

# Ekperimentalna raziskava procesa skoraj suhe žične elektroerozijske obdelave v kisikovi meglici s kriogenim hlajenjem žice

Boopathi Sampath<sup>1\*</sup> - Sureshkumar Myilsamy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tehniški kolidž Muthayammal, Oddelek za strojništvo, Indija

<sup>2</sup>Inštitut za tehnologijo Bannari Amman, Oddelek za strojništvo, Indija

Članek obravnava postopek skoraj suhega elektroerozijskega rezanja zlitine Inconel 718 v kisikovi meglici s kriogeno hlajeno žično elektrodo (s plinastim dušikom) in napoved optimalnih nastavitvev parametrov za najboljšo stopnjo odvzema materiala (MRR) in stopnjo obrabe žice (WWR).

Nadzorovane spremenljivke tok, širina impulza, interval impulza in pretok vplivajo na odzivne veličine, kot sta stopnja odvzema materiala (MRR) in stopnja obrabe žice (WWR). Eksperimenti so bili zasnovani po metodi Box-Behnken. Najprej so bila uporabljena načela zaželenosti za napoved optimalnih vrednosti parametrov za najboljšo stopnjo odvzema materiala (MRR) in stopnje obrabe žice (WWR). Napovedi so bile validirane s podatki, zbranimi v potrjenih eksperimentih.

Za preučitev vpliva posameznih dejavnikov, interakcij in kvadratnih členov po metodi Box-Behnken so bili razviti matematični modeli in odzivne površine. Z večciljno optimizacijo je bila določena kombinacija procesnih parametrov za optimalne vrednosti obeh odzivov po načelu zaželenosti. Vrednosti WWR in MRR za predlagano skoraj suho WEDM v kisikovi meglici so bile primerjane s tistimi v konvencionalnem procesu.

Analiza odzivnih površin je razkrila naslednje prispevke k MRR: 52,92 % tok, 24,63 % širina impulza, 12,81 % interval impulza in 5,75 % pretok. Prispevki k WWR pa so: 14,89 % tok, 9,75 % širina impulza, 62,20 % interval impulza in 5,44 % pretok. Širina impulza ima večji prispevek k MRR zaradi daljšega trajanja iskre med žico in obdelovanim materialom. Ugotovljeno je bilo tudi to, da ima interval impulza večji vpliv na WWR zaradi bolj idealne periode (dolga čas med iskrama) med dvema zaporednima visokotemperaturnima iskrama. Primerjava s konvencionalnim postopkom WEDM je pokazala nižjo vrednost WWR pri skoraj suhi WEDM. Kriogeno hlajenje žice pri skoraj suhi WEDM pomembno vpliva k zmanjšanju WWR.

Literatura navaja, da je postopek skoraj suhe WEDM prijaznejši do okolja kot konvencionalna WEDM. Vrednost MRR pa je pri skoraj suhi WEDM nižja kot pri konvencionalnem procesu WEDM.

V raziskavi sta bili najprej eksperimentalno določeni stopnja obrabe žice (WWR) in stopnja odvzema materiala (MMR) pri skoraj suhi WEDM v kisikovi meglici s kriogeno hlajeno žico. Obraba žice je bila analizirana z vrstično elektronsko mikroskopijo (SEM). Pri vrednosti toka 5 A, širini impulza 25  $\mu$ s, intervalu impulza 75  $\mu$ s in pretoku 1 ml znaša vrednost MRR 10,97 mm<sup>3</sup>/min, vrednost WWR pa 0,59 %. Rezultati večciljne optimizacije bodo uporabni za proizvajalce in operaterje pri določanju najboljših (privzetih) nastavitvev za proces NDWEDM v kisikovi meglici s kriogenim hlajenjem žice.

**Ključne besede:** kriogeno hlajenje, kisikova meglica, skoraj suho, žična elektroerozija, MRR, WWR, metoda Box-Behnken