

# Študija možnosti uporabe izrabljenih rezalnih ploščic za gladilno valjanje

Oktay Adıyaman\*  
Univerza Batman, Turčija

Namen pričujoče študije je preveriti uporabnost in zmogljivost neobrabljenih delov odsluženih rezalnih ploščic iz materialov WC, CBN in keramike v funkciji orodja za globoko valjanje.

Rezalna orodja za strojno obdelavo (iz karbidne trdine, CBN, keramike itd.) so ključnega pomena v industriji, narejena pa so iz dragocenih kovin. Rezalne ploščice se običajno zavržejo, ko dosežejo stopnjo obrabe 1 % do 2 %, kar je povezano s stroški in obremenitvijo za okolje. Po statističnih podatkih se reciklira med 20 % in 30 % WC. Recikliranje je sicer koristen, vendar tudi drag postopek. Zato obstaja potreba po iskanju alternativ in v tem kontekstu je pomembna ponovna uporaba izrabljenih rezalnih ploščic.

Neobrabljeni deli rezalnih ploščic (iz WC, CBN in keramike) so bili preizkušeni pri gladilnem valjanju jekla AISI 1050 po metodi globokega valjanja z različnimi parametri. Na ta način so bile preučene možnosti za ponovno uporabo omenjenih ploščic za globoko valjanje. Zmogljivost ploščic je bila ovrednotena na podlagi mikrotrdote, hrapavosti ( $R_a$ ) in videza nastalih površin. Za eksperimente brez hlajenja so bile izbrane tri sile valjanja (143 N, 330 N in 495 N), tri števila prehodov (1, 2 in 3) in tri podajalne hitrosti (0,04 mm/vrt, 0,08 mm/vrt in 0,12 mm/vrt). Opravljenih je bilo torej 27 eksperimentov z vsako ploščico, skupaj 81 eksperimentov. Vpliv procesnih parametrov na vrednosti mikrotrdote in  $R_a$  je bil določen z analizo variance.

Po globokem valjanju ni bilo mogoče opaziti signifikantne obrabe na površini nobene od rezalnih ploščic. Pri ploščicah iz materialov WC in CBN je bilo ugotovljeno, da je sicer izginila prevleka, na površini pa ni bilo sledov abrazije. Zaradi toplote in abrazije se je oblikovala le črna cona.

Proces globokega valjanja je povzročil porast mikrotrdote. Trdota je največja na površini in od tam pada proti sredini. Največja vrednost trdote je bila izmerjena po eksperimentih s tremi prehodi, najmanjša pa po enem prehodu. Trdota je bila največja pri keramični ploščici in najmanjša pri ploščici iz materiala WC. Analiza variance je pokazala, da so statistično signifikantni dejavniki za mikrotrdoto tip ploščice, sila in število prehodov. Prispevek števila prehodov, vrste ploščic in sile k mikrotrdoti znaša 44,77 %, 23,70 % oz. 13,53 %.

Nizke in visoke vrednosti podajanja negativno vplivajo na hrapavost površine (vrednost  $R_a$ ), podajanje pa naj bi zagotovilo optimalne vrednosti  $R_a$ . V razmerah z manjšo silo valjanja so bile pri ploščicah iz WC dosežene nižje vrednosti  $R_a$  kot pri ploščicah iz CBN. Pri večjih silah valjanja ima material CBN bolj pozitiven vpliv na  $R_a$ . Najboljše vrednosti  $R_a$  so bile dosežene pri ploščicah iz WC pri majhnih silah, pri ploščicah iz materiala CBN pa pri velikih silah valjanja. Vrednost  $R_a$  pri ploščicah iz materiala WC na splošno narašča s številom prehodov. Dosežene vrednosti  $R_a$  pri ploščici iz materiala WC se ujemajo s podatki iz literature. Glede na analizo variance imata statistično signifikanten vpliv na  $R_a$  tip ploščice in hitrost podajanja. Največji vpliv na vrednost  $R_a$  ima podajanje, sledijo pa mu vrsta ploščice, sila in število prehodov s prispevki 22,60 %, 18,23 %, 4,54 % oz. 0,77 %.

V literaturi je mogoče najti študije na temo recikliranja rezalnih orodij, medtem ko izkoriščanje neizrabljenih površin rezalnih ploščic še ni bilo obravnavano. Pričujoča študija predstavlja alternativo za ponovno uporabo odpadnih (izrabljenih) ploščic v funkciji orodja za globoko gladilno valjanje, s čimer je bilo odprto tudi novo raziskovalno področje.

**Ključne besede:** globoko valjanje, gladilno valjanje s kroglo, mikrotrdota, tribologija, površinska hrapavost, integriteta površine