

otpada oko 80 % ukupne potrošnje (120 milijuna tona), dok ostalih 20 % svjetske potrošnje (35 milijuna tona) pokrivaju ostale vrste plastike od kojih je najznačajnija PET.

Na temelju podataka dobivenih analizom provedenom 1999. godine i zabilježenim prosječnim rastom potrošnje plastike od 8,2 % od 1960. (kada je godišnji rast dosegao i 16 %) do 1999. (rast od 4 %), može se predvidjeti potrošnja od 250 milijuna tona plastike do 2010. godine. Međutim, ta pretpostavka treba se uzeti s određenim postotkom nesigurnosti jer svjetska potrošnja plastike ovisi o različitim utjecajnim faktorima koje nije sve moguće predvidjeti.

www.plastemart.com
www.pardos.marketing.free.fr

Polimerni materijali

Priredili: Gordana BARIĆ, Božo BUJANIĆ i Damir GODEC

CAMPUS® 5.0.

Od 24. veljače 2004. vodeća je svjetska baza polimernih materijala CAMPUS® dostupna u inačici 5.0.

Ovu inačicu karakterizira optimirano korisničko sučelje te proširena količina podataka. Najvažnija je novina ugrađena mogućnost obnavljanja ove baze preko mreže čime je korisnicima u svako doba omogućena provjera jesu li podaci kojima raspolažu trenutno važeći. Ukoliko je potrebno ova se inačica CAMPUSA može za samo nekoliko sekundi nadopuniti putem interneta.

Kao i do sada CAMPUS baza je besplatna i moguće ju je skinuti s adrese www.CAMPUSplastics.com.

Press Release M-Base Engineering + Software GmbH

Gumeni dijelovi postojani razvoju mikroorganizama

Gumeni dijelovi opreme koja se rabi u medicini, ljekarništvu, pri preradbi hrane te u mnogim ostalim primjenama, pogodni su za razvoj različitih bakterija i gljivica. Naime, kemijski sastojci gume savršeni su izvor hranjivih tvari potrebnih upravo za njihov rast, a gumeni se dijelovi često rabe u toplim i vlažnim uvjetima koji pogoduju razvoju mikroorganizama.

Pojava i razvoj mikroorganizama na površini gumenoga proizvoda može dovesti do stvaranja neugodnoga mirisa, neželjenoga obojenja te stvaranja plijesni i sluzi. Isto se tako površina može oštetiti i time skratiti životni vijek proizvoda.

Uobičajeni način uklanjanja mikroorganizama je čišćenje i pranje gumenoga dijela vrućom vodom i dezinfekcijskim sredstvima. To može biti vrlo skup i mukotrpan posao,

posebice ako se takvi dijelovi nalaze na teško dostupnim mjestima. A i sam postupak čišćenja ne sprječava buduća onečišćenja. Nerijetko se, pak, kako bi se udovoljilo zdravstvenim i higijenskim zahtjevima, gumeni dijelovi naprosto zamjenjuju novima što također izaziva visoke troškove.

Kako bi odgovorila na opisane probleme tvrtka Miliken razvila je *Elastoguard*, više kaučukovih smjesa postojanih razvoju mikroorganizama. Tu postojanost zahvaljuju novopatentiranom biocidu nazvanom *Alphansan*. Zapravo se radi o srebronatrij-cirkonij-fosfatnoj smoli s izmjenjivim ionima.

Srebro se tisućama godina rabi za izradbu pribora za jelo, šalica, tanjura, nakita, medicinskih instrumenata i sličnih proizvoda i neopasno je za ljude. Temelj je korisnoga kovinskoga djelovanja apsorpiranje srebra od strane mikroorganizama pri čemu ono prekida stvaranje enzima potrebnih za proizvodnju energije. Time se obustavlja rast i razvoj mikroorganizama. Srebro na vrlo čudan način djeluje na mikroorganizme tako da gotovo ne postoji mogućnost njihove postojanosti u prisutnosti srebra.

Alphansan je neotrovan pouzdan biocid te se tijekom umreživanja ugrađuje u polimernu matricu, a prihvaćen je od strane ovlaštenih organizacija za uporabu u dodiru s hranom, vodom, te za uporabu u medicinskoj opremi. *Alphansanom* je dodatak koji se ne izlučuje tijekom vremena te se njime postiže dugotrajna zaštita. Toplinski je postojan do 800 °C, a djeluje polaganim otpuštanjem pozitivnih iona srebra koje zamjenjuju drugim, pozitivno nabijenim ionima iz okoline (slika 3).

www.laboratorytalk.com
www.miliken2.com



SLIKA 3. Antibakterijski gumeni dijelovi za primjenu u medicini i farmaciji

Budućnost oporabljene plastike – građevni materijal za mostove

Može li plastika biti građevni materijal budućnosti za mostove? Tri do sada načinjena mosta u Missouriju kombinacija su plastike i čelika, most u New Yorku kombinacija je plastike i staklene vune, a posljednji sagrađeni most preko rijeke Mullica u New Jerseyu načinjen je od plastičnih greda, što ukazuje na do sada neslućene mogućnosti plastike kao građevnoga materijala. Ovaj posljednji, jednolučni je most, širine 1,4 m, načinjen u samo 11 dana uz cijenu od 75 000 USD (uobičajeni drveni stajao bi oko 350 000 USD) i u uporabi je nešto više od godinu dana.

Plastika se u mostovima našla gotovo slučajno. Naime, inženjeri su eksperimentirali s dvije najraširenije plastike: s polietilenom visoke gustoće i polistirenom. Niti jedan od njih nije pogodan za gradnju mostova, ali njihova kombinacija sa 65 % polietilena visoke gustoće i 35 % polistirena pokazala se izuzetno dobrom. Do toga otkrića došlo je još 1988, a tek deset godina kasnije načinjen je prvi most s određenim udjelom oporabljene plastike.

Za sada se od plastike još ne izrađuju mostovi na autocestama, već isključivo pješački mostovi, ali s obzirom na dosadašnje rezultate plastika se pokazala tehnički i ekonomski usporediva s drvom od kojega je načinjeno više od pola milijuna mostova samo u Sjedinjenim Američkim Državama.

Još uvijek ne postoje potpuni podaci o trajnosti i izdržljivosti plastičnih mostova, a jedini način sakupljanja podataka jest gradnja mostova i provjeravanje njihova stanja tijekom uporabe.

www.plastemart.com

Borealis predstavio novi samogasivi polipropilen

Borealis, vodeći dobavljač polipropilena za svjetske proizvođače svih vrsta kabela, proizveo je još jedan polipropilen iz obitelji *Casico*, oznake *FR4805*. Riječ je o novom, samogasivom polipropilenu namijenjenom prevlačenju kabela.

Kabeli malih promjera uvijek su izloženi opasnosti da budu prerezani zbog tanke izolacijske obloge. S druge strane, kabeli su velikih promjera također podložni oštećenjima radi svoje velike mase, odnosno visoke gustoće materijala žica. Za rješavanje toga problema *Borealis* je razvio *Casico FR4805*, materijal dobrih fizičkih svojstava te s povišenom samogasivosti.

Temperatura primjene materijala je do 90 °C, a prvenstveno su namijenjeni instalacijskim i naponskim kabelima. Materijal se također pokazao dobrim i u agresivnim at-

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



SLIKA 4. Kabeli 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 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

Plastični i gumeni proizvodi

Priredili: Gordana BARIĆ i Damir GODEC

Manja nelagoda pri rentgenskom 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 obručci 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 jednakojerno 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

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