

RAZVOJ HEMIJSKE INDUSTRIJE U SVETU

Kompanija "Degussa" planira razvoj proizvodnje posebno na istočno-evropskom i kineskom tržištu, i donela je plan investicionog ulaganja za period 2005–2007. od preko 2 mrd. evra. Iznos za 2005, koji predstavlja oko 30% ukupnih ulaganja veći je za 13% od 2004. i obuhvata postrojenje za metiljonin u Antverpenu, izoforon i njegove derivate u Nemačkoj, kao i ulaganje u povećanje kapaciteta za istraživanje i razvoj. Kompanija predviđa rekonstrukciju postrojenja za proizvodnju oksigenata za gorivo metil-tert-butiletra (MTBE) radi proizvodnje etil-tert-butiletra (ETBE) polazeći od bioetanola, kapaciteta oko 250 kt/god; rekonstrukcija se vrši na osnovu direktiva EU donetih 2003. o povećanju biogoriva za 5,75% do 2010. Usvajeno je povećanje kapaciteta postrojenja za proizvodnju aktivne čadi u Brazilu, koje je izgrađeno 2003, na 100 kt/god. Sa kineskom firmom "Shandong Cathay Lineng Technology" osnovano je zajedničko preduzeće (učešće 51:49%) za izgradnju 2005. u Kini postrojenja za proizvodnju aditiva za hranu L-lizina kapaciteta 40 kt/god. Pored toga, "Degussa" povećava proizvodnju aktivne čadi u Kini, izgradnjom 4. proizvodne linije, s obzirom na veliko povećanje potrošnje visoko-kvalitetnih tipova čadi u industriji proizvoda od gume. U Indiji "Degussa" predviđa ulaganje od oko 10 mil. evra u izgradnju novog centra za istraživanje i razvoj specijalnih sinteza i katalizatora.

Kompanija BASF ulaže oko 60 mil. evra u povećanje svog kapaciteta za proizvodnju vinilhlorid-kopolimera u Nemačkoj na 12 kt/god, usled veće potrošnje specijalnih premaznih sistema. Kompanija ulaže 60 mil. dolara u restrukturisanje svoje proizvodnje plastifikatora u S. Americi, izmenom postrojenja za proizvodnju 125 kt/god 2-etilheksanola (2-EH) u proizvodnju 120 kt/god 2-propilheptanola (2-PH). Pored toga, kompanija gradi u SAD postrojenje za proizvodnju 125 kt/god ftalatnih estara, u kome će deo za 2-PH početi sa radom 2006. Da bi se nadoknadilo smanjenje proizvodnje 2-EH povećava se njegov kapacitet u drugom postrojenju u SAD za 50% na 120 kt/god. Ove izmene su deo plana zamene sirovina za plastifikatore na bazi etilena u one na bazi butena a navodi se da DPHP-plastifikatori imaju slične osobine postojećim proizvodima. BASF predviđa u Nemač-

koj izgradnju postrojenja za proizvodnju biodegradabilnog polimernog materijala Ecoflex koje, kad se pusti u rad 2006, povećava za 6.000 t/god kapacitet postojećeg postrojenja od 8.000 t/god. Ecoflex je biodegradabilni kopoliestar, koji se meša sa obnovljivim sirovinama, kao što su skrob, celuloza i polimlečna kiselina, a svetsko tržište ovih materijala se vrlo brzo povećava. BASF gradi u Tajlandu postrojenje za proizvodnju poliuretanskih sistema, koje treba da se završi 2006; postrojenje će proizvoditi gotove proizvode za industriju obuće, kućnih uređaja, automobilskih delova i građevinarstvo. BASF predviđa povećanje kapaciteta za proizvodnju najlon 6- polimera u SAD izgradnjom nove proizvodne linije u postojećem postrojenju. Kad se povećanje završi početkom 2007. postrojenje će postati severno-američka baza kompanije za proizvodnju najlonskih intermedijara i polimera.

"Bayer Material Sciences", sektor kompanije "Bayer", povećao je 2004. svoj svetski kapacitet za proizvodnju poliuretana za 60 kt/god, a do kraja 2005. povećaće ga za još 60 kt/god, razmatra dalje investicije, a u toku je izgradnja po projektima u Teksasu, Belgiji, Nemačkoj i Tajlandu, koji će povećati svetski kapacitet na 1,05 mil. t/god. Pored toga, firma ubrzava izgradnju postrojenja za poliuretane u Kini, za koja ulaže oko 330 mil. evra, te će u njoj 2007. imati ukupni kapacitet od 200 kt/god, ranije predviđen za 2009. Firma predviđa povećanje svetske potrošnje polikarbonata od 8–10% godišnje, te hitno razmatra opcije za izgradnju novih kapaciteta, da bi pratila ovo povećanje. "Bayer" predviđa izgradnju prvog postrojenja za formulaciju poliuretana u Indiji, a udvostručuje kapacitet postrojenja za polietretanske pene zajedničkog preduzeća sa kineskom firmom "Jinling"; oba ova projekta treba da se završe krajem 2005.

"Bayer" je početkom 2005. osnovao posebnu firmu "Lanxess", koja obuhvata većinu "Bayer"-ovih hemijskih aktivnosti i oko 1/3 polimernih postrojenja, dok će se "Bayer" koncentrisati na proizvode za zdravstvo i ishranu, agrohemikalije i, po njegovoj definiciji, visoko-tehničke polimere i materijale. "Lanxess" je započeo prvi stupanj programa povećanja kapaciteta polibutadienskog kaučuka katalizovanog neodimom (ND-PBR) svojih postrojenja u Francuskoj i Teksasu, kao i izmene postojećih proizvodnih linija radi većeg asortimana proizvoda, uključujući

ND-PBR, litijum-PBR i rastvora stiren-butadien- kaučuka. U drugom i trećem stupnju projekta biće izmenjeno više proizvodnih linija radi povećanja kapaciteta za proizvodnju ND-PBR i rastvora stiren-butadien- kaučuka. Nezavisno od toga, "Lanxess" povećava u Kini kapacitet za proizvodnju najlona Durethan i semikristaliničkog poliestarskog polimera Pocan, koji treba da se završi početkom 2006; "Lanxess" će na ovoj lokaciji proizvoditi oko 20 kt/god različitih finalnih polimernih proizvoda. Pored toga, "Lanxess" je osnovao u Kini 2 zajednička preduzeća sa kineskim firmama radi proizvodnje novih proizvoda. Jedno gradi postrojenje za proizvodnju antioksidanta za prerađu kaučuka, (6-PPD), u kome će "Lanxess" imati manje učešće, a koristiće se njegova tehnologija i zaštićeni naziv Vulkanox. Drugo zajedničko preduzeće, u kome "Lanxess" ima učešće od 55%, počelo je dislokaciju postrojenja za proizvodnju hidrazin-hidrata iz Teksasa u Kinu, koja treba da se završi 2005. "Lanxess" je takođe u Kini nedavno udvostručio kapacitet postrojenja za proizvodnju taninskog materijala za industriju kože, a u južnom Brazilu, u kome je koncentrisana industrija za prerađu kože i proizvodnju obuće, otvorio laboratoriju i tehnički centar za kontrolu hemikalija za ovu proizvodnju. Centar je namenjen svim potrošačima ove firme, a saradivaće sa "Lanxess"-ovim postrojenjima u Argentinini, u kojoj proizvodi najveći deo svojih hemikalija za kožu za J. Ameriku.

"Yara", preduzeće za proizvodnju veštačkog đubriva iz sastava norveške firme "Norsk Hydro", otkupilo je 30% učešća u austrijskoj firmi "Burrop Holdings", koje gradi postrojenje za proizvodnju amonijaka u Australiji sa završetkom krajem 2005; "Burrop" takođe razmatra izgradnju postrojenja za amonijum-nitrat i karbamid.

Projektantska grupa francuske firme "Air Liquide" zaključila je ugovore sa 2 kineske firme. Za proizvođača veštačkog đubriva "Yunnan Tianan Chemical" gradiće postrojenje za separaciju vazduha, u vrednosti od 30 mil. evra, koje će se koristiti za snabdevanje postrojenja za proizvodnju amonijaka u izgradnji. Za firmu "Sinopec Shanghai Petrochemicals" gradi postrojenje za dobijanje kiseonika, u vrednosti od 14 mil. evra, koje će snabdevati postrojenje za proizvodnju etilenglikola u izgradnji.

Holandska firma "Akzo Nobel" ulaže oko 22 mil.evra u 2 hemijske fabrike u Švedskoj. U jednoj za proizvodnju hemikalija za obradu vode proizvođače se 35 kt/god feri-hlorida a biće puštena u rad krajem 2005. U drugoj se vrši povećanje proizvodnje etilenamina, čime će se do kraja 2006. kapacitet povećati na 70 kt/god.

Britanska kompanija BP i kineska "Sinopec" zaključile su ugovor o izgradnji preduzeća za proizvodnju 500 kt/god sirčetne kiseline u Kini; kompanije su potpisale početni sporazum 2004.

Američka kompanija "General Electric" izgradila je u SAD centar za autoindustriju koji će obuhvatiti sve njene aktivnosti povezane ovom industrijom, uključujući "GE Advanced Materials", "GE Infrastructure" i "GE Energy". "GE Advanced Materials" pustila je u rad u Španiji postrojenje za proizvodnju 130 kt/god polikarbonata, u koji je uloženo oko 580 mil.evra; ovo je drugo postrojenje na toj lokaciji koje udvostručuje ukupan kapacitet, a predviđa se izvoz 90% proizvodnje novog postrojenja. Pored toga, firma gradi u Španiji postrojenje za polietarimid (PEI) Ultem po novoj tehnologiji.

Američka firma "Lyondell Chemical" povećala je svoj proizvodni kapacitet propilenglikol-etar rastvarača Arcosolv PM u Holandiji za preko 35%, na 130 kt/god; sa ovim povećanjem ukupan svetski kapacitet firme iznosi 190 kt/god.

Mađarska firma "BorsodChem" povećala je sredinom 2005. kapacitet za proizvodnju vodonika u Ostravi (Češka republika) za 6.000 Nm³/h. Sa finskom firmom "Dynea" udvostručuje kapacitet zajedničkog preduzeća za proizvodnju formalina u Mađarskoj na 120 kt/god, a svoj kapacitet za proizvodnju metilen-difenil-diizocijanata (MDI) od 60 na 160 kt/god.

Firma "Cyclics Corp" pustila je u rad u Nemačkoj svoje prvo postrojenje za proizvodnju 2,5 kt/god cikličnih butadien-tereftalnih smola, koje se koriste za kompaunde, kompozite, livenje i injekciono i rotaciono modelovanje.

RESTRUKTURISANJE U HEMIJSKOJ INDUSTRIJI

"Dow Chemical" priključila je 3 farmaceutsko-tehnološke oblasti svom sektoru "Dowpharma": radiofarmaceutski servis "Chela Med", solubilizacioni servis "BioAqueous" i biofarmaceutski sektor. Oni će se uključiti u delatnost "Dow Pharma", kao što su sinteza hiralinih proizvoda, proizvodnja oligonukleotida i biofar-

maceutska proizvodnja na bazi mikrokroba "Dow Chemical" i kuvajtska firma "Petrochemical Industries" zaključile su sa francuskom inženjerskom firmom "Technip" ugovor o izgradnji njihovog drugog petrohemijskog kompleksa u Kuvajtu. "Technip" će graditi peći za krekanje i deo za regeneraciju proizvoda novog etilenskog postrojenja, koje predstavlja ključni deo novog kompleksa; postrojenje će biti projektovano po etilenskoj tehnologiji američke firme "TechnipClaremont". "Dow Chemical" je zaključio 5-godišnji ugovor o razvoju katalizatora sa firmom "Symyx Technologies", specijalistom za efikasan izbor proizvoda. Kao prvi rezultat, ostvaren 2003, je novi katalizator za poliolefine, hafnijumski katalizator na bazi amidnih etara. Sada je, kao drugi rezultat, saopšten razvoj katalizatora za etilen-propilen-kopolimere Versify. Nova grupa kopolimera, sa dobrim optičkim osobinama, sposobnošću lepljenja, elastičnošću i mekoćom, namenjena je za pakovanje i potrošačke primene. "Dow" navodi da je novi elastomer razvijen za samo 2 godine, a industrijska proizvodnja počela je 2004.

"Dow Chemical" zaključio je ugovor sa nemačkim proizvođačem svetlosnih uređaja "Osram" za isporuku polimera koji emituju svetlost za "Osram"-ove ekrane Pictiva. Ugovor obuhvata fleksibilnu strukturu cene, koja omogućuje da "Dow" deli rizik i dobit proizvodnje ekrana. "Dowpharma" je zaključila sporazum sa britanskom farmaceutskom firmom "Bristol-Myers-Squibb", po kome će "Dowpharma" odrediti da li njena tehnologija solubilizacije BioAqueous može da se koristi za nove lekove u razvoju. Sporazum obuhvata finansiranje studije izvodljivosti i plaćanje doprinosa firmi "Dowpharma" u toku razvoja leka. BioAqueous-tehnologija omogućuje promenu veličine čestica i površine jedinjenja, ili morfologiju radi poboljšanja rastvorljivosti leka u organizmu. "Dow Chemical" otkupila je za 170 mil.dolara poslovanje sa akrilatima firme "Celanese" u SAD, koje obuhvata proizvodno postrojenje u Teksasu, intelektualno vlasništvo, zalihe i tehnologiju proizvodnje. "Dow Chemical" prenosi svu svoju intelektualnu svojinu od 196 patenata tehnologije dendrimera firmi "Dendritic Nano-Technologies" (DNT) u zamenu za vlasničko učešće u toj firmi. DNT je osnovan 2003. i proizvodi preko 200 različitih dendrimera za farmaceutsku i biotehnološku proizvodnju i dijagnostiku. S druge strane, firma "Starpharma" povećava svoje imovinsko učešće od sadašnjih 42% u DNT da bi dobila ekskluzivna prava za primenu poliva-

lentnih farmaceutskih proizvoda na bazi dendrimera. Početkom 2004. "Starpharma" je počela humana klinična ispitivanja VivaGel-a, mikrobiocida za sprečavanje prenosa side. "Dow Chemical" je za 97,5 mil.dolara otkupio 28%-no učešće argentinske firme "Repsol UPF" u zajedničkom petrohemijskom preduzeću "PBP Polysur" u Argentini sa proizvodnim kapacitetima od 700 kt/god etilena i 600 kt/god polietilena. "Dow Chemical" ima takođe imovinsko učešće od 28% u firmi "Mega", konzorcijumu za zemni gas koji snabdeva ovo zajedničko preduzeće etanom.

Kompanija "Degussa" otkupila je od američke firme "Cargill" njeno učešće u zajedničkom preduzeću "Midwest Lysine", tako da je ono potpuno u njenom vlasništvu čime povećava svoje poslovanje sa prehrambenim aditivima; od indonežanske firme "Risjad Brasali Industries" njeno postrojenje za proizvodnju vodonik-peroksida u Indoneziji, koje je do sada proizvodilo 10 kt/god, a "Degussa" je odmah povećala kapacitet na 18 i do kraja 2004. na 24 kt/god. "Degussa" je prodala američkoj firmi "Sigma-Aldrich" svoju filijalu za proizvodnju nukleinskih kiselina i oligonukleotida "Prolog", koja ima postrojenja u SAD, Nemačkoj, Francuskoj, Singapuru, Japanu i Australiji, ostvarila je 2004. prodaju od preko 28 mil.evra i na svetskom tržištu nukleotida zauzimala 6 mesto. "Sigma-Aldrich" predviđa znatno povećanje proizvodnje nukleinskih kiselina, dok će "Degussa" zadržati svoju proizvodnju većih količina farmaceutskih oligonukleotida. "Degussa" je 2004. prodala svoje postrojenje za proizvodnju farmaceutskih hemikalija u Ra-debeul-u (Nemačka), čiji je prekid rada planirala, nemačkom proizvođaču lekova "Hexal", koji ga predviđa za razvoj sopstvenih aktivnih supstanci. "Degussa" je američkoj firmi "Wego Chemical & Mineral" prodala svoje postrojenje za proizvodnju tiokarbamid-dioksida, koje je ostvarivalo prodaju od oko 4,5 mil.evra; postrojenje je prestalo sa radom sredinom 2004, a "Wego" će preneti proizvodnju na svoju lokaciju u Kini.

Francuska firma "Air Liquide", najveći svetski proizvođač industrijskih gasova, zaključila je sa tajvanskom firmom "AU Optonics", trećim najvećim svetskim proizvođačem ekrana od tečnih kristala, preliminar-ni ugovor o isporuci azota, kiseonika, argona, helijuma i CO₂ velike čistoće u toku sledećih 15 godina. Radi ispunjenja ovog ugovora "Air Liquide" će izgraditi najveći svetski generator azota velike čistoće.

FINANSIRANJE ISTRAŽIVAČKIH PROJEKATA U SAD

Američki Sekretarijat za energiju (DOE) zatražio je predloge od svojih laboratorija za finansiranje projekata za istraživanje i razvoj ili industrijsko-demonstracionih, kojima se postiže smanjenje potrošnje energije, povećava ekonomska konkurentnost i smanjuje uticaj na okolinu industrije za proizvodnju hemikalija i proizvoda od drveta. Ovi projekti treba da se prvenstveno odnose na tehnološki razvoj katalitičke oksidacije, destilacije, korišćenja drveta i njegovih kompozita, reciklovanja tekstilnih vlakana i novih materijala na bazi šumskih sirovina. Mogu biti razmatrane i druge tehnološke oblasti koje povećavaju efikasnost korišćenja energije u hemijskoj industriji. Od DOE-laboratorija se zahteva osnivanje grupa za zajedničke projekte, u kojima treba da učestvuju najmanje 2 preduzeća za hemikalije i proizvode od drveta, koje moraju, u toku celog trajanja projekta, da sa najmanje 30% učestvuju u istraživačkim i sa 50% u ukupnim troškovima industrijske demonstracije projekata. Ukupni raspoloživi fondovi DOE za prvih 12 meseci 2004. istraživačkih radova ili projekata industrijske demonstracije iznose po oko 1 mil. dolara za katalitičku oksidaciju i destilaciju i za tehnološki razvoj kompozita sa drvetom, reciklovanja vlakana i novih proizvoda na bazi drveta, a po oko 4 mil. dolara planirano je za finansiranje hemijskih projekata i drugih projekata na bazi drveta. DOE predviđa usvajanje po 2-3 predloga hemijskih projekata i projekata za korišćenje drveta. Periodi provere uspeha projekata biće podeljeni na 12-mesečne, a posle provere DOE može da odluči o nastavku finansiranja na osnovu: raspoloživih sredstava, prikaza dovoljno uspeha u istraživanju, ispunjenja zajednički dogovorenog plana, podnošenja na vreme informativnih izveštaja, navođenja planiranih rezultata u narednom vremenskom periodu; izveštaj eksperata o napretku projekta može da dovede do nastavka ili prekida rada.

INVESTICIJE ZA TERMoeLEKTRANE NA UGALJ

Prema izveštaju jedne američke firme za ispitivanje tržišta u svetu postoji 300 projekata za izgradnju novih i rekonstrukciju postojećih termoelektrana na uglj, za koje su u periodu 2004-2020. predviđene investicije od preko 1 trilion dolara. Ova velika promena i korišćenje uglja kao goriva za proizvodnju energije potiče od smanjenja korišćenja gasnih turbina.

SMANJENJE GUBITAKA ELEKTROLIZERA

Francuska firma "AMC-ETC" proizvodi specijalnu penu koja, stavljena između elektroda velike snage (100-100.000 A) u elektrolizeru može da smanji energetske gubitke za 50-98%. Penu Ecocontact, sloj debljine 2 mm od poroznog srebra strukture pčelinjeg saća, postavlja se između postojećih dovoda električne struje i stvara hiljade kontaktnih tačaka mikro-veličine, koji prolaze oksidne slojeve stvarajući mikro-spojeve što sprečava sve lokalne koncentracije struje. Prema početnim merenjima, u procesu se potrošnja smanjuje za 0,3 kW po kontaktu, a za tipičnu hloralkalnu elektrolizu, koja radi 3000 h/god, postiže se godišnja ušteda od 2.400 kWh što dovodi do vraćanja uložene investicije za 3 meseca.

KORIŠĆENJE OTPADNE TOPLOTE

Japanska firma "Hitachi Zosen" počela je, prva u svetu, da u svojoj elektrani ispituje način korišćenja otpadne toplote i Rankine-ovog termodinamičkog ciklusa na bazi amonijaka. U postupku se tečan amonijak uparava otpadnom toplotom na oko 80° i pritisak od 40 bara, pa se para koristi za pokretanje gasne turbine i dobijanje električne energije. Para se potom kondenzuje na ispod 30°, a tečni amonijak recikluje. Iako je radni pritisak relativno velik, procenjuje se da su troškovi opreme 20-30% manji od onih za Rankine-ov ciklus sa vodom pokretan korišćenjem otpadne toplote. Firma smatra da je ovaj jednostavan proces dobar način za korišćenje otpadne toplote bez stvaranje CO₂, a sada ispituje karakteristike uređaja od 200 kW i uskoro planira ponudu tehnologije. Tehnološki potencijal je proizvodnja 1000 MW električne energije ako bi se iskoristila otpadna toplota industrije u Japanu.

LIGAND ZA KOMPLEKSNE KATALIZATORE

Japanska firma "Hokko Chemical Industry" počela je industrijsku proizvodnju tri-terciar-butilfosfina (TTBuP) u novom postrojenju potencijalnog kapaciteta 20-40 t/god. Prethodno je ovo jedinjenje proizvedeno kao laboratorijski reagens u količinama gr ili kg, a industrijska proizvodnja je izazvana njegovom sve većom potražnjom kao liganda za dobijanje kompleksnih metalnih katalizatora. Kompleksi TTBuP sa Pd i Ni mogu se koristiti kao katalizatori za fine hemijske sinteze različitih proizvoda. Firma samo navodi da za

proizvodnju koristi Grignar-ovu reakciju, i da se dobije proizvod čistoće 98%, temperature topljenja 30-35°, rastvoran u organskim rastvaračima, a nerastvoran u vodi.

PROIZVODNJA VODONIKA I KISEONIKA IZ VODE

Jedna od istraživačkih laboratorija japanskog instituta za atomsku energiju (JAERI) objavila je da je prva realizovala kontinualnu proizvodnju vodonika i kiseonika tzv. IS-procesom, neelektrohemijskom metodom razlaganja vode korišćenjem joda i SO₂. Proces je prva predložila američka firma "General Atomics", ali su do sada izvedeni samo pojedini njegovi stupnjevi. JAERI je realizovala potpuni IS-proces kojim se kontinualno proizvodi 35 l/h vodonika. U prvom stupnju, jod, SO₂ i voda reaguju na 60° dajući HJ i H₂SO₄. Korišćenjem joda u višku, dobijeni HJ stvara posebnu fazu te se lako odvaja od H₂SO₄. HJ se termički razlaže na 500° u vodonik i jod, a H₂SO₄ se razlaže u dva stupnja: najpre se na 300-500° razlaže na SO₃ i H₂O, a potom se temperatura povećava na 850° i SO₃, u prisustvu čvrstog katalizatora, razlaže na SO₂ i kiseonik. JAERI predviđa 2005. izgradnju pilot-postrojenja kapaciteta proizvodnje 30 Nm³/h vodonika, a, kao krajnji cilj, korišćenje viška toplote sa visokom temperaturom (1000°C), dobijene hlađenjem nuklearnog reaktora gasom, za proizvodnju vodonika i električne energije, kojom ne nastaje CO₂.

EFIKASNIJE DOBIJANJE HLORA IZ HCL

"Bayer" je pustio u rad novo postrojenje kapaciteta 20 kt/god u kome se novim elektrolitičkim procesom dobija hlor iz HCl. U postrojenju se koristi postupak sa katodom depolarizovanim kiseonikom (ODC) koji je "Bayer" razvio sa firmom "Uhdenera", zajedničkim preduzećem nemačke inženjerske firme "Uhde" i italijanske "De Nora". U ODC-postupku se troši 30% manje električne energije nego u konvencionalnom postupku sa dijafragmom, pošto se na katodi proizvodi voda, a ne vodonik, što omogućuje da elektrolizer radi na znatno nižoj voltaži, pri istoj gustini struje. Demonstraciono postrojenje industrijske veličine preko 4 godine na 4 kA/m² i 1,4 V proizvodi hlor čistoće 99,9%. U novom postrojenju koriste se metalne, umesto grafitnih, elektrolitičke ćelije, sa prvi put korišćenim membranama za jon-sku izmenu. Firme planiraju licenciranje i prodaju tehnologije.

PROIZVODNJA VRLO ČISTOG HLORA

Kad se visoko-korišćeni hlor koristi za proizvodnju optičkih vlakana, proizvođač ga prečišćava, pakuje u cilindrične boce i isporučuje korisniku. Američka firma BOC razvila je sistem prečišćavanja hlora na mestu korišćenja, čime se eliminišu sva 3 stupnja. Na bazi iste tehnologije, koju je BOC koristio za prečišćavanje hlora, u novom sistemu se koristi patentirana kolona sa punjenjem, koja omogućuje postizanje veće efikasnosti pri manjem pakovanju. Proizvođači staklenih vlakana sada zahtevaju hlor čistoće 99,999% ili više i nivo vlage ispod 0,1 ppm, a pri korišćenju cilindričnih boca teško je postići čistoću iznad 99,95% i nivo vlage ispod 1 ppm. Prečišćavanjem na mestu korišćenja troškovi se smanjuju do 50%, eliminišu se troškovi pakovanja u cilindrične boce, a materijalni troškovi se znatno smanjuju, jer industrijski proizveden hlor košta ispod 2 dolara/kg a proizvod isporučivan u cilindričnim bocama 20–100 dolara/kg. Firma procenjuje da će se novi sistem isplatiti za manje od 6 meseci.

NOVI PROCES ZA H₂O₂

Belgijska firma "Solvay" razvila je novi proces proizvodnje H₂O₂, koji je omogućio povećanje proizvodnog kapaciteta njenog pilot-postrojenja u Portugalu od 5 na 10 kt/god. Firma ne navodi detalje ovog procesa "sa velikim prinosom", izuzev optimizacije raspodele hinona tipa ATQ i AQ. U najviše korišćenom procesu za dobijanje H₂O₂ vrši se autooksidacija antrahinona, pri kojoj se hion najpre hidrogenuje u odgovarajući alkohol, a potom dobijeni hion oksidiše u hion i H₂O₂. Prema "Solvay"-u, AQ-hion može se nabaviti na tržištu, dok se ATQ-hion mora proizvoditi na mestu potrošnje sporom brzinom konverzije (više meseci). Postrojenje po novom "Solvay"-evom procesu izgradiće u Finskoj "Oy Finnish Peroxides", zajednička firma "Solvay"-a i finske firme "UPM-Kymmene", a proces se može koristiti i za postrojenje kapaciteta 200 kt/god propilen-oksida, zajedničkog preduzeća za BASF-om.

PROIZVODNJA NaOCl ELEKTROLIZOM

Firma "Uhdenora", zajedničko preduzeće nemačke inženjerske firme "Uhde" i italijanske "De Nora", i američka firma "Powell Fabrication & Manufacture", zaključile su ekskluzivni ugovor o kooperaciji marketinga, za iznošenje nove tehnologije proizvodnje natrijum-hipohlorita elektrolizom NaCl, na američko tržište. Iako se prvenstveno predviđa proizvodnja NaOCl za beljenje, elektrolizer može

da proizvodi hlor i NaOH radi dobijanja HCl, FeCl₃, Ca(ClO)₂ i drugih hlornih derivata. Dve firme mogu da isporuče potpuni niz proizvodnih kapaciteta za hlor od 150 t/dan i manjih, korišćenjem elektrolizera sa bipolarnom membranom.

MEZOPOROZNI SILICIJUM-DIOKSID

Japanska firma "Taiyo Kagaku" razvila je, na osnovu licence Centralne laboratorije za istraživanje i razvoj firme "Toyota", mezoporozni SiO₂-materijal sa pravilnim, uniformnim porama oblika pčelinjeg saća. Mezoporozni SiO₂ može se proizvesti sa porama od 1,5–10 nm i veličinom površine oko 1000–1500 m²/g. Materijal, otporan na toplotu sa velikim stepenom kristaliničnosti, pogodan je za primene kao što su katalizatori za krekovanje i automobilske katalitički konvertori. Za razliku od toga, standardni mezoporozni SiO₂ nema uniformnu veličinu pora i ne može podneti zagrevanje za navedene katalitičke primene. Za dobijanje slojevitih polisilikata pečeni natrijum-silikatni prah (SiO₂:Na₂O odnos 2,0) se najpre disperguje u vodi korišćenjem neke površinski aktivne materije, kao alkil-trimetil-amonijaka. Rastvor se zagreva na 40–100° i pH većem od 10, pri čemu se natrijumovi joni zamenjuju površinski aktivnom materijom stvarajući silikatno-organski kompleks. Potom se pH rastvara dodatkom kiseline smanjuje na ispod 10, rastvor zagreva na preko 50°, što izaziva dehidrokonenzaciju silanolskih grupa silikatnih slojeva i stvaranje trodimenzionalne strukture unakrsnog kompleksa sa zidovima od polisilikata i jezgrom od micela površinski aktivne materije. Kompleks se potom kalciniše na 700–1000° radi uklanjanja micela i stvaranja pora željene veličine. Firma je uspela da koristi mezoporozni SiO₂ za stabilizaciju prirodnih boja (npr. hlorofila) unošenjem boje unutar pora. Ona dostavlja uzorke potencijalnim partnerima radi razvoja novih primena ovog materijala.

NOVI HIDROMETALURŠKI POSTUPAK ZA DOBIJANJE ZLATA

Američka firma "Gold City" planira puštanje u rad postrojenja za probnu proizvodnju zlata novih hidrometalurških postupkom, koji je razvila američka firma "Haber". To bi bila prva industrijska primena postupka Haber Gold Process (HGP), koja predstavlja čistiju alternativu uobičajenim ekstrakcionim metodama sa cijanidom. Ceo postupak, od rude do zlata, je sličan uobičajenom: samlevena ruda se ubacuje u reaktor sa mešanjem u kome se zlato luži iz suspenzije (u obliku Au⁺-jona) korišćenjem pogodnog ekstrakcionog rastvora. Zlato se potom dobija iz

rastvora uobičajenim metodama npr. apsorpcijom ugljenikom, elektrodzvajanjem ili taloženjem. Pored toga, firma "Haber" je za svoje pokretno postrojenje razvila i pogodnu metodu za rekuperaciju. Glavna razlika i prednost HGP u odnosu na uobičajeni hidrometalurški postupak je korišćenje, umesto cijanida, pogodnog ekstrakcionog sredstva, za luženje nije potreban kiseonik, a za novo sredstvo se navodi da ne zagađuje okolinu i da selektivno luži samo zlato, te se ne stvara toksični otpad koji sadrži teške metale i cijanid; pored toga on je efikasniji i brži od postojećih. U pilot-probama postignuta je ekstrakciona efikasnost od 89% na sat u poređenju sa 24–72 h potrebnih za cijanidizaciju, a hemijski troškovi po kg zlata su približno isti ili manji. Firma "Gold City" završava industrijsko procesno postrojenje, a od firme "Haber" otkupila je njeno pokretno HGP-postrojenje kojim će prerađivati oko 3 t/dan.

PRERADA OTPADNIH KATALIZATORA SA PLEMITIM METALIMA

Američka firma "Sabin Metal" pustila je u rad indirektno zagrevanu rotacionu peć, kojom se eliminiše jedan procesni stupanj za dobijanje plemenitih metala iz otpadnih katalizatora, čime se smanjuju rafinacioni troškovi. Većina prerađivača ugljovodonika i petrohemijska koristi nepokretan ili pokretan sloj katalizatora za hidrogenovanje i redukciju otpadnih gasova koji sadrže platinsku grupu metala, npr. Pt, Pd, Ru i Rh; oni se rekuperišu iz otpadnih katalizatora usled svoje velike vrednosti. U postupku rekuperacije, većina otpadnih katalizatora se najpre posebnim postupkom "redukuje" ili homogenizuje, čime se njihova količina smanjuje od nekoliko tona na grame eliminisanjem zagađivača kao što su S, C, rastvarači i voda, pre dalje rafinacije metala. Korišćenjem nove rotacione peći, "Sabin" eliminiše stupanj sakupljanja, koji često vrši posebno preduzeće, čime se smanjuje mogućnost zagađenja i eliminišu troškovi transporta i prerade u regeneratorima van preduzeća. Nova rotaciona peć je projektovana za preradu katalizatora od plemenitih metala za naftu, petrohemijsku i hemijsku proizvodnju, na aluminijum-oksidu, silicijum-aluminijum-oksidima i zeolitu kao nosaču. Peć uklanja zagađivače (tipično 25 tež. % S i 40 tež. % C) iz otpadnih katalizatora brzinom od oko 130–450 kg/h. U zavisnosti od materijala, u posebnom postrojenju vrši se rafinacija nekih prerađenih otpadnih katalizatora ili finalna rafinacija troske, koja sadrži plemenite metale.

KONVEKCIONO ZAGREVANJE

Konvekciono zagrevanje predstavlja odličnu metodu prenošenja toplotne energije malog intenziteta procesnoj sredini, a obezbeđuje raspodelu ravnomerne temperature po celoj površini grejnih cevi. Uobičajene primene uključuju zagrevanje zemnog gasa, vazduha, amonijaka, regenerisanog gasa, temperaturno osetljivih materijala (npr. ulja za zagrevanje, nafte, asfalta itd.) i termičkih fluida, pregrevanje vodene pare i mnoge druge. Zbog načina konvekcionog zagrevanja vrši se stroga kontrola temperature komore za sagorevanje, a temperatura zida cevi održava se na minimumu. Trajanje zagrevanja i hlađenja su zanemarivani, a kontrola grejača može se vršiti na osnovu procesa ili grejača za ciklične postupke. Konvekcionni grejači firme GTS se mogu proizvesti da praktično odgovore svim standardima, npr. ASME, API, ABS itd. GTS prilagođava svoje konvekzione grejače specifičnim primenama, procesna radna temperatura može biti od kriogene do iznad 600°, a pritisak od potpunog vakuuma do oko 170 bara. Cevi grejača mogu da budu različito obrađene, u zavisnosti od procesa, a može se koristiti širok izbor materijala za njihovu proizvodnju. Firma proizvodi sisteme koji odgovaraju najtežim procesnim uslovima kao i kontroli, a grejači su vrlo fleksibilni, jer se mogu menjati, npr. temperatura površine i komore za sagorevanje. Kontrolni sistemi su praktično neograničeni, sa logičnim relnim ili programiranim sistemom, a uključivanje može biti vrlo jednostavno npr. pritiskom na dugme, ili usavršeno, povezano sa PC.

NOVI MAGNETRON

Nemačka firma "Linn High Therm", u saradnji sa jednom japanskom elektronskom firmom, proizvodi novi mikrotalasni generator (magnetron), snage 750 W, koji radi na frekvenciji od 5,8 umesto 2,45 GHz koju proizvode uobičajeni magnetroni. Mikrotalasi veće frekvencije prodiru na manju dubinu, tako da se predviđa da će ovaj magnetron omogućiti nove primene zagrevanja i sušenja tankih materijala i filmova.

INTERNACIONALNA SARADNJA ZA PROIZVODNJU NAJEFIKASNIJE GASNE TURBINE

Američka firma "GE Power Systems" proizvodi, prema njenoj izjavi, najefikasniju svetsku gasnu turbinu sa prostim ciklusom. Turbina LSM 100 od 100 MW kombinuje

komponente njene gasne turbine za teške uslove rada i turbine za aeroderivativni gas firme "GE Aircraft Engines", da bi se postiglo "značajno" povećanje efikasnosti. Turbina LSM 100 razvijena je ekstenzivnom saradnjom 4 GE-poslovne jedinice, italijanske "Avio", švedske "Volvo Aero" i japanske "Sumitomo". Sa prostim ciklusom turbina postiže efikasnost od 46%, što je 10% više od najefikasnije GE postojeće industrijske gasne turbine, a sa kombinovanim ciklusom 54%. Čak i sa 50%-umanjenja, efikasnost iznosi 40%, za koju GE navodi da je veća od više drugih gasnih turbina na tržištu sa punim radom. Pобољшanje efikasnosti postignuto je korišćenjem tehnologije među-hlađenja izlaznih gasova u kompresionom delu turbine. Turbina se može koristiti sa prostim ciklusom, kombinujući toplotu i energiju, ili sa kombinovanim ciklusom, za proizvodnju energije. Test razvoja izvršen je početkom 2004, prvi industrijski proizvod standardne konfiguracije biće iznet na tržište početkom 2006, a tip sa malom emisijom u drugoj polovini 2006.

POBOLJŠANA ANODA ZA AKUMULATORE

Japanska firma "Sanyo Electric" razvila je novu anodu za akumulatore od nikal-metalnih hidrida (Ni-MH), kojom se kapacitet očuvanja energije povećava za 10%. Anoda je izrađena od "super-rešetkaste legure", koja skladišti 25% više vodonika od uobičajenih legura metalnih hidrida. Super-legura ima rešetkastu strukturu sa periodično postavljenim atomima nikla, retkih zemalja i magnezijuma. Akumulatori sa novom anodom takođe pokazuju "izvršno pražnjenje" i rade na niskoj temperaturi, a trajnost se postiže bez dodatka kobalta, što smanjuje materijalne troškove za 10%. Firma nove akumulatore prodaje od 2004. za celularne telefone, a kasnije planira druge primene.

IZMENJIVAČI TOPLOTE

Švedska firma "Alfa Laval" proizvodi nove pločaste izmenjivače topline AlfaNova, sa ciljem optimizacije procesa i velikim brojem mogućnosti primene, za koje se koristi Alfafusion, inovativna metoda lemljenja ploča od nerđajućeg čelika, što znatno povećava trajnost uređaja. Izmenjivač je projektovan za rad na visokim pritiscima i temperaturama do 550°, ima izuzetno dobre osobine za zamor u toku primene, a termička trajnost je ista kao kod lemljenih izmenjivača od bakra. U poređenju

sa uobičajenim teškim pločastim izmenjivačima, AlfaNova je znatno lakši, zapremina mu je za preko 50% manja, neki put i za 75%, a prostor za montažu može da bude samo 10%. Izuzetno je mnogostran, pogodan npr. i za hlađenje amonijakom, izrada 100% od nerđajućeg čelika garantuje veliku otpornost na koroziju i besprekidan rad, može se koristiti za vodu iz vodovoda ili sanitarne primene, jer sadrži čiste i higijenske protoke kanala.

Firma "Graham" proizvodi izmenjivače toplote Heliflow, koji se već dugo koriste za rad pod različitim uslovima. Uređaj je mnogostran, projektovan za rad u raznim oblastima protoka, pritiska i temperature, kompaktan, male veličine i težine te se može praktično postaviti u svakom prostoru i položaju, efikasan, protivstrujni tok i poboljšan prenos toplote omogućuju 40% veću toplotnu razmenu, i pouzdan, jednostavna konstrukcija obezbeđuje veću sigurnost rada i manje održavanje, jeftin, jednostavna montaža, upotreba i održavanje dovode do značajne uštede troškova, i prilagodljiv, te firma pored 80 standardnih modela projektuje uređaje za specifične primene. Projektanti firme analiziraju za korisnike specifične potrebe vakuuma i prenosa toplote, radi optimizacije efikasnosti i rada procesa.

Firma "Tranter" proizvodi izmenjivače toplote za sve primene i u svim veličinama i oblicima prema potrebi procesa. Postiže se tačno, konzistentno zagrevanje i hlađenje celom površinom, a primenjuju se za tečnosti, vodenu paru, sredstva za hlađenje i gasove pod pritiskom. Tip Superchanger ima U-vrednost više puta veću u odnosu na tip cevi-umotaču, može se projektovati za temperaturnu razliku manju od 1° sa pristupom svim delovima na mestu korišćenja i praktično bez gubitaka toplote, te izolacija nije potrebna. Tip Ultramax je zavareni, pločasti izmenjivač toplote, efikasniji, jeftiniji i sa manjim potrebnim prostorom u odnosu na izmenjivače cevi-umotaču. Vrlo je pogodan za amonijak i druga sredstva za hlađenje, može se koristiti za pritiske do oko 90 bara i temperaturnu oblast od -200° do 540°, i konstruisati od većine legura koje se mogu variti.

CENTRIFUGE

Japanska firma "Tsukishima Kikai" razvila je nov, vrlo efikasan dekanter koji, u poređenju sa uobičajenim, troši 20-40% manje energije u zavisnosti od kapaciteta,

uvođenjem aksijalnog izbacivanja koncentrata. Uređaj se sastoji od spoljnog suda i pužnog konvejera koji rotiraju, slavine za izbacivanje taloga i mehanizma za izbacivanje koncentrata oko rotirajuće osovine. Kao i kod uobičajenih dekantra, spoljni sud i pužni konvejer rotiraju velikom brzinom (centrifugalna sila od 2000 G), pri čemu konvejer rotira za 5–10 ob/min sporije od suda; to omogućuje da se čvrsta materija prenosi prema slavini za izbacivanje. Kod uobičajenih konstrukcija, koncentrat se odvodi na suprotnu stranu od izbacivanja taloga, prelivajući se preko brane, pošto koncentrat na vrhu brane ima veliku kinetičku energiju, ona se gubi izbacivanjem. TSK–uređaj izbegava ovaj gubitak energije izbacivanjem koncentrata sa centralne osovine, gde je kinetička energija manja, a slavinu za izbacivanje taloga se koristi za kompenzaciju promene pritiska. Radi toga, potrošnja energije se smanjuje za oko 20%, za kapacitet prerade mulja od 5 m³/h, i za oko 40%, za kapacitete od 80 m³/h.

Američka firma "Krauss Maffei Process Technology" proizvodi horizontalne, farmaceutske centrifuge, koje efikasno razdvajaju suspenzije tečno/čvrsto i peru talog. Integrisan, automatski uređaj za uklanjanje ostataka optimizuje prinos proizvoda i kontrolu šarže proizvoda farmaceutske, hemijske i prehrambene industrije. Velika brzina ubacivanja sirovina i izbacivanja proizvoda smanjuju trajanje proizvodnog ciklusa i značajno povećavaju brzinu proizvodnje. Ceo prostor za izvođenje procesa izgrađen je eliminisanjem mrtvih uglova i sakupljača otpadaka, radi minimalnog sakupljanja proizvoda i potpunog odvoda tečnosti. Uređaji za pranje automatski čiste ceo proizvodni prostor, on se može parcijalno poplaviti vodom ili, na zahtev, sterilisati vodenom parom od 3,2 bara, a brzo otvaranje kućišta centrifuge omogućuje potpuni nadzor procesnog prostora posle pranja. Centrifuga je projektovana za jednostavno održavanje, pristup procesnom prostoru je pojednostavljen prstenom za zatvaranje sa hidrauličkim radom, filter–platno može se zameniti za nekoliko minuta, što je od posebnog značaja za višenamenska postrojenja. Firma simulira specifične procese kupca na probnim uređajima i ispituje mogućnost integrisanja u njegovu proizvodnu liniju.

Američka firma "Ferrum" proizvodi modularne, vertikalne centrifuge, koje smanjuju nabavnu cenu do 15% a mogu da se montiraju u "čistim" prostorijama. Opcionalno podmazivanje olakšava produktivnost rada, a pneumatsko otvaranje poklopca i strugači sprečavaju zagađe-

nje mazivom i/ili hidrauličnim tečnostima. Nagnuti disk omogućuje jednostavno punjenje i efikasno pranje, koje je potpuno automatizovano i provereno riboflavinom, a kućište se može potpuno potopiti radi optimalnog čišćenja. Primene obuhvataju: farmaceutska pilot–postrojenja, višenamensku farmaceutsku proizvodnju i proizvodnju finih i baznih hemikalija.

KONVERZIJA TEČNOSTI U PRAH

Istraživačka laboratorija nemačke firme "Raps" razvila je uređaj za nisko–temperaturni postupak, kojim se dobijaju sipki prahovi sa 80%–nim sadržajem tečnosti. Postupak CPF (koncentrisani oblik praha) izvodi se na –10° do 0° u atmosferi CO₂, tako da osetljivi materijali, kao prehrambeni i farmaceutski proizvodi, nisu izloženi promeni temperature ili oksidaciji. CPF postupak zasnovan je na ekstrakciji superkritičnim CO₂. Komprimovani CO₂ se rastvara pod visokim pritiskom (80–250 bara) u tečnosti korišćenjem statičkog mešača i rastvor potom ekspanduje kroz mlaznicu u kolonu, u koju se simultano injektuje nosač praha (veličine 5–2000 μm, gustine 50–1400 kg/m³). Ekspanzijom CO₂ stvaraju se fine kapi tečnosti, koja se potom vezuje za nosač praha, dok istovremeno ekspanzija izaziva pad temperature a oslobođeni CO₂ stvara inertnu atmosferu. Moguće je dobiti prahove sa do 85% tečnosti, a dobijeni su i koncentri u obliku praha lipofilnih i viskozničkih tečnosti, npr. mirisi, ekstrakti, ulja i oleo–smole; firma radi na razvoju proizvoda sa temperaturnim ili vremenskim ispuštanjem. Firma koristi proizvodni postupak kapaciteta 50 t/god, proizvodni troškovi iznose 0,3–1 evra/t, što je uporedivo sa troškovima sušenja raspršavanjem, iako CPF nije njegova alternativa. "Raps" daje licencu za postupak, a austrijska firma "Natex Processtechnologie" isporučuje kompletna postrojenja kapaciteta do 300 kg/h.

PROCESNI MERNI INSTRUMENTI

Nemačke firme "Centec" i "Siemens–Automation and Drives", razvile su postupak korišćenja ultrazvuka za simultano merenje protoka i koncentracije binarnih smeša; do sada je ultrazvuk korišćen samo za merenje protoka. Za postupak se koristi velika zavisnost koncentracije i gustine od brzine kretanja zvuka u vodenom fluidu. Senzo Sonatec određuje brzinu zvuka u fluidu merenjem vremena širenja zvučnih impulsa tačno određenim putem, korišćenjem merača protoka oblika viljuške unet u cev. Zvučne talase (frekvencije preko 20 kHz) proizvode 2 senzora, jedan naspram drugog,

na glavi merača, pa se izmerene vrednosti porede sa krivom karakterističnom za binarnu smešu. Pošto brzina zvuka znatno zavisi od temperature, ova se takođe meri Pt1000 termospregom radi kompenzacije. U zavisnosti od rastvora, može se odrediti koncentracija tačnošću od ±1 zapr.%. Tehnologija je ispitana u postrojenju za proizvodnju formaldehida nemačke firme "Methanova" iz kompanije "Degussa". U postupku je neophodno kontinualno merenje, radi kontrole kvaliteta i održavanja što veće koncentracije formaldehida, u uskim granicama, kao i radi sprečavanja stvaranja većeg sloja paraformaldehida na unutrašnjim zidovima cevi. Alternativne metode, kao što je merenje gustine, ne mogu da se koriste usled stvaranja sloja paraformaldehida na senzorima što dovodi do netačnih rezultata merenja, a radnometrijski sistem bi koštao nekoliko puta više.

Nemačke kompanije "Bayer Technology Services" i "Siemens Automation and Drives" zaključile su ugovor o razvoju rešenja specifične automatizacije za postrojenja procesne industrije, koji obuhvata i izvođenje zajedničkih projekata. Biće korišćeni standardizovani tehnološki moduli obe firme, zasnovani na internacionalnim standardima, i kontinualno poboljšavani za specifične industrijske primene.

Švajcarska firma "Sensirion" proizvodi minijaturni termički senzor masenog protoka sa svom elektroničkom obrade podataka na istom čipu. Ova kombinacija omogućuje 5 puta bržu (150 ms) i tačniju (0,8% merene vrednosti) kontrolu masenog protoka od uobičajenih uređaja. Čip je izrađen CMOSens tehnologijom ove firme, spajanjem tehnologije senzora sa CMOS (komplementarni metal–oksidni poluprovodnik). Senzorski element je izrađen utiskivanjem membrane stabilizovane na pritisak u silicijumski čip odozgo. Kontrolisani grejni element u sredini membrane kombinovan je sa temperaturnim senzorima postavljenih sa obe strane duž pravca kretanja tečnosti. Senzor termički reaguje na promene protoka gasa za 17 ms, podnosi pritisak do više desetina bara, a zaštićen je od gasa staklenim pasivirajućim slojem sa spoljne membrane. "Sensirion" nudi 2 industrijska CMOSens merača masenog protoka, PerformanceLine i Ecoline, sa kojima se mogu meriti protoci do 200 l/min.

Firma "Servomex" proizvodi udaljeni analizator kiseonika koji omogućuje analizu njegovog sadržaja u gasu u blizini gorionika. Uređaj se sastoji od paramagnetnog prenosnika merenja kiseonika i posebnog kontrolnog uređaja, koji može da prima merenja od do 6 prenosnika.

SPROVOĐENJE KYOTO-PROTOKOLA U EU

Od početka 2005. oko 12.000 industrijskih preduzeća EU počelo je da sprovodi nove granične vrednosti svojih emisija CO₂. Ova preduzeća su takođe počela da trguju sa naknadama za emisije na novom tržištu emisija ugljenika, koje približno radi kao berza. Ove mere su deo težnji EU za ispunjenje cilja Kyoto-protokola, koji je stupio na snagu početkom 2005. o smanjenju nivoa emisija gasova staklene bašte 1990. za 8% do 2012. Najveći deo ovih preduzeća EU su energetske intenzivne: proizvodnja električne energije, čelika, cementa, papira, stakla i naftnih derivata. Preduzeća koja promaše dozvoljenu emisiju, mogu da plate kaznu ili da otkupe naknadu od preduzeća čije su emisije manje od dozvoljenih. Postoje različita mišljenja da li će ovo ograničenje predstavljati veliko smanjenje konkurentnosti EU-preduzeća. U studiji federacije poslodavaca UNICE navedeno je da će industrijski rast biti smanjen, npr. za 0,48% u 2010. u poređenju sa onim koji bi se postigao neprimenom protokola, ali Evropska Komisija, korišćenjem drugih pretpostavki, smatra da će nove granične vrednosti za ugljenik smanjiti ekonomski rast 2010. za manje od 0,1%. Iako SAD nisu ratifikovale Kyoto-protokol, neki američki industrijski rukovodioci smatraju da su redukcije emisija CO₂ neizbežne. Grupa velikih američkih firmi osnovana je 2003. Chicago Climate Exchange radi sticanja iskustva kupovine i prodaje dozvola za emisije i smanjenja svojih emisija. One smatraju da će verovatno u sledećih nekoliko godina biti u SAD doneti neki zakonski propisi, kojima će se predvideti smanjenje emisija, te je vrlo korisno imati sistem postupka sa gasovima staklene bašte. Iako će preduzeća EU uvođenjem novih mera u toku sledećih nekoliko godina biti nešto manje konkurentna, ona će dugoročno ostvariti veću dobit ulaganjem u energetske efikasnost.

EMISIJE ŽIVE U ATMOSFERU

Iako postoji opšta saglasnost za poboljšanje načina smanjenja globalnih emisija žive u atmosferu, na sastanku, koji je početkom 2005. održao UN-program zaštite okoline (UNEP), odlučeno je da se internacionalni sporazum o smanjenju emisija

zagađenja živom odloži za najmanje 2 godine. Na sastanku je EU predlagala da države počnu pregovore o sporazumu kontrole neurotoksičnih elemenata, ali su se učesnici složili sa predlogom SAD, "dobrovoljne akcije razmatranja najboljeg raspoloživog postupka" smanjenja emisija žive. Predmeti razmatranja su: hlor-alkalne hidrolize, termoelektrane na uglj i mala postrojenja rudarske proizvodnje zlata. Države su se složile da razmotre uspeh ovih predloga za 2 godine i tada ispituju opcije dalje globalne akcije, uključujući mogućnost sporazuma o živi. Zemlje su takođe odlučile da UNEP sastavi izveštaj o svetskoj trgovini i isporukama žive, dok on procenjuje da se u globalnu životnu sredinu ispušta 2000 t/god žive.

SMANJENJE EMISIJA ŽIVE IZ TERMoelektrana

Američki Istraživački institut za električnu energiju nagradio je firmu "Sunflower Electric" koja je u industrijskom testu uspela da ukloni skoro celu količinu žive iz emisije termoelektrane od 350 MW. Termoelektrana koristi običnu vrstu uglja, a živa se uklanja pogodnim sistemom korišćenjem uobičajene kontrole emisija.

ODREĐIVANJE DIMERA HLOR-MONOKSIDA U ATMOSFERI

Saradnjom istraživača američkog Univerziteta Harvard i evropskih Univerziteta, NASA-satelitom iznad Severnog pola prvi put je izvršeno merenje sadržaja dimera hlor-monoksida (ClOOC) u stratosferi, što potvrđuje postojeću teoriju o gubitku ozona. Naučnici su prvi put 1987. izneli hipotezu o postojanju ClOOC i sugerisali da njegovi molekuli imaju ključnu, katalitičku ulogu u razlaganju ozona iznad zemaljskih polova. Ova teorija je bila opšte prihvaćena, ali do sada ClOOC nije bio direktno nađen u atmosferi. Istraživači su ne samo utvrdili i izmerili količinu ovog dimera već i uporedili brzine stvaranja i gubitaka sa očekivanim vrednostima. Direktno merenje dimera će pomoći istraživačima da razviju bolje modele gubitka ozona iznad zemaljskih polova.

EMISIJA METILHLOROFORMA U ATMOSFERU

Istraživači švajcarskog Instituta za nauku o materijalima i tehnologiju

su zaključili da su evropske emisije metilhloroforma (CH₃CCl₃) znatno smanjene od sredine 90-ih, ali su veće od onih u izveštajima evropskih firmi. Metilhloroform se koristio kao rastvarač, pre nego što je nađeno da razlaže stratosferski ozon, te je Montrealskim protokolom predviđeno da njegovo globalno korišćenje prestane do 2015. Prema merenjima, evropske emisije su smanjene od oko 60 kt/god sredinom 90-ih, na manje od 3,4 kt/god u periodu 2000–2003. Merenja su izvršena u atmosferskim istraživačkim centrima u Irskoj i Švajcarskoj, dok evropske firme navode da je ova količina manja od 100 t/god. Ako su merenja tačna, ili evropske firme izveštavaju o znatno manjem korišćenju metilhloroforma ili postoje neregistrovani izvori.

SADRŽAJ I POREKLO METANA U TROPOSFERI

Prva globalna merenja sadržaja metana u donjoj troposferi pokazala su njegov iznenađujući sadržaj iznad tropskih kišnih šuma, a on posle CO₂ predstavlja drugi najznačajniji gas staklene bašte nastao ljudskom aktivnošću. Određivanje globalnog sadržaja metana su izvršili istraživači nemačkog univerziteta u Heidelberg-u, koristeći podatke koje je 2003. sakupio spektrometar na satelitu za istraživanje okoline Evropske agencije za vasionu, merenjem intenziteta solarne radijacije koju reflektuje zemlja. Istraživači su zaključili da su postojeći atmosferski modeli potcenili metan iz tropskih kišnih šuma za 4%, a on može da potiče od mokrog zemljišta, sagorevanja biomase, stoke, termita ili drugih, nepoznatih izvora. Bolje procene količina metana u troposferi znatno će poboljšati klimatske modele.

ULOGA IZOPRENA U ATMOSFERI

Za izopren, čije velike količine emituje prirodna vegetacija i za koji se ranije smatralo da ne učestvuje u stvaranju atmosferskih aerosola, nađeno je da predstavlja potencijalno glavnu komponentu ovog procesa. To je utvrdila grupa istraživača sa 2 belgijska Univerziteta, ispitivanjem prirodnih aerosola iz amazonskih kišnih šuma, u kojima je našla 2 ranije nepoznata jedinjenja, proizvode foto-oksidacije izoprena. Jedinjenja su diastereoizomeri sa po 4 hidroksilne grupe na izoprenskom skeletu, što sugerise da su nastala reakcijom indukovanom OH-radikalima, a, pošto

su malo isparljiva, mogu da se kondenzuju u čestice aerosola. Čestice stvorene oksidacijom isparljivih ugljovodnika nazivaju se sekundarni organski aerosoli. Izopren predstavlja 50% nemetanskih ugljovodnika u atmosferi, a pošto se lako oksidiše u isparljive proizvode, smatra se da ne stvara proizvode male isparljivosti. Novo otkriće imaće znaatan uticaj na modelovanje atmosfere i studije kvaliteta vazduha. Istraživači smatraju da u svetu može godišnje nastati do 2 Tg (2×10^{12} g) neisparljivih poliola, što predstavlja veliki deo procenjene količine od 8–40 Tg sekundarnih organskih aerosola nastalih biogenetskim emisijama. Noviji podaci, naročito od istraživača sa Tehnološkog univerziteta u Beču, sugerišu da izopren može reagovati sa radikalima ili kiselinama stvarajući neisparljive molekule, što potvrđuje ispitivanja izvršena na belgijskim Univerzitetima. Belgijski istraživači ispitivali su i prirodne aerosole iz naselja u Mađarskoj i ponovo utvrdili da izopren učestvuje u stvaranju sekundarnih organskih aerosola.

NOVI POSTUPAK REKUPERACIJE CO₂ IZ DIMNOG GASA

Japanska firma "Mitsubishi Heavy Industries" (MHI) u saradnji sa "Kansai Electric Power", razvila je novi postupak za rekuperaciju CO₂ iz dimnih gasova procesa sagorevanja. Ova rekuperacija se vršila apsorpcijom, npr. u monoetanolaminu (MEA), ali pošto je za regeneraciju ovog apsorbera potrebno oko 900 kcal/kg, ona je najčešće bila neekonomična. MHI je pronašao nove apsorberne CO₂, sterno-ometane amine, nazvane KS-1 i KS-2, za čiju regeneraciju je potrebno oko 20% manje energije u poređenju sa MEA, a pošto su termički stabilniji i manje korozivni, ukupni gubici amina u toku rada su oko 1/20 gubitaka uobičajenih apsorbera. MHI je takođe izvršio pilot-probe sa novim punjenjem kolone (KP-1) koje smanjuje pad pritiska za oko 1/7 u odnosu na uobičajene postupke pri istom protoku. Za lokacije sa jeftinom energijom, troškovi rekuperacije CO₂ (uključujući i njegovo komprimovanje) industrijskog postrojenja koje koristi novi postupak iznose oko 20 dolara/t CO₂, što je za oko 30% manje od uobičajenih na bazi MEA. MHI je već izvršio demonstraciju nove tehnologije u jednoj fabrici karbamida u Maleziji, gde je iz dimnog gasa rekuperisano 200 t/dan CO₂.

SREDSTVO ZA REDUKCIJU NO_x-GASOVA IZ KAMIONA

Finska firma "Dynea Chemicals" osnovala je stratešku alijansu sa holandskom "GreenChem" za proizvodnju i prodaju AdBlu, aditiva za selektivnu katalitičku redukciju tehnologiju na bazi karbamida. Aditiv bi koristili proizvođači kamiona za smanjenje emisije azotnih oksida i čvrstih čestica radi zadovoljenja novih evropskih standarda. Većina novih kamiona za teške terete će od 2005. koristiti AdBlu, za koji će "GreenChem" vršiti marketing i prodaju, a "Dynea", specijalista za tehnologiju karbamida, nabavku sirovina i proizvodnju.

SELEKTIVNO SKLADIŠTENJE GASOVA U NANO-POROZNIM MATERIJALIMA

Nano-porozni, kristalni, molekulski materijali, držani u celini slabim van der Waals-ovim silama, imaju veliki kapacitet skladištenja metana i CO₂ na normalnoj temperaturi i pritisku. Istraživači sa Univerziteta u Milanu merili su kapacitet apsorpcije kristala nano-materijala komplikovanog sastava za gasove npr. A, N₂, O₂ i H₂. Kristal, sa heksagonalnim kanalima i permanentnom nano-poroznošću može selektivno da skladišti velike količine metana i CO₂ u odnosu na N₂, O₂ i H₂. Ova osobina sugeriše primenu za skladištenje goriva, prečišćavanje H₂ i izdvajanje CO₂ iz vazduha. Korišćenjem specijalnih tehnika, istraživači su utvrdili da su molekuli gasa u bliskom kontaktu sa zidovima nano-pora. Višestruki aromatski receptori duž zidova kanala i čvrsta veza sa unetim gasovima ukazuju na specifičnost bioloških nano-kanala.

KONSTRUKCIONI MATERIJALI OTPORNI NA ZAGAĐIVAČE VAZDUHA

Evropski konzorcijum privatnih firmi, istraživačkih organizacija i zajednički istraživački centar Evropske komisije (EC) počeli su test-program konstrukcionih materijala i premaza otpornih na zagađenje vazduha. "Pametni" materijali razvijeni su kao deo projekta Picada (Primena fotokatalitičkih inovativnih prevlaka radi sprečavanja zagađenja), a ključni deo programa je korišćenje TiO₂, koji može da oksidiše zagađivače, npr. azotne okside i benzen. EC finansira 50% troškova projekta od preko 3 mil. evra, a drugi partneri, uključujući proizvođača TiO₂ "Millenium Chemicals", dele ostatak iznosa.

RAZARANJE CFC JONIZACIONOM RADIJACIJOM

Istraživači sa američkih Univerziteta Johns Hopkins i Rutgers utvrdili su da elektroni jonizujućeg zračenja male energije igraju glavnu ulogu u razlaganju hloro-fluorogljenika (CFC) u vodenoj sredini. Pri ispitivanju mehanizma ovog razlaganja, istraživači su ozračili X-zracima tanke slojeve leda, koji su sadržavali CF₂Cl₂ i druge organohalide, i spektroskopski ispitivali proizvode reakcije. Utvrđeno je da elektroni male energije iz X-zrakova dovode do stvaranja rastvorenih Cl⁻ jona i CF₂Cl-radikala. U razblaženim slojevima, CF₂Cl-radikali reaguju sa molekulima koji sadrže kiseonik i stvaraju stabilne karbonil-halide, a daljim izlaganjem X-zracima iz dihalida nastaju CO₂, H₃O⁺ i rastvoreni F-joni. Ovo ispitivanje može da dovede do postupka prečišćavanja halogenih jedinjenja radijacijom i boljeg razumevanja stratosferskih procesa.

STVARANJE PERHLORATA U VAZDUHU

Istraživači sa Tehničkog univerziteta Teksas sakupili su uzorke podzemnih voda sa površine od oko 95.000 km² i u njima neočekivano našli velike količine perhlorata, čak i u uzorcima za koje je malo verovatno da su ikad bili izloženi sintetičkom zagađenju. Količine u mnogim uzorcima su bile preko 20 ppb, u nekim do 60 ppb, dok Agencija za zaštitu okoline (EPA) preporučuje maksimalnu količinu od 1 ppb za vodu za piće, dok je nedavno Nacionalni istraživački savet zaključio da je perhlorat manje štetan nego što EPA procenjuje. Daljim istraživanjem je utvrđeno da su koncentracije perhlorata u najboljoj korelaciji sa koncentracijama jodata, za koje se smatra da potiču iz atmosfere. Pošto je perhlorat takođe nađen u kišnim kapima i snegu, istraživači su izradili manji broj opita za njegovo stvaranje u atmosferi. Oni su aerosol morske vode izložili električnom pražnjenju, kao simulaciju osvetljavanja, i dobili perhlorat. Stvaranje perhlorata je takođe utvrđeno simulacijom pustinjskog bazena vode koja isparava i redovno se puni u prisustvu ozona. Istraživači smatraju da postoji više načina za stvaranje perhlorata i da treba pratiti sve sintetičke i prirodne izvore. Sada se vrše ispitivanja da li se pojava relativno velikog broja hipotiroidizma u ovoj oblasti može pripisati perhloratu.