vytvořil a provedl značné množství CFD výpočtů plnění a vyplachování komůrky s různými nastaveními výpočetních sítí a řešiče pro mnoho tvarových uspořádání komůrky. Práce by zasluhovala výrazně jinou organizaci, popis a zdůvodnění metodik řešení.	

Odborná úroveň	E - dostatečně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
V konstrukční části práce nebylo využití vodíku pro vyplachování komůrky nijak zohledněno. U výkresů podstatných dílů není zmíněn ani materiál. Vůbec nikde není diskutována potřeba kompatibility materiálu s vodíkem. Tvarové řešení přívodních kanálků nezohledňuje specifické vlastnosti vodíku (například zhášecí vzdálenost). U CFD výpočtů je použit jako plyn pro vyplachování komůrky pouze metan. Absence vodíku není nikde komentována. Popis provozních parametrů, např. otáčky, zatížení motoru, nebo nastavení přebytku vzduchu směsi se se v práci nevyskytuje. V kapitole 3.5 dedikované montáži komůrky chybí zásadní montážní údaje, například utahovací moment pro třmen. Kapitola 4 popisuje rovnice a modely CFD. Z hlediska cílů práce, kdy předmětem není tvorba, ale aplikace již naprogramovaných modelů se tato část jeví jako nadbytečná.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	D - uspokojivě
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Popis provedených prací, prezentace řešení a jejich uvádění není přehledné ani srozumitelné. Práce v části popisující tvorbu CFD modelu připomíná uživatelskou příručku k použitému softwaru.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

D - uspokojivě

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Zejména v úvodních částech chybí v textu odkazy na některé obrázky. V textu i v obrázcích jsou matoucí odkazy.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Další komentáře viz doplňující otázky.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Student v konstrukční ani ve výpočetní části student neřeší zásadní bod zadání práce, kterým je použití vodíku k vyplachování komůrky pro nepřímý zážeh v plynovém motoru. Student se seznámil s CAD modelováním a CFD řešičem vestavěným do prostředí CREO a předvedl jeho využití pro modelování plnění a vyplachování komůrky plynem. Prezentované případy výpočtů jsou však provedené pouze pro metan, absenci vodíku student nijak nekomentuje. Student provedl nestacionární CFD výpočty pro velké množství variant a různé nastavení sítě a řešiče, vše v části pracovního oběhu motoru bez spalování. Simulace provedl pro 6 variant uspořádání propojovacích otvůrků mezi komůrkou a spalovacího prostorem, k tomu navrhl 10 variant střední části komůrky s různě tvarovanými prvky pro ovlivnění turbulence v okolí svíčky. Práce navíc zmiňuje 4 verze uspořádání kanálků pro přívod paliva do komůrky. Pro vybranou variantu student prezentuje výpočty provedené specializovaným CFD softwarem pro několik oběhů včetně spalování.

Nutno konstatovat, že zvolený postup práce, tvorba a prezentace tak velkého množství variant odvedla studenta od zadání diplomové práce, které fakticky nebylo splněno. Práci však lze doporučit k obhajobě před komisí ke zvážení a diskusi oponentovy neznámých okolností.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Otázky pro studenta při obhajobě:

1. Vysvětlit Obr. 13 na straně 19.
2. Jak jsou výsledky simulací vyplachování komůrky metanem a následně i hoření směsi metanu a vzduchu přenosné na vyplachování komůrky pomocí vodíku?
3. Jaké materiálové požadavky je nutné řešit v případě využití vodíku?
4. K čemu zřejmě povede plnění komůrky vodíkem dlouhým přívodním kanálkem s přímým vyústěním do komůrky?

Datum: 16.8.2022

Podpis:

