



MEĐUNARODNI FORUM O OBNOVLJIVIM IZVORIMA ENERGIJE



dr. sc. Ivan HORVAT, mag. ing. mech.
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet strojarstva i brodogradnje
Ulica Ivana Lučića 5
10 000 Zagreb
e-mail: ivan.horvat@fsb.hr

Rođen je 15. lipnja 1990. godine u Varaždinu, gdje je završio Prvu gimnaziju (prirodoslovno-matematički smjer). Diplomirao je 2013. godine na preddiplomskom, a 2014. i na diplomskom studiju strojarstva na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Doktorirao je 2020. godine na FSB-u, u području prikladnosti korištenja poljoprivredne biomase u toplovodnim kotlovima. Od 2015. godine radi na FSB-u, gdje je danas asistent na Zavodu za termodinamiku, toplinsku i procesnu tehniku i aktivno sudjeluje u izvođenju nastave na više predmeta. Uz to, sudjeluje i u izvođenju nastave na nekoliko predmeta na Studiju energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u Šibeniku. Autor je više znanstvenih i stručnih radova iz područja energetske učinkovitosti i toplinske

ugodnosti. Suautor je algoritma za izračun energetske svojstva zgrada i bio je konzultant u izradi nacionalnog računalnog programa za izračun energetske svojstva zgrada. Dobitnik je pohvala za najbolji uspjeh i na dodiplomskom (Cum laude) i na diplomskom (Summa cum laude) dijelu studija i nagrade Društva sveučilišnih nastavnika i drugih znanstvenika u Zagrebu za 2016. godinu. Govori engleski, a služi se i njemačkim jezikom.

prof. dr. sc. Damir DOVIĆ, dipl. ing.

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb

Petar FILIPOVIĆ, mag. ing. mech.

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb

NUMERIČKE I EKSPERIMENTALNE METODE KOD ANALIZE PROCESA IZGARANJA BIOMASE U OBLIKU PELETA (videoprezentacija)

NUMERICAL AND EXPERIMENTAL METHODS IN THE COMBUSTION PROCESSES ANALYSIS OF BIOMASS IN THE FORM OF PELLETS (videopresentation)

Sažetak

Valja prikazati rezultate petogodišnjeg istraživanja u sklopu doktorskog rada na razvoju smjernica za izradu prototipa komercijalnog kotla na biomasu iz poljoprivrednih ostataka. Cijelo istraživanje može se podijeliti na dvije cjeline.

U prvom dijelu proveden je postupak numeričkog modeliranja izgaranja drvenih peleta u toplovodnom kotlu. Korišten je brzi pristup modeliranju izgaranja, pri čemu se iterativnim određivanjem Magnussenove konstante dobivaju razmjerno dobra poklapanja rezultata dobivenih numeričkim modeliranjem i mjerjenjima. Zbog toga se može smatrati da rezultati numeričkog modeliranja daju realan prikaz procesa koji se odvijaju unutar toplovodnog kotla. Stoga vrijedi prikazati i kako se detaljna analiza simuliranog procesa, odnosno dobivene mape temperature dimnih plinova, brzine odvijanja kemijskih reakcija izgaranja i udjela pojedinog konstituenta mogu koristiti za otkrivanje mjesta i mehanizama za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u okoliš i povećanje toplinske učinkovitosti, a sve u ovisnosti o radnim i projektnim parametrima analiziranog kotla.

Predloženi koncept (konvencionalni sustav za izgaranje i umetak za naknadno izgaranje) može se lako ugraditi u većinu postojećih kotlova za izgaranje krute biomase s ciljem poboljšavanja toplinske učinkovitosti, smanjenja emisija onečišćujućih tvari i promjene načina korištenja tako da omogućuju ispunjavanje zahtjeva relevantnih europskih normi i direktiva.

Abstract

The results of a five-year research as part of a doctoral dissertation on the development of guidelines for the prototyping of a commercial biomass boiler from agricultural residues should be presented. The whole research can be divided into two parts.

In the first part, the procedure of numerical modeling of wood pellet combustion in a hot water boiler was performed. A rapid approach to combustion modeling was used, whereby iterative determination of the Magnussen constant yields relatively good matches of the results obtained by numerical modeling and measurements. Therefore, it can be considered that the results of numerical modeling give a realistic picture of the processes that take place inside the hot water boiler. Therefore, it is worth showing how a detailed analysis of the simulated process, i.e. the obtained map of flue gas temperature, rate of chemical combustion reactions and the share of each constituent can be used to identify places and mechanisms to reduce pollutant emissions and increase thermal efficiency, all depending on operating and design parameters of the analyzed boiler.

The proposed concept (conventional combustion system and afterburner insert) can be easily installed in most existing solid biomass combustion boilers with the aim of improving thermal efficiency, reducing pollutant emissions and changing the way of use so as to meet the requirements of relevant European standards and directives.