

## Vpliv hitrih sprememb temperature v orodju na videz brizganih izdelkov

Giovanni Lucchetta\* – Marco Fiorotto

Univerza v Padovi, Oddelek za industrijski inženiring, Italija

V članku je predstavljena inovativna tehnologija za ogrevanje in hlajenje orodij za brizganje plastike. Tehnologija je bila uporabljena za analizo vpliva hitrih sprememb temperature v orodju na izboljšanje sijaja brizgancev.

Površinski sijaj termoplastičnih brizgancev se povečuje z naraščanjem temperature v orodju. Takšna rešitev pa pomeni tudi večje proizvodne stroške zaradi bistveno daljšega časa hlajenja. V zadnjem desetletju so zato razvijali tehnologije za hitro spreminjanje temperature v orodju oz. brizganje s hitrim ciklom segrevanja in ohlajanja (RHCM). V predstavljenem delu je bil eksperimentalno preizkušen vpliv hitrih sprememb temperature v orodju na videz brizganih izdelkov.

Zasnovano in izdelano je bilo prototipno orodje. Dva vložka iz odprtocelične aluminijeve pene sta bila postavljena tik pod površino gnezda in integrirana v sistem za uravnavanje temperature orodja. Kovinska pena omogoča pretok tekočine pri nadzorovani temperaturi in ustvari strukturo gnezda, ki omogoča enakomerno razporejen sistem za temperiranje tik pod površino orodja. Temperaturni profil blizu površine gnezda je bil izmerjen s pomočjo termopara in primerjan z eksperimentalnimi vrednostmi, izmerjenimi v isti referenčni točki s tanjšimi vložki iz kovinske pene in kroglično polnitvijo. Vpliv hitrih sprememb temperature orodja na sijaj površine je bil analiziran s spektrofotometrom UV/VIS, ki je deloval v načinu odboja.

Primerjava med tehnologijo kroglične polnitve in sistemi RHCM s kovinsko peno je pokazala, da predlagana rešitev omogoča skrajšanje cikla za približno 16 sekund. Kombinacija ogrevanja orodnega gnezda s hitrim hlajenjem brizganca je prinesla odpravo vidnih zvarnih linij in dele visokega sijaja. Hitro segrevanje in ohlajevanje površine orodja omogoča bistveno izboljšanje sijaja površine, ko se orodje segreje na temperaturo nad  $T_g$ . Visoka temperatura površine gnezda namreč preprečuje prezgodnjo strditev taline v fazi polnjenja in zgoščevanja ter izboljša preslikavanje zrcalno gladke površine gnezda za odličen videz (brez vidnih zvarnih linij) in večji sijaj.

Prihodnje raziskave bodo usmerjene v izdelavo orodij za dele zahtevnejših oblik in v uporabo izolacijskih sistemov za dodatno izboljšanje učinkovitosti ogrevanja/hlajenja. Preučiti je treba tudi termomehanske utrujenostne lastnosti kovinske pene in s tem primernost tehnologije za masovno proizvodnjo.

Gre za prvo poročilo o vplivu inovativne tehnologije RHCM na videz brizgancev (sijaj in zvarne linije), pri čemer so bili uporabljeni orodni vložki z odprtocelično aluminijevo peno. Članek podaja tudi nove informacije o učinkovitosti metod RHCM s primerjavo predlagane tehnologije in konvencionalne rešitve s kroglično polnitvijo.

**Ključne besede:** injekcijsko brizganje, brizganje s hitrim ciklom ogrevanja in ohlajevanja, sijaj, zvarne linije, odprtocelična kovinska pena