

Tečni uretanski polimeri poboljšavaju performanse epoksi smola

Mogućnosti da se poveća fleksibilnost epoksi smola su, u principu, bile ograničene. Na primer, uobičajenim dodavanjem plastifikatora nije mogao da se reši ovaj problem jer su plastifikatori obično imali suprotan efekat na mehanička svojstva epoksi smola. Međutim, sada se pojavila druga mogućnost: tečni uretanski polimeri, kao što je Desmocap®, uretanski polimer koji proizvodi Bayer MaterialScience LLC. Desmocap uretanski polimeri mogu da poboljšaju i/ili povećaju fleksibilnost, izduženje, otpornost na udar, otpornost na cepanje, brzinu umrežavanja i adheziju epoksi smola. Epoksi smole koje sadrže tečne uretanske polimere su pogodne za različite primene, kao što su zaptivanje pukotina u čamcima, premazi, membrane i zaptivači, a mogu biti korišćene za izolovanje električnih delova. Pored toga, uretanski polimeri mogu da reaguju sa aminima pre čemu se dobija dvokomponentni poliuretanski fleksibilni zaptivač.

Sajam plastike u Diseldorfu

Od 27. oktobra do 3. novembra 2010. godine u Diseldorfu (Nemačka) održan je najveći Sajam plastike u svetu, koji se održava svake treće godine. Prema podacima informativne službe na sajmu je učestvovalo 3102 izlagača, koji su na prostoru od 164.125 m² izložili svoje najnovije proizvode. Kao i na dosadašnjim sajmovima, najviše su bili zastupljeni proizvođači mašina i opreme za preradu polimera (1911), proizvođači polimernih materijala i pomoćnih sredstava (635), proizvođači poluproizvoda i tehničkih delova (371), kao i servisne službe (185). Na sajmu su u svojstvu izlagača učestvovala firme iz 55 zemalja. Svoje proizvode izlagalo je 2026 firmi iz inostranstva i 1076 firmi iz

Nemačke. Posle Nemačke najveći broj izlagača imala je Italija (413), Kina (247), Tajvan (139), Francuska (126), Indija (122), SAD (110), Engleska (104), Austrija (87) Turska (71) itd. Srbija je imala jednog izlagača koji je imao zakupljenu površinu od 25 m².

Prema najnovijim informacijama, koje je prikupila služba sajma, proizvodnja polimera u svetu bila je najveća u 2007. godini (264 miliona tona). U 2008. godini zbog svetske krize došlo je do smanjenja proizvodnje polimernih materijala, koje je nastavljeno sve do druge polovine 2009. godine. Ekonomskom krizom najviše su pogođeni proizvođači i prerađivači polimernih materijala nekih najrazvijenijih zemlja kao što su na primer SAD, Nemačka, Francuska, Japan i Italija, koji su imali smanjenje proizvodnje i do 14%. Za razliku od njih, kod proizvođača u nekim srednje razvijenim zemljama kao što su na primer Kina, Brazil i Poljska, konstatovan je samo sporiji porast proizvodnje i potrošnje polimernih materijala.

Blagi porast proizvodnje polimernih materijala počeo je u drugoj polovini 2009. godine. Prema aktivnostima na tržištu polimernih materijala i mašina za njihovu preradu, koje je konstatovano u Diseldorfu, očekuje se da će do stvarne normalizacije tržišta u ovoj oblasti industrije doći tek u drugoj polovini 2011. godine.

Sve oblasti primene polimernih materijala nisu ekonomskom krizom pogođene istim intenzitetom, pa je došlo do manjih promena u udelu polimernih materijala, koji se koriste u različitim oblastima primene. U 2009. godini najveća količina polimernih materijala korišćena je za izradu ambalaže (29%), u građevinarstvu (24%), gradnji automobila (7%), elektrotehnici i elektronici (7%) industriji nameštaja (4%), poljoprivredi (3%), izradi predmeta za domaćinstvo (3%), u medicini (2%),

a za sve ostale potrebe korišćeno je 13%. (Ukupna proizvodnja polimernih materijala u 2009. godini u svetu iznosila je oko 247 miliona tona).

Za sedam dana rada, Sajam je posetilo 220 hiljada građana i stručnjaka iz 102 zemlje sveta.

Skoro svi izlagači su na sajam došli sa značajno poboljšanim svojstvima i performansama svojih proizvoda. Osnovna ideja za realizaciju poboljšanja svojstava polimera i performansi opreme za njihovu preradu bila je da se ostvari ušteda potrošnje sirovina i energije i tako doprinese održivom razvoju uz povećanje profita.

VW je razvio PP usisne cevi za vazduh

VOLKSWAGEN (VW) i proizvođač delova MAHLE Filter System UK koriste polipropilen (PP) ojačan sa 35% staklenih vlakana i proizveden od strane Borealis-a (proizvod XMOD GB306SAF) da bi proizveli usisne cevi za vazduh za različite modele VW automobila. VW je prvi među proizvođačima automobila počeo da koristi umesto poliamida (PA) polipropilen za izradu usisnih cevi za vazduh. Plastične usisne cevi za vazduh se koriste u većini vozila jer optimizuju protok vazduha, lakše ih je projektovati u različitim oblicima i znatno su jeftinije i lakše od metalnih. Međutim, pokazalo se da zahtevi koje materijal za usisne cevi za vazduh mora da ispuni, a to su otpornost na izuzetno visoku temperaturu koja se razvija ispod haube, smanjenje buke, mala gustina, kao i što niža cena, prevazilaze mogućnosti poliamida i da je mnogo pogodniji PP ojačan staklenim vlaknima. Borealis tvrdi da XMOD GB306SAF PP ojačan staklenim vlaknima omogućava dugotrajnu otpornost na visoku temperaturu i hemikalije, vibracije i zamor i da može da se koristi u intervalu temperatura od -40 do +120 °C. Po-

red toga, mogu da se koriste već postojeće mašine za proizvodnju usisnih cevi za vazduh. XMOD GB306SAF PP ima i manju gustinu od poliamida pa je i masa usisnih cevi za vazduh redukovana za oko 15%, uz istovremeno znatno smanjenje buke.

Poboljšanje svojstava predmeta od polimernih materijala ozračivanjem beta i gama zracima

Firma BGS GmbH & Co. KG, Wiehl je osnovana 1981. godine i od tada se bavi poboljšanjem svojstava predmeta od polimernih materijala ozračivanjem beta i gama zracima. Na ovaj način se značajno poboljšava postojanost na povišenim temperaturama i otpornost na dejstvo hemikalija. Do pre desetak godina ova metoda poboljšanja svojstava predmeta od polimernih materijala je imala gotovo nezapaženu ulogu. Međutim u poslednje vreme obim poslova značajno se povećao tako da sada firma ima svoje pogone u Americi i Kini i sada godišnje obrađuje predmete od polimernih materijala čija vrednost prelazi dve milijarde evra.

Postupak ozračivanja je tako usavršen da može da se koristi i pri kontinualnoj proizvodnji velikih serija proizvoda. Posebno je velika primena ove metode poboljšanja svojstava na primer pri izradi zupčanika od poliamida, kao i velikog broja predmeta koji se koriste u medicini (na primer veštački kuk i neki drugi implantati).

Proizvodnja biopolimera

U poslednjih desetak godina za beležen je značajan porast proizvodnje biorazgradivih biopolimera. Oni se sve više koriste za izradu ambalaže za prehrambene proizvode, kao i kesa za prikupljanje biorazgradivog otpada, koji se može zajedno sa ambalažom koristiti u biohemijским postupcima proizvodnje energenata (prirodnog gasa) ili pri kompostiranju otpada. U toku 2009. godine proizvedeno je preko 400 hiljada tona biorazgradivih polimera.

U toku 2006 godine pored biorazgradivih biopolimera počela je i proizvodnja bionerazgradivih biopolimera, odnosno polimera na bazi obnovljivih sirovina, koji nisu biorazgradivi. Za sada je počela ograničena proizvodnja etilena i propilena na bazi obnovljivih sirovina. Očekuje se da će proizvodnja i jedne i druge vrste biopolimera vrlo brzo rasti u sledećim godinama i da će već u toku 2013. godine dostići oko 2 miliona tona.

Proizvodnja vlaknima ojačanih polimera

Termoplastični i termoreaktivni polimeri ojačani staklenim, ugljeničnim i aramidnim vlaknima već su postali nezamenljivi materijali za proizvodnju transportnih sredstava (automobili, vozovi, avioni, rakete itd.). Na svetskom tržištu se sa ovim materijalima ostvaruje obrt od oko 60 milijardi evra. Međutim, u poslednjih petnaestak godina raste interes za termoplastičnim polimerima ojačanim prirodnim vlaknima (juta, kudolja, lan, pamuk). Zbog male mase i dobrih mehaničkih svojstava polimerni materijali ojačani prirodnim vlaknima sve se više koriste u automobilske industriji i proizvodnji sportskih rekvizita.

Pored navedenih kompozitnih materijala sve više se koriste i kompozitni materijali izrađeni od termoplastičnih polimera i „celuloznih“ vlakana dobijenih od drveta. Ovi polimeri se u Evropi proizvode u količinama od 70000 tona. U svetu se već proizvodi oko 1,5 miliona tona ovih materijala. U Kini se kompoziti na bazi drveta i polimera već koriste za izradu prozora, vrata i zaštitu fasada kuća. Očekuje se da će proizvodnja ovih materijala u Kini rasti godišnje po stopi od 30%.

Interesantno je napomenuti da su u svetu počeli da se koriste, za sada još uvek u malom obimu, i kompoziti metala i polimera.

Elektroprovodni polimeri

Informacione službe na sajmu su obavestile posetioce i o predviđanju

svetle budućnosti za elektroprovodne polimere.

Očekuje se značajno povećanje primene ovih polimera za izradu štampane organske elektronike, izradu organskih dioda koje emituju svetlost, izvora struje, pri zaštiti elektronike od magnetnog zračenja itd. U ovoj godini je promet na tržištu ovih proizvoda iznosio oko jedne milijarde dolara, a prema prognoza stručnjaka u 2030. godini treba da dostigne vrednost od 300 milijardi dolara.

Primena bio-PET-a u automobilske industriji

Toyota Motor Corp., Toyota Tsusho Corp., Nagoya City, Japan, razvili su Bio-PET – polimer na bazi obnovljivih sirovina (šećerna trska). Novi polimer Toyota će početi da koristi od sledeće godine prvo za oblaganje prostora za prtljag u novom luksuznom modelu kompaktnih kola Lexus CT 200h. Za 2011. godinu stručnjaci firme Toyota takođe su predvideli gradnju jednog novog modela automobila u kome će 80% unutrašnjeg prostora biti obloženo bio-PET-om.

Sintetizovani bio-PET ima bolju ukupnu postojanost, kao i otpornost na dejstvo povišene temperature i povećan otpor na skupljanje u odnosu na polimere na bazi fosilnih sirovina, koji se koriste za iste namene. Cena bio-PET-a treba da bude na nivou cena odgovarajućih polimera sintetizovanih na bazi fosilnih sirovina.

Novi ciklo-olefinski kopolimeri (COC)

Firma Topas Advanced Polymers (Frankfurt) uspela je da pomoću jednog specijalnog tipa metalocenskog katalizatora sintetizuje i uvede u proizvodnju novi ciklo-olefinski kopolimer, koji se lakše prerađuje od dosadašnjih tipova COC. Posebna pogodnost je ta što pri izradi šupljih tela metodom brizganja nije potrebno više primenjivati klizna sredstva. Novi kopolimer pokazuje visoku transparentnost, postojanost pri temperaturama i do 130 °C i

olakšava proizvodnju delova sa dobrim optičkom svojstvima, pa je zbog toga pogodan za primenu u oblasti medicine, kozmetike, farmacije i prehrambene industrije.

Proizvodnja ugljeničnih vlakana

Toho Tenax Co. Ltd., osnovna firma u Teijin grupaciji, koja se bavi proizvodnjom ugljeničnih vlakana, obavestila je javnost da je njena firma Toho Tenax Europa GmbH (Wuppertal) pustila u rad četvrtu liniju za proizvodnju ugljeničnih vlakana u Nordrhein-Westfalischen Heinsberg-Oberbruch. Na taj način je ova firma povećala godišnju proizvodnju ugljeničnih vlakana za 1700 t i tako dostigla ukupnu godišnju proizvodnju od 5100 t. Interesantno je napomenuti da je ova fabrika bila potpuno završena u avgustu 2009. godine, ali da su je vlasnici pustili u rad tek u oktobru 2010. godine. Razlog za to bila je potreba za usaglašavanjem proizvodnje ugljeničnih vlakana u pogonima ove firme u Japanu, Evropi i Americi sa potrebama za ovim proizvodom u kriznoj 2008. i 2009. godini, kada je ukupna prodaja u ovoj firmi pala na 23000 t. U 2010. godini potražnja za ugljeničnim vlaknima je porasla za 15%.

Projekt za proizvodnju „zelenog“ polipropilena i polietilena

Stručnjaci firme Braskem iz Južne Amerike saopštili su na konferenciji za štampu na sajmu K-2010 da će od 2013. godine u Brazilu proizvoditi godišnje 250000 t polipropilena i polietilena na bazi obnovljivih sirovina, odnosno šećerne trske.

Proizvodnju etanola, etilena i propilena, kao i sinteze polipropilena i polietilena stručnjaci firme Braskem su razvili kroz zajedničke istraživačke projekte sa stručnjacima firme Novozymes iz Danske, koja je najveći proizvođač enzima na svetu. Svojstva ovih polimera će biti ista kao i svojstva polimera sintetizovanih na bazi fosilnih sirovina, ali će im u početku cena biti malo veća. U prilog potrebe proizvodnje poliolefina na bazi obnovljivih siro-

vina govori i podatak da se pri proizvodnji na primer polipropilena iz fosilnih sirovina u atmosferu oslobodi 1,8 t CO₂, a da se pri proizvodnji jedne tone „zelenog“ polipropilena veže 2,3 t CO₂. Ova ekološka prednost će sigurno doprineti da se u bliskoj budućnosti značajno poveća proizvodnja na bazi obnovljivih sirovina i biopolimera koji nisu biorazgradivi.

Ušteda energije pri vulkanizaciji

Stručnjaci firme Rubicon iz Halle-a (Nemačka) ostvarili su značajno smanjenje potrošnje energije pri vulkanizaciji profila i creva od gume koji se proizvode ekstruzijom, tako što su slano kupatilo u uređaju za vulkanizaciju umesto električnim grejačima počeli da zagrevaju toplim gasom. Ista firma je na K-2010 prikazala i svoj novi vulkanizacioni tunel H-IRT 21/0,5 za umrežavanje silikonskog kaučuka, koji se zagreva infracrvenim zračenjem. Dimenzije tunela mogu da se menjaju i tako prilagode predmetima koje treba vulkanizovati. U ovome tunelu moguće je izvesti vulkanizaciju vrlo malih predmeta od silikonskog kaučuka uz minimalan utrošak energije.

Firma Dupont Performance Polymers će od 1. decembra 2010. godine povećati cene svojih inženjerskih polimera. Povećanje cena je predviđeno za regione Evrope, Bliskog Istoka i Afrike. Firma Dupont obrazlaže ovu svoju odluku malom ponudom i povećanim cenama na tržištu sirovina. Povećanje cena će biti 0,15 €/kg za Hytrel (termoplastični poliestere-elastomer), 0,25 €/kg za Zytel poliamide i Zytel HTN PPA, Crastin PBT, Rynite PET, kao i neke specijalne poliamide, i 0,40 €/kg za sve navedene polimere sa zaštitom od gorenja.

Švajcarska firma Clariant otvara novo centralno predstavništvo u Shanghai-u, kako bi u sledećem periodu povećala svoje poslovne aktivnosti u Kini. Nova centrala obuhvata i centar za razvoj primene njihovih proizvoda. Pored toga, započeta je i proizvodnja Quinacridon –

pigmenata u Hangzhou. Sa ovim dvema aktivnostima firma Clariant značajno doprinosi povećanju svoga udela na kineskom tržištu aditiva za polimere. Već u toku 2009. godine Clariant je pustio u proizvodnju jedan pogon za proizvodnju aditiva za polimere u Zhenjiang-u, a 2011. godine treba da proradi i pogon za etoksilaciju u Dayabay-u industrijskom centru Južne Kine. U ove delatnosti Clariant je u poslednje dve godine investirao u Kinu oko 112 miliona €. U toku 2010. godine firma je u Kini ostvarila samo 8% od ukupnog prihoda, ali je godišnji porast prihoda u Kini najveći i najstabilniji.

Firma Krauss Maffei AG (Nemačka) u mestu Martin u Slovačkoj pustila je u rad novu proizvodnu halu od 6600 m² u kojoj će 120 već obučanih radnika sklapati mašine za brizganje šupljih tela serije AX sa silom zatvaranja od 350 t, kao i proizvoditi određen broj delova (NC- i CNC-delova) potrebnih za gradnju ovih mašina. Firma Krauss Maffei AG očekuje da će sa ovom investicijom značajno poboljšati svoj položaj na tržištu mašina za preradu polimera u Istočnoj Evropi.

COMPOSITES ONE i ZYVEX PERFORMANCE MATERIALS sklopili sporazum o distribuciji epoksi smola ojačanih ugljeničnim nanocevima, adheziva i preprega

Zyvex Performance Materials (ZPM), poznati svetski lider u primeni nanomaterijala, oglosio je potpisivanje sporazuma o distribuciji sa firmom Composites One, glavnim distributerom kompozita i proizvoda povezanih sa kompozitima, koji ima preko 30 distributivnih centara širom Severne Amerike. Composites One će distribuirati sledeće ZPM-ove proizvode: Epovex, Epovex Adhesive i Arovex. Obe kompanije su oglasile ovaj sporazum na Konferenciji Društva za napredne materijale i procesno inženjerstvo (SAMPE) održanom u Sijetlu (Seattle), SAD.

Epovex je ZPM-ova linija tehničkih epoksi smola. Epovex smole imaju

odlične performanse i ojačane su ugljeničnim nanocjevima što ih čini idealnim za primenu u brojnim kompozitima i adhezivima. ZPM primenjuje svoju patentiranu tehnologiju dispergovanja nanocevi što omogućava dobijanje Epovex smola odličnih strukturnih performansi. Epovex se prerađuje slično kao i epoksi smole bez punilaca i može biti umrežen korišćenjem širokog spektra agenasa za umrežavanje. Epovex smole mogu se koristiti sa većinom postojećih vrsti vlakana i tkanina za ojačavanje kao što su ugljenična, staklena i aramidna.

Epovex adhezivi su nova ZPM-ova linija dvo-komponentnih adheziva. Dostupni su u obliku tečnosti i u obliku paste. Epovex adhezivi su ojačani ugljeničnim nanocjevima, odličnih performansi i idealni su za vezivanje laminatnih materijala, kao i metala, drvenih materijala, plastike i gume.

Arovex je prepreg odličnih performansi dobijen korišćenjem Epovex smole. Korišćenje Epovex smola optimizovanih za ovu namenu, daje prepreg koji ima mnogo bolja mehanička svojstva u odnosu na konvencionalne preprege bez koriš-

ćenja CNT (ugljeničnih nano cevi). Arovex je dostupan u obliku standardnih, intermedijarnih i ugljeničnih vlakana visokog modula, stakla i kao jednoosno orijentisan, tkan ili pleten materijal. Arovex se koristi za smanjenje mase ili povećanje jačine, krutosti ili žilavosti bilo kog kompozitnog proizvoda.

Prof. dr Slobodan Jovanović
Prof. dr Katarina Jeremić
*Tehnološko-metalurški fakultet
Univerzitet u Beogradu*