

Efektivní spalování alternativních paliv v pístovém spalovacím motoru.

Autor: Ing. Zbyněk Syrovátka

Hlavním cílem disertační práce byla optimalizace systému pro zážeh velmi chudé palivové směsi vzduchu s metanem. Z širšího pohledu se jedná o praktickou aplikaci tzv. nízkoteplotního spalování, které přináší výhodu v dosažení vyšší účinnosti spalovacího motoru spolu s nízkou produkcí oxidů dusíku, takže pro dodatečné snížení limitovaných emisí ve výfukových plynech postačuje použití relativně levného oxidačního katalyzátoru. Tento způsob spalování však není bezproblémový. Především je nutné vyřešit problém se zážehem směsi a dále pak s vysokou produkcí nespálených uhlovodíků (v tomto případě metanu), která je úzce spojena s vysokou mezicyklovou variabilitou spalovacího procesu. Téma práce je tedy smysluplné a velmi aktuální.

Autor práce se zaměřil především na zvládnutí problematiky zážehu směsi pomocí vyplachované předkomůrky metanem, resp. čistým vzduchem nebo vodíkem. Popis současného stavu je stručný, ale dostatečný. V průběhu optimalizace předkomůrky autor vhodně kombinuje experiment s výpočty, které poskytují detailní náhled na těžko měřitelné fyzikální veličiny. Zde autor prokázal jak schopnost experimentálního výzkumu, tak znalosti v oboru výpočtové simulace. Je rovněž nutné ocenit logiku a systematickosti činností při optimalizaci konceptu vyplachované předkomůrky. V rámci řešení disertační práce autor podal 2 patentové přihlášky související s řešenou problematikou.

Autor si stanovil 7 dílčích cílů práce vedoucích k návrhu a ověření funkce vyplachované předkomůrky na reálném motoru. Lze konstatovat, že všechny tyto cíle byly splněny. Z praktického hlediska bylo možné spalovací motor provozovat na velmi chudou směs vzduchu s metanem, avšak s relativně vysokou produkcí nespáleného metanu ve výfukových plynech, toto se při stávajícím tvaru spalovacího prostoru podařilo odstranit až použitím palivové směsi metanu s vodíkem. Zmíněné závěry jsou vždy konfrontovány s výpočetní simulací s náležitým vysvětlením. Z praktického i teoretického hlediska je tedy předložená disertační práce nesporným přínosem.

Po formální stránce je disertační práce zpracována pečlivě, se všemi náležitostmi. Čtenář se v textu dobře orientuje, text je napsán velmi srozumitelnou formou. Celý dojem však kazí velké množství překlepů, jedná se především o špatné koncovky slov. Dále bych autorovi vytknul označení jednotky Kelvin [°K], použití jednotky času "vteřina" a používání slova "optimálnější".

Závěrem lze konstatovat, že předložená disertační práce dosahuje vysokou úroveň, čímž autor prokázal velmi dobré znalosti v oboru.

Disertační práci Ing. Zbyňka Syrovátky **doporučuji k obhajobě.**

Byl bych rád, kdyby při obhajobě disertační práce byly zodpovězeny následující dvě otázky:

- 1) V práci jsou ukázky křivek vývinu tepla získaných průměrováním z více měřených cyklů. Bylo by možné ukázat tyto křivky pro více po sobě jdoucích cyklů v režimech s $\lambda > 2$, aby bylo možné posoudit, zda k nedokonalému hoření (nebo dokonce k výpadkům) dochází z důvodu poruchy počáteční nebo až následné fáze hoření? Lze nalézt i cykly, u kterých došlo k uvolnění energie z palivové směsi s akceptovatelnou chemickou účinností?
- 2) Byl při režimech motoru s $\lambda > 2$ experimentálně ověřován vliv zaclonění sacího kanálu (pro dosažení vyššího vírového čísla) na kvalitu hoření?

7. května 2020

Doc. Ing. Karel Páv, Ph.D.