

Oponentní posudek disertační práce

Ing. IGORA HUDÁKA

„VLIV INERTNÍCH PLYNŮ NA CHARAKTERISTICKÉ PARAMETRY SPALOVÁNÍ“

Ing. Igor Hudák absolvoval doktorské studium na FSI VUT v Brně v oboru „Konstrukční a procesní inženýrství“ zabezpečeném Ústavem procesního inženýrství.

Předložená disertační práce Ing. Igora Hudáka obsahuje 134 stran textu včetně obrázků a tabulek. Sestává z dvanácti kapitol včetně seznamu použité literatury, seznamu symbolů a zkratek a přehledem publikací autora včetně patentů. Dále obsahuje 15 příloh.

Cíle dizertační práce

Cílem dizertační práce bylo zkoumání vlivu inertních plynů (oxid uhličitý a dusík) v palivu na tvorbu emisí oxidů dusíku a oxidu uhličitého, distribuci teplot v plamenu, teplotu spalín, tepelné toky do stěn komory, efektivitu spalování, stabilitu plamene a také na změnu jeho tvaru a rozměrů. Experimentální část měla být původně soustředěna výhradně na zkoušky na konvenčních typech hořáků, avšak po první sekvenci spalovacích zkoušek bylo nutné tento cíl upravit.

Obsah dizertační práce

V úvodní kapitole jsou definovány cíle práce a uveden současný stav v této oblasti. Kapitola 2 je věnována problematice tvorby kysličníků dusíku a současné požadavky na jejich obsah. V kapitole 3 jsou stručně uvedeny mechanismy přenosu tepla vedením, konvekcí a radiací. Kapitola 4 popisuje principy měření teplot pomocí termočlánků a charakteristiky zemního plynu. Charakteristiky různých typů nízkovýhřevných paliv jsou uvedeny v kapitole 5. V kapitole 6 autor sestavil bilanční schéma uvažovaných testovacích procesů v programu Chemcad. Stěžejní částí práce je realizace směšovací stanice pro přípravu testovacích paliv, která je popsána v kapitole 8, návrh hořáku (kapitola 10) a samotné provádění experimentů na zkušebně hořáků (kapitola 11). V závěru práce jsou pak zobecněny některé poznatky získané v experimentech a navržen směr dalších prací.

Hodnocení a připomínky k dizertační práci

Téma disertační práce je aktuální, reaguje na současné snahy o využívání obnovitelných zdrojů energie. Zvolené metody a postupy a plánování experimentů odpovídají současnému stavu vědy a techniky.

Jako hlavní přínos předložené práce považuji získání nových poznatků v oblasti využití nízkovýhřevných paliv a návrhy nových konstrukcí hořáků pro tyto účely. Nově navržená konstrukce hořáku LPH je též přihlášena do patentového řízení.

K předložené zprávě mám některé připomínky:

- str.45: Vysvětlit indexy u Wobbeho čísla (vztah 32)
- str. 54: U jednotek tlaku je vhodné důsledně uvádět, zda se jedná o přetlak či absolutní tlak, i kdy to vyplyne z dalšího textu.
- str. 57 Výpočet tloušťky stěny potrubí: předpokládám, že jsou použity bezešvé trubky, použití součinitele pro podélný svar je pak zbytečné.
- str. 60: Globální rovnice spalování uhlovodíkového paliva (39) a (40) – levé strany obou vztahů jsou stejné, pravé strany jsou odlišné, spíše bych tedy u druhé rovnice uvedl „suché spaliny+voda“.
- str. 63: Vysvětlit pojmy mez zápalnosti, mez výbušnosti

Přes tyto drobné připomínky, které lze zodpovědět během obhajoby, autor nepochybně prokázal schopnost tvořivé vědecké práce.

Náměty do diskuze:

- Je možno nějak teoreticky zdůvodnit růst termické účinnosti s vyšším obsahem inertních plynů?
- CO_2 i N_2 jsou inertní plyny, které se nezúčastní spalování. Přívod N_2 však snižuje, zatímco CO_2 zvyšuje parciální tlak tříatomových plynů ve spalinách. Projevuje se změna emisivity spalin na výsledcích experimentů?

Shrnutí

Disertační práce je kvalitně zpracována, má logickou strukturu, je přehledná a umožňuje rychlou orientaci. Formální úprava i jazyková úroveň je dobrá s minimem tiskových překlepů.

Téma disertační práce je aktuální, reaguje na současné snahy o využívání obnovitelných zdrojů energie. Je průmyslově aplikovatelná s možností úspěšného komerčního využití.

Metodika přístupu a zvolené postupy odpovídají současným znalostem.

Disertační práce vychází z několikaletých aktivit a praktických zkušeností autora v této oblasti. V práci uvedené odkazy na literaturu a konference svědčí o dobrých teoretických i praktických znalostech a zkušenostech autora v této oblasti, což odráží i publikační činnost autora, včetně spoluautorství patentových přihlášek.

Sledovaný cíl práce byl splněn.

Závěr

Autor prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat a řešit náročné výzkumné problémy. Disertační práce splňuje v celém rozsahu a na vysoké odborné úrovni stanovené cíle i požadavky, které jsou na disertační práce kladeny Zákonem o vysokých školách.

Na základě předložených výsledků **doporučuji** práci k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení doporučuji udělit autorovi vědecký titul doktor (Ph.D.).

Předložené teze disertační práce odpovídají požadovanému členění.

V Brně, 9.května 2017

Ing. Miloslav Odstrčil, CSc.