

pornost usporedivih filmova. Dodatno, PLA dc S511 moguće je primijeniti i pri izradbi ambalaže toplim oblikovanjem.

Plastics Engineering 12/2005.

## Plastični i gumeni proizvodi

PIREDILE: Gordana BARIĆ i Maja RUJNIC-SOKELE

### Inovacija za mirisnu ambalažu

Miris *Ether de lunx* tvrtke 331 International novi je ekskluzivni parfem koji je na tržište stigao u ambalaži koja zadivljuje inovativnošću. Riječ je o bočici u obliku kompjutorskoga miša koja svijetli kada se pomiče (slika 12). Načinjena je od materijala nazvanoga *The Glass Polymer™*, koji proizvodi tvrtka *Eastman Chemical*. Potpuno je crne boje, ali kada se pomiče, zahvaljujući ugrađenom elektroničkom sklopu, bočica se osvijetli i ukaže se njezin sadržaj te naljepnica.

Uobičajeno je da se za novi miris razvija i nova ambalaža. Međutim, proizvođač parfema ovaj je put želio nešto doista potpuno novo. I pomalo tradicionalno tržište kozmetičkih potrepština to je i dobilo. Bočica se proizvodi postupkom injekcijskoga puhanja, a kako su uz to bila zahtjevana određena estetska (*nevidljiv* otisak ušća) i mehanička svojstva (žilavost) te postojanost na kemikalije, upravo se *The Glass Polymer™* pokazao najboljim izborom. Riječ je o prozirnome materijalu, kojemu se dodaju boje u količini koja još uvijek omogućuje da svjetlo iz ambalaže dolazi na površinu.

Čini se da će budućnost ambalaže za kozmetičke preparate biti obilježena integracijom elektroničkih sklopova, ali ne samo onih za osvjetljavanje već i za druge namjene.



SLIKA 12. Inovativna ambalaža za novi parfem *Ether de lunx*

*Eastman Chemicals* Press Release, 12/2005.

### Izolacijska pjena iz obnovljivih izvora

Američka tvrtka *Apex Foam Industries* razvila je poliuretansku pjenu iz obnovljivih izvora

za komercijalne i rezidencijalne primjene, nazvanu *Earthseal Foam.5* (slika 13). Pjena otvorenih ćelija ne oštećuje ozon, a dobivena je od šećerne trske i kukuruza. Pjena se širi i popunjava pukotine uz istodobnu kontrolu gibanja zraka kroz zidnu šupljinu. *Earthseal Foam.5* postojan je na plijesan, ima antimikrobno djelovanje, a osobito je postojan na apsorpciju vode. Izolacijska svojstva ove pjene podjednaka su onima pjene načinjene na osnovi nafte, no troškovi materijala niži su i do 35 %. Iako su troškovi postavljanja viši nego kod primjene izolacijskih trakova sa staklenim vlaknima, primjenom *Earthseal Foam.5* izolacijske pjene troškovi grijanja i hlađenja snižavaju se i do 40 %, a smanjuje se i potrebna veličina sustava grijanja i hlađenja. Otpornost prema gorenju bolja je nego kod pjena na temelju nafte, budući da materijal očvršćuje vrlo brzo, čime je omogućeno brtvljenje nepropusno za zrak. Pjena nije pogodna za vanjsku primjenu jer je izlaganje sunčevoj svjetlosti ubrzano razgrađuje, a nije pogodna niti za primjenu pod vodom.



SLIKA 13. Izolacijska pjena *Earthseal Foam.5* iz obnovljivih izvora

Plastic Engineering 12/2005.

### Elektronički proizvodi načinjeni od kukuruza i krumpira

Japanska tvrtka *NEC* domaćem je tržištu ponudila mobilni telefon oznake *N701i ECO* (slika 14), čije je kućište načinjeno od bioplastike na osnovi škroba iz kukuruza i krumpira. Sredinom 2005. ista je tvrtka predstavila prototip prijenosnoga računala čiji su plastični dijelovi izrađeni od bioplastike, za koji se očekuje kako će se pojaviti na tržištu do 2010.



SLIKA 14. Mobilni telefon *N701i ECO*

www.performance-materials.net

### Mlijeko u PET-u

Mliječni proizvodi raznih okusa (čokolade, vanilije, jagode ili banane) ili s komadićima voća najveće su tržište mliječnih proizvoda u Zapadnoj Europi. Osim zahtjeva za aseptičkim punjenjem, mliječni proizvodi u prozirnoj plastičnoj ambalaži moraju se štiti od svjetlosti i kisika. Jedna od prednosti PET-a je njegova prozirnost. Za mnoge proizvode kupci više vole prozirne spremnike, budući da žele vidjeti sadržaj.

Mikrobiološki sigurno punjenje pH-neutralnih mliječnih proizvoda u prozirne PET boce veoma je zahtjevno, posebno za proizvode koji se prodaju izvan hladnjaka. Razlog je tomu u mnogo većoj mikrobiološkoj osjetljivosti pH-neutralnih proizvoda u usporedbi s kiselijim napitcima (odnosno onima čija je pH-vrijednost niža od 4). Međutim, to se može riješiti pravilnim aseptičkim punjenjem. Moderno aseptičko punjenje doseglo je nužnu razinu mikrobiološke sigurnosti pa je pozornost usmjerena na stabilnost gotovoga proizvoda pri različitim uvjetima skladištenja. Proizvodi moraju biti postojani u fizikalno-kemijskim uvjetima, a posebno u okusu, tijekom razdoblja skladištenja, da bi se omogućila njihova distribucija i prodaja izvan hladnjaka. Posebno se strogi zahtjevi postavljaju kada je u pitanju mlijeko.

Istraživanja su pokazala da je pogoršan okus mlijeka moguće primijetiti već nakon nekoliko dana, čak i ako je mlijeko pakirano u obojene PET boce. Primjerice, riboflavin (vitamin B2) važan je sastojak mlijeka, a vrlo je osjetljiv na utjecaj svjetlosti. Iz tog razloga mljekare pakiraju svoje trajne proizvode u neprozirnu ambalažu. Mlijeko u prozirnim bocama čuva se isključivo na hladnim policama ili u hladnjacima, s maksimalnim vijekom trajanja od jednog tjedna.

Plastične se boce rabe i za proizvode trajnosti od 12 do 30 dana, uz čuvanje na hladnom. Uobičajeni ambalažni materijal za pakiranje takvih proizvoda u europskim zemljama bio je PE-HD, koji je jeftiniji od PET-a, no veoma je propustan na kisik. U slučaju prozirne ambalaže, faktor osjetljivosti na kisik spaja se s problemom osjetljivosti na svjetlost, posebice ako je cilj dulji vijek trajanja. Svjetlost aktivira kisik, koji ubrzava starenje sadržaja.

Kako bi se riješio problem utjecaja svjetlosti i kisika na mlijeko, razvijene su posebne prozirne PET boce s UV stabilizatorom (slika 15), koje su manje propusne na kisik od PE-HD boca. Vizualno su iste kao i uobičajene PET boce, a štite proizvod od svjetlosti u UV rasponu do maksimalno 380 nm. Mlijeko je osjetljivo na svjetlost valnih duljina od 300 do 500 nm, pa čak ni poboljšana PET boca ne može pružiti potpunu zaštitu. To znači da je za zaštitu od svjetlosti valnih du-

ljina većih od 380 nm potrebna žućkasta ili crvenkasta boja boce.



SLIKA 15. PET boce za mliječne napitke

Ako proizvođač želi pakirati mliječne napitke u prozirne i nebojene PET boce, nužno je punjenje bez prisutnosti kisika (odnosno uklanjanje kisika, koji bi se mogao *aktivirati* UV svjetlošću). Istodobno se radi na receptima za mliječne sastojke koji sprječavaju probleme zbog utjecaja svjetlosti. Uporabom posebnih postupaka i prilagođavanjem sastojaka smjese i voćnih dodataka za mliječne napitke, proizvod se može zaštititi od štetnog svjetla i neprijateljskog kisika, prirodno - iznutra.

PETplanet insider, 12/05.

## Postupci i oprema

Priredili: Božo BUJANIĆ i Damir GODEC

### Novi stroj za rotacijsko kalupljenje - Leonardo

Tvrtka *Persico s.p.a.* najavila je predstavljanje novog stroja za rotacijsko kalupljenje nazvanog *Leonardo* (slika 16) na sajmu *Plast '06* koji se u veljači održava u Milanu. Riječ je o novom, potpuno automatiziranom sustavu koji omogućuje izradbu slojevitih tvorevina, a njegovom uporabom omogućena je veća sloboda pri razvoju takvih tvorevina. Primjerice, vanjski slojevi mogu biti načinjeni s povećanom UV zaštitom i žilavošću, a središnji slojevi mogu imati ulogu izolacije (uz uporabu npr. poliuretanskih pjena).



SLIKA 16. Stroj za rotacijsko kalupljenje Leonardo

Sustav *Leonardo* omogućuje automatsko ubrizgavanje dodatnih smola i pjenila u kalup za rotacijsko kalupljenje tijekom ciklusa

lijevanja. Stoga nije potrebno zaustavljati rotaciju kalupa niti ga otvarati tijekom ciklusa. Uporaba sustava *Leonardo* omogućuje izradbu tvorevina vrlo ujednačene debljine stijenke bez dopunskih intervencija poslužitelja stroja. Pri uporabi tog sustava izbjegava se temperiranje kalupa s pomoću velikih peći, već ih se temperira izravno s pomoću ulja ili vode (slično kao i kalupi za injekcijsko prešanje), čime se može postići vrlo precizno i točno namještanje temperatura stijenke kalupne šupljine i vrijeme ciklusa rotacijskog kalupljenja. Pri tome je moguće prerađivati i druge materijale, a ne isključivo klasični PE. Tvrtka *Persico* trenutno pokreće pokusnu proizvodnju rotacijski kalupljenih tvorevina od PA6, PP-a i PC-a. Temeljna prednost novog sustava *Leonardo* jest potpuna automatiziranost procesa rotacijskog kalupljenja. Stroj omogućuje automatiziranu dobavu materijala, ulaganje i vađenje tvorevine iz kalupa, čime se smanjuje potreba za brojem poslužitelja sustava, a sustav omogućuje i brzu izmjenu kalupa.

*Persico* Press Release, 1/2006.

### EL-EXIS S - novi pojam visoke učinkovitosti

Kratki rokovi isporuke injekcijski prešanih proizvoda zahtijevaju razvoj vrlo brzih ubrizgavalica. To je posebice izraženo na području izradbe ambalaže, zatvarača i preciznih tehničkih proizvoda. Tržišnim zahtjevima koji, uz kratko vrijeme isporuke, obuhvaćaju visoku preciznost i točnost otpresaka, ponovljivost procesa, visoku kvalitetu te niske troškove, proizvođači ubrizgavalica nastoje odgovoriti primjenom novih pristupa pri njihovom razvoju i proizvodnji. Tvrtka *Demag* te pokušaje nastoji ostvariti novom serijom ubrizgavalica nazvanom *EL-EXIS S* (slika 17). Riječ je o seriji hibridnih ubrizgavalica koje se očituju: mogućnošću postizanja vrlo kratkih ciklusa injekcijskoga prešanja, visokim kapacitetom plastificiranja, sustavima zaštite kalupa, fleksibilnošću (modularna izvedba prilagodljiva za izradbu svih vrsta tankostjenih i preciznih otpresaka u kratkim ciklusima), štedljivošću (ušteda energije i do 40 % u usporedbi s klasičnim ubrizgavalicama), malim troškovima održavanja te tihim radom. Inovativni koncept ubrizgavalica *EL-EXIS S* sjedinjuje prednosti potpuno električnih ubrizgavalica s konstrukcijom brzih hidrauličkih ubrizgavalica. Pogoni jedinice za ubrizgavanje i za zatvaranje kalupa odvojeni su, no istodobno sinkronizirani. Sile držanja kalupa su od 600 do 4 200 kN. Takva konstrukcija ubrizgavalica omogućuje istodobno vrlo kratke (brze) cikluse, uz održavanje visoke preciznosti i točnosti otpresaka. Jedinica za ubrizgavanje omogućuje plastificiranje tijekom cijeloga ciklusa injekcijskoga prešanja, postiže se visoka homogenost taljevine te izvrsna raspršenost pigmentata. Visoke brzine ubrizgavanja za potrebe tankostjenoga injekcijskog

prešanja omogućuje središnji hidraulički akumulator i servo-ventil.



SLIKA 17. Ubrizgavalica EL-EXIS S tvrtke Demag

www.dpg.com

### Tvrtka Maplan na sajmu Plast '06

Na sajmu *Plast '06*, koji je od 14. do 18. veljače 2006. održan u Milanu, tvrtka *Maplan* predstaviti će novosti iz programa ubrizgavalica za injekcijsko prešanje kaučukovih smjesa. Pri tome će naglasak biti na ubrizgavalicama za injekcijsko prešanje *O-brtvi* te novoj seriji ubrizgavalica *MAPLAN ergo* (slika 18).

Ubrizgavalica *MHF400/190E1* jedna je od najučinkovitijih ubrizgavalica na tržištu s vodoravnom jedinicom za ubrizgavanje za izradbu *O-brtvi*. Nedavno je ubrizgavalica rekonstruirana, čime je dobivena ušteda na potrebnom radnom prostoru. Rekonstrukcija ubrizgavalice provedena je u suradnji s najpoznatijim proizvođačima *O-brtvi* radi postizanja optimalnih karakteristika ubrizgavalice. Predstavljanjem ubrizgavalica serije *MAPLAN ergo* s okomitom jedinicom za ubrizgavanje, tvrtka *Maplan* otvara nov ergonomijski koncept. Jedinica za zatvaranje i držanje kalupa omogućuje brz i siguran rad, a visoka je pouzdanost postignuta malim brojem pokretnih dijelova tog sustava. Jedinica za ubrizgavanje kaučukovih smjesa temeljena je na sustavu *MAPLAN FIFO*, koji omogućuje visoke tlakove u kalupnoj šupljini. Mlaznica sustava ne odmiče se tijekom ciklusa pa nema istjecanja taljevine tijekom rada. Sustav omogućuje vrlo precizno i točno doziranje te izvrsnu ponovljivost u procesu.



SLIKA 18. Ubrizgavalica MAPLAN ergo

MAPLAN Press Release, 12/2005.