

šupljih tvorevina kao što su komponente za motore, sanduci za napitke, razni držači. Ubrzavanje vode u kalup koji je dijelom napunjen plastičnom taljevinom osigurava jednaku raspodjelu debljine stijenki, glatku unutarnju površinu izratka, ekonomičnu upotrebu materijala i kratko vrijeme izrade. Već dvanaest godina tvrtka *PME fluidtec GmbH* razvija i proizvodi sustave za kapljevit injekcijsko prešanje s unutarnjim podtlakom.

ENGEL Press release, 3/2013

Širenje globalne mreže proizvodnje pigmenta

Tvrtka *LANXESS* počinje graditi tvornicu u *Ningbo Chemical Industry Parku* u Kini, u koju će uložiti 55 milijuna eura. U tvornici će proizvoditi crveni pigment željeznog oksida.

LANXESS Press release, 2/2013

Polimerni materijali i dodatci

Priredila: Jelena PILIPOVIĆ

Sintetski kaučuk za podove zrakoplova

Stručnjaci iz njemačke tvrtke *Metzeler Technical Rubber System GmbH*, zajedno sa svojom američkom podružnicom *Cooper Standard Novi*, razvili su materijal *Levapren*, za prekrivanje podova u zrakoplovima, odnosno u kuhinjama zrakoplova, koji je izdržljiviji od do sada upotrebljavanog silikona. *Levapren*, sintetski kaučuk, pokazuje izvrsnu abrazijsku čvrstoću, velik raspon polarnosti, ne stvara mjehuričavost po površini kada se smanji tlak u kabini, dovoljne je rastezne čvrstoće u slučaju pada oštrog predmeta, a gustoća dima je niska. Budući da je osnovni sastojak materijala beshalogeni punjeni kaučuk, ne oslobađaju se korozivno kiselkasti plinovi u slučaju požara. *Levapren* se može dopuniti velikim izborom anorganskih punila koja sprječavaju gorenje.

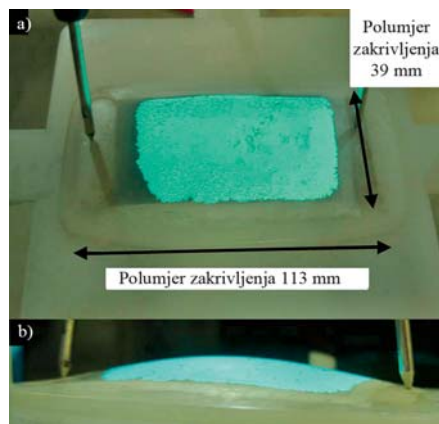
LANXESS Press release, 1/2013

Prema masovnoj proizvodnji svjetlećih plastičnih dijelova

Novim postupkom taloženja štrcanjem moguće je nanijeti elektroluminiscentnu strukturu (EL) na plastičnu tvorevinu načinjenu injekcijskim prešanjem. Štrcanje je moguće i na zakrivljene površine.

Izvori svjetlosti često se naknadno dodaju otpresku, ali pritom povećavaju masu i vrijeme izrade. Novim postupkom nanošenja izbjegla bi se nepotrebna montaža dodatnih svjetlosnih izvora na otpresak. Npr. dodatna rasvjeta na stupićima uz ceste bila bi nepotrebna ako bi stupić odašiljao svjetlost. Također, svjetleće kacige, branici bicikala, pokazivač kočnice na automobilima smanjili bi masu i skratilo bi

se vrijeme potrebno za montažu kada bi bili načinjeni sa svjetlećom površinom (slika 19).

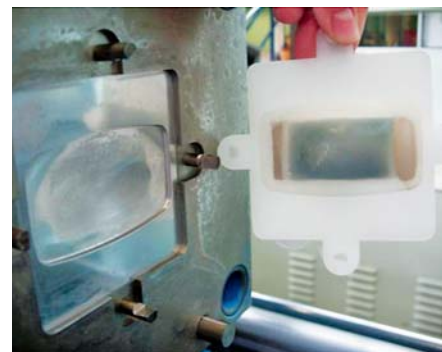


SLIKA 19 – EL plastična tvorevina načinjena injekcijskim prešanjem sa zakrivljenom EL površinom: a – tlocrt, b – bokocrt

EL slojevi vrlo su tanki s velikim područjem osvjetljenja i mogu se upotrijebiti kod plastičnih otpresaka načinjenih postupkom ukrašavanja u kalupu *INSPIRE* (e. *in-mould painting*). Riječ je o postupku u kojem se kalupna stijenka prska duromernim prahom. Također je moguća izrada višeslojnih proizvoda s EL površinom (slika 20). Trenutačno poznati postupci za proizvodnju EL strukture na plastičnim proizvodima su sitotisk, rotacijsko prevlačenje pri pređenju i ispis na pisačima. Ti su postupci prikladni kod velikih površina i volumena, ali nedostatak im je nanošenje EL slojeva samo na ravnu površinu. Postoje istraživanja temeljena na utiskivanju elektroluminiscentnih materijala na 3D ili zakrivljene površine, ali taloženje štrcanjem moguće je za različite profile.

Ovakav način primijenjen je već na organskim elektroaktivnim, elektroluminiscentnim i fotonaponskim materijalima. Na tržištu su dostupni razni EL materijali, npr. vodljivi polimeri, srebrna pasta, keramička dielektrična pasta i plavo-zelena fosforna pasta, koje se razrjeđuju u otapalu. Takav materijal nanosi se štrcanjem u više slojeva u zagrijanu kalupnu šupljinu (slika 21). Prije nanošenja novog sloja prethodni se

suši. Jedna takva struktura načinjena je od npr. polimerne elektrode (sa srebrnom vodljivom trakom), zatim fosforne, dielektrične i na kraju srebrne elektrode. Srebrna traka dodana je u vodljivu polimernu elektrodu da bi se osigurala ravnomjerna distribucija naboja.

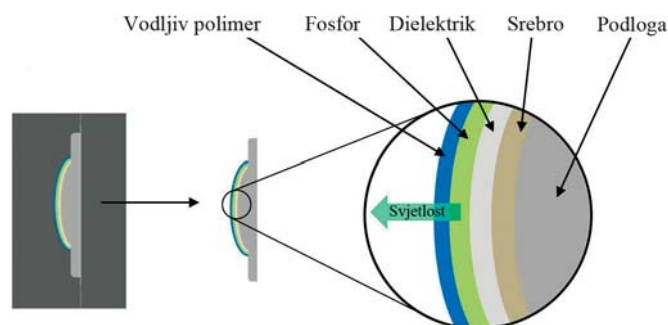


SLIKA 20 – EL tvorevina

Za sada se ovakvim načinom štrcanja u kalupu omogućuje emitiranje samo malog stupnja svjetlosti ($44,7 \pm 14,2x$), u usporedbi s ostalim postupcima nanošenja EL slojeva ($169 \pm 13,01x$). Unatoč dobroj preradi i nanošenju takvih EL slojeva na plastične proizvode, slaba svjetlost i velika različitost u geometriji proizvoda upućuju na neke probleme u ovom postupku. Također, završna je površina dosta loša, vodljiva polimerna elektroda ne očvrstne potpuno, a i EL slojevi dosta su nejednaki po čitavoj površini zbog vitoperenja samog proizvoda tijekom injekcijskog prešanja.

Sljedeći korak u razvoju poboljšanja slojevitih struktura je istraživanje alternativnih obrada površina kalupnih šupljina, drukčiji položaj uljavnog sustava i parametara prerade. Dodatno, upotrebljavajući postupke brzog temperiranja kalupa ubrzat će se sam postupak i osigurati potpuno očvršćivanje vodljivog polimera tijekom ciklusa injekcijskog prešanja. Trenutačno se istražuje primjena ovog postupka za proizvodnju drugih višeslojnih struktura, kao što su fotonaponske ćelije i baterije.

Middleton, B.: *Toward mass production of illuminating plastic moldings*, Society of plastics engineering



SLIKA 21 – EL struktura (plava strelica pokazuje smjer emitiranja svjetlosti)

Biorazgradljiva plastika od šećerne trske

Što može biti *slade* od nove biorazgradljive ambalaže za hranu koja čuva hranu, ima bolja mehanička svojstva od ostale reciklirane plastike i načinjena je od šećera? A. Harlin, profesor iz *VTT Tehničkoga istraživačkog centra* iz Finske, razvio je novu plastiku – monomernu glikolnu kiselinu (e. *monomer glycolic acid*, PGA) napravljenu od šećerne trske. Prozirni film od PGA plastike čini jedan sloj u višeslojnoj ambalaži načinjenoj od tradicionalne fosilne plastike i time poboljšava svojstva nepropusnosti (sprječava ulazak zraka i stvaranje pare te pojačava postojanost pri višim temperaturama i na masnoću). PGA sloj je 20 do 30 % čvršći od sličnih filmova i može izdržati za 20 °C višu temperaturu od druge plastike. Razgrađuje se brže i od polilaktida, tj. polimera mliječne kiseline (PLA), najpopularnije biorazgradljive plastike na tržištu, i to u svoju sirovinu – šećer. Proizvodnja i upotreba bioplastike ispušta 70 % manje ugljika od plastike proizvedene od nafte. Inače, biorazgradljiva plastika sa šećernom bazom još je novost na tržištu. *Heinzove* boce za *ketchup* djelomično napravljene od biljne plastike, bioplastični *Coca-Colini* spremnici napravljeni od 30 % šećera uštede oko 60 000 barela nafte godišnje. No ta ambalaža nije biorazgradljiva.

www.polymersolutions.com/psi-newsletter-archive/january-2013#story1

Polimer koji štiti vojnike od bioloških i kemijskih agensa

Znanstvenici sa *Sveučilišta Massachusetts Amherst* zajedno s drugim institucijama počeli su razvijati tkaninu koja bi bila postojana na kemijske i biološke agense uz zadržavanje dobre prozračivosti. Tkanina bi trebala imati funkciju povratka iz prozračnoga u zaštitno stanje u slučaju prijetnje iz okoliša bez potrebnoga vanjskog kontrolnog sustava. Taj hibridni materijal temelji se na polimernim materijalima i nanočesticama. Vrlo prozračne membrane imaju pore veličine nekoliko nanometara i vertikalno postavljene ugljikove nanocjevčice čiji su površinski slojevi napravljeni tako da reagiraju na kemijske agense. Tkanina prelazi u zaštitno stanje zatvarajući pore kontaminaciji površinskog sloja. Budući da su membranske pore na tkanini velike samo nekoliko nanometara, one blokiraju biološke agense, kao što su virusi i bakterije, veličine oko 10 nm. Kemijski agensi kao što su iperit, sumporni iperit i razni nervni plinovi mnogo su manji i zato je potrebno modificirati površinu prototipa originalne ugljikove nanocjevčice kemijskim skupinama koje reagiraju i blokiraju te kemijske prijetnje.

www.polymersolutions.com/blog/polymer-material-protects-from-biological-agents/

Strojevi i oprema

Smanjena potrošnja zraka novim FIPA-inim izbacivalima

Izbacivala tvrtke *FIPA* (slika 22) s integriranom regulacijom tlaka smanjuju potrošnju komprimiranog zraka u poroznim i zatvorenim otprescima uz uštedu energije i bez skraćanja ciklusa proizvodnje. Izbacivala serije *EKPP*, *EKP* i *EMM* opremljena automatskom regulacijom tlaka smanjuju potrošnju komprimiranog zraka do 50 % po otpresku bez obzira na poroznost. Za pločaste otpreske, izbacivala serije *EMA* i *EKP-LSE*, uz funkciju elektroničke uštede zraka, postižu uštede i do 97 %. Integrirana elektronika aktivira se čim stupanj podtlaka dosegne određenu granicu i do tada se ne troši komprimirani zrak. Za razliku od industrijskih sustava za komprimirani zrak koji rade na 4 do 8 bara, sva *FIPA*-ina izbacivala upotrebljavaju 3,5 bara i postižu maksimalan podtlak od 4 bara. Tako, na primjer, u primjenama koje uključuju rukovanje drvenim oplatom godišnja ušteda od 23 % može biti postignuta tlakom od 5 bara primjenjujući izbacivalo serije *EKP* s nominalnom širinom od 1,5 mm. Takva ušteda postignuta je s 20 ciklusa u minuti u dvije 14-satne smjene u 220 radnih dana i potrošnjom zraka od 64,5 l/min. U izbacivalima koja upotrebljavaju višestruke komore koje, također, smanjuju potrošnju zraka, podtlaku treba više vremena da poraste i time je produljeno vrijeme ciklusa. Sva *FIPA*-ina izbacivala imaju maksimalnu masu od 250 g i time su 50 % lakša od drugih izbacivala.



SLIKA 22 – FIPA-ina izbacivala

FIPA Press release, 9/2012

Dvopužni ekstruder za punjenje predsmjesa

Tvrtka *KraussMaffei Berstorff* optimirala je svoj dvopužni ekstruder serije *ZE-UT-R* za smješavanje smjesa i izradu granulata. Zahvaljujući odličnim svojstvima miješanja, niske nasipne gustoće, i visokoj koncentraciji dodatka, smjese polietilena i polipropilena s do

80 % talka ili krede upotrebljavaju se u predsmjesama za proizvodnju crijevnih filmova i folija za vrećice. Punilo se dobro povezuje u samu matricu glavnoga plastičnog materijala. Ostatak punila naknadno se dodaje u različitim udjelima preko dva punila smještena sa strane ekstrudera. Zrak između čestica uklanja se iz komore s pomoću tri atmosferska sustava za otplinjavanje i jedne podtlačne jedinice za otplinjavanje. Tlak taljevine potreban za granuliranje homogene, viskozne taljevine stvara se zupčanom pumpom koja se nalazi na kraju ekstrudera. Podvodni sustav granuliranja naknadno stvara završnu predsmjesu granulata.

KraussMaffei Berstorff Press release, 9/2012

Injekcijsko prešanje izradaka male mase

Austrijska tvrtka *Engel* isporučila je tvornici *BMW* iz Leipziga novi sustav injekcijskog prešanja potreban u efikasnoj i fleksibilnoj proizvodnji dijelova male mase namijenjenih automobilske industriji. Riječ je o dvije ubrizgavalice *ENGEL duo*, sa silom zatvaranja kalupa od 40 000 i 27 000 kN. Njihova je glavna karakteristika da se obje ubrizgavalice mogu kontrolirati zajedno, tako da se dvije komponente za automobile mogu injekcijski prešati i izraditi simultano, ali također strojevi se mogu odvojiti i imati različite kalupe, što pridonosi njihovoj uporabljivosti i omogućuje visok stupanj proizvodne fleksibilnosti.

ENGEL Press release, 3/2013

Kratkohodna podtlačna čašica za ravne površine

Rukovanje vrućim injekcijski prešanim otprescima grube i zrnate površine postaje lakše s podtlačnom čašicom (slika 23) s visokom pridržnom silom i malih dimenzija, uporabnoga temperaturnog područja od –30 do 160 °C. Zahvaljujući uzlijebljenoj dvostrukoj brtvi dobiven je bolji omjer između aktivne usisne površine i potrebnog prostora, no u do sada korištenim podtlačnim čašicama s kosim usisnim brtvama. S tvrdoćom od 40 Shore A pripijaju se uz tvorevinu i razvijaju visoku pridržnu silu čak i na jako grubim površinama.



SLIKA 23 – Kratkohodne podtlačne čašice

FIPA Press release 3/2013