

Nov pristop k vzbujanju pri ultrazvočno podprtem obodnem brušenju

Vytautas Ostaševičius¹ – Vytautas Jūrėnas¹ – Andrius Vilkauskas¹ – Gytautas Balevičius^{1,*}
– Andrius Senkus² – Eglė Jotautienė²

¹ Tehniška univerza v Kaunasu, Inštitut za mehatroniko, Litva

² Univerza Aleksandra Stulginskisa, Inštitut za kmetijsko tehniko in varnost, Litva

Z naraščajočo uporabo trdih in krhkih materialov v industriji se povečuje tudi potreba po novih in učinkovitejših obdelovalnih postopkih, ki bi omogočali visoko stopnjo odvzema materiala v duktilnem režimu obdelave. Na tem področju vse bolj pridobiva na pomenu obdelava s podporo vibracij in zato obstaja potreba po razvoju in ustvarjanju novih, fleksibilnejših metod za prenos vibracij. Problem pri uvajanju teh metod je zahtevnost, saj so pri rotacijskih delih potrebna dodatna komutacijska vozlišča za napajanje pretvornikov v rotacijskem vmesniku.

Članek obravnava razvoj nove metode za prenos vibracij, ki jo je mogoče enostavno uporabiti pri rotacijskih delih v procesih kot so struženje, rezkanje, vrtanje in brušenje brez komutacijskih vozlišč, s čimer se zmanjša kompleksnost celotnega procesa. Predlagana konstrukcija se preprosto namesti na podporo rotacijskega vretena in naprava tako deluje zunaj rotacijskega stika.

V predlagani metodi je uporabljeno vzbujanje statične podpore rotacijskega dela namesto vzbujanja samega dela. Z analizo po metodi končnih elementov je bil razvit prototip in preizkušen na procesu obodnega brušenja. Eksperimentalna analiza je obsegala meritve s kontaktnim pospeškometerom na mirujočem obdelovancu in meritve profila površine po obdelavi.

Rezultat analize po metodi končnih elementov je bil pretvornik moči 400 W s profilom eksponentnega roga, ki lahko vzbuja obdelovanec z amplitudo 1,5 μm . Meritve s kontaktnim pospeškometerom so pokazale, da se vibracije prenašajo v skladu z rezultati modela za primer, ko se obdelovanec ne vrti. Dokazane so bile tudi opazne razlike v hrapavosti površine, obdelane s podporo vibracij in s konvencionalnim brušenjem. Iz tega sledi domneva, da se vibracije prenašajo tudi med procesom brušenja.

Predlagana metoda bi lahko pomembno prispevala k razširitvi metod obdelave s podporo vibracij v industriji. Zaradi občutnega zmanjšanja kompleksnosti procesa ter posledično večje prilagodljivosti in lažjega uvajanja bodo proizvajalci lažje nadgradili obstoječe proizvodne prakse s podporo vibracij ter si tako ustvarili prihranke pri rabi virov in povečali kakovost proizvodnje.

Predstavljena analiza je bila osredotočena zgolj na splošni prenos vibracij in manj na vpliv različnih konfiguracij parametrov vibracij na kakovost obdelave. Prihodnje raziskave bodo zato usmerjene v obravnavo teh odvisnosti in identifikacijo vpliva različnih vrst, amplitud in frekvence vibracij, hitrosti obdelave in konfiguracije orodij na površinsko hrapavost. S podrobno analizo teh odvisnosti bi bilo mogoče izkoristiti vse pozitivne vplive podpore vibracij pri konvencionalnih obdelovalnih procesih.

Ključne besede: podpora vibracij, brušenje, obdelava, prehod med krhkim in duktilnim stanjem, analiza po metodi končnih elementov, meritve profila površine