

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Kontrola namáhání hlavy válce vodíkového zkušebního motoru
Jméno autora:	František ČERNÝ
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Oponent práce:	Ing. Petr Hatschbach, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Zadání hodnotím jako náročnější s ohledem na jeho šíři a komplexnost.	

Splnění zadání	splněno
Zadání bylo splněno.	

Zvolený postup řešení	správný
<p>Student zvolil správný postup řešení.</p> <p>Práce začíná rešerší týkající se popisu historie a rozdělení spalovacích motorů, následují informace o vodíku, jeho vlastnosti, výroba, skladování, distribuce a možnosti využití k pohonu vozidel a úvodní část je zakončena popisem vznětového spalovacího motoru Tatra, který je zde nosičem problematiky zkoumané ve vlastní práci.</p> <p>Následuje část nazvaná výpočetní, která je věnována kinematice a dynamice klikového ústrojí, obsáhlému popisu a výpočtu dimenzování hlavových šroubů 3 způsoby, výpočtu nalisování sedel ventilů, tlaku na dosedací ploše vstřikovače s hlavou válce a osově síly v závitě zapalovací svíčky.</p> <p>V praktické části věnované MKP simulacím je nejdříve popsána tvorba zjednodušených 3D modelů hlavy válce a dalších komponent pro účely provádění následných simulací. Největší část je věnována popisu relativně velmi komplikované simulace teplotního, silového a kombinovaného namáhání hlavy válce. Podrobně je popsáno zavazbení modelu a shromáždění všech potřebných vstupních dat pro zadání okrajových podmínek výpočtů: materiálových vlastností a okrajových podmínek pro silovou a zejména pro teplotní analýzu. Pro ni byl proveden rozbor zátěžných stavů pro stanovení správných okrajových podmínek, včetně náročného stanovení a kalibrace okrajových podmínek teplotního výpočtu (součinitelů přestupu tepla a teploty stěn). Výpočty tepelně mechanického zatížení hlavy válce byly provedeny pro obě varianty použitého paliva: nafta a vodík. V každé z těchto variant byly propočítány a posouzeny další podvarianty s úpravou okrajových podmínek nebo geometrie.</p>	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<p>Odbornou úroveň je možné celkově hodnotit jako výbornou především s ohledem na značný rozsah zpracované problematiky a příkladný inženýrský přístup k celé analýze teplotního a mechanického zatížení hlavy válce.</p> <p>Student využil celou řadu znalostí získaných během studia a ale další velmi velkou část si musel doplnit. Zejména se jedná o využití CAD CAE systému CREO pro vytváření 3D modelů a hlavně pro následné výpočty a analýzy.</p> <p>Výbornou úroveň vlastní výpočetní části práce trochu kazí řada nepřesností a neobratných, někdy i zavádějících formulací zejména v rešeršní části. Např. str. 22, Tab. 1 – hustota pro vodík se týká zkapalněného vodíku při bodu varu (-253°C, 1 bar) a ne při pokojové teplotě, str. 24 – porovnání účinnosti výroby vodíku elektrolýzou a účinnosti spalovacího motoru je zavádějící, nejedná se o porovnatelné alternativy, str. 26 – kap. 2.2.8 – popis palivového článku (jeho principu?) je zmatečný.</p> <p>Vlastní výpočetní a praktická část je obsahově nadprůměrně kvalitně zpracována. Všechny kroky jsou podrobně popsány a</p>	

zdůvodněny. Jsou použity a porovnány variantní postupy u kontrolních výpočtů (dimenzování hlavových šroubů pomocí 2 normovaných způsobů a jednoho využití výpočetního systému MITCalc) i u MKP simulací (variantní zavazbení, drobné změny geometrie a okrajových podmínek).

Postup přípravy zadání a vyhodnocování MKP výpočtů je podrobně okomentován a může posloužit jako návod pro další zájemce o teplotní a pevnostní kontrolu hlavy válce spalovacího motoru. Konkrétní výsledky jsou správně posouzeny a zhodnoceny a přináší závěrečné konstatování, že přeměna vznětového motoru Tatra na vodíkový zážehový motor pomocí navržených konstrukčních úprav je možná.

Výsledky MKP kontrolních výpočtů jsou ale především závislé na převzatých výsledcích simulací oběhu motoru v softwaru GT-SUITE, u kterých ale není citován zdroj, aby bylo možné některé "podezřelé" hodnoty (součinitele přestupu tepla a teploty povrchu) ověřit, případně výpočet zkontrolovat. To ale nebylo a ani nemohlo být předmětem této i tak již rozsáhlé bakalářské práce.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

Formální i grafická úprava práce je výborná. Obrázky jsou přehledné, názorné a čitelné, tabulky vzorně vyvedené. Obrázky, tabulky i rovnice jsou pečlivě očíslovány, na konci práce jsou všechny potřebné seznamy: literatury, obrázků, tabulek a příloh.

Práce ale obsahuje značné množství překlepů a pravopisných chyb (hlavně shoda neživotného podmětu s přísudkem). Občas kvůli chybám nebo překlepům je smysl některých konstatování minimálně na první čtení nejasný. Místo dlouhých souvětí by byly lepší věty jednoduché s jedním jasným obsahem. U některých vět jsou patrné stopy nedokončených úprav. Jazykové úrovni by prospělo i pouhé přečtení textu někým nezávislým.

Rozsah práce 146 stran je silně nadprůměrný.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Student při práci využil celkem 56 studijních materiálů a dalších informačních zdrojů, které pečlivě a správně citoval. Je možné odlišit myšlenky převzaté od myšlenek vlastních nebo obecně známých.

Další komentáře a hodnocení

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Celkově je možné konstatovat, že je patrný opravdu velký kus odvedené práce studenta a ovlivněné i pevným vedením vedoucího práce. Výsledkem je po odborné stránce velmi dobře metodicky zpracovaná bakalářská práce. Její úroveň ale kazí množství menších chyb a nepřesností.

Otázka k obhajobě:

V kapitole 2.2.8 je velmi nepovedený popis vodíkového palivového článku. Přestože se bakalářská práce zabývá jiným možným způsobem využití vodíku pro pohon vozidel, bylo by dobré pro přehled tento způsob uplatnění vodíku stručně a srozumitelně popsat. Popište tedy jednoduše princip přeměny chemické energie vodíku a kyslíku na elektrickou energii v palivovém článku.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 13.6.2024

Podpis: