



POSUDEK ŠKOLITELE DISERTAČNÍ PRÁCE

Název práce: Formation of NO_x in oxy-fuel combustion in a bubbling fluidized bed

Jméno autora: Ing. Matěj Vodička

Fakulta: Fakulta strojní

Ústav: 12115 - Ústav energetiky

Studijní program: Energetika a procesní inženýrství

Školitel: prof. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.

1) Zadání a splnění zadání

Disertační práce se věnuje problematice vzniku oxidů dusíku a možnostem jeho ovlivnění při spalování v bublinkové fluidní vrstvě v oxyfuel režimu. Práce měla stanoveny dva hlavní cíle. První z nich měla za cíl vytvořit numerický model, který by byl schopen predikovat množství vzniklých NO_x při různých režimech oxyfuel spalovacího procesu. Druhým hlavním cílem byla experimentální validace tohoto modelu, pro kterou byla navržena a zrealizována experimentální oxyfuel spalovací jednotka na principu bublinkové fluidní vrstvy. To vyžadovalo velké nasazení autora práce a učinilo disertační práci časově náročnou. Autor oba tyto hlavní cíle v plném rozsahu splnil.

2) Aktivita a samostatnost při zpracování práce

Ing. Vodička je svědomitý a pracovitý student, a disertační práci zpracoval zcela samostatně pod standardním vedením školitele. Realizace testovacího zařízení a experimentálních prací byla velice náročná, jak z hlediska vlastního provedení, tak z hlediska časové náročnosti, a vyžadovala rovněž spolupráci s dalšími členy výzkumného týmu. To se týká zejména části validace výsledků na větší pilotní oxyfuel jednotce, která přinesla velmi cenné výsledky. Ing. Vodička pracoval s velmi vysokým nasazením a je zároveň plně platným členem výzkumného týmu. V tomto ohledu nemám k jeho aktivitě a samostatnosti žádné výhrady. Ing. Vodička rovněž absolvoval 3 měsíční stáž na NTNU v Norsku, kde se věnoval problematice modelování vzniku NO_x, což pak ve své disertační práci úspěšně využil.

3) Odborná úroveň práce

Disertační práce je rozdělena do několika hlavních celků. První část se věnuje obecně problematice oxyfuel spalování ve fluidní vrstvě, zahrnuje přehled realizovaných zařízení, následně podrobně rozebírá mechanismus vzniku NO, NO₂ a N₂O v těchto podmínkách a popisuje přístupy k modelování vzniku NO_x. Celkově lze uvést, že rozbor stávajícího stavu poznání je zpracován velmi podrobně, nejsou zde z mého pohledu žádné zásadní nedostatky. Na základě tohoto rozboru pak jsou definovány vlastní cíle disertační práce. Další části práce jsou věnovány oběma hlavním cílům, tj. modelování vzniku NO_x při oxyfuel spalování a experimentálnímu ověření modelových výsledků. Podrobně je popsány numerické modely a provedeny jejich rozborů, na základě kterých byl vybrán vhodný reakční mechanismus. Ten je následně podroben další analýze. Detailně je popsáno experimentální

zařízení, jehož je Ing. Vodička jedním z hlavních autorů. V poslední části jsou porovnány a diskutovány experimentální výsledky a výsledky numerického modelu. Celkově je dle mého názoru práce na vysoké odborné úrovni a beze zbytku naplňuje zákonné požadavky na disertační práce.

4) Formální a jazyková úroveň práce

Práce má celkem 191 stran (včetně příloh) a je psána v angličtině. Uspořádání jednotlivých částí práce je zmíněno v předchozím bodě. Obecně z formálního hlediska práce odpovídá požadavkům, které jsou na disertační práce kladeny, zejména jasně rozlišuje, co jsou již publikované poznatky, a co je vlastní přínos k poznání.

5) Použitá literatura, citace zdrojů

Autor cituje celkem 157 literárních zdrojů, které v práci použil, resp. na něž se odkazuje v části rozboru stávajícího stavu poznání, citace jsou provedeny správně a jednotně, zdroje jsou dohledatelné. Převážně se jedná o citace kvalitních prací, dle mého názoru autor dohledal a analyzoval všechny podstatné práce, které byly v souvislosti se studovanou problematikou za posledních cca 10-15 let publikovány. Dle mého názoru plně dodržel citační etiku. Dále jsou v práci ve zvláštním seznamu uvedeny vlastní publikace, ve kterých je autorem či spoluautorem, těch je celkem 14.

6) Celkové hodnocení

Závěrem mohu uvést, že disertační práce Ing. Vodičky je na velmi vysoké úrovni, nemá žádné významnější nedostatky. Hodnocení Ing. Vodičky jako studenta je rovněž velmi dobré, jak bylo zmíněno, Ing. Vodička pracoval zcela samostatně a aktivně, a během svého doktorského studia se stal plnohodnotným členem výzkumného týmu.

Na základě výše uvedeného hodnocení disertační práci Ing. Vodičky s názvem „Formation of NO_x in oxy-fuel combustion in a bubbling fluidized bed“

doporučuji k obhajobě

V Praze, dne 13. 3. 2023

prof. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.