



Univerzita
Pardubice
Dopravní fakulta
Jana Pernera

Posouzení diplomové práce recenzentem

Název práce: **Návrh dvoutaktního motoru s přímým vstřikováním paliva**

Diplomantka: **Bc. Petr Tomiška**

Recenzent: **Ing. Jan Pokorný, Ph.D.**

Předložená diplomová práce na téma *Návrh dvoutaktního motoru s přímým vstřikováním paliva* je vyvedena v rozsahu 70 stran včetně příloh a rozčleněna do osmi kapitol, v textu práce je začleněno 60 obrázků a grafů a k práci je připojeno 5 obrazových příloh a 7 výkresů.

Zpracovávané téma je aktuální týkající se hledání nových konstrukčních a technických řešení vedoucích ke zvýšení efektivity práce spalovacího motoru, snížení jeho spotřeby a obsahu a množství jím produkovaných emisí. Autor k řešení tématu zvolil klasický přístup, bez zásadnějšího podílu sofistikovaných softwarů a moderních výpočtových metod. V práci využil celkem 21 literárních zdrojů, z nichž přibližně třetina jsou zahraniční internetové stránky.

Zásady pro vypracování diplomové práce uvedené v zadání diplomové práce obsahují 4 body, které jasně ukazují, jakým směrem se má práce ubírat a co má diplomant zpracovat. **Po prostudování práce jsem nabyl přesvědčení, že všechny body uvedené v zásadách pro vypracování autor rozpracoval a obsahově naplnil. Z tohoto hlediska konstatuji, že autor zadané téma splnil.**

Hlavní cíl práce je uveden až v samotném závěru práce a koresponduje již se zmíněnými Zásadami pro vypracování diplomové práce. Je jím *návrh dvoutaktního motoru s přímým vstřikováním paliva, který by měl sloužit pro pohon skútru*. Konkrétně bylo záměrem navrhnout a vypočítat základní komponenty dvoutaktního motoru, navrhnout vstřikování a vyřešit mazání motoru.

Ke splnění jednotlivých dílčích cílů lze uvést následující: Návrh základních komponent, klikového ústrojí a pístní skupiny, je omezen pouze na základní pevnostní výpočty směřující pouze k předběžnému návrhu takového ústrojí. Autor používá základních návrhových, často empirických vztahů, bez hlubšího uvážení dynamických dějů působících na jednotlivé komponenty, často nekonkretizuje zvolený materiál, nestanovuje koeficienty bezpečnosti, případně neodůvodňuje jejich velikost, vypočtené výsledky často posuzuje pouze na základě meze kluzu a to navíc bez rozlišení, zda se jedná o ohyb (případně tlak) či krut. Takové záležitosti nelze v diplomové práci akceptovat. Dle mého názoru je také škoda, že

autor v této části diplomové práce více nevyužil potenciálu magisterského studia a alespoň jednu z komponent nepodrobil hlubší analýze za využití moderních výpočetních nástrojů a metod. **Díky výše uvedeným skutečnostem považuji splnění tohoto dílčího cíle za problematické. Autor práce sice provedl návrh jednotlivých komponent, ale jeho správnost díky nevhodnému posouzení vypočtených hodnot je diskutabilní a to i s ohledem na to, že se zřejmě jednalo pouze o předběžný návrh**

Návrh vstřikování autor opírá o princip nízkotlakého přímého vstřikování paliva, přičemž většinu uvedených informací přejímá z literárních zdrojů, na které se poctivě odkazuje. Vlastním přispěním autora k návrhu vstřikování považuji výpočet hmoty vstřikovaného paliva. V této části práce bych očekával podrobnější návrh celého systému, než pouze sestavení základní vstřikovací jednotky a volby kompresoru. Autor sice uvádí blokové schéma vstupů a výstupů řídicí jednotky a stručnou strategii vstřikování, ale není zde naznačen systém řízení, regulace ani volba jednotlivých snímačů a přidružených komponent. Pravdou je, že právě onen systém řízení je poměrně náročná disciplína, která by asi přesáhla rámec takto postavené diplomové práce, ale mohla zde být uvedena alespoň autorova hlubší představa. **Nicméně cíl této části práce považuji za splněný.**

Podobně jako u návrhu vstřikování postupoval autor při **návrhu mazacího systému** motoru – volí ze známých způsobů mazání dvoudobých motorů a popisuje jeho funkci. Návrh sice mohl být propracován více do detailu a jednotlivé mazací body a jejich mazání podrobněji rozebrány, ale vzhledem k tomu, že motor nebyl navrhován jako celek, lze absenci detailnějšího návrhu mazacího systému akceptovat. **Považuji tedy tento dílčí cíl práce rovněž za splněný.**

Krom výše uvedených částí práce se autor zabýval rozбором problematiky dvoutaktních motorů z hlediska principu činnosti a především pak řízením plnění a vyprazdňování válce a prostoru pod pístem. Jedná se sice o úvodní kapitolu k problematice, je ale psaná srozumitelně a uvádí všechny důležité aspekty, které by čtenář před čtením následujících kapitol měl vědět. Rovněž je zajímavá jedna ze závěrečných kapitol, která se zabývá problematikou emisí dvoutaktních motorů a možnými směry jejich vývoje.

Práce je napsána v souladu s normami a zvyklostmi na DFJP. Všechny literární zdroje jsou poctivě citovány a v textu řádně odkazovány.

Formální stránka práce je na slušné úrovni, nicméně není prosta drobnějších i větších překlepů. Obrázky, tabulky i vzorce jsou řádně číslovány, u vzorců jsou popisy jednotlivých parametrů a jejich jednotky, informační zdroje jsou odkazovány. Skladba práce je přehledná a logická.

Diplomová práce neobsahuje originální řešení vhodné pro autorské osvědčení, patent apod.

Na závěr posudku pokládám otázky k obhajobě:

1. Vysvětlíte pojem „výška výfukového kanálu“. Jak je ve vašem pojetí v práci (str. 23) definována? Ilustrujte to nejlépe na obrázku.
2. Je termín „hmotnost nasávaného vzduchu“ na straně 24 vzhledem k následnému výpočtu hmotnosti paliva v pořádku? Jak by celá záležitost hmotnosti vzduchu/paliva byla striktně dle Vámi navrhovaného systému přímého vstřikování?
3. Jak jste přišel k hodnotě středního efektivního tlaku p_e ve vztahu 16?
4. S jakou bezpečností počítáte u pevnostních výpočtů dna pístu, pístního čepu a měrného tlaku nálitků pro pístní čep? Odkud jste čerpal dovolená napětí a tlaky, když není uveden konkrétní materiál pístu?
5. Dle čeho volíte koeficient bezpečnosti 1,15 v případě tlaku v dříku ojnice s ohledem na vzpěr? (strana 38, vztah 52)
6. Jaký je verdikt kontroly hlavního čepu? (str. 40)

Práci doporučuji k obhajobě a klasifikuji stupněm

Velmi dobře minus (2,5).

Ing. Jan Pokorný. Ph.D.

