

# Raziskava in optimizacija parametrov sistema mazanja z minimalno količino pri glajenju kaljenega jekla

An-Le Van<sup>1</sup> – Trung-Thanh Nguyen<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Univerza Nguyen Tat Thanh, Tehniška fakulteta, Vietnam

<sup>2</sup> Tehniška univerza Le Quy Don, Fakulteta za strojništvo, Vietnam

Cilj dela je optimizacija parametrov delovanja sistema mazanja z minimalno količino, vključno s premerom pršilne šobe, kotom curka, količino maziva in tlakom stisnjenega zraka za izboljšanje cilindričnosti in okroglosti zglajene luknje. Kot omejitveni dejavnik procesa notranjega glajenja je bila opredeljena površinska hrapavost.

Mazanje z minimalno količino (MQL) je uspešna in učinkovita rešitev za zmanjševanje temperature in trenja pri različnih obdelovalnih operacijah. Izbira optimalnih delovnih parametrov MQL za zmanjšanje geometrijskih odstopanj (cilindričnost in okroglost) in površinske hrapavosti po glajenju pa še ni bila raziskana.

Predlagani so modeli umetnih nevronske mreže za napovedovanje rezultatov glajenja z optimizacijo vhodov. Vrednost uteži za vsak odgovor je bila izračunana s sivo relacijsko analizo. Optimalne vrednosti parametrov sistema MQL in tehnološki cilji so bili izbrani s pomočjo evolucijskega algoritma z vibracijami in komunikacijo v roju delcev.

Nove znanstvene ugotovitve bodo pomembne pri izbiri optimalnih parametrov delovanja strojev za izboljšanje kakovosti lukenj po procesih glajenja z mazanjem z minimalno količino. Vrednosti cilindričnosti, okroglosti in površinske hrapavosti so se v primerjavi z začetnimi vrednostmi izboljšale za 53,14 %, 57,83 % in 72,97 %.

Vpliv parametrov sistema MQL na rabo energije in proizvodne stroške ni bil predstavljen. Celovita večciljna optimizacija bo predmet prihodnjih raziskav.

Optimizacijska metoda je uporabna tako za operacije glajenja kakor tudi za druge obdelovalne procese. Operaterji strojev bodo lahko s pridobljenim znanjem bolje razumeli fizikalne pojave pri razvitih operacijah glajenja ter izboljšali kakovost obdelave lukenj v različnih komponentah. Optimizacija cilindričnosti in okroglosti s površinsko hrapavostjo kot vnaprej opredeljenim omejitvenim dejavnikom je v primerjavi s simultano optimizacijo treh ciljev bolj realistična in zanesljivejša. Predlagane korelacije bo mogoče učinkovito uporabiti za napovedovanje rezultatov glajenja v industrijskih aplikacijah. S predlaganimi modeli ANN si je mogoče prihraniti veliko stroškov in truda z eksperimentiranjem. 3D-grafikoni, ki prikazujejo globalne odvisnosti pri rezultatih obdelave, lahko pomagajo operaterjem strojev pri izbiri optimalnih vrednosti delovanja MQL, krožnosti in cilindričnosti glede na zahtevano površinsko hrapavost za različne namene.

**Ključne besede: notranje glajenje, cilindričnost, krožnost, hrapavost, ANN, VCPSO**