International Journal of Heat and Mass Transfer, Volume 181, 2021, Article 121728

NUMERICAL STUDY OF CO-FIRING LIGNITE AND AGRICULTURAL BIOMASS IN UTILITY BOILER UNDER VARIABLE OPERATION CONDITIONS

НУМЕРИЧКА СТУДИЈА КОСАГОРЕВАЊА ЛИГНИТА И ПОЉОПРИВРЕДНЕ БИОМАСЕ У ЛОЖИШТУ ЕНЕРГЕТСКОГ КОТЛА ПРИ РАЗЛИЧИТИМ РАДНИМ УСЛОВИМА

Aleksandar Milićević a, SrdjanBelošević a, Nenad Crnomarković a,

Ivan Tomanović a, [Andrijana Stojanović](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0017931021008346?via%3Dihub" \l "!) a, Dragan Tucaković b, [Lei Deng](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0017931021008346?via%3Dihub#!)c, [Defu Che](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0017931021008346?via%3Dihub#!) c

Александар Милићевић a, Срђан Белошевић a, НенадЦрномарковић a,

Иван Томановић a, Андријана Стојановић a, Драган Туцаковић б, [Lei Deng](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0017931021008346?via%3Dihub#!) ц, [Defu Che](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0017931021008346?via%3Dihub#!) ц

a Department of Thermal Engineering and Energy, „VINČA” Institute of Nuclear Sciences - National Institute of thе Republic of Serbia, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

b University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, Serbia

c State Key Laboratory of Multiphase Flow in Power Engineering, School of Energy and Power Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

a Лабораторија за термотехнику и енергетику, Институт за нуклеарне науке „ВИНЧА” - Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду, Србија

б Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, Србија

ц State Key Laboratory of Multiphase Flow in Power Engineering, School of Energy and Power Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

 Скраћени апстракти!

This paper aims to numerically investigate complex processes in the tangentially-fired 900 MWth boiler furnace during direct co-firing of lignite and biomass with 10% thermal share of agricultural residues (wheat straw, corn straw and soybean straw) under variable boiler loads (100%, 85% and 70%). Simulations are conducted by means of in-house developed computer code, supported by the specially designed user-friendly graphical interface. Co-firing of agricultural residues provides lower pollutant emissions, somewhat higher furnace exit gas temperature and increase in unburnt carbon in bottom/fly ash, compared to the lignite combustion without biomass. Co-combustion at partial boiler loads results in reduction of NOx and SOx up to 34% and 9.5%, respectively. Burner arrangement strongly affects aerodynamics, flame and pollution abatement. This study may help the global efforts in fighting the climate change, efficiently and cost-effectively, thus offering considerable economic and social benefits.

У раду су нумерички испитани комплексни струјно-термички процеси у ложишту
парног котла ТЕ ,,Костолац” током директног косагоревања лигнита и биомасе са 10%
термалног удела остатака из пољопривредне производње (пшеничне, кукурузне и сојине сламе) при различитим оптерећењима котла (70-100%). Симулације су изведене применом сопственог нумеричког кода са посебним графичким интерфејсом. Косагоревање пољопривредних остатака у посматраним случајевима омогућава ниже емисије загађивача, нешто вишу средњу излазну температуру димног гаса, као и веће губитке услед механичке непотпуности сагоревања у шљаци и летећем пепелу, у односу на референтни случај сагоревања лигнита без биомасе. Косагоревање пољопривредних остатака при делимичним оптерећењима котла омогућава редукцију емисије NOx и SOx до 34% и 9,5%. Конфигурација горионика значајно утиче на аеродинамику ложишта, пламен и редукцију емисије. Резултати истраживања могу допринети ефикаснијој борби против климатских промена, нудећи тако значајне економске и друштвене користи.