

Uporaba statistične analize in modeliranja za določitev parametrov hrapavosti po končni obdelavi magnezijevih zlitin z orodji z variabilnim kotom vijačnice

Ireneusz Zagórski^{1,*} – Monika Kulisz² – Anna Szczepaniak¹

¹ Tehniška univerza v Lublinu, Fakulteta za strojništvo, Poljska

² Tehniška univerza v Lublinu, Fakulteta za management, Poljska

Obstaja pomanjkanje objav na področju analize končnih obdelav magnezijevih zlitin, zlasti z rezkanjem. Cilj raziskave je bila zato analiza procesa končne obdelave magnezijevih zlitin AZ91D in AZ31 z rezkanjem. Analiziran je bil vpliv sprememb tehnoloških parametrov rezkanja na 2D-parametre površinske hrapavosti, kot so Rq , Rt , Rv in Rp , kakor tudi vpliv spremembe variabilnega kota vijačnice steblastega rezkarja λ_s ($\lambda_s = 20^\circ$, $\lambda_s = 50^\circ$). Opravljene so bile statistične analize in numerične simulacije s pomočjo umetnih nevronske mreže.

Definicija problema: obravnavani problem je izbira ustreznih tehnoloških parametrov končne obdelave, ki bo zagotavljal visoko kakovost končne površine obdelovancev. Uporabljena je bila enofaktorska metoda načrtovanja eksperimentov.

Rezanje je bilo opravljeno na vertikalnem obdelovalnem centru AVIA VMC800HS. Uporabljena sta bila dva trdokovinska steblasta rezkarja s tremi rezalnimi robi premera 16 mm in variabilnim kotom vijačnice λ_s ($\lambda_s = 20^\circ$, $\lambda_s = 50^\circ$). Za vpenjanje steblastih rezkarjev v orodno držalo je bila uporabljena naprava za nakrčevanje. Orodje v držalu je bilo na ustreznem stroju centrirano do preostale neuravnoteženosti 0,25 g mm (G2.5). Nato je bilo opravljeno rezkanje v naslednjem razponu tehnoloških parametrov: rezalna hitrost $v_c = 400$ m/min do 1200 m/min, podajanje na zob $f_z = 0,05$ mm/zob do 0,3 mm/zob, aksialna globina reza $a_p = 0,1$ mm do 0,5 mm, radialna globina reza $a_e = 0,5$ mm do 3,5 mm. Meritve površinske hrapavosti so bile izvedene na bočnih in čelnih površinah s kontaktnim merilnikom hrapavosti HOMMEL TESTER T1000. Opravljene so bile tudi statistične analize (s paketom Statistica 13) in numerične simulacije s pomočjo umetnih nevronske mreže (s paketom Matlab).

Na hrapavost obdelane površine vplivajo tako sprememba kota vijačnice kakor tudi izbrani tehnološki parametri rezkanja. Najboljše modele je dalo omrežje z 10 nevroni v skitem sloju. Mreže, ustvarjene z modeliranjem parametrov površinske hrapavosti, imajo glede na izračunane vrednosti regresijskih parametrov zadovoljivo prediktivno zmogljivost. Rezultati modeliranja z nevronskimi mrežami kažejo, da so le-te učinkovito orodje za napovedovanje parametrov površinske hrapavosti.

Možnosti za prihodnje raziskave in identificirane omejitve pri raziskavi: nadaljevanje raziskav na področju končne in precizne obdelave magnezijevih zlitin, edina potencialna omejitev je nagnjenost manjših odrezkov k vžigu med obdelavo.

Analiza površinske hrapavosti je še posebej pomembna za kakovost obdelanih komponent strojev in naprav. Kakovost in hrapavost površin sta še pomembnejši v kontekstu končnih obdelav. Končna obdelava lahkih zlitin (aluminija in magnezija) je pomembna s praktičnega vidika, obstaja pa pomanjkanje celovitih študij omenjene tematike.

Ključne besede: magnezijeve zlitine, končna obdelava, hrapavost, kakovost površin, statistična analiza, umetne nevronske mreže