

## Obrabne lastnosti in rezalna zmogljivost navarjenih ploščic za obdelavo lesa

Regita Bendikiene<sup>1,\*</sup> – Gintaras Keturakis<sup>1</sup> – Tilmute Pilkaite<sup>1</sup> – Edmundas Pupelis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tehniška univerza v Kaunasu, Fakulteta za strojništvo in dizajn, Litva

<sup>2</sup> Tehniška univerza v Kaunasu, Laboratorijsko središče, Litva

Cilj predstavljene študije je bil poiskati najprimernejša rezalna orodja za obdelavo hrastovega lesa, ki raste v Litvi.

Članek obravnava preizkuse dveh vrst komercialnih rezalnih ploščic, izdelanih iz hitroreznega jekla (CT01M-LA2 in 8X6FT), ter dveh eksperimentalnih ploščic (EI), izdelanih z navarjanjem po postopku elektroobločnega varjenja pod praškom (SAW) z zmesjo dodatnih elementov, ki se pod industrijskim praškom razporedijo po površini. Osnovni material za navarjanje je bila 8-milimeterska plošča iz cenenege navadnega ogljikovega jekla (C: 0,14 do 0,22 %; Si: 0,12 do 0,13 %, Mn: 0,4 do 0,65 %, S:  $\leq 0,05$  %, P:  $\leq 0,04$  %). Navarjanje je bilo opravljeno s tehniko SAW na vzorcih velikosti 40 x 100 mm, v enem prehodu in z zmesjo dodatnih materialov (pribl. 6 g), razporejeno po površini pod praškom. Postopek elektroobločnega varjenja pod praškom je bil izveden s samodejnim varilnim aparatom (z gorilnikom MIG/MAG EN 500 78). Zmes materialov v prašku je bila razporejena po površini osnovnega materiala in raztaljena z električnim oblokom. Za zaščito območja varjenja je bil uporabljen dodaten standardni prašek AMS1 (GOST 9087-81).

Testni lot navarjenih ploščic je bil segret na temperaturo 1100 °C in nato kovan za preučitev vpliva plastičnih deformacij na obrabne lastnosti orodja. Preizkus mehanskih lastnosti navarjenih eksperimentalnih ploščic in komercialnih ploščic je vključeval merjenje trdote in obrabnih lastnosti. Najpomembnejši parametri, ki določajo obrabne lastnosti ploščic, so polmer rezalnega roba  $\rho$  ( $\mu\text{m}$ ), obraba roba  $A_{\mu}$ , ( $\mu\text{m}$ ), širina nosu  $b$  ( $\mu\text{m}$ ) in moč pri rezanju  $P$  (W). Dejanska vrednost polmera zaokrožitve roba je bila izmerjena po metodi vtiska v svinec z optičnim mikroskopom Nikon Eclipse E200 in z digitalno kamero Lumenera Infinity 1. Za analizo in vrednotenje rezultatov z natančnostjo  $\pm 2 \mu\text{m}$  je bila uporabljena programska oprema Infinity Analyze 5.0.2. Rezultati eksperimentov so bili statistično analizirani. Vrednosti zaokrožitve rezalnega roba, obrabe roba, širine nosu in moči pri rezanju so bile zabeležene in izmerjene v naslednjih intervalih rezalne dolžine  $L$ : 0, 50, 100, 150, 200, 400, 800, 1200, 1600, 2400 in 3200 m. Vrednost na posamezni rezalni dolžini je bila določena kot povprečna vrednost petih testov.

Pripravljenih je bilo deset vzorcev iz litvanskega hrastovega lesa (*Quercus robur*, Preglednica 4) dimenzij 1000 mm x 100 mm x 45 mm. Hrapavost cepilne in proste ploskve eksperimentalnih ploščic je bila izmerjena z merilnikom površinske hrapavosti – profilometrom Mahr MarSurf PS 1.

Obrabne lastnosti eksperimentalnih in standardnih ploščic so bile določene s tipičnim industrijskim debelinskim skobeljnikom (SR3-6) z glavo za čelno rezkanje in vzorci iz hrastovega lesa. Obraba je bila določena na podlagi merjenja obrabe roba po določenih dolžinah rezanja (efektivni poti rezanja noža). Polmer rezalnega roba navarjenih in nato kovanih ploščic EI1 kaže najpočasnejše napredovanje obrabe v primerjavi s komercialnimi ploščicami; 5,22  $\mu\text{m}$ . Rezultati testov rezalnih robov se ujemajo z rezultati predhodnega preizkusa in tendenca obrabe ploščic EI2 je bila enaka; 5,35  $\mu\text{m}$ . Polmer rezalnega roba industrijskih ploščic iz materiala CT01M-LA2 je bil 11,2  $\mu\text{m}$ , medtem ko je bila največja obraba dosežena pri ploščicah 8X6FT – 19,8  $\mu\text{m}$ . Najmanjša obraba roba je bila ugotovljena pri navarjeni ploščici EI2.

Najmanjši polmer rezalnega roba je bil ugotovljen pri navarjeni in nato plastično preoblikovani ploščici EI1: polmer rezalnega roba po dolžini rezanja 3200 m je bil 5,22  $\mu\text{m}$ , pri ploščici EI2, ki ni bila preoblikovana, pa 5,35  $\mu\text{m}$ . Rezultati torej kažejo tri- do štirikrat manjšo obrabo kot pri komercialnih orodjih.

Najbolj očitna ugotovitev analize je, da lahko razmeroma trde prevleke (55 do 57 HRC), navarjene na navadno mehko ogljikovo jeklo, nadomestijo določene komercialne ploščice za obdelavo hrastovine iz visokohitrostnih orodnih jekel ter zmanjšajo trenje in obrabo rezalnih orodij za les.

**Ključne besede:** rezkanje lesa, navarjanje, obraba robu, obraba orodja, hrast, SAW