

Vpliv obdelave površine aluminijevih zlitin na lastnosti obdelave s pulzirajočim vodnim curkom

Jiri Klich* – Dagmar Klichova – Vladimír Foldyna – Petr Hlavacek – Josef Foldyna

Inštitut za geoniko Češke akademije znanosti, Republika Češka

Članek obravnava vpliv erozije pulzirajočega vodnega curka (PVC) na površino aluminijevih zlitin, ki so bile predhodno obdelane z različnimi obdelovalnimi postopki. Raziskava obravnava vpliv začetne topografije površine na končno topografijo vzorca izpostavljenega PVC. Dimenzije vzorcev so bile 10 x 60 x 100 mm. Hrapavost vzorcev je bila merjena z optičnim profilometrom pred izpostavitvijo PVC. Za primerjavo hrapavosti površin pred in po obdelavi s PVC je bil uporabljen parameter Ra_{ratio} , ki predstavlja razmerje med hrapavostjo površine po obdelavi s PVC (Ra) in hrapavostjo površine pred obdelavo s PVC (Ra_{ini}).

Za potrebe izvajanja eksperimentov je bil razvit sledeči postopek. Robotska roka je zagotavljala premik šobe PVC po točno določeni trajektoriji. V eksperimentih so bile uporabljene hitrosti prehoda 0,5 mm·s⁻¹; 0,75 mm·s⁻¹; 1 mm·s⁻¹; 2 mm·s⁻¹ in 4 mm·s⁻¹ ter odmik šobe PVC od površine vzorca 55 mm. Razdalja odmika je bila določena kot optimalna v prejšnjih poizkusih. Kot vpada PVC na površino vzorca je bil 90°. Poizkusi so bili izvedeni pri tlaku črpalke 20 MPa. Nihanja tlaka so bila ustvarjena v generatorju PVC s frekvenco 20,09 kHz. Vsak vzorec je bil izpostavljen PVC na petih območjih, glede na predhodno določen potek eksperimentov, ki je bil osnovan na različnih hitrostih prehoda PVC. Po obdelavi s PVC so bile površine pravtako merjene z optičnim profilometrom.

Iz rezultatov je razvidno, da se pri hitrosti prehoda 4 mm·s⁻¹ hrapavost Ra bistveno ne razlikuje od začetne hrapavosti. Hrapavosti vzorcev po obdelavi s PVC si, glede na začetno obdelavo, sledijo od največje proti najmanjši: grobo frezana površina, valjana površina in fino frezana površina. Pri hitrosti prehoda 2 mm·s⁻¹ ima PVC še večji učinek na hrapavost, kar se najbolj izrazi pri povečanju hrapavosti valjane površine. Pri hitrosti prehoda 1 mm·s⁻¹ je učinek PVC še večji in hrapavost valjane površine skokovito naraste v primerjavi s hitrostjo prehoda 2 mm·s⁻¹. V nasprotju z valjano površino se na frezanih površinah hrapavosti ne povečata izrazito. Pri hitrosti prehoda 0,75 mm·s⁻¹ se hrapavost vseh površin, razen fino frezane, izrazito poveča. Pri najnižji hitrosti prehoda se pojavi zelo veliko odnašanje materiala na vseh površinah, kar se odraža tudi v izrazitem povečanju hrapavosti.

Glede na parameter hrapavosti površinskih slojev Ra , v odvisnosti od hitrosti prehoda, je analiziran učinek erozije PVC. Ugotovljeno je, da ima obdelovalni postopek površine pred izpostavitvijo PVC velik vpliv na topografijo površine po obdelavi s PVC.

Površine, katerim obdelovalni postopek izrazito spremeni lastnosti (frezanje), izkazujejo mnogo večjo odpornost na PVC kot preoblikovane površine (valjane) in imajo posledično manjšo hrapavost. Medtem ko je povečanje hrapavosti frezanim (grobo ali fino) približno enako, se valjanim površinam, po obdelavi s PVC, hrapavost poveča do 150 krat. Tako povečanje hrapavosti valjanih površin je posledica manjšega utrjevanja in posledično manjše odpornosti površine na PVC. Najvišja hrapavost je bila dosežena pri najnižji hitrosti prehoda, saj ima tako PVC največ časa za erozijo površine.

Praktični pomen teh eksperimentov je določitev optimalne tehnologije izdelave površine za nadaljnjo obdelavo s PVC. Ta podatek bi lahko pripomogel k optimizaciji postopka obdelave s PVC in zmanjšal stroške proizvodnje.

Keywords: pulsating water jet, surface topography, material erosion