

## Vpliv zunanjih pogojev na mehanske lastnosti smolno vezanih brusov s korundnimi in SiC zrn

Albin Matavz<sup>1</sup> – József Mursics<sup>2</sup> – Ivan Anzel<sup>3,\*</sup> – Tina Zagar<sup>4</sup>

<sup>1</sup>MAMUT TIM, Ltd., Slovenija

<sup>2</sup>FALCO Zrt. Madžarska

<sup>3</sup>Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

<sup>4</sup>Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, Slovenija

Članek predstavlja rezultate obsežne raziskave učinka zunanjih (atmosferskih) pogojev na osnovi preizkusov, izvedenih na smolno vezanih brusih s korundnimi zrn in zrn silicijevega karbida (SiC). Raziskovali smo, kako v določenih časovnih intervalih staranje vpliva na njihove mehanske in funkcionalne lastnosti. Na osnovi meritev smo oblikovali časovni model poteka sprememb. Prav tako smo preverili in ugotavljali vpliv vlažnosti zraka kot najverjetnejšega povzročitelja hitrejšega padca mehanskih lastnosti brusov. V tem kontekstu smo uporabili sistem vsiljenega, t.j. hitrejšega staranja brusov (dodatno vlaženje) pri atmosferskih pogojih. V nadaljevanju smo na osnovi karakterizacije mikrostruktur brusov, ki so bili izpostavljeni različnim termo mehanskim vplivom izdelali različne modele mehanizmov spreminjanja mikrostruktur med staranjem, ki so potrdili že empirično ugotovljen najverjetnejši razlog vpliva na staranje in s tem povezanih sprememb mehanskih lastnosti brusov. Ugotovitve smo z reverzibilnim procesom termične obdelave brusov tudi potrdili. Meritve mehanskih lastnosti brusov so bile podlaga za oblikovanje časovnega modela sprememb mehanskih lastnosti smolno vezanih brusov.

V cilju tega so bile izvedene spodnje znanstvene raziskave in izpeljane naslednje ugotovitve:

- narejena je bila natančna raziskava vseh možnih strokovnih in literaturnih virov s to problematiko,
- pripravljen je bil natančen koncept priprave in izdelani testni vzorci smolno vezanih brusov v realnih industrijskih pogojih (vzorci narejeni v serijski proizvodnji pri slovenskem proizvajalcu),
- raziskano je bilo, kaj povzroča padec reznih sposobnosti brusa (hidroskopična vlaga iz zraka, pore in potujoče razpoke po polimerni matrici do posameznih zrn v brusu),
- raziskan je bil sam proces hitrejšega padca mehanskih lastnosti brusov, pri čemer je bilo ugotovljeno, kako poteka staranje zaradi mikroporoznosti, evkladiranih komponent in potovanja mehansko ustvarjenih mikro razpok po polimerni matrici brusa,
- ugotovljeno je bilo, kako vlažnost zraka oz. količina vode v zraku posledično vpliva na velikost padca kakovosti in s tem povezan proces hitrosti staranja brusov,
- na osnovi preizkusov so bili ugotovljeni in eliminirani vplivni faktorji, ki povzročajo staranje smolno zanih brusov in zmanjšujejo njihove rezne lastnosti,
- ugotovljene so bile dejanske vrednosti faktorjev reznosti brusov med časovno definiranim modelom procesa staranja, ugotovljen je bil vpliv staranja na vrtilne hitrosti pri razletu brusov med samim procesom staranja,
- z mikrostrukturno analizo vzorcev so bile potrjene empirične ugotovitve padca mehanskih lastnosti brusov in oblikovan model poteka mehanskih sprememb (potovanje razpok) v polimerni matrici.

Na osnovi rezultatov raziskave je ugotovljeno, da poteka proces staranja bistveno hitreje, kot smo predvidevali. Največji padec mehanskih lastnosti smolno vezanih brusov nastopi v prvih 45 dneh od dneva proizvodnje, kar potrjujejo meritve mehanskih lastnosti kot tudi meritve funkcionalnih lastnosti brusov. Sočasne primerjave rezultatov meritev reznega faktorja brusov in maksimalne vrtilne hitrosti so pokazale, da ima proces staranja negativen vpliv na obe funkcionalni lastnosti v prvi fazi (45 dni), nato pa se trend obrne. Navzkrižna karakterizacija mikrostruktur vzorcev brusov, ki so bili izpostavljeni termo mehanskim vplivom (preizkusi rezanja) je pokazala, na kakšen način poteka proces staranja v brusih in kako velik vpliv ima vlaga ujeta v porah polimerne matrice, kar pa pomeni, da imajo na potek in hitrost staranja ključen vpliv velikost, razporejenost ter količina por ujetih v polimerni matrici brusa, s tem pa tudi na hitrost in širino potovanja mikrorazpok po matrici brusa do abrazivnih zrn v matrici.

Zmanjšanje in obvladovanje nastanka por ter posledično manjši padec mehanskih lastnosti brusov skozi časovno obdobje je povezano s tem, kako in na kakšen način proizvajalci brusov obvladujejo celoten proizvodni proces in kako kvalitetno obvladujejo atmosferske pogoje pri skladiščenju brusov.

**Ključne besede: smolno vezani brusi, mehanske lastnosti, staranje, mikroskopska analiza**