Obvladovanje tehnologije brizganja BMC-mas

Zadnje desetletje razvoj posameznih komponent vedno bolj teži k zmanjševanju stroškov po eni in k dvigu kakovosti po drugi strani, hkrati s tem pa je večja tudi kompleksnost izdelkov. Vse te in še druge zahteve na trgu zahtevajo tudi vedno večji delež umetnih mas. Eno od področij, na katero smo se dejavno vključili tudi na Tecosu, je razvoj izdelkov iz t. i. BMC-mas. Tesno smo se povezali s podjetjem Domel, d. d., iz Železnikov, ki je na tem področju že imelo desetletne praktične izkušnje. V slabih dveh letih posvetovanj in preizkušanja smo projekt pripeljali na raven, ki je sprejemljiva za današnji tempo razvoja izdelka.

Matjaž Rot
Gregor Jelenc

Tehnologija brizganja BMC-mas v podjetju Domel ni bila nova. Nasprotno, v podjetju (razvoj, tehnologija, orodjarna) sodelujemo z ljudmi, ki imajo na tem področju večletne praktične izkušnje. Zavedali smo se, da je treba to znanje čim bolj izkoristiti in ga ustrezno nadgraditi s teorijo, saj je le praksa z dobro teoretično osnovo recept za reševanje problemov in odpravljanje težav na teh komponentah.

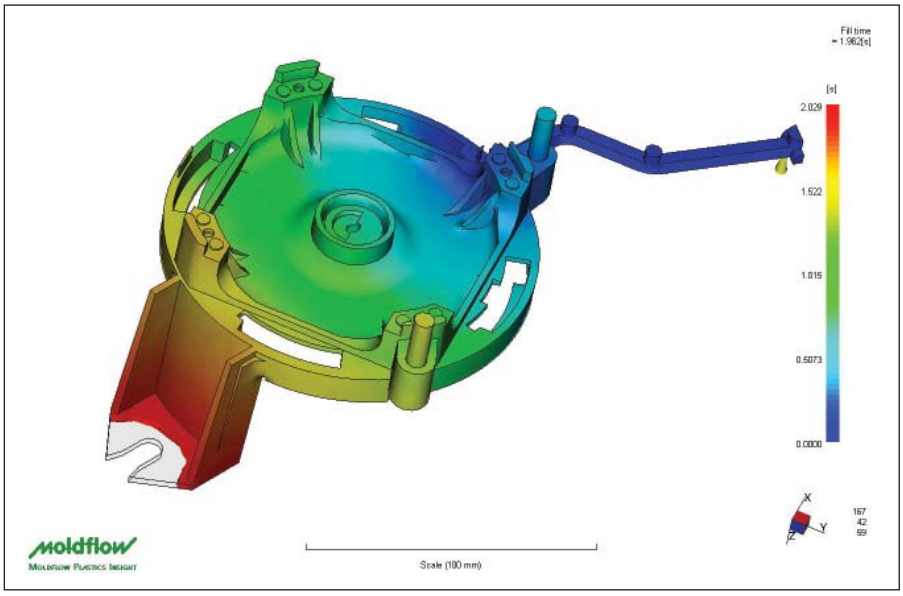
Ker imamo na Tecosu veliko izkušenj na področju razvoja in predelave termoplastičnih materialov, je bil to še dodaten izziv za naše nadaljnje delo in razvoj. Pri iskanju želenih informacij s področja razvoja izdelkov in predelave BMC-mas je v primerjavi s termoplasti tu precej težav. Informacije, ki so na voljo na svetovnem spletu, so v primerjavi s termoplasti zelo skope – sicer so, vendar jih podjetja varujejo zase. Vzrok je verjetno v tem, da se ustrezna sestavina BMC-mase razvija individualno za vsakega naročnika posebej, glede na njegove želje in potrebe. Nemalokrat se namreč zgodi, da dobavitelj materiala dejavno sodeluje pri razvoju izdelka. V posameznih primerih je bilo za neki izdelek preizkušenih več receptur mas, ki jih je pripravil dobavitelj. Tega pristopa pri predelavi termoplastov pri nas zaenkrat še ne poznamo.

Na podobno težavo smo naleteli tudi pri uporabi simulacije brizganja BMC-mas. V materialni bazi namreč skoraj ni ustrezno popisanega materiala, s katerim bi simulacijo lahko izvedli. Tako je bila naša prva naloga ustrezno popisati material z vsemi lastnostmi. Pri tem so nam pomagali strokovnjaki iz Moldflowovega laboratorija v Avstraliji, s katerimi smo medtem navezali zelo dobre stike. Obojestranska izmenjava podatkov in izkušenj je bila zelo dobrodošla. Po nekaj težavah (popis takega materiala je namreč zelo zahteven, izkušenj v svetu pa zelo malo) smo po približno šestih mesecih prišli do potrebnih podatkov za izvedbo simulacij, ki so bili izhodišče za naše nadaljnje delo. Na prvi stopnji je to pomenilo optimizacijo izdelka, na drugi orodja in na tretji samega procesa brizganja. Na *Sliki 2* je prikazana simulacija polnjenja enega od izdelkov.



Slika 1: Proizvodna hala s stroji za brizganje BMC-mas v podjetju Domel, d. d.

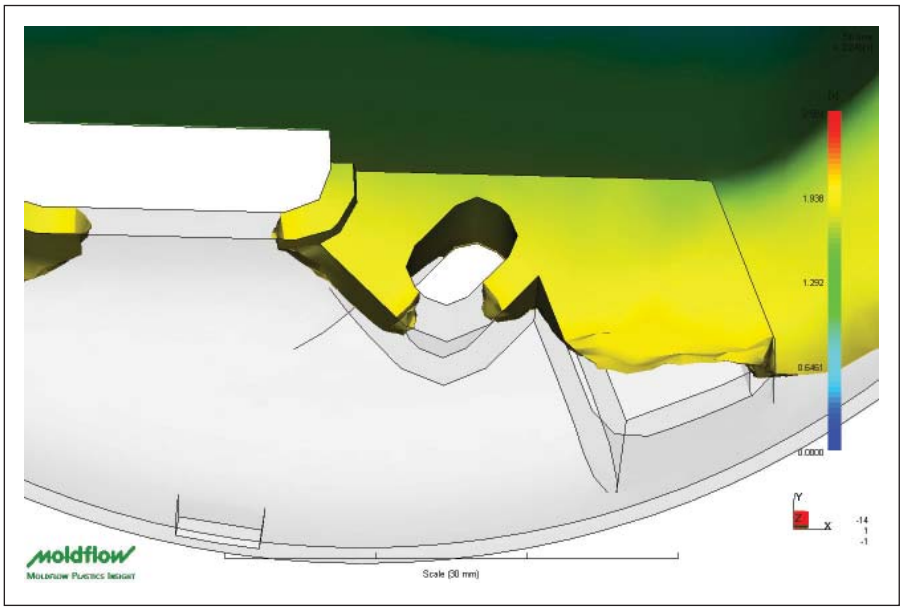
Simulacija brizganja je na konkretnem izdelku ponudila precej dejansko sliko dogajanja v orodju in z njo smo že prej odpravili težave, ki bi se pojavile šele pri preizkusu orodja. S spreminjanjem pozicije ustja, debeline sten izdelka itn. smo lahko na tej stopnji vplivali na potek fronte zapolnjevanja ter s tem na pozicijo hladnih spojev in mest, potrebnih za odzračevanje orodja (*Slika 3*). Hladni spoji imajo pri brizganju BMC-mas pomembno vlogo, saj je v tem primeru zelo pomembna oblika fronte tečenja in lokacija, na kateri do tega prihaja. Nemalokrat namreč na teh mestih pride do lokalne poroznosti in s tem do poslabšanja mehanskih lastnosti izdelka. Podobno vlogo v orodju imajo tudi prelivni kanali, saj le njihova prava pozicija omogoča pravilno odzračevanje orodja in s tem preprečevanje nastajanja lunkerjev. Konstruktor orodja je tako dobil konkretne podatke za konstrukcijo dolivnega sistema in potrebnih prelivnih mest. Včasih so se te



Slika 2: Simulacija polnjenja izdelka iz BMC-mase

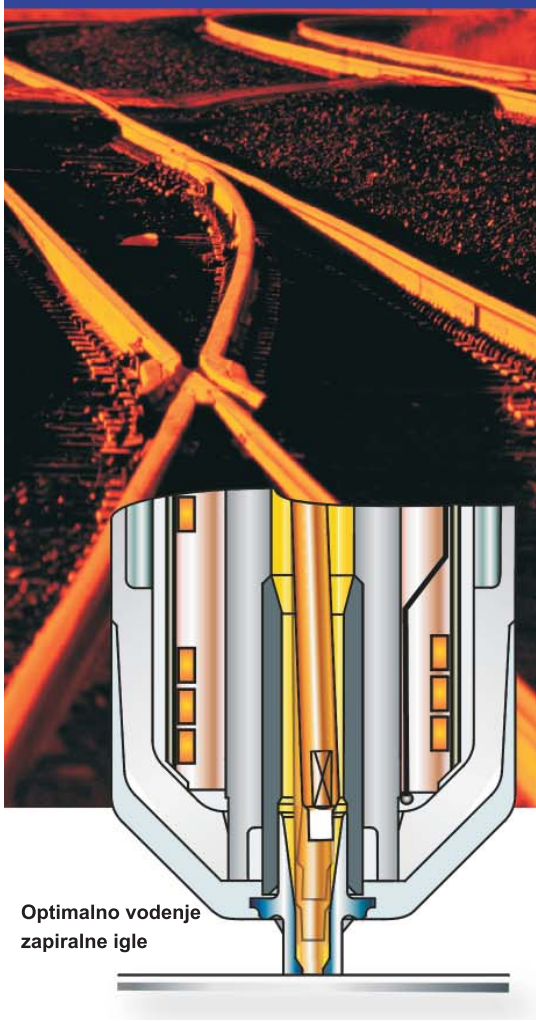
rešitve iskale s preizkušanjem in poskušanjem lokacije »pravih« mest. Poleg teh in drugih tehničnih prednosti se je v našem skupnem delu pokazala še ena svetla točka. Svoje zunanje naročnike je podjetje že med pripravo projekta lahko opozorilo na nekatere slabosti in pomanjkljivosti. S tem si je podjetje nedvomno dvignilo svoj ugled v očeh naročnika in s tem del odgovornosti preneslo nanj.

Brizganje BMC-mas poteka na posebnih brizgalnih strojih (*Slika 1*), ki imajo enako zasnovo kot klasični brizgalni stroji. V podjetju Domel za to uporabljajo stroje nemškega proizvajalca KraussMaffei. Od klasičnih brizgalk so ti stroji drugačni le v brizgalni enoti, ki sestoji iz dveh polžev. BMC-maso kot surovino imamo namreč v vrečkah, podobnih plastelinom. Prvi polž izvaja transport mase iz zalogovnika v cilinder z drugim polžem. Stroje polni delavec na platoju, ki je dvignjen nad stroj in omogoča manipulacijo mase z vrha. Sama BMC-masa zahteva tudi skladiščenje pod posebnimi pogoji (temperaturo pod 18 °C), zato imajo v podjetju zgrajeno posebno klimatizirano skladišče. Rok uporabnosti teh materialov je omejen od enega tedna do nekaj mesecev, odvisno od vrste materiala in dobavitelja. Po preteku tega roka material postane problematičen, kar pomeni, da se težje brizga, izgublja predpisane mehanske lastnosti itn. Pogoje skladiščenja in roke uporabnosti je treba pri teh materialih nedvomno upoštevati, izkušnje pa pravijo, da je material najbolje uporabiti nekaj tednov pred potekom roka. Pri sami predelavi na stroju sta zelo pomembni temperatura na cilindru (ki je nizka, približno 40–90 °C) in temperatura orodja (ki je greto na približno 140–200 °C). Tehnološka okna so pri predelavi teh materialov precej ožja kot pri predelavi termoplastov. Izdelek, narejen s tem materialom, je precej grd



Slika 3: Mesto hladnega spoja (na tej lokaciji nezaželeno)

Precizno vodenje zapiralne igle



Karakteristike:
- daljša življenska doba oz. večja odpornost proti obrabi
- obrabni deli menljivi
- menjava brez dodelave orodja
- krajši ciklusi brizganja
- dolivno mesto brez dolivnega nastavka
- boljša površina brizganega artikla
- manjše obremenitve termoplasta

GÜNTHER
TOPLOKANALNI SISTEMI

GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH
www.guenther-hotrunner.com

Zastopnik (Slovenija in Hrvaška):
DUMIS d.o.o.
Cesta na Rupo 45
SI-4000 Kranj
e-pošta: dumis@siol.net
tel.: 04/275 12 00
fax: 04/275 12 01



Slika 4: Neočiščen izdelek (prelivi, filmi …)

(*Slika 4*), zato ga je treba očistiti (prelitost, filmi, dolivki …). Čiščenje poteka na posebnih strojih, ki izdelek obstreljujejo s plastičnimi kroglicami. Izdelek skozi stroj potuje na mreži ali se vrti v bobnu, obstreljevanje pa se lahko izvaja od spodaj in od zgoraj oziroma samo v eni smeri, če je to potrebno. Očiščen izdelek je pripravljen za skladiščenje in pozneje za montažo.

Z novim pristopom na področju razvoja in brizganja izdelkov iz BMC-mas (podjetje letno predela več kot 1.500 ton tega materiala) je podjetje Domel, d. d., skupaj s Tecosom naredilo korak naprej. Delo razvijalcev izdelkov je olajšano in hitrejše, saj dobijo smernice za optimizacijo izdelka, ko je le-ta še na »zaslonu«, in ni treba čakati prvih vzorčnih kosov iz orodja. Konstruktorji orodja prav tako lahko še na »zaslonu« preizkušajo in izbirajo ter iščejo najoptimalnejšo dolivno točko, pozicije linij hladnih spojev, zračnih vključkov itn. tako glede na možno konstrukcijo orodja kot tudi glede na ceno. Ne nazadnje se tako zmanjšuje ali povsem odpravlja prototipna orodja, prav tako pa se minimizira število potrebnih sprememb po preizkušanju orodja. Vse skupaj pomeni zmanjševanje stroškov in krajši čas od modela do serijskega orodja. Analize opravljenega dela potrjujejo pravilnost odločitev in zanesljivost rezultatov. Seveda se s tem odpirajo tudi nove možnosti in izzivi.

Tehnologija brizganja BMC-mas skriva še marsikaj zanimivega, vendar bo to zaradi varovanja podatkov ostala skrivnost. Podjetje Domel, d. d., ima na tem področju tudi več patentnih prijav. ■

***Matjaž Rot**, TECOS Celje, **Gregor Jelenc**, DOMEL, d. d., Železniki*

strojnistvo.com
križišče strojnikov

KMS
KMS, d.o.o.
Poslovna cona A25
SI-4208 Šenčur
Slovenija
t +386 (0)4 251 61 50
f +386 (0)4 251 61 55
kms@siol.net
www.kms.si

Z nami na poti do uspeha!

KraussMaffei
www.kraussmaffei.com
stroji za brizganje plastike, ekstruzije, reakcijska tehnika, avtomatizacija

colortronic
www.colortronic.de
transportni, sušilni, dozirni sistemi za plastični granulat

LWB STEINL
www.lwb-steinl.de
stroji za brizganje gume

single temperiertechnik
www.single-temp.de
temperirne naprave

NAGEL
www.nagel.com
stroji za honanje

HELLER
www.heller.de
CNC obdelovalni stroji

SCHULER
www.schulergroup.com
avtomatske stiskalnice

BEHRINGER
www.behringer.net
strojne žage za razrez kovin