

EKSERGIJSKA ANALIZA ZA OPTIMIZACIJU PROCESA U ELEKTROLUČNOJ PEĆI

EXERGY ANALYSIS FOR PROCESS OPTIMIZATION IN AN ELECTRIC ARC FURNACE

Vaso Manojlović^{*1}, Jelena Ivanović¹, Nataša Gajić²,

¹Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

²Univerzitet u Beogradu, Inovacioni centar Tehnološko-metalurškog fakulteta, Beograd

Ovo istraživanje koristi eksergijske principe za analizu održivosti procesa reciklaže čelika u elektrolučnim pećima (EAF). Fokusirajući se na ravnotežu između materijalne i energetske efikasnosti, istraživanje se bavi degradacijom elemenata kao što su mangan (Mn) i silicijum (Si) u tečnom čeliku. Korišćenjem HSC v. 9 softvera i stvarnih procesnih podataka, izvršena je detaljna eksergijska analiza, koristeći precizne koeficijente za raspodelu elemenata u čeliku, troski i potrošnji energije. Tehnike mašinskog učenja su korišćene za predviđanje i optimizaciju raspodele elemenata, što je dovelo do značajnih poboljšanja efikasnosti analize procesa i smanjenja ugljeničnog otiska proizvedenog čelika. Rezultati pokazuju potencijal integracije eksergijske analize i mašinskog učenja kako bi se poboljšala održivost proizvodnje čelika, u skladu sa principima cirkularne ekonomije.

Ključne reči: EAF; eksergijska analiza; ugljenični otisak; cirkularna ekonomija

This study utilizes exergy principles to analyze the sustainability of the steel recycling process in Electric Arc Furnaces (EAF). Focusing on a balance between material and energy efficiencies, the research addresses the degradation of elements such as manganese (Mn) and silicon (Si) in liquid steel. By leveraging HSC v. 9 software and real operational data, a detailed exergy analysis was performed, utilizing precise coefficients for element distribution in steel, slag, and energy consumption. Machine learning techniques were employed to predict and optimize element distribution, leading to significant improvements in process efficiency analysis and a reduction in the carbon footprint of the produced steel. The results demonstrate the potential of integrating exergy analysis and machine learning to enhance the sustainability of steel production, aligning with circular economy principles.

Key words: EAF; exergy analysis; carbon footprint; circular economy

* Corresponding author: v.manojlovic@tmf.bg.ac.rs

<https://orcid.org/0000-0002-3009-2909>

Nataša Gajić: <https://orcid.org/0000-0001-7546-9186>

