Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering 60(2014)4, SI 43
© 2014 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Prejeto v recenzijo: 2013-11-14
Prejeto popravljeno: 2014-02-04
Odobreno za objavo: 2014-02-11

Globoko brušenje: pregled kinematike, parametrov in vplivov na procesno učinkovitost

Sergey N. Grigoriev[1] – Victor K. Starkov[1]* – Nikolay A. Gorin[1] – Peter Krajnik[2] – Janez Kopac[2]

[1] Moskovska državna tehniška univerza "Stankin", Ruska federacija
[2] Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

Globoko brušenje predstavlja postopek obdelave, ki omogoča velike specifične odvzeme materiala (produktivnost) zaradi velike globine rezanja. Uporablja se v raznovrstnih industrijah za npr. obdelavo lopatic plinskih turbin, obdelavo zobnikov. Za ta postopek se običajno uporabljajo superabrazivna orodja iz kubičnega borovega nitrida, vendar so v članku prikazane uspešne uporabe postopka s konvencionalnimi abrazivi iz aluminijevega oksida. Globoko brušenje se od klasičnih postopkov brušenja z majhnimi globinami rezanja razlikuje predvsem v kinematiki procesa. Slednja je od zgodnjih temeljnih raziskav, katere je opravil prof. Peklenik tekom svojega doktorskega študija, doživela veliko interpretacij iz katerih izhajajo splošno znani parametri. Kakorkoli, na tem področju je bilo v zadnjih 30 letih veliko raziskav narejenih tudi v Rusiji o čemer pa je malo znanega. Predstavitev teh raziskav je tudi eden izmed glavnih razlogov za objavo članka v angleškem jeziku v mednarodni reviji kot je Strojniški vestnik.

Interpretacija učinkov procesa je odvisna od uporabljenih parametrov za njihovo analizo. Tradicionalno ti parametri vključujejo debelino odrezka, topografijo brusa in podobno. Za razliko od osnovnih parametrov so v članku na osnovi osnovnega modela kinematike procesa vpeljane alternativni parametri za analizo: velikost navideznega območja odvzema materiala, kot vprijema rezalne sile, razmerje med normalno in tangencialno silo, ter razmerje med globino rezanja in premerom brusa.

Metodologija temelji na vpeljanih parametrih, ki izhajajo iz analitičnih modelov kinematike brušenja. Poudarek ni na modelih samih, zato niso podane podrobnosti eksperimentalnega dela za verifikacijo modelov. Za slednje so navedene ustrezne reference. Vključena je le interpretacija uporabljenih parametrov z vidika praktične uporabe. Iz istega razloga so podane trije primeri študije, ki ilustrirajo uporabo globokega brušenja v treh različnih industrijskih aplikacijah.

Prikazani so doseženi razponi parametrov in smernice za njihovo izbiro. Smernice ki zagotavljajo da proces obratuje v področju globokega brušenja, kjer je manjša verjetnost toplotnih poškodb obdelovanca ter kjer proces dosega visoko produktivnost. Eden izmed ugotovitev je tudi ta da je smotrna uporaba brusov manjših premerov, ker so v tem primeru koristni učinki procesa doseženi pri manjših globinah rezanja. Objavljeni so tudi podatki o specifičnih stopnjah odvzema materiala, ki predstavljajo ključno merilo produktivnosti.

V članku so predstavljeni do zdaj neznani parametri za analizo kinematike brušenja. Ti parametri so se vrsto desetletij uporabljali v raziskavah globokega brušenja v Rusiji o čemer je malo znanega mednarodni znanstveni in strokovni javnosti. Doprinos članka je predvsem v možnosti praktične uporabe procesa z brusi izdelanimi iz konvencionalnih abrazivov. Ti so opredeljeni z veliko poroznostjo (odprto strukturo), ki zagotavlja ustrezno hlajenje procesa in izogib toplotnim poškodbam ki vedno omejujejo zgornjo mejo produktivnosti procesa.

Key words: brušenje, globoko brušenje, konvencionalno, kinematika, parametri

*Naslov avtorja za dopisobanje: Moskovska državna tehniška univerza "Stankin", Vadkovskiy pereulok, d.1, GSP-4, Moskva, 127055, Ruska federacija, v.starkov@stankin.ru