

Možne tehnologije obdelave

Možne tehnologije obdelave za izdelavo izdelkov z učinkom hladnega dotika

Vsebina:

1. Uvod
2. Izbrane tehnologije
3. Proizvedeni prototipi
4. Zaključek

Obseg poročila: 10 strani

Slovenj Gradec, oktober 2021

Silvester Bolka
(vodja projekta)

docent dr. Blaž Nardin
(dekan FTPO)

1 Uvod

"Učinek cool-touch" (učinek hladnega dotika) je mogoče doseči bodisi z uporabo toplotno prevodnih dodatkov bodisi z uporabo posebnih tehnologij obdelave, ki na površino polimernega materiala nanesejo bolj ali manj tanek sloj kovine. Prednost omenjene metode je možnost uporabe cenovno ugodne komercialne standardne plastike, pri čemer se ohranijo proizvedene površine delov, ki dajejo vtis, da so izdelane iz kovine. Vendar pa kombinacija plastike in kovine povzroča težave zaradi drugačnih lastnosti materiala, kot so razlike v toplotnem raztezanju. Obstajajo tudi omejitve pri izbiri tehnologije obdelave, saj zahtevajo različne temperature obdelave. Na primer, zaradi nižje HDT je za plastične dele primerno le omejeno število postopkov nanašanja prevleke. Iz poročila DS1 Stane tehnike »Proizvodni procesi plastičnih komponent s kovinskimi površinami« sta bili pri vseh projektnih partnerjih izbrani dve tehnologiji. Prva tehnologija je neposredna proizvodnja brizganih delov brez dodatne obdelave in s kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo z dodatkom kovinskega Master Batcha. Druga tehnologije je nabrizgavanje na aluminijasto folijo (IML). Glavna pomanjkljivost tehnologije IML je 3D-oblikovanje aluminijaste folije, kar je za projektna partnerja Gorenje in Intra lighting zelo pomembno.

Last projekta PolyMetal

2 Izbrane tehnologije

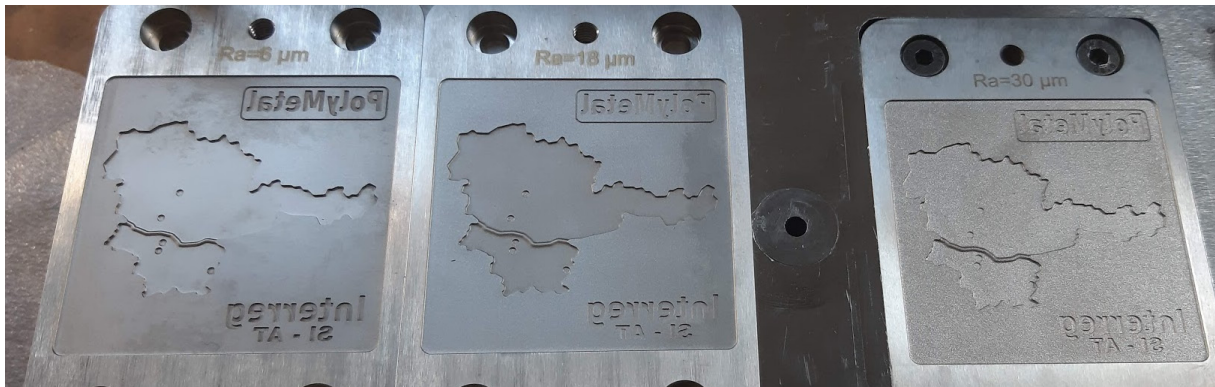
Iz poročila DS1 Stanje tehnike »Proizvodni procesi plastičnih komponent s kovinskimi površinami« sta bili pri vseh projektnih partnerjih izbrani dve tehnologiji. Prva tehnologija je neposredna proizvodnja brizganih delov brez dodatne obdelave in s kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo z dodatkom kovinskega Master Batcha. Druga tehnologije je nabrizgavanje na aluminijasto folijo (IML). Glavna pomanjkljivost tehnologije IML je 3D-oblikovanje aluminijaste folije, kar je za projektna partnerja Gorenje in Intra lighting zelo pomembno.

Za izdelavo izdelkov s kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo bi lahko uporabili prototipne orodne vložke s tremi različnimi hrapavostmi površine (slika 1). FTPO je izdelal vse kompozite: kompavndiranje, brizganje in laboratorijsko karakterizacijo. V drugem koraku smo uporabili prototipni orodne vložke s tremi različnimi hrapavostmi površine z logotipoma PolyMetal & Interreg SI-AT in zemljevidoma SI-AT (slika 2).

Za izdelavo tehnologije označevanja v orodju so bili uporabljeni trije različni orodni vložki. Najprej smo uporabili ploščato prototipno orodje z različnimi hrapavostmi površine (slika 1), nato orodni vložek z zemljevidom SI in logotipom FTPO, v zadnjem koraku pa so bili uporabljeni orodni vložek z logotipoma PolyMetal & Interreg SI-AT ter zemljevidoma SI-AT (slika 2). V prvem koraku smo testirali termoplastično matrico v kombinaciji z aluminijasto folijo in naneseo adhezivno plastjo Hotmelt. Nato smo bile s pomočjo tehnologije IML izdelali 3D oblike, v zadnji fazi pa je smo izdelali demonstrator iz orodnih vložkov z logotipoma PolyMetal & Interreg SI-AT in zemljevidoma SI-AT.



Slika 1: Prototipni orodni vložki z različnimi hrapavostmi površine



Slika 2: Prototipni orodni vložki z različnimi hrapavostmi površine in z logotipoma PolyMetal & Interreg SI-AT ter zemljevidoma SI-AT

Last projekta PolyMetal

3 Proizvedeni prototipi

Proizvodnja prototipov je bila razdeljena na več korakov:

- Testiranje vpliva velikosti in oblike polnila na hrapavost površine brizganih izdelkov (slika 3)
- Vpliv deleža in vrste polnila na toplotno prevodnost brizganih izdelkov (slika 3)
- Vpliv kovinskega Master Batcha na optiko in haptiko brizganih izdelkov (slika 4)
- Izdelava demonstratorjev projekta PolyMetal (Slika 6, 7)
- Vpliv debeline aluminijske folije na optiko in haptiko končnih izdelkov (slika 5)
- Izdelava demonstratorjev projekta PolyMetal (slika 8)



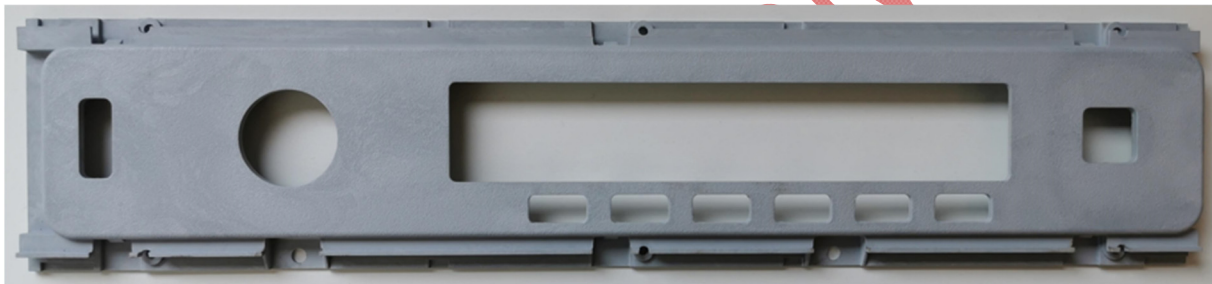
Slika 3: Izdelani vzorci s tehnologijo brizganja s kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo



Slika 4: Izdelani vzorci s tehnologijo brizganja s kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo in dodatkom kovinskih Master Batchev (od zgoraj navzdol in od leve proti desni: PA 6, PP, ABS, PS, PC) v prototipnem orodju



Slika 5: Izdelani vzorci s tehnologijo IML z različnimi debelinami aluminijastih folij



Slika 6: Proizvedeni demonstratorji projekta PolyMetal za Gorenje (zgoraj) in Intralighting (spodaj)



Slika 7: Proizvedeni demonstratorji projekta PolyMetal za Tehnoplast Povše (zgoraj) in Tehnomat (spodaj)



Slika 8: Izdelani vzorci s tehnologijo IML v prototipnem orodju

Last projekt

4 Zaključki

Po pregledu poročila Stanje tehnike so se vsi projektni partnerji odločili za tehnologijo IML in tehnologijo brizganja brez dodatne obdelave s kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo in z dodatkom kovinskega Master Batcha.

S tehnologijo IML smo testirali različne debeline aluminijaste folije z nanesenim talilnim lepilom TPU v vlogi adhezijskega sloja in s 3D oblikovanjem folije pri brizganju v orodju. Najboljša rešitev je bila aluminijasta folija debeline 0,1 mm, saj so bile ugotovljene optimalne optične in haptične lastnosti.

Z uporabo tehnologije brizganja brez dodatne obdelave pri kompozitih z visoko toplotno prevodnostjo in z dodatkom kovinskega Master Batcha smo demonstratorjem dodali 60 % borovega nitrida. Kombinacija polnil, predvsem steklenih vlaken in večje velikosti delcev talka ali CaCO_3 , je znižala ceno in minimalno vplivala na toplotno prevodnost kompozitov. Na takšen način smo naredili kompozite s termoplastičnimi matricami PP, ABS, PS, PA 6 in PC.

Izdelani prototipi so pokazali učinkovit način zamenjave kovinskih delov s polimernimi kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo. S proizvedenimi kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo smo poleg predstavitev in člankov v okviru projekta uspešno delili rezultate projekta z dvema podjetjema in na konferenci Plastics Gears. Projekt je prinesel dobre rezultate zaradi odličnega sodelovanja vseh projektnih partnerjev tekom projekta in izmenjave znanja med njimi in zunanjimi institucijami. Nadaljnje raziskave je mogoče izvesti s kombinacijo različnih polnil poleg borovega nitrida in z različnimi kompatibilizatorji za nadzor lastnosti teh kompozitov.