

Raziskava parametrov rezkanja tanke plošče v vpenjalu z valjastimi podpornimi glavami

Muthu Mekala Natarajan¹ – Balamurugan Chinnasamy¹ – Bovas Herbert Bejaxhin Alphonse²

¹ Univerza Anna, Tehniški kolidž Guindy, Indija

² SIMATS, Tehniška šola Saveetha, Indija

Tankostenski deli so močno razširjeni v gradbeništvu, procesni industriji, biomedicinskih instrumentih, elektroniki, avtomobilih ter v letalski in vesoljski industriji. Ti deli so med obdelavo na rezkalnih strojih podvrženi deformacijam. Glavni cilj predstavljenega raziskovalnega dela je zmanjšanje deformacij tankostenskih obdelovancev pri obdelavi na rezkalnem stroju s pomočjo predlaganega vpenjala z valjastimi podpornimi glavami.

V raziskavi so bili s steblastimi rezkarji obdelani deli iz treh različnih materialov Inconel 718, AISI 316L in Al 6061 v novem vpenjalu z valjastimi glavami, nato pa je bila opravljena primerjava površinske hrapavosti in deformacij pri različnih parametrih obdelave.

Pred eksperimenti so bile opravljene simulacije s 3D-modelom DEFORM za določitev vrednosti deformacij. Tankostenski obdelovanec iz materiala Inconel 718 je bil pritrtjen na podporne glave vpenjala z različnimi orodji in podporami. Obravnavani so bili trije glavni vhodni parametri: podajanje, globina reza in hitrost. Pri eksperimentih na rezkalnem stroju s steblastimi rezkarji so bile uporabljene tri različne kombinacije vrednosti podajanja in globine reza ter različne vrednosti vrtilne frekvence vretena. Po podobnem postopku so bili obdelani tudi deli iz nerjavnega jekla AISI 316L in iz aluminijeve zlitine Al6061. Po vsakem eksperimentu so bile izmerjene vrednosti izhodnih parametrov, kot sta površinska hrapavost in odmik. Povprečna površinska hrapavost treh obdelovancev je bila izmerjena s prenosno napravo SURFTEST SJ-210. Vrednosti odmika so bile izmerjene z digitalnim merilnikom vibracij HTBB-8215.

Analiza variance (ANOVA) je razkrila vpliv posameznih spremenljivk na rezultate obdelave. Valjaste podporne glave v predlaganem vpenjalu zmanjšajo drdranje in vibracije pri rezkanju tankih plošč. Pri optimalnih vrednosti podajanja, hitrosti in globine reza se izboljša površinska hrapavost po obdelavi tankostenskih delov s steblastimi rezkarji z omejitvijo deformacij v predlaganem vpenjalu. Rezultati analize ANOVA so pokazali, da ima hitrost največji vpliv na odmik pri materialih AISI 716L in Al 6061. Podajanje ima največji vpliv na površinsko hrapavost pri materialih Inconel 718 in AISI 716L, hitrost pa ima največji vpliv na odmik in hrapavost površine pri materialu Al 6061.

Z uporabo vpenjala se znatno zmanjšajo deformacije in površinska hrapavost pri rezkanju s steblastimi rezkarji. Zasnovano in izdelano je bilo novo vpenjalo z drsnimi čeljustmi, ki zmanjšuje površinsko hrapavost obdelovancev. Eksperimentalni model je bil preverjen s tremi nivoji vhodnih parametrov podajanja, hitrosti in globine reza. Eksperimentalno določene vrednosti odmika in površinske hrapavosti se dobro ujemajo s simuliranimi vrednostmi odmika. Hitrost in podajanje imata večji vpliv kot globina reza pri zmanjševanju deformacij in površinske hrapavosti po obdelavi v predlaganem vpenjalu z valjastimi podpornimi glavami. Optimalne vrednosti parametrov podajanja, hitrosti in globine reza potrjeno izboljšajo površinsko hrapavost tankih plošč po obdelavi.

Ključne besede: obdelava s steblastim rezkarjem, vpenjalo, površinska hrapavost, deformacija, tanke plošče, parametri obdelave, odmik