

Učinkovita raba virov in majhen vpliv na okolje pri brizganju plastike

Gašper Gantar^{1,*} – Andrej Glojek² – Mitja Mori³ – Blaž Nardin⁴ – Mihael Sekavčnik³

¹ ENVITA d.o.o., Slovenija

² TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije, Slovenija

³ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

⁴ Gorenje Orodjarna, Slovenija

Brizganje je eden najbolj razširjenih postopkov za proizvodnjo plastičnih izdelkov. Kakor pri ostalih postopkih preoblikovanja, so tudi lastnosti postopkov brizganja in izdelkov močno odvisne od kakovosti orodij, ki jih vgradimo v stroje za brizganje in morajo proizvajati ponovljive izdelke. Proces izbire najprimernejše zasnove in tehnološke rešitve za proizvodnjo nekega izdelka mora vključevati tehnične zmogljivosti, ekonomske vidike in obremenitev okolja med celotnim življenjskim ciklom orodja. V članku je predstavljena primerjava in optimizacija zasnove orodij za brizganje plastike ter njihovih tehničnih parametrov s tehničnega, ekonomskega in okoljskega vidika.

Pripravljena orodja so del proizvodnega procesa mnogo let. Ker surovine postajajo vse redkejšje in dražje, stroški energije pa naraščajo, mora biti vsaka strategija za snovanje orodij usmerjena ne le v nižanje stroškov, temveč tudi v zmanjševanje porabe virov in emisij v celotnem življenjskem ciklu orodja.

Študija primera vzporedno obravnava tri različne konstrukcije orodja. Orodja so namenjena brizganju istega plastičnega izdelka, razlikujejo pa se po tehničnih rešitvah, ki prispevajo k produktivnosti in učinkovitosti rabe virov v fazi eksploatacije (t. j. brizganja plastičnih izdelkov). Predstavljena je tudi analiza življenjskega cikla. Vpliv na okolje je kvantificiran z analizo življenjskega cikla (LCA), ekonomski vidik pa je obravnavan z analizo stroškov v življenjskem ciklu (LCC). Pristop je podprt z numeričnimi simulacijami za napovedovanje pomembnih tehničnih parametrov v zgodnjih fazah konstrukcije orodja.

Analiza LCA je pokazala optimizirane rešitve, ki omogočajo določeno znižanje stroškov (celotni stroški na izdelek so manjši za 1,25%) in pomembno zmanjšanje vpliva na okolje (celoten vpliv na okolje je lahko manjši za približno 20%). Izkazalo se je, da spremembe konstrukcije orodja, ki ne vplivajo na zmogljivost procesa brizganja in na izboljšanje strategije ravnanja ob izteku življenjske dobe, ne morejo pomembneje zmanjšati celotnega vpliva na okolje. V splošnem lahko povzamemo, da je zasnova orodja pomemben dejavnik vpliva na okolje v fazi brizganja. Samoumevno je, da boljši proizvodni proces porabi manj virov v serijski proizvodnji (energije in surovin).

V študiji je bilo privzeto, da zahteve glede kakovosti izpolnjujejo brizganci, izdelani v vseh treh orodjih. V primeru, da bi bila tehnična zmogljivost določenega orodja bistveno drugačna (zanesljivost tehnologije, časi ciklov, število izdelovalnih operacij itd.), bi bilo v sistem odločanja smiselno vključiti tudi tehnično zmogljivost.

Predstavljeni pristop je enostavno integrirati v standardno ponudbo storitev naprednih orodjarskih podjetij. Pristop omogoča optimizacijo z ozirom na tehnične lastnosti procesa in zasnovo orodja, stroške in vpliv na okolje.

Ključne besede: brizganje plastike, orodje, optimizacija, analiza življenjskega cikla, analiza stroškov v življenjskem ciklu