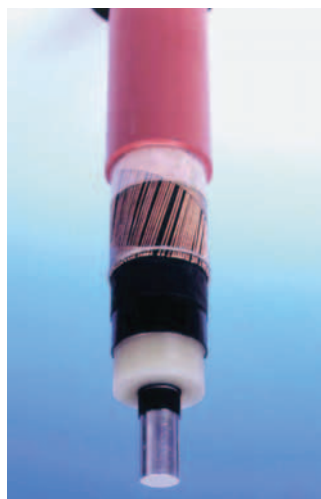


mosferama (prisutnost dima, korozivnih medija, UV zraka ...). Postojanost na povišene temperature i abrazivna sredstva te dobra tvrdoća omogućuje primjenu *Casico FR4805* za izolacijske obloge podzemnih kabela.

Slika 4 prikazuje kabele obložene novim *Borealisovim* materijalom.

[www.borealisgroup.com](http://www.borealisgroup.com)



SLIKA 4. Kabele obloženi novim *Borealisovim* materijalom

### Obećavajuća budućnost za kompozite plastike i prirodnih vlakana

Poliolefini i PVC u kombinaciji s drvenim vlaknima, vlaknima konoplje, jute, agave ili s rižinim ljuskama nalaze se na tržištu desetak godina. Njihova je primjena najčešća na području građevinarstva (ograde, dekoracije), infrastrukture (konstrukcija šetališta), sporta odnosno rukovanja materijalom (unutrašnje obloge automobila, palete), te na području proizvoda široke potrošnje.

Preradba je biopolimera u početku bila ograničena na ekstrudiranje, no u posljednje se vrijeme sve više primjenjuje injekcijsko prešanje. Takav trend bi trebao u budućnosti osigurati važniju ulogu biopolimernih materijala na tržištu polimernih proizvoda. Trenutno se injekcijskim prešanjem najviše preporučuju biopolimeri u industriji namještaja i stolarije.

Od poliolefina u biopolimerima najčešće se rabe PP i PE-HD. S druge strane PVC se radi svojih izvrsnih svojstava, posebice postojanosti na atmosferilije te niže cijene, također sve češće rabi kao plastomerna matrica u biopolimernim kompozitima.

Temeljni zahtjev pri proizvodnji biopolimera je ujednačena razdioba prirodnih vlakana u polimernoj matrici. Dodatci za povezivanje tih dviju komponenti imaju dvostruku ulogu: poboljšanje disperzije vlakana i sniženje upijanja vlage, čime se omogućuje dugotrajnija uporaba biopolimernih tvorevina. Za poboljšanje površinskih svojstava biopolimernih tvorevina ključnu ulogu imaju ma-

terijala koja ujedno mogu poboljšati i neka mehanička svojstva. Za vanjsku primjenu biopolimernih tvorevina bitna je primjena UV stabilizatora. Kada su u pitanju prirodna vlakna, najvažniji zadatak pri proizvodnji kompozita je dodavanje sredstava za sprječavanje razvijanja mikroba (alge i gljivice). S pomoću tih dodataka sprječava se fizikalna razgradnja vlakana uslijed djelovanja mikroba tijekom uporabe biopolimernih tvorevina. Sa stajališta preradbe injekcijskim prešanjem, najvažnije je predušenje prirodnih vlakana radi njihovoga prirodno visokoga sadržaja vlage.

Tržište biopolimernih materijala i tvorevina trajno se širi. Godišnja preradba biopolimera do 2001. godine iznosila je oko 500 000 t. Međutim, procjenjuje se kako će se ta brojka do 2006. udvostručiti.

[www.plastemart.com](http://www.plastemart.com)

### Plastični i gumeni proizvodi

Priredili: Gordana BARIĆ i Damir GODEC

#### Manja nelagoda pri rentgenskomu snimanju zubi

Svatko tko je snimao zube zna da tijekom snimanja sa specijalnim filmom u zubima mora biti miran. Pritom se, naime, oštri rubovi filma utiskuju u sluznicu. To je, međutim, prošlost zahvaljujući tvrtki *Eastman Kodak - Dental Products* koja je razvila vrlo finu oblagajuću zaštitu za rubove kutijica s filmom (slika 5).



SLIKA 5. Film za ugodnije rentgensko snimanje zubi

Materijal koji se rabi u tu svrhu zove se *Apex® 3208-80-NT*, a radi se o vinilnoj smjesi kojom se ojaštavaju rubovi filma. Novi niz proizvoda pojavio se na tržištu pod nazivom *SureSoft®*. Postupak izradbe tih novih proizvoda zapravo je jednak onomu za izradbu dosadašnjih zubarskih filmova.

Prvo se načini slojeviti poluproizvod koji se sastoji od filma, papira i folije između zaštitnoga vanjskog sloja i vinilnoga filma. Nakon toga se stavljaju obruči koji drže slojeve

a proizvod se obrezuje. Kako bi se film mogao ojaštati ostavlja se malo filma izvan obruča te se u kalupima za injekcijsko prešanje s više gnijezda poluproizvodi oprešavaju s mekanim zaštitnim slojem.

Bilo je nekoliko problema koji su se morali riješiti pri razvoju opisanoga proizvoda. Naime, vinilna se obloga ne smije pomicati što je riješeno zahvaljujući dobroj adhezivnosti materijala razvijenog u tvrtki *Teknor Apex* upravo za opisanu namjenu. Nadalje, sam film pri dodatnom postupku mora ostati neoštećen, a svi umetci jednakomjerno ispunjeni taljevinom. Naime, u kalup se ubrizgava samo 0,27 grama materijala kroz mlaznicu promjera 1,1 mm.

Osim što smanjuje nelagodu zaštitni sloj smanjuje i izlaganje x-zrakama za 20 do 60 %.

*Teknor Apex Press Release*, 23. 7. 2003.

#### Asfaltni sloj načinjen od oporabljene plastike

Plastični otpad odbačen u prirodu postaje veliki problem. Uzrok tome su najvećim dijelom loše navike ljudi. Jedno od rješenja uporabe otpadne plastike dolazi s *Visoke inženjerske škole* iz Maduraja u Indiji.

U spomenutoj se istraživačkoj ustanovi nastoje pronaći različite mogućnosti zbrinjavanja otpadne plastike koja je do sada završavala ili na odlagalištima ili u spalionicama otpada. Jedna od ideja je dodavanje do 10 % reciklirane plastike asfaltu. Tako modificirani asfalt pokazao se jako dobrim kao završni sloj na cestama. Isti je istraživački tim istraživao reciklate polipropilena kod kojih je bio problem postići ujednačenu raspodjelu dodatka. Od uobičajenih plastomera koji se koriste za izradbu ambalaže bolji se pri miješanju s asfaltom pokazao polietilen u odnosu na polistiren. Međutim, i jedan i drugi su znatno doprinijeli kvaliteti asfaltnoga sloja.

Pokazalo se kako je dodavanje reciklata asfaltu izuzetno ekonomičan i siguran način zbrinjavanja otpada. Istraživanje i primjena se nastavljaju uz nadu kako će velike količine plastičnih vrećica te različitih pakovanja umjesto u prirodi produžiti svoj životni vijek na cestama.

[www.plastemart.com](http://www.plastemart.com)

#### Izradba umjetnih kostiju

Medicina grabi velikim koracima naprijed tako da usađivanje životinjskih kostiju ili amputacija nisu jedina rješenja pri velikim oštećenjima ljudskih kostiju. Kako je poznato da su vlastite kosti najbolja zamjena onih oštećenih, godinama se ulažu veliki napor u tom smjeru. Nedavno je razvijena nova umjetna kost dovoljno čvrsta da neko vrijeme zamijeni ljudsku kost, ali i dovoljno porozna da se može premrežiti krvnim žilama, te da se tijekom vremena razgradi i neškodljivo otkloni iz ljudskoga organizma. Materijal

upotrijebljen za tu namjenu nazvan je *Plasti-Bone*, a radi se o biorazgradivoj plastici prevučenoj keramikom. Debljinom keramičke prevlake kontrolira se upijanje i poroznost usadka. Zahvaljujući poroznosti usadka omogućuje se njegovo premrežavanje krvnim žilama. Istodobno ljudska krv ne razgrađuje *Plasti-Bone*.

Slike kostiju načinjene s pomoću dubinskoga skenera ili magnetnom rezonancijom moguće je pretvoriti u trodimenzionalnu sliku te odrediti kako bi se prava kost trebala razvijati, a da što bolje nadomjesti onu oštećenu. Kalijev fosfat vrlo je tanak i omogućuje koštanim stanicama iz ostatka kosti da se prihvate za usadak, a enzimi rasta dodani u usadak ubrzavaju rast prave kosti. Potrebno je otprilike osam tjedana da kost počne rasti, a oko osamnaest mjeseci da se kost potpuno oporavi. Kalcijev fosfat ljudski organizam i tako izlučuje, te se umetak tijekom vremena potpuno razgrađi.

Do sada su se umetci načinjeni od *Plasti-Bonea* pokazali vrlo uspješnim kod životinja te su na njima uzgojene kulture koštanoga tkiva ljudi. Spomenuti materijal, za koji je komercijalna primjena planirana u idućih pet godina, ima znatne prednosti u odnosu na metalne umetke koji su se pokazali previše krhkima u mnogim situacijama. Zavaljujući metodama konstruiranja pomoću računala, moguće je načiniti usadak točno definiranih izmjera kako bi što bolje odgovarao svakom pojedinom pacijentu.

www.plastemart.com

### Tehnički napredak omogućuje jeftinije zelene pneumatike

Potaknuti zahtjevima potrošača i zakonodavaca za povećanjem sigurnosti na cestama, sniženjem potrošnje goriva te smanjenjem štetnoga utjecaja na okoliš, proizvođači pneumatika uložili su velika sredstva u istraživanja usmjerena na njihovo udovoljavanje. Postupak izradbe tzv. *zelenih pneumatika* potječe još iz devedestih godina prošloga stoljeća, kada je otkriven pozitivni utjecaj silanom tretiranoga silicijevoga oksida kao ojačala u kaučukovim smjesama (umjesto ugljičnih ojačala). Međutim, visoki troškovi proizvodnje takvih *zelenih pneumatika* bili su glavna prepreka široj uporabi ovoga postupka. Napori stručnjaka tvrtke *Dow Corning Corporation* rezultirali su rješenjem koje omogućuje proizvodnju *zelenoga automobilskog pneumatika* po prihvatljivim cijenama. Uporabom procesa fazne prijelazne katalizacije (e. *phase transfer catalysis*, PTC) razvijen je postupak s pomoću kojega su sniženi troškovi proizvodnje *zelenih pneumatika*. Novi postupak omogućuje bržu reakciju u procesu proizvodnje pneumatika i smanjenje količine potrebnoga materijala. Komercijalizacija *zelenih pneumatika* znači iskorištenje prednosti tehničkoga napretka. Njihova povišena elastičnost omogućuje bo-

lje prijanjanje na skliske ceste. Istraživanja su pokazala kako se pri uporabi *zelenih pneumatika* ostvaruje skraćivanje puta kočenja do 15 % u usporedbi s klasičnim pneumatima u zimskim uvjetima sigurnija je 10 do 15 %. Trenje o podlogu smanjeno je do 20 % što rezultira uštedom u potrošnji goriva za prosječno 5 % u usporedbi s istom vrstom klasičnih pneumatika. Uporaba *zelenih pneumatika* rezultira i smanjenom emisijom CO<sub>2</sub>. Stoga se zaključuje kako bi masovnija uporaba ovih pneumatika mogla uštedjeti milijune barela nafte godišnje, uz istodobno značajno smanjenje emisije CO<sub>2</sub> u okoliš.

Dow Corning Corporation  
Press Release, 7. 4. 2004.

### Postupci i oprema

Priredili: Božo BUJANIĆ i Damir GODEC

#### Jednostavnija uporaba – novi postupak odvajanja plastomernoga filma od metalne površine

*Matsushita*, vodeći japanski proizvođač elektroničkih proizvoda, u suradnji s *Kumamoto sveučilištem* razvio je zanimljiv postupak odvajanja plastomernoga filma od metalne površine s pomoću plazme. Taj postupak odvajanja moguće je primijeniti pri uporabi kućanskih aparata i automobila. Postupak je zanimljiv jer nakon odvajanja plastomerni film zadržava sva svoja početna svojstva. Za odvajanje se ne koriste nikakva kemijska sredstva, već do odvajanja plastomernoga filma od metalne površine dolazi djelovanjem udarnoga vala i topline na metalni dio u kratkom vremenu (20 is). Na taj se način omogućuje učinkovito delaminiranje i odvajanje metala, dok istodobno plastomerni film ostaje prividno neoštećen. Uporabom električnoga naboja umjesto kemijskih sredstava taj je postupak uporabe neškodljiv za okolinu, a istovremeno je ekonomski isplativ. Njegova se komercijalna primjena očekuje najkasnije do 2006. godine.

www.plastemart.com

#### Tarno povlačilo

Tvrtka *HASCO* ponudila je tržištu novi model tarnoga povlačila oznake *Z 1721/...* (slika 6), namijenjeno za primjenu kod kalupa s tri ploče. Radi se o usavršenoj inačici već isprobanoga i u praksi testiranoga modela *Z 172/...*

Potrebna sila trenja za povlačenje kalupne ploče ostvaruje se između poliamidne puškice i provrta u kalupnoj ploči i ona može biti lako mijenjana jednostavnim zavrtanjem ili odvrtanjem vijka. Jednoliko širenje poliamidne puškice osigurano je polukuglastim ploham na tijelu povlačila i na pločici vijka.

Primjena ove izuzetno jednostavne i isprobane metode nije ograničena samo na povlačenje kalupne ploče prilikom otvaranja

kalupa. Tarno povlačilo može biti uporabljeno kao kočnica gibanja prilikom zatvaranja kalupa ili kao upijalo udaraca, čime se utječe i na smanjenje buke pri radu kalupa.

www.hasco.de



SLIKA 6. Tarno povlačilo Z 1721/...

#### Battenfeldova Mini BEX linija ekstrudera

Tvrtka *Battenfeld Extrusionstechnik GmbH* prije nepunih godinu dana predstavila je prvu ekonomičnu liniju *Mini BEX* za ekstrudiranje manjih profila (slika 10). Izvanredna prodaja tih linija u prvih godinu dana prodaje potakla je proizvođača na brojna optimiranja prve linije. Općenito, *Mini BEX* linija se isporučuje u pet modularnih izvedbi kako bi se pokrilo što šire područje preradbe. To su: dvopužni ekstruderi promjera pužnoga vijka 50 mm, dvopužni konusni ekstruderi promjera pužnoga vijka 54 mm, jednopužni ekstruderi promjera pužnoga vijka 45 mm, jednopužni ekstruderi promjera pužnoga vijka 60 mm te prateća dodatna oprema. Pri razvoju svakoga od ekstrudera, vodilo se računa o mogućnosti njihove izmjene unutar linije. Dodatna je oprema duljine 8,5 m. Proizvođač opreme usmjerio se na optimiranje sustava za vođenje procesa ekstrudiranja kao i pogonskoga sustava. Novi je pogonski sustav malih ugradnih izmjera, vrlo je tih i radi s vrlo malim vibracijama. Ovaj sustav također omogućuje izvanredno hlađenje. Od dodatne opreme *Battenfeld* je za potrebe linije razvio nove linije za kalibriranje u dvije duljine. Za potrebe ekstrudiranja s pomoću konusnoga pužnog vijka razvijena je linija za kalibriranje duljine 6 m, a ostale jedinice rade s linijom za kalibriranje duljine 8 m.

SMS Plastics Technology, Press Release



SLIKA 10. Mini BEX ekstruder