

IZGRADNJA NOVIH FARMACEUTSKIH KAPACITETA

Dugo očekivano povećanje tržišta novih lekova dobijenih genetskim inženjeringom može da bude usporeno nedostatkom proizvodnih kapaciteta, te najveći proizvođači žure sa njihovom izgradnjom. Britanska firma "Avecia" iznela je sada izgradnje novog proizvodnog kapaciteta za biofarmaceutske proizvode dobijene korišćenjem mikroba u V.Britaniji, kao i plan povećanja proizvodnje kulture ćelija sisara izgradnjom uređaja za razvoj ćelija tkiva na istoj lokaciji. Firma je takođe završila povećanje svojih postrojenja za DNA-medicinska sredstva u SAD, u koje je uloženo 5 mil.dolarara, čime je kapacitet utroščen na 200 kg/god. Povećano postrojenje je sada jednako postojećem u Škotskoj, a odgovara povećanju potrošnje ovih sredstava do 2003. i kasnije. Firma planira dalje povećanje kapaciteta oba postrojenja na 300 kg/god, kao i eventualnu izgradnju prvog svetskog postrojenja za DNA-medicinska sredstva na 1 t/god.

Američka firma "Genencor" je takođe iznela svoj plan izgradnje novih kapaciteta za biološke lekove. Ona je najviše poznata po svojoj proizvodnji enzima, ali će novo postrojenje biti za proizvodnju terapijskih proteina za humane kliničke probe. "Genencor" već ima zadovoljavajući kapacitet raznih proizvoda za prekliničke probe, te novo postrojenje mogu koristiti i njeni strateški partneri. Njegova izgradnja predstavlja značajan napredak ka potpunom ispunjenju strategije firme o proizvodnji sredstava za zdravstvo, ali lokacija još nije izabrana; firma već proizvodi na 2 lokacije u SAD i jednoj u Holandiji.

Švajcarska firma "Lonza Biotech" predviđa ulaganje 65 mil.evra za izgradnju novog postrojenja za mikrobiološke proizvode, a lokaciju razmatra u Češkoj, SAD i Švajcarskoj.

Holandska firma "DSM Biologics" izgradila je novu laboratoriju u Holandiji, sa mogućnošću njenog prostornog proširenja, kao i povećanja broja zaposlenih od 50-100 u toku sledećih 3-5 godina. Firma je takođe izgradila i pustila u rad novo postrojenje u Kanadi.

U međuvremenu, neke biotehnoške firme razmatraju, radi povećanja proizvodnje, postojeće proizvodne kapacitete koji bi se mogli odmah koristiti. Američka firma "Immunex", koja se integriše sa firmom "Amgen", proizvodi od 1998. lek za reumatozni artritis Enbrel, a vrši kliničke probe za njegove primene na psorijazu, ankiloznu spondilozu i Wegenerovu granulomatozu.

"Immunex" je počeo izgradnju novog postrojenja za Enbrel na svojoj lokaciji u SAD, ali je zbog povećanja njegove potražnje zaključio proizvodni ugovor sa firmom "Genentex", koja će iz svog postrojenja u SAD isporučivati Enbrel u toku 2004 i 2005, sa mogućim produženjem ugovora do 2006. Ugovor omogućuje "Immunexu" fleksibilnost planiranja povećanja proizvodnih kapaciteta za Enbrel do nivoa od više mlrd. dolara.

Međutim, neka preduzeća pokušavaju da potpuno izbegnu upotrebu fermentora, korišćenjem genetski modifikovanih životinja za proizvodnju željenih biofarmaceutskih proizvoda, npr. iz mleka krava ili ovaca. Američka firma "TranXenoGen" predviđa još jednostavniji način: korišćenje genetski modifikovane živine za dobijanje željenih proizvoda iz njihovih jaja. Firma je već objavila da uspešno dobija 2 različita monoklonalna antitela iz belanca jaja ove živine i, kao što naglašava, pošto se jaja već rutinski koriste za proizvodnju vakcina očekuje se brza saglasnost zakonskih organa. Kako 1 kokoška snese prosečno 252 jaja godišnje, obezbedena je dovoljna količina proteina.

RESORPCIJA LEKOVA U ORGANIZMU

Britanska firma "Critical Pharmaceuticals", koju su osnovali fakulteti za hemijske i farmaceutske nauke Univerziteta Nottingham, razvila je novu metodu resorpcije lekova u organizmu, korišćenjem kapsula od polimlečne kiseline sa kontrolisanim ispuštanjem leka. Za proizvodnju polimlečne kiseline firma koristi novi proces sa superkritičnim CO₂, koji dovodi do plastifikacije monomera. Pošto se proces izvodi bez rastvarača i na niskoj temperaturi, on je posebno pogodan za proizvodnju lekova koji sadrže termooosetljive supstance, ili labilne u prisustvu rastvarača, kao što su proteinski terapijski lekovi i osnovne ćelije. Firma sada traži partnere za licenciranje novog proizvoda, a njen dugoročni cilj su proizvodi za ljudske kosti, koji bi pomogli da se one same leče, za koje se predviđa da će biti na tržištu do 2008.

NOVA ISTRAŽIVAČKA LABORATORIJA U V.BRITANIJU

Američka firma "OSI Pharmaceuticals" uložila je oko 3,85 mil.evra u izgradnju novih laboratorija za biološka, hemijska i preklinična istraživanja u Oksfordu. Firma je 2001. otkupila rad na prekliničnim istraživanjima u Oksfordu od firme "British Biotech", uključujući laboratorije i pilot-postrojenje za proizvodnju kliničnog materijala u količini dovoljnoj

za II fazu kliničnih proba. U prostorijama u Oksfordu može da radi 275 zaposlenih, a "OSI" je već udvostručio raniji broj na 150, od kojih 50 iz "British Biotech". Prema mišljenju Ministarstva za nauku, britanska biotehnoška industrija je vrlo uspešna, a preduzeća u i oko Oksforda igraju glavnu ulogu u razvoju V.Britaniji kao vodeće zemlje u oblasti biotehnologije. Sa svoje strane "OSI" želi uspostavljati veza sa akademskim institucijama, da bi im pomogao u primeni novih tehnologija, a smatra da je jedna od odlika izabrane lokacije mogućnost povećanja i proširenja rada firme. Istraživanja su prvenstveno usmerena na razvoj inovativnih proizvoda za lečenje raka, a sada su u toku kliničke probe III faze leka za rak pluća i pankreasa.

PRESTRUKTURISANJE U HEMIJSKOJ INDUSTRIJI

Nemačka energetska grupacija E.ON planira prodaju najvećeg dela svog imovinskog učešća od 65% u kompaniji "Degussa" nemačkoj rudarskoj kompaniji RAG, u zamenu za imovinsko učešće RAG-a u firmi "Ruhrgas". Ovim će E.ON postići 18,4% učešća u "Ruhrgasu", čime stiče kontrolnu ulogu, dok će RAG dobiti veće učešće u "Degussi", s tim da se ono 2004. poveća na 50,1%. RAG već ima firmu za hemijske i polimerne proizvode "Rütgers", te se smatra da će se ono integrisati sa "Degussom". Ova transakcija zavisi od saglasnosti nemačkog ministarstva za ekonomiju, koje treba da dozvoli E.ON-u učešće u "Ruhrgasu" kao i od antitrustnih propisa. Poslovni sektor "Degusse" firma "Aerosil & Silanes" otkupila je od firme "Gel Design Engineering" njeno imovinsko učešće od 50% u italijanskoj firmi "Novara Technology", koja će biti uključena u navedeni sektor, uključujući sve zaposlene. "Novara Technology" je razvila jedinstveni svetski, patentirani postupak proizvodnje staklenih proizvoda velike čistoće od SiO₂ i dovela ga do industrijske primene. On predstavlja izuzetno ekonomičnu alternativu standardnom postupku, i firma nudi licencu za proizvodnju korišćenjem pirogenog SiO₂ Aerosil kompanije "Degussa"; primeri korišćenja su optička vlakna, specijalni liveni stakleni proizvodi za industriju poluprovodnika i optički uređaji. Postupak omogućuje preradu vrlo finog praha Aerosila u kompaktne proizvode od silicijumovog stakla velike čistoće, bez ogrebotina i mehura, geometrijski veoma precizne i transparentne, koji se npr. koriste u industriji telekomunikacija za optičke transmisionne sisteme. U poređenju sa postojećim postupcima, proizvodni i investicioni troškovi su manji, a izrada odgovara-

jućeg industrijskog postrojenja kraća. Ovaj otkup za "Degussa", vodećeg svetskog proizvođača pirogenog SiO₂, je od strateškog značaja, jer stvara mogućnost veće primene Aerosila. Filijala "Degussa" na Tajlandu "Thai Aerosil" ulaze dvocifrenu sumu dolara u izgradnju modernog, kontinualnog postrojenja za proizvodnju više hiljada tona Aerosila na lokaciji u blizini firme "Asia Silicones Monomer" (ASM), zajedničkog preduzeća 2 japanske firme. Postrojenje treba da se završi 2004, a predstavljaće značajan doprinos dugoročnom snabdevanju ovog azijskog regiona Aerosilom. Za "Degussa" ono predstavlja delimično ostvarenje cilja da pored otkupa i strateškog udruživanja, bude više zastupljena svojim proizvodnim postrojenjima na ovom tržištu sa brzim razvojem; kompanija je 2002. ostvarila u ovom regionu 14% svoje ukupne prodaje od 11,8 mlrd. evra. Na ovoj lokaciji se predviđa najveća svetska proizvodnja silikonskih monomera, u kojoj će ASM isporučivati filijali "Degussa" hlorsilan, sporedni proizvod svojih proizvodnih procesa, dok će ga ona snabdevati Aerosilom, tako da se na odabranoj lokaciji postiže optimalna integracija proizvodnje. "Degussa" raspolaže za proizvodnju Aerosila sa 2 postrojenja u Nemačkoj i SAD i po jednim u Belgiji, Francuskoj i Japanu. "Degussa" je sa japanskom firmom "Shionogi" osnovala zajedničko preduzeće (učešće 51:49) za proizvodnju, promet i istraživanje taložnog SiO₂, silikagela i sredstava za matiranje koje će početi sa radom oktobra 2003. Osnivanjem ovog preduzeća "Degussa" nastavlja svoju strategiju proizvodnje SiO₂ u Japanu i azijsko-pacifičkom regionu, a ono će koristiti njen postojeći obiman know-how, razvoj inovativnih proizvoda i globalnu prodajnu mrežu sa više centara za tehnološku primenu. "Shionogi" prenosi na zajedničko preduzeće sve svoje aktivnosti iz oblasti SiO₂. Katalitički servis "Degussa" i nemačka firma za visokoproduktivna istraživanja "hte" osnovali su zajedničku servisnu firmu "Rapid Response" za razvoj katalitičkih procesa proizvodnje specijalnih hemijskih proizvoda; servis povezuje iskustvo eksperimentisanja "hte" sa katalitičkim znanjem "Degussa". Filijala "Degussa" za proizvodnju oksohemikalija i firma "Oxeno" osnovala je zajedničko preduzeće sa odgovarajućim sektorom nemačke firme "Celanese" za proizvodnju oksohemikalija; kombinovana proizvodnja ima godišnju prodaju od 360 mil. evra. "Degussa" je svoje poslovanje sa tekstilnim aditivima prodala italijanskoj firmi "Giovani Bozzetto", filijali nemačke firme "Rütgers"; firma je 2000. imala prodaju od oko 30 mil. evra. "Degussa" je svoj sektor za boje i premaze prenela iz Nemačke u SAD, sa ciljem boljeg snabdevanja potrošača u Severnoj Americi, a ta-

kođe je u SAD osnovala novu laboratoriju za premaze i savremene punioce.

Firma "DuPont Chemical Systems" otkupila je od francuske firme "Atofina" proizvodnju fluorohemikalija i drugih površinski zaštitnih sredstava. "Atofina" proizvodi specijalne fluorohemikalije, pod nazivom Foraperle i Forafac, koje se koriste za površinsku zaštitu od ulja, maziva i vode, a "DuPont" će ih priključiti svojim sredstvima za te svrhe, kao što su Teflon i Zanyl.

Nemačka firma "Cognis", iz sastava kompanije "Henkel", dobila je od norveške razvojno-istraživačke firme "Natural ASA" licencu na intelektualnu svojinu, know-how i robnu marku za konjugovanu linolensku kiselinu, koja se kao ohravna masna kiselina koristi kao prehrambeni aditiv i funkcionalna hrana.

Francuska firma "Atofina" prodala je holandskoj firmi "Thermophos International" svoje poslovanje sa fosfor-floridom i -pentahloridom i polifosformom kiselinom.

Švajcarska firma "Lonza" izvršila je poslednjih godina, prodajom poslovanja sa energetske polimernim intermedijarima, stratešku reorijentaciju na prvenstvenu proizvodnju finih organskih i biotehnoških intermedijara, kao proizvoda veće vrednosti i zarade. Sada je preko 80% aktivnosti firme usmereno na proizvode za zdravlje, gde su mogućnosti razvoja veće, i već je učestvovala kapacitet svojih postrojenja za farmaceutske industrije, a sa američkom firmom "Abgenix" zaključila je sporazum o proizvodnji terapeutskih sredstava na bazi antitela. U prodaji firme sada organske fine i strukturne hemikalije učestvuju sa 52%, uključujući veći broj organskih hemijskih intermedijara za farmaceutske, oleohemijske, agrohemijske i polimernu industriju, vitamine, namirnice, stočnu hranu, boje, pigmente, lepila, mirise i biocide, a ekskluzivne sinteze i biotehnologija sa 48%, kao vodeće svetske firme za ekskluzivne sinteze po narudžbini za potrebe zdravstva, uključujući servis za industrijsku mikrobnu fermentaciju i biotransformaciju, proizvodnju terapeutskih monoklonalnih antitela i rekombinaciju proteina pomoću kulture ćelija sisara.

Kompanija ICI planira prodaju svoje uspešne firme za proizvodnju katalizatora "Sinetix" i svih prava radi plaćanja dugova. "Sinetix", sa 800 zaposlenih, ostvario je 2001. prodaju od oko 140 mil. i zaradu od 36 mil. evra, 13% više u odnosu na 2000, te ima vrlo privlačne ekonomske karakteristike, a osnovan je 1998. integracijom katalitičkih sektora firmi ICI, "Unichema" i "Crosfield".

Francuski institut za naftu (IFP) osnovao je sa firmom "Procatalse", filijalom francuske firme ISIS, zajedničko preduzeće "Axens" (odnos 55:45) koje će proizvoditi katalizatore

za rafinerije nafte i adsorbense za prečišćavanje petrohemijskih gasova i zemnog gasa.

Firma "Shell Hydrogen" osnovala je sa kanadskim firmama "Ballard Power Systems" i "Westcoast Energy" zajedničko preduzeće "Crysalix Energy" za ulaganje u firme koje su u ranoj fazi razvoja tehnologije gorivih ćelija.

Američka istraživačko-razvojna firma UOP osnovala je sa nemačkim proizvođačem katalizatora "Süd-Chemie" zajedničko preduzeće (imovinsko učešće 85:15) "HyRadix", za proizvodnju komponenata za gorive ćelije koje su rezultat istraživanja u UOP. "HyRadix" će razvijati tehnologiju za proizvodnju gorivih ćelija sa membranom za izmenu protona snage 10 W i 10-100 kW, namenjene za male tržišne i kućne potrebe. Firma će takođe proizvoditi uređaje za proizvodnju vodonika za potrebe široke potrošnje.

Holandska firma "Akzo Nobel" povećala je poslovanje sa pomorskim premaznim sredstvima, otkupom globalnog poslovanja japanske firme NOF sa premaznim sredstvima za morske brodove i vasijske letilice, uključujući njene filijale u SAD i Evropi i tehnički centar u Belgiji. Preduzeća su imala 2001. kombinovanu prodaju od oko 30 mil. evra, prvenstveno prodajom pomorskih premaznih sredstava marke Awilgrip, a "Akzo Nobel" predviđa da proizvodnju ovih sredstava prenese u svoja postrojenja u Evropi i SAD.

Vodeće britanske firme za oblast automatizacije procesa: APV, "Esscor", "Foxboro", "SimSci", "Triconex" i "Walsh" integrisale su se u koncern "Invensys Process Systems", smatrajući da će bližom saradnjom i neograničenim transferom know-how pojedinih firmi moći da razviju efikasna ukupna rešenja za potrebe svih industrijskih grana. To se prvenstveno odnosi na preradu nafte i zemnog gasa, hemijsku, petrohemijsku, celuloze i hartije i prehrambenu industriju, proizvodnju energije itd. a prednost za preduzeća predstavljaju jednostavnije i kraće poslovne veze bez obzira na moguće potrebe. Od navedenih firmi APV razvija i realizuje rešenja procesnog inženjerstva i automatizacije za higijenske potrebe, "Esscor" radi na simulaciji procesa i kontrolnim uređajima za procesne prenosne sisteme, "Foxboro" na automatizaciji procesa i isporuci merenih i kontrolnih uređaja i izvođenju potpune automatizacije postrojenja od planiranja do puštanja u rad, "SimSci" razvija procesne kompjuterske programe za simulaciju i optimizaciju procesa, "Triconex" proizvodi sisteme i pruža servis za bezbedno upravljanje kao i primenu turbina, "Walsh" je specijalizovan za rukovođenje projektom, integraciju sistema, optimalna rešenja automatizacije procesa i izvođenje i servisiranje provere postrojenja.

GORIVE ČELIJE ZA MOTORNA VOZILA

U američkoj Nacionalnoj laboratoriji Livermore razvijene su minijaturne gorive ćelije, koje u kompletu sadrže reformer goriva, veličine oko 6,5 cm² i debljine 25 mm, radi primene punivih baterija za prenosive elektronske uređaje, kao što su laptop kompjuteri i mobilni telefoni. Čelije mogu da produže rad ovih uređaja za 300%, uz mali deo cene po Wh i sa oko 1/10 veličine standardnih punivih baterija. Osnovni modul se sastoji od tanke katode od Ni, ugljenične katode sa velikim sadržajem Pt i elektrolita sa membranom za izmenu protona. Uz anodu se nalazi reformer tečnog goriva u vodoničnom obliku tanke, mikroporozne Si-folije, na kojoj se nalaze mikrokanali prevučeni slojem katalizatora; u laboratoriji prototip je napravljen kombinacijom nanošenja tankog sloja sa taloženjem hemijskih para. Pri radu reformer prevodi 60 zapr.%-ni vodeni rastvor metanola na 300° u H₂ i CO₂ i malu količinu vode, kao sporednog proizvoda. Reformer se zagreva električnim grejačem, koji se snabdeva energijom priključkom na akumulator, a deo toplote dobija se od gorive ćelije. Za ćeliju snage 500 mW, veličine oko 10 cm², potrebno je oko 5 cm³ goriva za 12 h rada.

Prema mišljenju predstavnika američkog Sekretarijata za energiju (DOE), vodonik će biti motorno gorivo budućnosti, te je Sekretarijat zamenu 8.-godišnji projekat "Saradnja za novu generaciju vozila" novim programom nazvanim Freedom CAR, skraćenicom za "Kooperativno istraživanje automobila". Kao najvažnije, ranije postavljen cilj potrošnje 2,8 l goriva na 100 km, zamenjen je razvojem gorive ćelije na vodonik za vozila, koji će finansirati DOE i 3 velika američka proizvođača automobila, a sredstva su uneta u državni budžet za 2003. Novi program će biti usmeren na tehnologiju masovne proizvodnje ćelija na vodonik za vozila, po pristupačnoj ceni, kao i razvoj infrastrukture snabdevanja vodonikom. DOE će takođe nastaviti sa finansiranjem razvoja tehnologija na bazi naftnih goriva, koji bi omogućili veliko smanjenje njihove potrošnje i uticaja na životnu sredinu. Od 1993. DOE je utrošio oko 1,5 mlrd. dolara, a proizvođači automobila 1 mlrd. dolara, na razvojna istraživanja gorivih ćelija.

Američka firma "Air Products & Chemicals" zaključila je ugovor o saradnji sa japanskom firmom "Japan Metals & Chemicals" (JMC) na razvoju sistema za skladištenje vodonika za gorive ćelije na bazi legura metalnih hidrida. Sada se vodonik skladišti

u sudovima pod velikim pritiskom i niskoj temperaturi, dok američka firma smatra da su za mnoge potrebe gorivih ćelija neophodni niski pritisci i normalne temperature. Predložena metoda za skladištenje vodonika je njegova ekstrakcija iz natrijum-borohidrida i reciklovanje nastalog natrijum-borata, a JMC je razvio legure metalnih hidrida, radi skladištenja, prenosa i upotrebe vodonika za toplotne pumpe, i u Japanu ima demonstracionu stanicu za snabdevanje vodonikom.

Firme "Shell Hydrogen", "Johnson Matthey" i "Mitsubishi" osnovale su investicionu firmu "Conduit Ventures" koja će se specijalizovati za gorive ćelije i srodne tehnologije; partneri su objavili da će prihvatiti učešće drugih investitora, radi sakupljanja oko 100 mil. dolara za osnivanje firme za gorive ćelije. "Shell Hydrogen" je firma kompanije "Shell" za razvoj energije na bazi vodonika, "Johnson Matthey" proizvodi katalizatore i druge komponente za gorive ćelije, a "Mitsubishi" ima različite interese za njihov razvoj.

Kanadska državna ustanova za tehnološku saradnju, koja investira u tehnologiju radi razvoja kanadske industrije, finansira sa 19 mil. dolara kompaniju "DuPont Canada" za 4-godišnji program razvoja tehnologije gorivih ćelija. "DuPont" želi da proširi svoj program iz oblasti gorivih ćelija, pored svojih membrana Nafion, na bazi perfluorovanih polimera sa grupama jonoizmenjivačkih sulfonskih kiselina, koje se koriste za razmenu protona. Program je usmeren na razvoj provodljivih ploča i projektovanje ćelija za primenu u gorivim ćelijama, koje se povezuju u grupe radi postizanja željenog električnog napona. "DuPont" je izvršio isporuku prvih prototipova ploča industriji 2002, a u Kanadi gradi pilot-postrojenje, i centar za razvojna istraživanja, u kome predviđa povećanje zaposlenih od 27 na 80 u toku iduće 4 godine.

Međutim, iako se vodonik smatra kao gorivo budućnosti gorivih ćelija za vozila, njegova primena biće praktična samo ako se može skladištiti na vozilu bezbedno, efikasno, kompaktno i ekonomično. Posle ispitivanja mogućnosti upotrebe komprimovanog i tečnog vodonika, metalnih hidrida ili aktivnog uglja kao adsorbensa, mnogi naučnici i inženjeri smatraju da nijedan od ovih načina nije pogodan za masovnu primenu. Pojava nano-čevčica stvorila je mogućnost njihove upotrebe za skladištenje vodonika na vozilima, jer nema razloga da one ne prime molekule vodonika u svoju unutrašnjost ili u kanale između snopa cevi, ali ključno pitanje je da li mogu da prime i ispuštaju praktične količine vodonika pod razumnim uslovima pritiska i temperature. DOE je kao praktičnu granicu skladištenja u vozilima postavila 6,5 mas.%, i izvedeni su eksperimenti sa nano-čevčicama u mnogim laboratorijama, ali su rezultati kontroverzni i ne postoji opšte prihvaćen zaključak o ovoj mogućnosti.

čno pitanje je da li mogu da prime i ispuštaju praktične količine vodonika pod razumnim uslovima pritiska i temperature. DOE je kao praktičnu granicu skladištenja u vozilima postavila 6,5 mas.%, i izvedeni su eksperimenti sa nano-čevčicama u mnogim laboratorijama, ali su rezultati kontroverzni i ne postoji opšte prihvaćen zaključak o ovoj mogućnosti.

PROPILEN GLIKOL IZ MLEČNE KISELINE

Na američkom Univerzitetu Wisconsin razvijen je proces dobijanja propilen-glikola iz mlečne kiseline, što može korišćenje derivata nafte da zameni obnovljivom sirovinom. U procesu se mlečna kiselina, dobijena fermentacijom glukoze iz kukuruza, meša sa vodonikom u višku u uparivaču na 180–225°, pa se iz smeše dobija propilen-glikol korišćenjem bakarnog katalizatora na aluminijum-oksidnom nosaču; u laboratoriji je postignuta potpuna konverzija sa selektivnošću za propilen-glikol od 90%. Nedostatak postupka je cena tržišne mlečne kiseline koncentracije 87%, ali dok je izdvajanje kiseline iz fermentacione smeše teško, proces se može izvesti sa smešom u kojoj je koncentracija kiseline 5 mas.%. Voda ne predstavlja problem, a izdvajanje propilen-glikola je relativno jednostavno.

NOVI PROCES ZA KAPROLAKTAM

Japanska firma "Sumitomo Chemical" razvila je i realizovala novi proces za dobijanje kaprolaktama iz cikloheksanonoksima, u kojem, za razliku od standardnog procesa, ne nastaje amonijum-sulfat, kao neželjeni sporedni proizvod. U novom procesu se, umesto sumporne kiseline, koristi zeolitni katalizator sa velikim sadržajem SiO₂, a reakcija izvodi na oko 350° i 1 bar u fluidizovanom sloju. Radi poboljšanja selektivnosti katalizatora cikloheksanonoksima se meša u težinskom odnosu 1:1 sa metanolom, koji se posle reakcije rekuperiše i recikluje. Postignuta je konverzija cikloheksanona od preko 99%, a selektivnost kaprolaktama preko 95%, dok je voda jedini sporedan proizvod. Firma završava izgradnju postrojenja za 60 kt/god kaprolaktama, po novom procesu kombinovanom sa procesom amoksimacije za dobijanje cikloheksanonoksima iz cikloheksana po licenci italijanske firme "EniChem", u kojem takođe ne nastaje amonijum-sulfat kao sporedni proizvod. Firma predviđa da će novi proces znatno smanjiti cenu kaprolaktama.

FILTRACIONI UREĐAJI

Nemačka firma "Begerow" proizvodi, kao što je objavljeno (HI, br. 1/2003) više serija filtera-materijala i pomoćnih sredstava koji se koriste za duboko filtriranje tečnosti i mnogim industrijskim granama. Najbolji rezultati postižu se sa potpunim sistemima koji se sastoje od filtera i filtera-uređaja, posebno oblikovanih za specifičnu primenu, te se proizvode različitih oblika i karakteristika.

Filtracioni uređaji sa filter platnom

– SF-tipovi: stacionarni tip SF 2000, veličine 20 x 20 cm, sa 2 šasije za maksimalno 1,02 m², mobilni tip SF 4000, veličine 40x40 cm, sa 3 šasije za 9,24 odn. 14,0 m², stacionarni tip SF 6000, veličine 60x60 cm, sa 3 šasije za 26,4 odn. 49,5 m²; ovi filter uređaji namenjeni su za standardne i specifične potrebe, kvalitet materijala i oblik garantuju idealno čišćenje, a zahvaljujući optimalnom protočnom sistemu, obezbeđeno je pouzdano i ekonomično korišćenje filtera i pomoćnih sredstava; tipovi SF 4000 i SF 6000 mogu se koristiti kao prethodni filteri zamenom filter-platna slojem kizelgura da bi se zadovoljile različite primene.

– BECO-INTEGRA 4000 je hermetički zatvoren sistem za specijalne primene, kod koga je platneni sloj odvojen od okoline spoljnjim, prstenastim kućištem male zapremine, koji može da se prođava vodenom parom; u kućište mogu da stanu filter-platna veličine 40x40 cm, pritisak na hidraulični sistem vrši se električnim putem ili pneumatski. Uređaj se može lako pretvoriti u zatvoreni prethodni filter, sa maksimalnom površinom u ovom slučaju od 7,2 m² i maksimalno dozvoljenim radnim pritiskom od 6 bara.

BECODISC modularni filter-sistemi

Namenjeni su za ekonomično korišćenje disk-filtera sa pogodnim rukovanjem i kratkim trajanjem rada, velikom površinom i radnim pritiskom do 10 bara.

– tip 12 inča može da primi 1–3 filter-modula, površina za filtriranje je 2,1–6,3 m²,

– tip 16 inča može da primi 2–4 filter-modula, površina za filtriranje je 8,2–16,4 m²,

– proizvode se i drugi tipovi površine filtriranja do 49,2 m².

Za ove uređaje koriste se BECODISC – filteri, prečnika 12–16 inča, sa unutrašnje strane zaštićeni PET-tkaninom. Svi ovi tipovi proizvode se takođe produženog oblika, radi prijema veće količine čvrstog materijala. Pojedini tipovi filtera su: BS, 20 različitih tipova, sa velikom hemijskom otpornošću, nominalne retencione brzine 17,0–0,1 µm; BR, 5 tipova, za specijalne primene, izrađen delimično od sintetičkih vlakana velike he-

mijske otpornosti, nominalne retencione brzine 2,5–0,2 µm; BP, 10 tipova, specijalno za farmaceutsku industriju, sa malim sadržajem pirogena i njihovom velikom retencijom, nominalne retencione brzine 4,5–0,1 µm; BC, sa sadržajem aktivnog uglja i izuzetno velikim adsorpcionim kapacitetom, nominalne retencione brzine 3,0 µm.

Filtracioni uređaji sa filter-čaurama

Koriste se za filter-čaura dužine 10–40 inča, za male i srednje protoke koriste se 1–5, a za srednje i velike 8–48 filter-čaura. Za ove uređaje koriste se različiti tipovi filter-čaura: Protect KC od PP-tkiva ojačanog staklenim vlaknima, dužine 25–100 cm, nominalnih retencionih brzina 1,0–150 µm; Protect KM-porozna čaura izrađena od sinterovanog praha nerđajućeg čelika, dužine 25–75 cm, nominalnih retencionih brzina 0,2–100 µm; Protect KP od višeslojnog, nabranog PP-filamenta, dužine 25–10 cm, nominalnih retencionih brzina 0,3–30 µm; Protect KT od višeslojnog, umreženog PP-filamenta, dužine 25–100 cm, nominalnih retencionih brzina 0,4–100 µm; Membran PF od nabranih, izdržljivih membrana poliviniliden-fluorida, dužine 25–100 cm, veličine pora 0,2–0,6 µm.

Britanska firma "PTI Technologies", aktivna u 50 zemalja, razvija, projektuje i proizvodi filtracione uređaje za procesno i mikro-filtriranje i filtriranje hidrauličnih tečnosti. Uređaji se koriste u mnogim industrijskim granama kao što su: hemijska, celuloze i hartije, prehrambena, farmaceutska, za preradu nafte i gasa, biotehnoška, priprema vode itd.

Nemačka firma "Mann+Hummel" proizvodi visokoproduktivni i ekonomičan automatski filter-uređaj MANN AutoFluid koji se u toku rada sam prečišćava sa minimalnom količinom povratne tečnosti. Karakteristika samočišćenja filter-elemenata omogućuje posebnu kompaktnost uređaja sa manjim filtracionim površinama u poređenju sa postojećim automatskim filter-uređajima. Uređaj omogućuje precizno i pouzdano filtriranje mnogih medija npr. premaznih sredstava, lakova, tečnosti za obradu metala, vode za hlađenje i proizvodnju itd.

Britanska firma "Russell Finex" proizvodi seriju filter-uređaja Eco Filter sa kontinualnim samočišćenjem, ponovnom upotrebom sita i izbacivanjem suviše velikih čestica. Uređaj pruža konstantan kvalitet proizvoda, povećani kapacitet i minimalni dodir sa operatorom, što dovodi do uštede sredstava, vremena i rada. Izrađen od nerđajućeg čelika, uređaj je potpuno zatvoren radi zaštite procesnih fluida od zagađivača, sud ima omotač radi održavanja proizvoda na određenoj temperaturi, a proizvode se 8 različitih modela kapaciteta pre-

rade preko 1.000 m³/h sa uklanjanjem čestica veličine preko 10 µm. U uređaju se koristi specijalna Spiroklene tehnologija, spiralni sistem koji kontinualno čisti celu unutrašnju površinu sita, uklanjajući suviše velike čestice sa filtracione površine i svodeći na minimum pad pritiska. Uređaj na minimum pad pritiska. Uređaj podnosi radne temperature od preko 200°, odgovara cevima prečnika 1–3 inča, izbacuje čvrste čestice kroz poseban otvor.

VIŠENAMENSKI INSTRUMENTI

Američka firma "Emerson Process Management" proizvodi novu višenamensku seriju instrumenata za merenje pritiska, protoka i nivoa, veće tačnosti a smeštene u malom kompletu. Merači se zasnivaju na minijaturnom elektronskom prenosniku, dovoljno osetljivom na pritisak, postavljenom u kućištu od nerđajućeg čelika. Tačnost merenja iznosi 0,04%, oko 2 puta je veća od postojećih savremenih uređaja, a glavni uticaj ima sekundarni senzor, koji ispravlja nelinearnost ili nadpritisak. Instrument se može montirati blizu procesnog suda, čime se potencijalna mesta propuštanja smanjuju za 90%, a troškovi montaže za 30%. Na instrument se lako priključuju više komunikacionih uređaja i ocenjen je kao "potpuno prilagodljiv merni uređaj" sa elektronskim, kompjuterskim ili mehaničkim karakteristikama, koje se mogu dodati ili zameniti prema potrebi korisnika te se, usled toga, cene kreću u širokom opsegu.

NOVA METODA KARAKTERIZACIJE ČESTICA

Britanska firma "Malvern Instruments" zaključila je ugovor sa američkim Univerzitetom Texas A&M za dalji razvoj i realizaciju nove metode karakterizacije čestica. Metoda, nazvana FDPM, omogućuje merenje raspodele veličine čestica i postizanje homogenosti određene hemijske supstance u gustoj smeši čestica. Uobičajeni analizatori čestica emituju svetlost kroz uzorak, i iz merenja njenog rasipanja izračunavaju raspodelu veličina. U metodi FDPM, adaptaciji fluorescentne spektroskopije, koristi se isti postupak, ali modulovana, monohromatska svetlost se podešava na apsorpcionu talasnu dužinu čestica, što izaziva njihovu fluorescenciju. Koeficijent rasipanja, koji se odnosi na sve čestice, može se koristiti za izračunavanje njihove veličine, a koeficijent apsorpcije, za količinu onih koje su ih apsorbovale. U sistemu se koristi mali senzor, koji se relativno lako integriše u proizvodni proces, a firma navodi da je metoda posebno pogodna za kontrolu uniformnosti smeša u farmaceutskoj industriji i predviđa izradu prototipa u toku 2002.

PIROLIZA OTPADA

Jednostavno izbacivanje na deponiju kućnog i mešanog industrijskog otpada postaje suviše skupo i ograničeno, specijalno u Evropi i Japanu, te će npr. u Nemačkoj od 2005. biti zabranjeno izbacivanje visokokaloričnog otpada. Iako je spaljivanje sa rekuperacijom toplote za smanjenje količine otpada možda najbrži, ono možda nije i najbolji način korišćenja resursa u otpadu. Tako se npr. iz 1 t otpadne kompjuterske komandne table može dobiti po 200 g zlata i paladijuma i 3 kg srebra, a iz 1 t otpadnih televizora 30–50 g ovih metala. U EU se količina otpadnih električnih i elektronskih uređaja povećava za 3–5% godišnje, što je 3 puta brže u odnosu na normalni komunalni otpad, a 90% ovog otpada se izbacuje na deponije ili recikluje bez prethodne pripreme, jer veliki sadržaj halogenih jedinjenja sprečava njegovo spaljivanje. Spaljivanje visokokaloričnog otpada u pećima takođe predstavlja problem usled nastajanja visoke temperature, a pored dobijanja velike količine toplote nije dozvoljeno, bar u Nemačkoj, njegovo korišćenje kao goriva za termoelektrane, cementne peći i druge slične uređaje, jer je sastav vrlo heterogen i promenljiv.

Piroliza je najpoznatija kao način za dobijanje derivata iz uglja, npr. u klasičnim koksnim pećima, a najčešće se izvodi u zatvorenim reaktorima u odsustvu kiseonika. Spolja dovedena toplota kida hemijske veze, tako da se krekovanjem dobijaju jedinjenja manje molekulske težine, što se u industriji koristi za dobijanje iz otpada toplote ili upotrebljenog materijala. Piroliza igra značajnu ulogu u postupku reciklovanja čistih proizvoda (RCP) švajcarske firme "Von Roll Inova", u kojem se otpad direktno ubacuje u piroliznu komoru gde ga dovedena toplota najpre suši, a potom na 400–700° prevodi u pirolizni gas i koks; u komoru se injektuje kiseonik radi sagorevanja piroliznog gasa radi dovođenja toplote procesu. Pirolizni gas se dalje oksidiše u peći za topljenje, u kojoj se mineralne i metalne komponente tope zajedno sa piroliznim koksom na preko 1400°. Teški metali se skidaju sa površine tečne zguze, koja se potom hladi i granulise, a granulati se može upotrebiti kao dodatak cementu. Posle peći za topljenje, vreli izlazni gas se sagoreva u cirkulacionom fluidizovanom sloju. Prvo demonstraciono postrojenje kapaciteta 6 t/h po RCP-postupku pušteno je u rad 1997. u jednoj firmi za uklanjanje otpada u Nemačkoj, gde je integrisano sa postojećom peći za spaljivanje komunalnog otpada i radilo do 2001. Pošto nije više bilo tržišta za granulati, firma je zamenila peć za topljenje

sa sistemom za pirolizu povećavajući kapacitet prerade otpada od 6,6 na 8,6 t/h.

U Nemačkoj je takođe firma "Technip" krajem 2001. izgradila i pustila u rad sistem, koji je pirolizu komunalnog ili visokokaloričnog otpada povezao sa postojećom termocentralom na uglj. Integrisano postrojenje ima 2 linije kapaciteta prerade otpada od po 6,6 t/h odn. ukupno 100 kt/god. U postupku se grubo samleveni otpad ubacuje u spolja zagrevanu rotacionu peć i pirolizuje na oko 450–550° za manje od 1 h. Dobijeni visokokalorični pirolizni gas (6–20 GJ/t) i uglj (pirokoks) mogu se koristiti za zamenu 10% uglja potrebnog za termoelektranu.

Depolimerizacija autoguma

Otpadne autogume su do sada korišćene kao punioci asfalta ili gorivo u cementnim pećima. Iako su u toku ekstenzivna istraživanja razvoja depolimerizacije autoguma u njihove sirovine, nije realizovan nijedan industrijski postupak. Jednim od najnovijih piroliznih postupaka Formex nemačke firme BOS rekuperiše se 99% materijala iz autoguma, pri čemu ne nastaju toksične supstance, kao u postojećim postupcima, jer se piroliza izvodi ispod sloja istopljenog kalaja koji sprečava unošenje kiseonika i temperaturne gradijente. U postupku se grubo mlevene autogume unose u pirolizni reaktor kroz sistem ventila, ispod sloja istopljenog kalaja (480°) gde se gumeni materijal pirolizuje u gasove, gasno ulje i čvrst materijal. Čvrst materijal se potom prerađuje dajući čeličnu žicu, tekstilni kord i čađ kvaliteta za proizvodnju autoguma. U radu je pilot-postrojenje kapaciteta prerade 100 kg/h otpadnih autoguma, dok bi industrijsko postrojenje sa 3 reaktora prerađivalo 3.000 t/h (23,4 kt/god) i davalo godišnje 7 kt čadi, 3,5 kt čelika, 8,2 kt gasnog ulja i 4,6 kt gasa. Investicije za takvo postrojenje, procenjene na 10,8 mil.evra, bi se amortizovale za oko 5 godina, računajući na prodaju dobijenih materijala i električne energije proizvedene sagorevanjem gasnog ulja.

Američka firma "Metso Mineral Industries" patentirala je postupak rekuperacije čadi iz mlevenih autoguma i ispitala ga u pilot-postrojenju kapaciteta prerade 90 kg/h. U postupku se koristi indirektno zagrevana rotaciona peć radi razlaganja komada gume u čađ, ulje, gas i čelik. Samleveni u mlinu sa kuglama do čestica uniformne veličine, čađ se koristi za proizvodnju autoguma i drugih gumenih sirovina. Gas iz peći se kondenzuje radi dobijanja gasnog ulja, a kondenzovani gasovi, po toplotnoj vrednosti sličnoj propanu,

mogu se koristiti za energetske i druge potrebe.

Niskotemperaturna piroliza

Piroliza se dugo koristi za preradu otpada, ali su za njeno izvođenje potrebni specijalni reaktori, projektovani za određene hemijske procese, uključujući odgovarajuću temperaturu i trajanje boravka, bez velikih temperaturnih gradijenata karakterističnih za standardne rotacione peći. U nemačkom Istraživačkom centru Karlsruhe razvijen je reaktor za pirolizu termoplastičnih masa, u kome se za prenos toplote do sirovine koriste šuplje, čelične loptice, koje kontinualno cirkulišu dejstvom horizontalnog pužnog konvejera u centru reaktora.

U projektu Halocleanconversion, koji finansira Evropska komisija, razvijena je modifikovana verzija ovog reaktora radi rekuperacije toplote i plemenitih metala iz otpadnog materijala koji sadrži halogena jedinjenja, kao što su elektronske komponente. U postupku se koristi niskotemperaturna piroliza i hemijski tretman za dobijanje iz otpada goriva, koje ne sadrži halogena jedinjenja, i čvrstog taloga, iz kojeg se mogu rekuperisati plemeniti metali. Dvostepena, horizontalna rotaciona peć sadrži pužni prenosnik koji kroz nju prenosi otpad kontrolisanom brzinom. Cirkulacijom loptica (ili rečnog šljunka) postiže se dobar prenos toplote i kontrola temperature. U prvoj zoni temperatura u peći dostiže 300–400° i izdvajaju se alifatična organska jedinjenja dajući ulje sa velikim sadržajem halogenih jedinjenja, a ona se mogu ukloniti suprotnostrujnom oksidacijom ili hemijskim tretmanom; takođe se mogu rekuperisati sona kiselina i bromovodoničnik. U drugoj zoni, zaostali organski materijal se pirolizuje na 400–500° dajući ulje sa malim sadržajem halogenih jedinjenja, a temperatura je dovoljno niska da spreči volatilizaciju metala, kao kadmijuma i bakra. Ostatak koji se dobija na izlazu iz peći može se jednostavnim sejanjem podeliti na čvrste frakcije: gvozdene metale, negvozdene metale, metalne okside, staklo i čađ, a nisu potrebni mlevenje ili druge naknadne operacije. Svi plemeniti se nalaze u frakciji negvozdenih metala, koja se može prerađivati topljenjem ili elektrolitičkom preradom. Samo cena rekuperisanih metala je 7–8 puta veća od cene ovog otpada. Početkom 2002. pušteno je u Nemačkoj u rad pilot-postrojenje od 40 kg/h a do 2003–2004. istraživački centar, u saradnji sa 2 industrijska preduzeća, planira izgradnju postrojenja za preradu komunalnog otpada od 3 kt/god u Italiji.

IN MEMORIAM
