

**SVETSKA POTROŠNJA
POLIMERNIH ADITIVA**

Svetska potrošnja polimernih aditiva, koji transformišu granule polimera u finalne, jake fleksibilne polimerne materijale ili plastične mase, iznosila je 1998. po vrednosti oko 16 mlrd. dolara što, u odnosu na 1997, predstavlja povećanje od skoro 4% dok se za 1999. predviđa dalje povećanje od 4-5%. U potrošnji proizvoda učestvuju prema tipu (%): plastifikatori 35, usporivači plamena 14, aktioksidanti 9, termostabilizatori 10, pomoćna sredstva za preradu 10, organski peroksidi 6, maziva sredstva 6, svetlosni stabilizatori 4 i ostali proizvodi 6 a potrošnja u geografskim oblastima (%): S. Amerika 30, Azijsko-pacifička oblast 30, Evropa 28 i ostali deo sveta 12. U toku poslednje 2 godine došlo je do velikih promena na tržištu uglavnom izazvanim:

- regionalnom ekonomskom krizom u Aziji, jednom od ključnih tržišta, što je, s jedne strane izazvalo smanjenje prodaje, a s druge, veću ponudu jeftinijih proizvoda iz ovog regiona i time veliku konkurenciju cena,

- gašenjem patentnog prava za neke ključne antioksidante 1998, što je dovelo do ponude njihovih jeftinijih kopija, a ova pojava će se povećati 1999. kada se gasi još više patenata,

- sve većim reciklovanjem polimernih proizvoda.

Pod dejstvom ovih promena došlo je do dramatičnog prestrukturisanja ove proizvodne grane osnivanjem zajedničkih preduzeća, integrisanjem, međusobnom razmenom ili otkupom pojedinih grupa proizvoda.

Proizvođači se prilagođavaju teškoćama orijentacijom na ključne proizvode i postupke, povećanjem asortimana i poboljšanjem kvaliteta proizvoda kao i širenjem servisa za potrošače kako bi im omogućili efikasnije korišćenje svojih proizvoda.

Drugi problem su kontraverze o uticaju na okolinu glavnih tipova aditiva. Kod najvećeg potrošača PVC-a, postavlja se od 1998. pitanje bezbednosti primene ftalnih plastifikatora u dečijim igračkama, a od 1999. traži se zabrana njihove upotrebe za biomedicinske svrhe. Kod termostabilizatora za PVC proizvođači napuštaju proizvode koji sadrže olovo i višemetalna jedinjenja. U Evropi EU istražuje da li kratkolančasta hlorovana jedinjenja, koja se koriste kao usporivači plamena, predstavljaju opasnost za akvatične organizme i većina evropskih zemalja planira prestanak njihove primene 1999. a ispituje korišćenje benignih dugolančastih derivata.

Proizvođači aditiva rade na više razvojnih istraživanja kao što su: više-funkcionalni proizvodi koji sadrže primarne i sekundarne antioksidante, svetlosne stabilizatore, maziva sredstva i druge aditive, upotreba čvrstih nosača za tečne proizvode, novi fotoinicijatori

koji apsorbuju svetlost većih talasnih dužina što poboljšava očvršćavanje polimernih proizvoda i sprečava interferencu između pigmenata i punilaca, svetlosni stabilizatori koji mogu da eliminišu bar neku od prevlaka na spoljašnjem nameštaju i autodelovima, primena metalocenskih polimernih proizvoda sa kojima se teško boji, aditivi za poboljšanje kvaliteta reciklovanih polimernih proizvoda, zamena skupih tehničkih polimernih proizvoda jeftinijom smešom poliolefina i drugih polimera npr. spajanje tako inkompatibilnih polimera kao što su najlon i PP. Pored toga, proizvođači šire svoje servisne usluge potrošačima, kao što su mešanje aditiva i paletizacija njihovih polimernih proizvoda radi poboljšanja kvaliteta i smanjenje troškova ("Ciba" je npr. osnovala posebno odeljenje za tu svrhu).

GORIVI SPREGOVI ZA MOTORNA VOZILA

BASF proširuje svoju kooperaciju sa "Fuel Cell Engines", zajedničkim preduzećem firmi "Daimler Chrysler", "Ballard Power Systems" i "Ford", na razvoju i korišćenju gorivih spregova za motorna vozila na bazi metanola. Partneri su zaključili sporazum o razvoju i proizvodnji katalitičkog sistema za dobijanje vodonika parnim reformingom metanola, a smatraju da će masovna proizvodnja vozila sa ovim spregovima biti realizovana do 2004.

GLOBALNA ALIJANSA ZA PET

"DuPont" je usled ekonomskih teškoća, niskih cena i viška kapaciteta radikalno izmenio svoje poslovanje sa PET-proizvodima sprovodeći široku industrijsku konsolidaciju. Za razliku od drugih velikih firmi "Hoechst", "Rhodia-e" i ICI-a, koji su prodali svoje poslovanje sa PET, "DuPont" je 1998/99. formirao alijansu proizvođača osnivanjem više zajedničkih preduzeća. Sam "DuPont" je 1998. ostvario prodaju PET-proizvoda od 2,8 mlrd. dolara, najveći je svetski proizvođač PET-folije sa kapacitetom od 250 kt/god. a u SAD raspolaže sa 2 postrojenja za proizvodnju oko 380 kt/god. vlakana i njihovom prodajom od 600 mil. dolara. Četiri najveća zajednička preduzeća su sa: meksičkom firmom "Alpeke" za proizvodnju vlakana radi ostvarenja godišnjeg prodaje od 450 mil. dolara (plasman namenjen za tržište Severne i Južne Amerike), japanskom firmom "Teijin" za proizvodnju folija sa godišnjom prodajom od 1.400 mil. dolara (plasman na svetskom tržištu), turskom firmom "Sabanci" za proizvodnju vlakna, smola i intermedijara sa godišnjom prodajom od 1 mlrd. dolara (tržište Evrope, srednjeg Istoka i Afrike) i američko-japanskom firmom "Akra Teijin" za proizvodnju filamenta sa godišnjom prodajom od 600 mil. dolara (tržište S. i J. Amerike). Ovim se stvara globalna

alijansa sa podelom poslovanja određenim proizvodima i u geografskim oblastima, uključujući oblasti sa jeftinom proizvodnjom kao što su Meksiko i Turska, i kombinovanom godišnjom prodajom od preko 5 mlrd. dolara. Sada se već 30% poslovanja sa PET-proizvodima obavlja preko zajedničkih preduzeća, dok je "DuPont" zadržao proizvodnju specijalnih proizvoda, smola i intermedijara, razvojna istraživanja i razvoj tehnologije uglavnom u Severnoj Americi. Planira se da se ubuduće najveći deo, ako ne i svo poslovanje obavlja preko zajedničkih preduzeća a "DuPont" bi vodio marketing, prodaju i tehnološki razvoj koji bi bio dostupan svim partnerima. Jedan od glavnih razloga da "DuPont" ne napušta poslovanje sa PET je tehnološki razvoj u ovoj oblasti koji je u toku. U oblasti vlakana predviđa se u toku sledeće 2 godine razvoj brzohodnog postupka za predenje sa malim investicijama, kojim bi se postojeći proizvodni kapaciteti povećali do 50% i omogućila njihova modernizacija uz smanjenje troškova. U oblasti polimerizacije razvijen je nov postupak, koji će realno zahtevati izgradnju novih postrojenja, razvijen je novi efikasan postupak koji se može koristiti za rekonstrukciju i poboljšanje proizvodnje ključnog intermedijara tereftalne kiseline, a razvijen je i biotehnološki postupak za proizvodnju propandiola, ključnog intermedijara za novi poliestar, polipropilen-tereftalat.

EKONOMIČNOST PROIZVODNJE BIOPOLIMERA

Prema proračunima izvršenim na osnovu naučnih radova i patentnih podataka na britanskom koledžu "Dartmouth" je zaključeno da bi proizvodnja polimernih proizvoda iz obnovljivih sirovina u najboljem mogućem slučaju trošila više energije nego njihova proizvodnja iz nafte. Za poređenje je korišćena proizvodnja iz kukuruza fermentacijom polihidroksialkanoata (PHAs) koji se smatraju vodećim kandidatima za zamenu standardnih polimernih proizvoda. Pošto su uzete u obzir potrebna energija za: sejanje, gajenje i žetvu kukuruza za njegov transport do postrojenja za preradu, ekstrakcija i hidroliza skroba, fermentacija glukoze i prečišćavanje dobijenog PHA, nađeno je da ceo proces troši 19 puta više električne struje, 7 puta više vode i 22% više vodene pare od hemijski proizvedenog polistirena. Kukuruz se i onako smatra za obnovljivu sirovinu, a uopšte se ne uzima u obzir znatno više energije potrebne za proizvodnju biopolimernih materijala. U SAD npr. 70% energije se dobija sagorevanjem uglja, gasa i nafte tako da bi efekat proizvodnje PHAs fermentacijom iz kukuruza doveo do daljeg smanjenja rezervi fosilnog goriva, te korišćenje obnovljivih sirovina ne mora istovremeno značiti sigurniji i ekološki povoljniji razvoj.

PODACI ZA IZRAČUNAVANJE FIZIČKIH OSOBINA UGLJOVODONIKA

Američki Nacionalni institut za standarde i tehnologiju (NIST) izgradio je bazu podataka radi izračunavanja termofizičkih osobina 192 fluida i smeša sa do 20 ovih fluida. Fluidi uključuju ugljovodonike do C₂₄ i uobičajene nečistoće kao CO₂, azot, kiseonik i H₂S. Korišćenjem ovih podataka mogu se izvršiti uobičajena izračunavanja ravnoteža faza kao što su izentropna–fleš, izentalpična–fleš, fleš pri konstantnom pritisku i zapremini, temperatura pojave mehura i temperature i pritisci tačke zamućenja. Pri poznatom sastavu smeše, temperature i zapremine, programom se dobijaju sledeće osobine: gustina, Cp (toplotni kapacitet pri stalnom pritisku), Cp/Cv (odnos toplotnih kapaciteta pri stalnom pritisku odn. zapremini), entalpija, entropija, molekulska masa, brzina zvuka, Joule–Thomsonom koeficijent, viskoznost i termička provodljivost.

LABORATORIJA ZA TESTIRANJE FILTARA

Evropska laboratorija za testiranje filtara (I.F.T.S.), sa centrima u Francuskoj, Velikoj Britaniji i Nemačkoj, vrši testove filtara za industrijske tečnosti (hidraulične, mazivih ulja, goriva, vode i dr.) pod uslovima protoka od 2 µm do 500 l/min i 100 bara po svim standardnim metodama (ISO, DIN, BS, NF, NFPA, JIS, ASTM) uključujući karakteristike i hidrauličke i mehaničke osobine filtara. Pored toga laboratorija se bavi razvojnim istraživanjem novih testmetoda za ISO, CEN i AFNOR, validizacijom test uređaja, kalibrisanjem mernih instrumenata i projektovanjem i izgradnjom visokokvalitetnih automatskih test sistema za tačne filtre.

NOVI POSTUPAK ZA PROIZVODNJU ETILENA

Američka firma "Kellog Brown & Root" planira industrijsku primenu svog postupka za dobijanje etilena, nazvanog Score, koji kombinuje karakteristike više drugih postupaka. U njemu će se koristiti kratkotrajni boravak u peći iz postupka firme "Exxon Chemical", koja do sada nije davala licencu, i sopstveni postupak krekovanja a očekuju se: povećanje prinosa od 75% umesto normalnog 65%, veća selektivnost, manji investicioni troškovi i mogućnost krekovanja u istoj peći etana ili teškog benzina uz eliminisanje peći za reciklovanje etana. Iz tipičnog etilenskog krekerera može da se dobije 100–150 kt/god etilena

a industrija teži povećanju kapaciteta radi smanjenja investicionih troškova. Korišćenjem Score, kao kombinacije karakteristika 2 postupka, može se postići da za proizvodnju 1 Mt/god etilena umesto 9–10 bude dovoljno 2–5 novih krekerera.

NOVI POSTUPAK ZA STABILIZACIJU SIROVE NAFTE

Francuski institut za naftu (IFP) razvio je novi uređaj za frakcionisanje smeše gas–nafta koji zamenjuje opremu za uobičajenu stabilizaciju sirove nafte na bušotini, da bi odgovarala specifikaciji Reidovog napona pare pre transporta naftovodom. Uređaj za destilaciju sa rekuperacijom toplote sastoji se od vertikalnog cevnog izmenjivača toplote dužine 20 m iznad uparivača tipa kotla. Nestabilizovana nafta sa okolnom temperaturom i pritiskom od oko 10 bara teče nadole kroz 1500 cevi prečnika oko 25 mm u uparivač gde se zagreva na oko 200°. Laki ugljovodonici isparavaju i odlaze kroz cevi nagore suprotnostrujnom toku nafte, a vruća stabilizovana nafta izlazi iz uparivača nagore kroz oblogu cevnog izmenjivača zagrevajući dolazeću naftu tako da ova hladi i kondenzuje gasovite ugljovodonike koji se kreću nagore. U jednostavnoj, uobičajenoj stabilizaciji pritisak se sukcesivno smanjuje prolaskom kroz seriju buradi a gas koji izlazi se koristi kao gorivo. Novim postupkom se eliminišu burad i gasni kompresori čime se investicioni troškovi smanjuju za 40%, energija za kompresore za 60% i potrebno zagrevanje za 50%. U odnosu na drugi uobičajeni postupak stabilizacije u kojem se sirova nafta pritiska 10 bara destilise da bi se postigao veći prinos, novim postupkom se eliminišu destilaciona kolona, predgrejač i kondenzator. Pored smanjenja investicionih troškova, za ekvivalentnu efikasnost rekuperacije nafte energetski troškovi uparivača se smanjuju za skoro 50%.

NOVI SISTEM ZA HIDROGENOVANJE AROMATA

Na hemijskom fakultetu u Rennes–u (Francuska) razvijen je vrlo efikasan katalitički sistem za hidrogenovanje aromatičnih jedinjenja koji se koristi na sobnoj temperaturi i atmosferskom pritisku i potpuno je reciklabilan. U postupku tačno–tačno čestice metalnog rodijuma, prečnika nekoliko nanometara, se suspenduju u vodi dajući koloid, dok aromatični reaktant i njegovi proizvodi predstavljaju drugu tečnu fazu te nije potreban rastvarač. Sistem efikasno hidrogenuje benzen i njegove derivate

u odgovarajuće derivate cikloheksana i od industrijskog je značaja jer omogućuje dobijanje čistijeg dizel goriva. U ranijim pokušajima razvijanja sistema sa dvofaznim katalizatorima, u kojem bi se katalizator i proizvodi lako razdvojili, bile su potrebne znatno veće temperature i pritisci. Izgleda da je novi sistem najefikasniji za konverziju benzena u cikloheksan i toluena, kumena, anizola i fenola u njihove hidrogenovane oblike pri vrlo blagim uslovima.

REGENERACIJA FCC–KATALIZATORA

Američke firme "Kellog Brown & Root" i "Mobil Technology" razvile su postupak regeneracije katalizatora za tečni katalitički krekning (FCC) u jednom stupnju što smanjuje investicione troškove za 10–20%. Pri preradi teške nafte ili rezidualnog ostatka u postrojenju za FCC, na katalizator se talože povećane količine koksa i metala, uključujući vanadijum. Sagorevanje koksa povećava troškove regeneracije katalizatora jer je potrebno dodatno hlađenje da bi se održala željena temperatura ili se regeneracija mora izvoditi u 2 stupnja. U novom procesu, nazvanom RegenMax, vrši se suprotnostrujno, parcijalno sagorevanje CO radi temperaturne kontrole tako da se korišćeni katalizator ubacuje na vrhu a vazduh injektuje sa dna suda. Bitna osobina postupka je podela katalitičkog sloja u gornji i donji deo između kojih se nalazi pogodna prepreka, koja smanjuje povratno mešanje za preko 30% ne utičući na protok katalizatora. U testu sa modelom za hladan tok (prečnika oko 1,5 m i visine oko 12 m) postignuto je smanjenje ugljenika do 0,05–0,07 tež. % što odgovara potpunom sagorevanju.

POBOLJŠANI SISTEM ZA SOLVENTNU DEPARAFINACIJU

Američka firma "Mobil Technology" nudi licencu za sistem rekuperacije rastvarača kojim se kapacitet postojećih postrojenja za solventnu deparafinaciju može povećati do 30% uz investicije tipično 30% onih za uobičajenu ekspanziju. U postrojenjima za maziva ulja dodaje se oko 4 kg rastvarača na 1 kg sirovine, smeša se hladi na oko –12° do – 40° radi postizanja odgovarajuće tačke tečenja maziva, pa se parafin (oko 20% sirovine) izdvaja filtracijom a hladan filtrat destilise radi rekuperacije mazivog ulja i reciklovanja rastvarača. U "Mobilovom" Max–Dewax postupku spiralno uvijena poliamidna membrana se postavlja ispred destilacione kolone čime se izdvaja 25–40%

hladnog rastvarača. To smanjuje šaržu za destilaciju, a pošto se hladan rastvarač reciklira iz hladnjaka, smanjuje se potrebno hlađenje tako da se troši 25% manje energije od one za uobičajena postrojenja sličnog kapaciteta. "Mobil" je proverio postupak u svojoj rafineriji u Teksasu gde je prerađivano oko 5.000 t/dan u toku 10 meseci i postignuto povećanje kapaciteta za 10%, a investicije su iznosile oko 30% onih za ekspanziju po standardnom postupku.

POLIMER IZ KUKURUZA

U američkoj Nacionalnoj laboratoriji Idaho razvijen je proces dobijanja polimerne sirovine iz kukuruza a procenjuje se da bi polimer bio 2 puta jeftiniji od dobijenog polazeći od nafte. U postupku se najpre vrši kiselinska hidroliza samlevenog kukuruza radi dobijanja prostih šećera, pa se dodaje genetski izmenjena bakterija E.coli koja u šaržnom fermentoru vrši metabolizaciju ugljenih hidrata u organsku kiselinu, monomer za polimerne proizvode. Polazeći od dobijenog monomera standardnim postupkom dobijaju se termorezistentni polimeri. Za dalji razvoj laboratorija traži industrijskog partnera.

NOVI POSTUPAK ZA ASKORBINSKU KISELINU

Američke firme "Eastman Chemical" i "Genencor", proizvođač enzima, razvile su novi postupak za dobijanje askorbinske kiseline (vitamin C) iz glukoze. Kao i u drugim postupcima iz glukoze se fermentacijom dobija ključni intermedijar ketogulonska kiselina iz koje se hemijskom konverzijom dobija askorbinska kiselina. Za razliku od tradicionalne sinteze, novi postupak se izvodi u vodenoj sredini i eliminišu se više hemijskih stupnjeva te su investicioni troškovi manji a prinos i produktivnost veći. Partneri predviđaju izgradnju industrijskog postrojenja "za kratko vreme"; vrednost svetske potrošnje askorbinske kiseline je oko 600 mil. dolara godišnje.

MATERIJAL ZA SUPSTITUCIJU KOSTIJU

Japanski Nacionalni institut za istraživanje neorganskih materijala razvio je novi materijal za supstituciju ljudskih kostiju sastavljen od kalcijum-fosfata i kopolimera polimlečne kiseline. Za razliku od keramičkih ili metalnih koji se normalno koriste, novi materijal je vrlo kompatibilan sa ljudskim organizmom, a mehanička jačina mu je uporediva sa onom ljudskih kostiju. Za materijal se navodi da se jednostavno sintetizuje i lije u potreban oblik, a ako se koristi na postojeću kost kopolimer se rastvara u organizmu a kalcijum-fosfat taloži na

kost čime je pojačava. Upotrebljen radi učvršćenja oštećene pseće butne kosti postignuto je izlečenje za 3 meseca.

NOVO SREDSTVO ZA PROIZVODNJU LAMINATA

Finska firma "Neste" razvila je novu generaciju nezasićenih poliestarskih smola, nazvanih Maxguard NP čijom primenom se emisije stirena smanjuju za 50% pri prskanju gela za dobijanje laminata ojačanih vlaknima, jer on sadrži manje od 30% monomera stirena u poređenju sa 40–45% u uobičajenim formulacijama. Ove smole su takođe polazni sastojci za poliestarske komponente ojačane vlaknima za izradu npr. skladišnih rezervoara i čamaca. U postupku se koriste nezasićeni poliestarski polimer sa stirenom, katalizator i drugi aditivi npr. pigmenti. U toku prskanja smeše dodaje se peroksid koji reaguje sa katalizatorom izazivajući očvršćavanje na površini usled povezivanja stirena sa nezasićenim poliestrom. Prema navodu firme poboljšanje reoloških osobina olakšava prskanje gela, u poređenju sa standardnim sredstvima, tako da se troši 10% manje gela što delimično nadoknađuje "nešto veću" cenu.

TERMOPLASTIČNA ANTIKOROZIJA PREVLAKA

Britanska firma "Alocit" proizvodi novu termoplastičnu prevlaku koja je efikasnija od premaznih sredstava za zaštitu čeličnih uređaja od korozivne atmosfere, a lakše se skida. Nazvana Europeel, prevlaka štiti uređaje u radu ili upakovane, posebno je pogodna za antikorozionu zaštitu cevnih prirubnica i drugih proizvoda komplikovanog oblika, lakše se skida od drugih zaštitnih sredstava, kao što je parafin, a svestraniji je od plastičnih zaštitnika prirubnica. Materijal se zagreva na 160° i prska na opremu koju treba zaštititi, a na njoj se brzo taloži stvarajući nepropustljivu prevlaku debljine 2–3 mm; kako sadrži inhibitor korozije može da se primeni i na metal očišćen od korozije. Radi pristupa uređaju ili održavanja, deo ili cela prevlaka može se ukloniti jednostavnim ljuštenjem, a kad se posao završi novi materijal može se naneti prskanjem na oljuštenu površinu. Slične termoplastične prevlake koriste se već duže vremena, ali su do sada bile pogodne samo za male predmete koji se mogu zamočiti u istopljeni materijal. Antikoroziona zaštita npr. podmorske platforme za eksploataciju nafte, čiji troškovi se procenjuju na 1 mil.dolara u toku 20 godina, bili bi smanjeni za 85%.

PASTERIZACIJA HRANE SUPERKRITIČNIM CO₂

Na japanskom univerzitetu Kyushu razvijen je kontinualni proces za potpunu pasterizaciju tečnosti korišćenjem superkritičnog CO₂. Korišćeni uređaj sadrži pumpe za ubacivanje CO₂ i sirovine, reakcionu kolonu sa filtrom 10 μm-skih pora, kontrolne ventile za pritisak i protok, sistem za izbacivanje CO₂ i prijemni sud za uzorke. Mikroporozni filter omogućuje veliku koncentraciju (skoro zasićenje) CO₂ u tečnosti tako da on prodire u ćelije štetnih bakterija. Smanjenjem pritiska, gas se širi i kida membrane ćelija bakterija. U testovima sos od soje, koji je sadržavao termootporne kvasce T. Versatilis i Z.Ronxii korišćenih za njegovo spravljanje, propuštan je kroz reaktor od 5,8 l, i potpuna pasterizacija postignuta za 13 min na 35°, pod pritiskom CO₂ od 200 MPa i njegovim protokom od 2,9 kg/h. Probni uređaj ima maksimalni protok od 1 l/min dok bi industrijski imao preko 100 l/min. Investicije za industrijski uređaj bile bi 2 puta veće nego za uobičajenu termičku obradu, ali bi se isplatile za oko 2 godine zbog uštede energije jer je procenjeno da bi proizvodni troškovi bili 3 puta manji. Proizvodnja industrijskog uređaja predviđa se 2001.

ANTIPESTICIDNI TEKSTILNI MATERIJAL

Na jednom američkom univerzitetu u Kaliforniji razvijen je novi tekstilni materijal koji obećava da će zaštititi radnike od dejstva pesticida korišćenih u poljoprivredi a ispitivanja pokazuju da do 97% pesticida prodire u telo kroz kožu. Kao zaštita pri radu sada se koristi zaštitna odeća izrađena od nepropustljivog sintetičkog materijala neudobnog za korišćenje, naročito pri uobičajenom toplom vremenu kada može da dovede i do toplotnog udara. U razvoju je prekursor jednog N-halaminskog jedinjenja (derivat dimetil-hidantoina) oksidacijom nakalemljen na površinu pamučnog ili poliestarskog tekstilnog materijala, koji je potom aktiviran pranjem hlornim beliocem. Aktivirano N-halaminsko jedinjenje razlaže karbamatne pesticide, koji se koriste za zaštitu različitih useva, uključujući pamuk i salatu, u manje fragmente koji nisu opasni za berače. Novi tekstilni proizvod može da se regeneriše pranjem hlornim beliocem dok se sada jedinom korišćena zaštitna odeća odbacuje. Ispitivanje trajnosti materijala je pokazalo da on smanjuje kontaminaciju pesticidom aldicarbom preko 90% i posle 50 mašinskih pranja. Postupak je patentiran a otkupila ga je američka firma "Halosource".

EFIKASNI IZMENJIVAČI TOPLOTE

Američka firma "Rose Technologies" proizvodi novi izmenjivač toplote tipa cev-u-cevi Deltex koji je 15–18% efikasniji od izmenjivača tipa cev-u-omotaču i 10% efikasniji od pločastih te se može postići termička efikasnost od preko 97%. Deltex se sastoji od unutrašnje izbrazdane cilindrične cevi za grejni fluid i spoljne koncentrične komore za procesni fluid koji, gravitacionim tokom, vijuga preko zupčaste spoljne površine unutrašnje cevi. Vijuganje procesnog fluida, nastalo usled "prepreka" ili zazora sa specifičnim poluprečnicima i uglovima nagiba, poboljšava mešanje i prenos toplote. Uređaj omogućuje čišćenje na mestu korišćenja, raspolaže otvorima za uzimanje uzorka i poklopcima koji se lako skidaju, a zauzima mali prostor. Povećanjem energetske efikasnosti uređaja može da se isplati za samo 2 meseca.

Holandska firma "Klarex Technology" proizvodi samočišćeće cevne izmenjivače toplote koji rade na principu kontrolisane recirkulacije čvrstih čestica, metalnih, staklenih ili keramičkih prečnika 1–3 mm, kroz vertikalno postavljen snop cevi, čime se sprečava začepljivanje stvaranjem taloga na njihovoj površini. Čestice se na vrhu izmenjivača izdvajaju iz tečnosti u spoljnjem separatoru pa se kroz recirkulacionu cev vraćaju u ulazni kanal izmenjivača. Pored nabavke novih izmenjivača, namenjenih za izuzetno teške slučajeve začepljivanja taloženjem, moguća je rekonstrukcija postojećih standardnih izmenjivača u sistem sa uređajem za samočišćenje, sa povremenom ili konstantnom primenom, ili projektovanje standardnih izmenjivača tako da se uređaj za samočišćenje može kasnije dodati ako se pokaže da je začepljivanje taloženjem veće no što je bilo predviđeno. Glavne primene ovog izmenjivača su: forsirana cirkulacija isparivača, hemijski procesi kod kojih pri grejanju ili hlađenju dolazi do polimerizacije i stvaranja smolastih taloga, koncentracija otpadnih voda uparavanjem, kristalizacija hlađenjem, hlađenje procesa tvrdom ili biološki zaprljanom vodom, zagrevanje procesnih rastvora u proizvodnji celuloze i hartije, sirovih sokova u prehrambenoj industriji i geotermalnih voda radi grejanja naselja, desalinacija morske ili slanih voda itd.

Američka firma "Ametek" proizvodi cevne izmenjivače toplote od teflona namenjene za grejanje ili hlađenje korozivnih ili vrlo čistih tečnosti. Sa poznatim karakteristikama otpornosti na lepljenje i koroziju, teflon nadmašuje sve druge konstrukcione materijale, te izmenjivači od teflona predstavljaju i za najteže primene bolje rešenje nego oni od stakla, silicijum-karbida ili grafita. Izmenjivači se proizvode sa veličinom površine od 4,6 – 1300 m².

INDUSTRIJSKA SITA ZA RAZLIČITE MATERIJALE

Američka firma "Rotex" razvila je i prikazala način rešenja sejanja specifičnih materijala:

- za materijal sklon začepljenju sita (npr. đubriva, deterdženti, pesak) koristi se sistem kuglica, postavljenih u specijalno oblikovanom limu ispod svakog sita, koje u toku rada odskakuju i udarom u sito odozdo sprečavaju njegovu začepljenje,

- za trošan materijal (npr. granule kafe, žitarice, hrana za pse) koristi se blago sejanje tako da se prah uklanja, a ne dolazi do spajanja čvrstih čestica kao u slučaju jakih vibracija što dovodi do degradacije skupog proizvoda,

- uzdužno kretanje sita umesto vertikalnih vibracija, sprečava krupnije proizvode (npr. plastične granule, ekstrudirani materijal, katalizatori) da prođu kroz sito zajedno sa onima željene veličine,

- dugačka površina sita omogućuje da maksimalna količina materijala sa velikim učešćem čestica veličine vrlo bliske otvorima sita (npr. abrazivi, šećer, aktivni ugali) prođe kroz sito za razliku od kratkih površina sita ili cirkularnog kretanja koji znatno ograničavaju zadržavanje materijala na situ,

- za lake elastične materijale (npr. mlevena guma, granule polistirena, tablete tutkala) koristi se horizontalno kružno umesto vibracionog kretanja sita, čime se postiže da prah prođe kroz sito umesto da odleti sa njega.

SEPARATOR ZA TEČNE SMEŠE

Američka firma "Triad Compressor" razvila je novi centrifugalni separator za tečnosti CenSator koji se sastoji od koničnog suda radialno podeljenog šupljom pregradom u 2 komore. Vertikalno postavljeni uređaj rotira brzinom od 5–900 ob/min, sirovina se ubacuje na dno a tečnost struji nagore kroz kanale u unutrašnjosti pregrade i izbacuje se napolje kroz višestruke pore sa obe strane suda. Teži molekuli (npr. etanol) udaraju u spoljni zid i izlaze na vrhu suda dok se voda uvlači u centar i izdvaja na dnu a radialna pregrada poboljšava separaciju sprečavanjem turbulentnog mešanja komponentata. U laboratorijskim testovima sa smešom od 86–88% etanola i 12–14% vode dobio je proizvodni tok sa 99,1% etanola i 0,41% vode i otpadni tok sa 96,7% vode i 3,11% etanola. U prvoj industrijskoj primeni sredinom 1999. vršena je dehidracija 60 mililitara alkohola i predviđa se smanjenje proizvodnih troškova u odnosu na postojeći sistem sa molekulskim sitima za oko 50% usled znatno manje potrošnje energije dok su investicioni troškovi slični.

USAVRŠENI KONTROLNI VENTILI

Kontrolni ventili često sadrže sistem sa oprugom koji vrši njegovo zatvaranje u slučaju lošeg rada ili oštećenja. Međutim, ako dođe do požara visoka temperatura može da iza-

zove rekristalizaciju konstrukcionog materijala što dovodi do slabljenja opruge. Radi sprečavanja propuštanja procesnog materijala u takvoj situaciji, nemačka firma "Samson" razvila je "Fire-lock" uređaj, koji sadrži 2 metalna valjka neznatno različitog prečnika tako da mogu da klize jedan unutar drugog. Unutrašnja zapremina valjka je napunjena materijalom koji bubri i širi se sa povećanjem temperature. Ako dođe do požara, materijal koji bubri potiskuje valjke dok ne pritisnu mehanizam za zatvaranje ventila. U izvršenim testovima, uređaj je držao kontrolni ventil zatvorenim do pritiska od 30 bara u toku 30 min, što odgovara specifikaciji BSI 7655/2. Uređaj može da se postavi u centar mehanizma sa oprugom a može da se naknadno ugradi u ventile ove firme.

RUČNI ANEMOMETAR

Britanska firma "Airflow Developments" proizvodi ručni ultrazvučni anemometar za merenje brzine kretanja zapreminske struje i temperature vazduha na koji ne utiču promene temperature, relativne vlažnosti, barometarski pritisak ili gustina vazduha ili gasa. Instrument je permanentno kalibrisan i sadrži mikroprocesorski sistem koji omogućuje direktno unošenje svih značajnih mernih rezultata u memoriju kompjutera.

ANALIZATOR ZAMUĆENJA

Engleska firma "ABB Kent-Taylor" proizvodi turbidimetre za uronjavanje koji daju zvučni i svetlosni alarm ako suspendovane čvrste materije pređu određenu graničnu vrednost. Samočišćeći uređaj koji može da se frekventno programira smanjuje potrebu održavanja, a suvi kalibracioni uređaj obezbeđuje brzu verifikaciju karakteristika sistema nezavisno od hemijskog standarda.



Analizator zamućenja (ABB Kent-Taylor)

MONITOR ZAMUĆENJA KONDENZATA VODENE PARE

Američka firma "Gestra" proizvodi monitoring sistem koji otkriva suspendovane čvrste čestice ili tečnosti koje se ne mešaju u kondenzatu vodene pare čime se povećava njena efikasnost. Sistem sadrži senzor zamućenja i prenosni uređaj koji prati kondenzat, a aktivira jak alarm i uključuje ventil za izbacivanje ili promenu pravca kretanja zagađene tečnosti. Proizvode se 2 modela: jedan sa kućištem od livenog gvožđa i delovima u dodiru sa tečnošću zaštićenim kadmijumom i drugi potpuno od nerđajućeg čelika.

MODULARNI BIOFILTRACIONI SISTEM

Američka firma "Basys Technologies" proizvodi modularni biofiltracioni sistem za eliminaciju isparljivih organskih jedinjenja i neprijatnog mirisa iz postrojenja za preradu industrijskih otpadnih gasova i komunalnih otpadnih voda. Sistem se kontroliše standardnim kompjuterom a može se po potrebi proširiti dodavanjem standardnih modula sa integralnim izduvnim odvodom. Isparljiva organska jedinjenja i mirisi ulaze sa gornje strane uređaja, prolaze kroz kondicioner gasa i potom ulaze u biofiltrar kroz distribucionni sistem. Pošto uređaj radi pod smanjenim pritiskom, gasovi se usisavaju kroz biofiltrarski sloj i sakupljaju u sabirnom uređaju i izbacuju u atmosferu. Bakterije u biofiltru za kratko vreme potpuno razaraju загаđivače iz kojih nastaju voda i CO₂.

NOV FILTRACIONI MATERIJAL

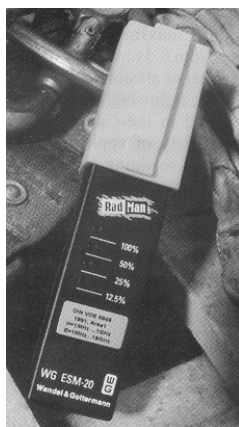
Britanska firma "Scapa Filter Media" proizvodi novi materijal za filtraciju Primapor koji se koristi za odvajanje čvrstih čestica iz tečnosti u industrijskim filtracionim postrojenjima. Primapor ima tekstilnu tkanu strukturu sa jakom mikroporoznom prevlakom što omogućuje efikasnost filtracije, odvajanje taloga i čišćenje filtrata. U terenskim testovima sa otpadnim vodama postignuto je skoro potpuno (do 1–2 ppb) uklanjanje bakra i nikla ne koristeći prethodnu pripremu ili flokulante pre filtracije, što omogućuje da se prečišćena voda bezbedno ispušta u obližnju reku, dok je ranije sakupljana u bazene koji su ručno pražnjeni i potom prečišćavani.

RUČNI DETEKTOR GASOVA NA BAZI AKUSTIČNIH TALASA

Američka firma "Sawtek" proizvodi, navodno, prvi ručni detektor gasova sa korišćenjem površinskih akustičnih talasa što predstavlja znatno jeftinije rešenje od uporedive analize sa gasnim hromatografom i masenim spektrometrom. Instrument Vaporlab sadrži 4 piezoelektrična kristala od kojih je svaki obložen različitim polimerom. Polimer apsorbuje gasove što dovodi do promene prirodne vibracione frekvence piezoelektričnog kristala, a ova promena se dovodi u korelaciju sa jednom od 100 utvrđenih vrednosti za poznata jedinjenja. Instrument otkriva koncentraciju benzina iznad 20 ppm, a može da razlikuje benzin od 87 i 93 oktana u koncentraciji iznad 10 ppm. Hemijski bojni otrovi, npr. gasoviti sarin, otkrivaju se u koncentraciji od ppb.

LIČNI ELEKTRO I MAGNETNI MONITOR

Nemačka firma "Wandel & Goltermann" proizvodi lični monitor koji meri električno i magnetno polje u svim pravcima i u slučaju da su premašene



Elektro- i magnetni monitor (Santek)

granične vrednosti, utvrđene nacionalnim ili internacionalnim propisima, daje svetlosni i zvučni alarm. Prekalibrisani monitor može takođe da se koristi za praćenje procesa i određivanje curenja ako se poklopac apsorbera postavi preko odeljka za baterije.

UREĐAJ ZA MERENJE PRISUSTVA RASTVARAČA U ORGANIZMU

Britanska Laboratorija za zdravlje i bezbednost (HSL) razvila je lični uređaj za uduvavanje vazduha radi ispitivanja zaposlenih koji rade sa rastvaračima, i smatra da je on mnogo lakši za primenu od postojećih metoda sa korišćenjem uzoraka krvi i urina. Iako u V.Britaniji preko 7 mil. radnika radi sa rastvaračima, od kojih 2 mil. stalno, a i male količine ovih mogu da nadraže respiratorni sistem, ne postoji ograničenje nivoa rastvarača u organizmu, uglavnom jer nije postojao jedinstven način za njegovo utvrđivanje. HSL očekuje da će ovo utvrđivanje omogućiti korišćenje novog uređaja koji je u osnovi boca sa piskom u kojoj se nalazi polimerni apsorber (Tenax) i u nju zaposleni izdiše vazduh. Najveći deo izdahnutog vazduha prolazi kroz bocu, ali se u njoj zadržava poslednji deo izdisaja, poznat kao alveolarni, koji sadrži najveću količinu rastvarača. Polimer apsorbuje sve isparljive, nepolarne rastvarače koji se nalaze u izdahnutom vazduhu, pa se uređaj potom hermetički zatvara i šalje u laboratoriju radi analize gasnim hromatografom ili masenim spektrometrom. HSL je izvršila terenske probe u toku 1999. a očekuje da će se uređaj u početku koristiti klinički a kasnije u celoj industriji.

POVEĆANJE ZAŠTITE OD AZBESTA

U V. Britaniji su od februara 1999. stupili na snagu novi zakonski propisi radi povećanja zaštite radika koji rade sa azbestom, a predstavljaju dopunu postojećih propisa iz 1983. i 1987. Promena propisa koji se odnose na hemijsku industriju uključuju: smanjenje maksimalnog nivoa izlaganja belim

azbestnim vlaknima, proširenja propisa tako da obuhvate sve vrste radova koji mogu dovesti do izlaganja i obaveza da sve laboratorije koje izvode analize povezane sa azbestom moraju biti akreditovane prema standardu EN 45001. Laboratorijama je odobren šestomesečni period uhodavanja da bi se prijavili ustanovi za formalnu akreditaciju, a predviđeno je i potrebno vreme za razmatranje prijave. Glavna izmena postojećih propisa je uključivanje i radova na izolaciji azbestom, što znači da svi izvođači moraju tražiti dozvolu od nadležnog organa pre nego što počnu radove sa ovim materijalom.

NOVO DIZEL-GORIVO

Američke firme "Lubrizol", proizvođač aditiva za maziva i goriva, i "Caterpillar", najveći svetski proizvođač dizel-motora, razvili su dizel-gorivo Puri NOx sa smanjenom emisijom загаđivača. Gorivo je smeša standardnog dizel-goriva, aditiva i vode i namenjeno je za postojeće privredne dizel-motore. Testovi pokazuju da, su u poređenju sa standardnim dizel-gorivom, emisije NOx smanjene za 5–30% a čestica za 20–50%.

DEKONTAMINACIJA ZEMLJIŠTA ZAGAĐENOG DIZEL-GORIVOM

Belgijska firma za dekontaminaciju "Soils NV" razvila je novi crpni sistem za sakupljanje miliona litara prosutog dizel-goriva na zemljište ispod jednog skladišta goriva u Antverpenu. Postupkom, nazvanim Extravac sistem, eliminišu se problemi pada vakuuma do kojih dolazi kod mnogih postojećih crpnih sistema, a vrši nezavisno pumpanje iz svake od velike grupe bušotina povezanih kolektorom sa samo jednom površinskom pumpom. Extravac uređaji mogu se uneti u 30 ili više bušotina, po potrebi na različite dubine, pri čemu nije neophodno fino podešavanje. Da bi se prečistila zagađena površina skladišta od 2 hektara, firma je postavila mrežu od 130 bušotina i predviđa da će dekontaminacija trajati do 2 godine.

DEKONTAMINACIJA ZEMLJIŠTA GAZIRANOM VODOM

Japanska firma "Hazama" razvila je postupak dekontaminacije zemljišta dejstvom gazirane vode, što za 1/3 smanjuje potrebno vreme, u poređenju sa uobičajenim postupkom promena i ekstrakcije para загаđivača, koje može da traje i do 5 godina usled spore desorpcije organskih jedinjenja. Voda sa 100–1000 ppm CO₂ se jednostavno sipa na zemljište što olakšava desorpciju загаđivača erozijom površine zemljišta i ubrzanjem permeacije vode kroz sloj pod dejstvom osmotskog pritiska. Laboratorijski testovi su pokazali da se trihloretilen rastvara 4–10 puta brže u gaziranoj nego u vodi za piće; terenske probe počele su krajem 1998.

