

Vpliv vhodnih parametrov na značilnosti procesa EDM

Mohammadreza Shabgard^{1,*} – Mirsadegh Seyedzavvar¹ – Samad Nadimi Babil Oliaei²

¹Oddelek za strojništvo, Univerza v Tabrizu, Iran

²Oddelek za strojništvo, Tehnična univerza Bližnjega vzhoda, Turčija

V članku so predstavljeni rezultati eksperimentalne študije in podrobne raziskave vpliva vhodnih parametrov elektroerozijske obdelave (EDM) na značilnosti procesa EDM. Med preučevanimi značilnostmi procesa so parametri obdelave, kot so stopnja odvzema materiala, stopnja obrabe orodja in aritmetični srednji odstopek profila, ter debelina bele plasti in globina toplotno vplivanega področja kot značilnosti integritete površine pri obdelovancu iz orodnega jekla AISI H13.

Glavni izhodni parametri procesa elektroerozijske obdelave so stopnja odvzema materiala (MRR), stopnja obrabe orodja (TWR) in površinska hrapavost (Ra) obdelovanca. Zaradi vse strožjih zahtev po zmogljivosti, dolgi življenjski dobi in zanesljivosti komponent pridobiva na pomenu tudi kakovost površin, ustvarjenih z elektroerozijsko obdelavo. Za optimalno izrabo procesa EDM je nujna izbira ustreznega nabora parametrov obdelave, ki zagotavlja največji odzem materiala pri najmanjši možni obrabi orodja in površinski hrapavosti, kakor tudi minimalno debelino pretaljene plasti in globino toplotno vplivanega področja.

Eksperimenti so bili opravljeni po tovarniškem postopku pri petih nastavitvah jakosti impulznega toka in pri štirih nastavitvah trajanja impulza. Orodni material je bil kovani baker komercialne čistoče, material obdelovanca pa je bilo orodno jeklo AISI H13. Obdelovanec je bil pred elektroerozijsko obdelavo odrezan v valjasto obliko dolžine 20 mm in premera 20 mm. Preizkusi obdelave so bili opravljeni pri petih nastavitvah jakosti impulznega toka in pri štirih nastavitvah trajanja impulza. Vsak preizkus obdelave je trajal 15 minut. Debelina bele plasti (WT) je bila izmerjena v 30 različnih točkah s pomočjo vrstičnega (SEM) elektronskega mikroskopa VEGA\TESCAN, nato pa je bilo izračunano povprečje. Obdelani preizkušanci so nato bili prerezani v prečni smeri s strojem za žično elektroerozijo in pripravljeni za metalografske preiskave po standardnem postopku. Preizkušanci so bili jedkani s potopitvijo v 5-odstotni reagent Nital. Mikrotrdota po prerezu obdelanih preizkušancev je bila izmerjena z napravo za merjenje mikrotrdote Olympus LM700, s čimer je bila ugotovljena globina toplotno vplivanega področja. Rezultati raziskav kažejo, da povečanje trajanja impulza povzroči povečanje stopnje odvzema materiala in površinske hrapavosti, kakor tudi debeline bele plasti in globine toplotno vplivanega področja. Povečanje trajanja impulza pa povzroči tudi zmanjšanje stopnje obrabe orodja. Povečanje jakosti toka povzroči povečanje stopnje odvzema materiala, površinske hrapavosti in stopnje obrabe orodja. Ob povečanju jakosti toka pa je bilo ugotovljeno tudi rahlo zmanjšanje debeline bele plasti. Z drugimi besedami: pri konstantni energiji razelektritve se z večjo jakostjo toka in krajšim trajanjem impulzov zmanjšata debelina belega sloja in globina toplotno vplivanega področja na površini obdelovanca. Pojav je mogoče pojasniti s tem, da ima učinkovitost plazemskega čiščenja (sposobnost plazemskega kanala za odstranjevanje raztaljenega materiala iz kraterja ob koncu impulza) pomemben vpliv na debelino bele plasti. S podaljšanjem trajanja impulza se zmanjša čistilna zmogljivost plazemskega kanala, s tem pa tudi sposobnost plazemskega kanala za odstranjevanje raztaljenega materiala. Preostali raztaljeni material se v kopeli spet strdi in tvori belo plasti na obdelani površini. Podaljšanje trajanja razelektritev poveča tudi vnos toplote v obdelovanec ob vsaki razelektritvi, vpliv visokih temperatur pa zato seže globlje v obdelovanec. Ta pojav tako povzroči povečanje debeline bele plasti in globine toplotno vplivanega področja.

Članek izpolnjuje vrzel v obstoječi literaturi o korelacijah med vhodnimi parametri ter debelino bele plasti (WT) in globino toplotno vplivanega področja (HD) pri elektroerozijski obdelavi orodnega jekla AISI H13.

©2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: elektroerozijska obdelava, stopnja odvzema materiala, stopnja obrabe orodja, površinska hrapavost, debelina bele plasti, globina toplotno vplivanega področja

*Naslov avtorja za dopisovanje: Oddelek za strojništvo,
Univerza v Tabrizu, Tabriz, Iran, mrshabgard@tabrizu.ac.ir