

Oponentní posudek disertační práce

Ing. PAVLA SKRYJI

**„VLIV KONSTRUKČNÍCH PARAMETRŮ NÁVRHU PROCESNÍHO HOŘÁKU
NA STABILITU A PARAMETRY SPALOVÁNÍ“**

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

Předložená disertační práce Ing. Pavla Skryji obsahuje 151 stran textu včetně obrázků a tabulek. Sestává z osmi kapitol včetně seznamu symbolů a použitých informačních zdrojů. Dále obsahuje seznam vlastních publikací, patentů a užitných vzorů a přehled tvůrčích aktivit. Práce obsahuje 7 příloh.

Cíle dizertační práce

Základním cílem dizertační práce je návrh a experimentální ověření nových konstrukcí hořáků s ohledem na stabilitu hoření a tvorbu oxidů dusíku a oxidu uhličitého. K jeho splnění je třeba analyzovat základní konstrukční prvky hořáků a určit jejich vliv na požadované parametry hořáků. Nově navržené konstrukce hořáků pak prakticky vyzkoušet na zkušebně hořáků. Dále pak navrhnout oblasti aplikace nově navržených hořáků.

Obsah dizertační práce

Po úvodní kapitole, definující cíle a záměry předložené práce, je v dalších třech kapitolách provedena podrobná rešerše parametrů a konstrukčních prvků hořáků, týkajících se zejména stability plamene a jejich vlivu na obsah oxidů dusíku a oxidu uhličitého ve spalínách.

Kapitola 5 se pak zabývá využitím získaných poznatků. Je navržen detailní postup výpočtu injektorových hořáků se stupňovitým přívodem paliva, které využívají kinetickou energii plynného paliva k nasávání vzduchu respektive hnacím proudem je vzduch a palivo je přisáváno.

Dalším tématem je testování plynového hořáku s difuzním plamenem. Účelem zkoušek je porovnání nově navržené konfigurace s běžnou hořákovou hlavou, v závislosti na některých konstrukčních parametrech nově navrženého hořáku. Výsledky ukázaly, že stupňovitý přívod paliva a spalovacího vzduchu významně snižuje tvorbu emisí kyslíčků dusíku.

Dále je popsána aplikace kombinovaného hořáku s dvoustupňovým spalováním na pyrolyzní mikrovlnné jednotce. Je navrženo využití tepla získaného spalováním produktů této jednotky při výrobě elektrické energie.

V přílohách jsou uvedeny patenty a patentové přihlášky vzniklé v souvislosti se zpracováním dizertační práce.

Hodnocení a připomínky k dizertační práci

Téma předložené disertační práce je aktuální, reaguje na současné požadavky na snižování emisních limitů a využívání netradičních zdrojů energie. Zvolené pracovní metody a postupy a plánování experimentů odpovídají současnému stavu vědy a techniky, jsou na vysoké odborné úrovni a využívají možnosti vybudované zkušebny hořáků.

Hlavním přínosem práce jsou návrhy nových uspořádání hořáků na základě teoretických vztahů a analýzy dosavadních zkušeností. Jedná se zejména o návrh injektorového hořáku se stupňovitým spalováním a návrh nového uspořádání hořáku s difuzním plamenem. Nové konstrukční prvky byly experimentálně ověřovány na zkušebně hořáků. Tyto hořáky splňují zejména stále vzrůstající

požadavky na snižování emisí a řeší i možnost spalování nízkovýhřevných paliv, které vznikají při zpracování biomasy. Řada konstrukčních prvků těchto hořáků byla následně patentována či přihlášena k patentování.

Nový je také návrh kombinovaného hořáku pro spalování kapalných a plyných produktů mikrovlnné pyrolýzy. Získané teplo je využíváno k výrobě elektrické energie na principu plynové turbíny s otevřeným pracovním cyklem.

K předložené zprávě mám některé připomínky:

- V úvodní části by mohl být přehled stavu vědy a techniky v této oblasti. I když je tento stav popsán v patentových spisech v přílohách, ale samostatná kapitola s odkazy na tyto patenty by se mi jevila vhodnější. Uvítal bych srovnání dosahovaných emisních limitů s hořáky světových dodavatelů.
- Pojem „efektivita přestupu tepla“ bych nahradil klasickou termickou nebo tepelnou účinností.
- Hořáky jsou zkoušeny samostatně na zkušebně. Máte představu či zkušenosti, jak se hodnoty emisí mohou lišit při praktickém použití, kdy se jedná většinou o více hořáků ve spalovací komoře, kde se vzájemně ovlivňují? Dají se formulovat nějaká doporučení pro jejich uspořádání?
- V kapitole o návrhu hořáku pro energetickou jednotku na využití kapalných a plyných produktů mikrovlnné pyrolýzy nejsou některá uvedená data konzistentní (teplota plamene, teplota spalin do první chladicí zóny, zřejmě jde o překlepy) Je možno ukázat celkové bilanční schéma spalovací komory (průtoky teploty)? Předpokládá se realizace tohoto projektu?

Shrnutí

Téma disertační práce je aktuální. Je průmyslově aplikovatelná s možností úspěšného komerčního využití. Disertační práce vychází z dlouholetých teoretických i praktických zkušeností a práce autora v této oblasti. Disertační práce je kvalitně zpracována, má logickou strukturu. Formální úprava i jazyková úroveň je dobrá. Prezentované výsledky rovněž dokládají plnou podporu pracoviště. Odkazy na literaturu, bohatá publikační činnost i řada podaných patentů svědčí o vysoké odborné úrovni autora.

Stanovené cíle dizertační práce byly splněny, autor nepochybně prokázal schopnost tvořivé vědecké práce.

Závěr:

Autor splnil cíle dizertační práce a prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat a řešit náročné výzkumné problémy. 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.