RAZVOJ HEMIJSKE INDUSTRIJE U SVETU

Američka firma "Dow Chemical" navodi da je malim ulaganjem u poboljšanje procesa i automatizaciju proizvodnje etilenoksida i etilenglikola povećala svoju svetsku proizvodnju za 11% od 2002. Firma ima za ovu proizvodnju 3 postrojenja u SAD i po jedno u V.Britaniji i Holandiji, a njen ukupni svetski kapacitet iznosi oko 1,9 za etilenoksid i 1,8 mlrd. t za etilenglikol. Firma planira izgradnju novog postrojenja za glikolne etre u Teksasu radi zadovoljenja potreba svojih kupaca rastvarača, koje treba da zameni postojeće usled lakšeg snabdevanja sirovinama: fenolom, etilen– i propilen–oksidom; izgradnja treba da se završi 2006. Firma takođe razmatra više lokacija u azijsko–pacifičkoj regiji za izgradnju postrojenja za glikolne etre na bazi propilenoksida, veličine slične postojećem u Nemačkoj. Firma povećava svoje kapacitete za metil– i hidroksipropilmetil–celulozu za ukupno 17 kt/god u 2 postrojenja u SAD, od kojih jedno treba da se završi 2007. a drugo 2007. ili 2008, kao i za 3 kt/god u postrojenju u Nemačkoj, koje je završeno početkom 2006. Firma razmatra povećanje kapaciteta svog postrojenja za etanolamine u SAD za 45 na ukupno 317 kt/god, kao i postrojenja u Maleziji, a gradi u SAD postrojenje za proizvodnju izopropanolamina i drugih alkilamina, koje treba da se završi početkom 2007. i zameni 2 postojeća postrojenja. Radi poboljšanja svog poslovanja sa rastvaračima i intermedijarima, firma povećava kapacitet svog postrojenja za izopropanol u SAD za 18 Mt/god, koje treba da se završi 2008. Zajedno sa brazilskim firmama "Petrobras" i "Elekeiloz", "Dow" radi studiju o izgradnji prvog postrojenja za proizvodnju akrilne kiseline u Brazilu za koje se predviđa investicija od preko 360 mil.dolara; postrojenje bi bilo locirano u blizini rafinerije "Petrobras"–a, koja bi ga snabdevala sirovinama, a proizvod bi se koristio za derivate akrilne kiseline, npr. superapsorpcione polimere.

Radi unapređenja svog poslovanja se fenolnim antioksidansima, nemačka kompanija "Degussa" će ih ubuduće prodavati pod jedinstvenom robnom markom "Ionol", koja će sukcesivno zamenjivati korišćenje dosadašnjih "Ionox" i "Ralox". Fenolni antioksidansi koriste se prvenstveno u industriji polimernih proizvoda, gume i kaučuka radi sprečavanja starenja dejstvom oksidacionih procesa. Za izgradnju postrojenja za aditive za maziva ulja sa robnom markom "RohMax" u Singapuru, firma ulaže preko 13 mil.dolara, a uskoro će otvoriti laboratoriju za tehnički servis specijalnih akrilnih jedinjenja u Šangaju, i uložiti 1,3 mil.dolara za izgradnju centra za istraživanje i razvoj u Indiji, sa uređajima za proizvodnju malih količina raznih hemikalija. Firma "Cognis", iz sastava "Degussa"–e, osnovala je sa tajlandskom firmom "Thai Olefins" zajedničko preduzeće za proizvodnju etoksilata masnih alkohola radi njihovog korišćenja u kozmetici i deterdžentima; investicija iznosi 20 mil.dolara (učešće 50:50) a postrojenje treba da se završi krajem 2006. Pored toga "Cognis" gradi u Kini postrojenje za poliestarska sintetička maziva, koje treba da se završi 2006.

Britanska kompanija BP otkupila je za 800 mil.evra od belgijske firme "Solvay" njeno učešće u zajedničkom preduzeću "BP Solvay Polyethylene", u čijem evropskom delu je imala učešće 50%, a u američkom 51%. Po dobijanju saglasnosti nadležnih organa, BP će biti jedini vlasnik evropskog i američkog preduzeća. Zajedničko preduzeće osnovano je 2001. radi objedinjavanja poslovanja 2 firme sa PEVG, a istovremeno je "Solvay" prodao BP svoje poslovanje sa PP, a otkupio poslovanje BP sa specijalnim polimerima. BP je osnovao 2005. posebnu firmu za poslovanje sa olefinima i njihovim derivatima i završio proširenje postrojenja za proizvodnju oko 300 Mt/god etilena u svom industrijskom kompleksu u Teksasu, čime je povećao njegov proizvodni kapacitet i poboljšao kvalitet okolnog vazduha prema novim standardima.

Južnoafrička firma "Sasol" renovirala je svoje, prethodno zatvoreno, postrojenje za destilaciju 60 kt/god etanola u Nemačkoj, radi dobijanja proizvoda kvaliteta za motorno gorivo iz bioetanola. "Sasol", najveći svetski proizvođač masnih alkohola, i singapuska firma "Wilmar", veliki prerađivač soje i tropskih ulja, npr. palmovog, zaključile su ugovor o izgradnji postrojenja za proizvodnju 60 kt/god masnih alkohola u Kini, koje treba da se završi 2007, a snabdevaće se masnim kiselinama iz Widmer–ovog postrojenja na istoj lokaciji. U Aziji je poslednjih godina došlo do velikog razvoja proizvodnje masnih alkohola iz prirodnih sirovina.

Kompanija "Basell" pustila je 2004. u rad u Nemačkoj svoje drugo postrojenje za PEVG kapaciteta 320 kt/god, kao i zajedničko preduzeće u Poljskoj, a usled viška kapaciteta i nedovoljne potražnje, obustavila rad 2 svoja manja postrojenja u Nemačkoj i Španiji. Sa saudiarabijskom firmom "Sahara Petroleum" osnovala je 2005. zajedničko preduzeće za izgradnju postrojenja za dehidrogenovanje propana i proizvodnju 440 kt/god PP u Saudiarabiji, koje treba da se završi 2007. "Basell" će proizvodeni PP prodavati na svetskom tržištu, a dehidrogenovani propan će koristiti kao sirovinu preduzeće "Saudi Aramco". Predstavnici "Basell"–a smatraju ovu izgradnju kao značajnu proizvodnju polimera u blizini atraktivnih izvora sirovina. "Basell" će licencirati svoju tehnologiju proizvodnje Lupotech T za izgradnju postrojenja za PENG kineske firme "Sinopec" kapaciteta 250 kt/god, za koje nemačka firma "Uhde" izvodi tehničko planiranje i građevinske radove; postrojenje treba da se završi 2007. kada će u Kini raditi postrojenja za proizvodnju PENG po tehnologiji Lupotech P sa ukupnim kapacitetom od 1,3 Mt/god.

Sektor za industrijske polimere holandske firme DSM povećava za 65% kapacitet postrojenja za proizvodnju diaminobutana u Holandiji; proizvod će se koristiti kao sirovina za postojeće i novo proizvodno postrojenje za Stanyl, najlon 4,6, visokokvalitetni inženjerski polimer koji se koristi za visokotemperaturne primene. Prva faza baznog inženjeringa, koju vrši norveška firma "Aker Kvaerner", završena je krajem 2005. DSM proizvodi PE–vlakna ultravelike gustine Dyneema i tkaninu ojačanu ovim vlaknima, otpornu na kuršume, u SAD, Holandiji i, u zajedničkom preduzeću sa firmom "Toyo", u Japanu. Firma ulaže oko 40 mil.evra za povećanje od 50% svog postrojenja u SAD, puštenog u rad 2004, čije će drugo, ranije najavljeno, povećanje biti završeno početkom, a treće krajem 2006, i za povećanje od 10% postrojenja u Holandiji. Posle puštanja u rad svih povećanih kapaciteta, ukupno svetsko povećanje iznosiće za vlakna 20% odn. za tkaninu 25%. Povećanje kapaciteta izazvano je velikom potražnjom ovih tkanina za vojsku i organe bezbednosti, a američke firme "DuPont" i "Honeywell" takođe planiraju povećanje ove proizvodnje. Usled velike konkurencije na tržištu, DSM predviđa prestanak proizvodnje vitamina C u SAD, dok nastavlja za proizvodnjom u V.Britaniji. Firma je već osnovala alijansu za proizvodnju vitamina C u Kini, korišćenjem svog jednostepenog fermentacionog postupka, dok će postrojenje u SAD nastaviti sa formulacijom vitamina i proizvodnjom arahidonske kiseline za dečiju hranu.

Belgijska firma "Solvay" zaključila je sa kineskom "Sangpu Chemical Industries" licencni ugovor za tehnologiju PVC, za čiju proizvodnju se u Kini gradi postrojenje kapaciteta

200 kt/god, koje treba da se pusti u rad 2006. Prema podacima "Solvay"–a, prosečan godišnji porast potrošnje PVC u toku poslednjih 5 godina u Kini bio je 15%, a predviđa se da će ona 2005. iznositi 7 Mt odn. 25% svetske potrošnje. Ovim ugovorom "Solvay" je postigao prodor na kinesko tržište svoje tehnologije vinil–proizvoda, a "Sangpu" obezbedila dobijanje proizvoda internacionalnog standardnog kvaliteta. Tajlandska firma VNT, u kojoj "Solvay" učestvuje sa 44,4% vlasništva, ulaže 44 mil. evra za udvostručenje svog kapaciteta za vinilhlorid u Tajlandu do 2006. na 400 kt/god, za koji će biti korišćena najnovija tehnologija "Solvay"–a. Sa sadašnjim kapacitetima (u kt/god) 210 PVC–a, 187 vinilhlorida i 125 NaOH, firma je treći najveći proizvođač vinil–jedinjenja u jugoistočnoj Aziji. "Solvay" počinje 2006. proizvodnju $Na_2(CO_3)$ u svom novom postrojenju u Nemačkoj sa kapacitetom od 100 kt/god i navodi da, posle nedavnog otkupa firme "American Soda", predviđa da postane najveći globalni proizvođač $Na_2(CO_3)$. Firma planira izgradnju novog postrojenja za politetrafluoretilenski fini prah Algoflon i novu liniju fluornih polimera Hyflon u Italiji, koji treba da se završe 2007.

Japanska firma "Shin Etsu", najveći svetski proizvođač PVC–a sa kapacitetima od 2 Mt/god i silikonskih čipova, objavila je početkom 2005. da će uložiti ukupno 2,2 mlrd. dolara u svoje nove projekte. U SAD, firma je 2004. uložila 1 mlrd.dolara u kompleks za proizvodnju PVC–a, a ulaže 7 mlrd. dolara u integrisano postrojenje koje do 2007. treba da proizvodi (kt/god): 500 NaOH, 700 vinilhlorida i 600 PVC–a. "Shin Etsu" je sa svojim filijalama, za 30 godina povećao kapacitete u SAD 20 puta i sada drži ukupno 30% severno–američkog tržišta PVC–a. U Holandiji, firma predviđa povećanje svog kapaciteta PVC–a za 30% na 450 kt/god, kao i ulaganje 1 mlrd. dolara za proširenje postrojenja u Japanu i izgradnju novog u SAD za proizvodnju silicijumovih čipova, koji treba da se završe do 2006, čime bi se kapacitet povećao za 65% na 500.000 komada mesečno. "Shin–Etsu" je 2004. otkupom od švajcarske firme "Clariant" njenog poslovanja sa celulozom postala najveći svetski proizvođač metilceluloze; očekujući veću potražnju ulaže 190 mil. dolara u povećanje proizvodnih kapaciteta u Nemačkoj i Japanu. Kapacitet postrojenja u Nemačkoj povećaće se od 27 na 40 kt/god, i proizvodiće uglavnom hidroksietil– i metil–celulozu za industriju konstrukcionih materijala, a u Japanu za 3 na 27 kt/god radi proizvodnje raznih malotonažnih farmaceutskih proizvoda.

Japanska firma "Sumitomo Chemical" vrši rekonstrukciju svog postrojenja za PENG u Singapuru radi proizvodnje 200 kt/god PP koja treba da se završi 2006; oba procesa koriste tehnologiju ove firme u parnoj fazi. Postrojenje će se snabdevati propilenom od firme "Petrochemical Corp." iz Singapura, u kojoj zajedničko preduzeće firmi "Sumitomo" i "Shell" gradi postrojenje kapaciteta 200 kt/god na bazi procesa metastaze. Pored više stotina miliona dolara uloženih u toku poslednje 3 godine, firma predviđa do 2008. ulaganje preko 135 mil.dolara u proizvodnju materijala za ekrane sa tečnim kristalima (LCD). Oko 50 mil.dolara biće uloženo u proizvodnju filtara za boju LCD–materijala u Tajvanu, oko 50 mil. dolara za istraživanje i razvoj LCD i poluprovodničkih materijala u južnokorejskoj filijali "Dongwoo Fine Chemicals", povećaće se kapacitet za izradu filtara u drugoj južnokorejskoj filijali "Dongwoo STI" za 30% na 160.000 mesečno, 10 mil. dolara za istraživanje i razvoj novih elektronskih materijala u Japanu, skoro 30 mil.dolara za povećanje proizvodnje ovih materijala u Hongkongu i izgradnju novog postrojenja u Kini.

"Sumitomo" predviđa da će se vrednost svetske prodaje elektronskih materijala povećati od 1,8 mlrd u 2004. na 2,4 mlrd.dolara 2006. Firma takođe ulaže 185 mil.dolara u izgradnju 3 linije za proizvodnju 90 kt/god metilmetakrilata (MMA) u Singapuru, koja treba da se završi 2008, a predviđa izgradnju postrojenja za polimerizaciju MMA kapaciteta 50 kt/god. Firma navodi da se potrošnja ovog materijala povećava u Aziji za 7% godišnje, uglavnom za elektronske uređaje, motorna vozila i kućne aparate.

Kinesko preduzeće "Wilson Chemicals" gradi postrojenje za proizvodnju metanola kojim će snabdevati planirano postrojenje nemačke firme "Celanese"; izgradnja treba da se završi krajem 2006. ili početkom 2007.

Američka firma "Huntsman" povećava kapacitete 2 postrojenja za proizvodnju metilen–difenil–diizocijanata (MDI): u SAD za 15% na oko 450 Mt/god i u Holandiji za 30% na oko 400 Mt/god; oba projekta treba da se završe 2006. Pored toga, firma gradi postrojenja kapaciteta 120 Mt/god tako da će njen ukupni svetski kapacitet za MDI dostići skoro 1 mlrd t/god; povećanje proizvodnje izazvano je povećanjem potražnje, posebno u Aziji. Ista firma planira povećanje kapaciteta za maleinski anhidrid u SAD za 45 Mt/god, čime će njen ukupni kapacitet u SAD 2008. dostići 150 Mt/god, a nedavno je izjavila da je poslovanje sa MDI jedno od najuspešnijih u njenom asortimanu.

Američka firma "Genecor Int." planira izgradnju postrojenja za proizvodnju enzima u blizini postojećeg u industrijskom parku kineskog grada Wuxi, koje treba da se završi 2006.

Japanska firma "Fuji Photo Film" ulaže oko 380 mil. dolara za igradnju u Japanu 2 postrojenja za proizvodnju triacetil–celuloznog filma koji se koristi za LCD–ekrane; postrojenja treba da se završe 2006. i 2007.

Japanska firma JSR ulaže oko 25 mil. dolara za izgradnju, u Centralnom naučnom industrijskom parku u Tajvanu, postrojenja za proizvodnju rezistentnih boja, koje se koriste za LCD–ekrane; postrojenje treba da se završi 2006.

Japanska firma "Hitachi Chemical" ulaže 25 mil. dolara za izgradnju u Kini postrojenja za proizvodnju 6 kt/god epoksiproizvoda za livenje, koji se koriste za elektronske uređaje; izgradnja treba da se završi početkom 2006. Ista firma ulaže oko 5 mil.dolara za 30%–no povećanje kapaciteta na 2600 t/god postrojenja za hemijsko–mehaničku polarizacionu suspenziju, koja se koristi za proizvodnju poluprovodnika.

Japanska firma "Asahi Glass" ulaže 12 mil.dolara u povećanje kapaciteta svog postrojenja za fluorne elastomere za 50% do 2006; proizvod se uglavnom koristi za zaštitu električnih kablova i kao zaptivni materijal za mazivo ulje u motornim vozilima.

Nemačka inženjerska firma "Zimmer" gradi za internacionalnu investicionu grupu "Petrochemical Holding" u Rusiji postrojenje za proizvodnju 154 kt/god PET–granulata koji će se koristiti za boce; ulaganje iznosi 40 mil.evra a izgradnja treba da se završi 2006. "Zimmer" je 2003. izgradio prvo postrojenje u Ist. Evropi za proizvodnju 55 kt/god PET–granulata u Rusiji, dva nova postrojenja kapaciteta od po 154 kt/god ugovorena su 2003. i 2004. za izgradnju u Litvaniji, a za izgradnju petog postrojenja već je zaključen preliminarni ugovor sa "Petrochemical Holding".

Nemačka inženjerska firma "Uhde" zaključila je sa luksemburškom firmom "Limburgse Vinyl Maatschappij" ugovor o izgradnji postrojenja za etilen–dihlorid kapaciteta 250 kt/god po najnovijoj "Uhde"–tehnologiji, koje treba da se pusti u rad 2006. Ugovor obuhvata licencu, bazni i detaljni inženjering, učešće u nabavci opreme, upravljanje izgradnjom i montažom i nadzor puštanja u rad. "Uhde" je ugovorio sa firmom "Bayer Industry Services" izgradnju transportnog i skladišnog sistema NaCl za belgijsku firmu "Tissenderlo". Sistem, za koji investicije iznose 4,5 mil.evra, je deo postrojenja za hloralkalnu elektrolizu, koju cevima dužine oko 5 km snabdeva sa 60 t/h vodene suspenzije NaCl.

RAZVOJ NANO–VLAKANA

Na američkom Univerzitetu UCLA razvijen je nov, jednostavan postupak za dobijanje velike količine polianilinskih nano–vlakana. Polianilin je provodljivi polimer sa potencijalnom velikom primenom za elektronske i optičke uređaje, a, pored tankih filmova, može se oblikovati u vlakna, šipke i cevi. Iako se ove nano–strukture mogu izraditi na mnogobrojne načine, za njih su potrebni šabloni, a proizvode se samo u malim količinama. Novi postupak zasniva se na standardnoj oksidativnoj polimerizaciji u vrlo kiseloj sredini, izvođenjem reakcije u dvofaznom organsko–vodenom sistemu omogućuje lako odvajanje sporednih proizvoda. Sinteza se može lako izvesti u većem obimu, a dobijena nano–vlakna, prečnika 30–50 nm, su vrlo uniformna. U saradnji sa istraživačima firme "Aerospace" utvrđeno je da se tanki slojevi ovih vlakana mogu koristiti kao hemijski senzori, koji reaguju brže i sa većom osetljivošću od standardnih polianilinskih tankih filmova.

Istraživači danske firme za proizvodnju katalizatora "Haldor Topsoe" i danskog Tehničkog Univerziteta uspeli su da prate porast ugljeničnih nano–vlakana u toku realnog vremena i sa, do sada neostvarenim, prostornim detaljima. Koristeći specijalno projektovan transmisioni elektronski mikroskop, istraživači su na čestice nikla nanometarske veličine, dispergovane na $MgAl_2O_4$, delovali smešom metan–vodonik na oko 500^o i dobili rezultate kao slike sa angstremskom rezolucijom. Dobijene slike prikazuju tok reakcije u kojem se vidi da rast nano–vlakana zavisi od kontinualnih, naglih promena oblika čestica nikla. Reakcije gasova na katalizatoru izazivaju da se sferne čestice, veličine oko 10 nm, znatno izdužuju a zatim naglo vraćaju u loptasti oblik, dok nano–vlakna spontano rastu na površini čestica. Iz detaljne provere snimaka i kvantno–mehaničkih izračunavanja, istraživači su zaključili da nukleacija i rast ugljeničnog sloja vlakana dolazi na malim greškama kristala nikla poznatim kao "jednoatomske ivice". Primećeno je da se ove greške, veličine angstrema, naizmenično stvaraju i potom iščezavaju u toku reakcije. Na osnovu eksperimentalnih i računskih rezultata, istraživači pretpostavljaju da mehanizam rasta zavisi od površinske difuzije atoma ugljenika i nikla.

Grupa sastavljena od istraživača sa španskih i američkih Univerziteta razvila je jednostupni postupak dobijanja šupljih vlakana nanometarskog unutrašnjeg prečnika. U postupku se koriste elektrohidrodinamičke sile koje stvaraju koaksijalne mlazeve tečnosti mikroskopske veličine. Injektovanjem dve nemešljive, ili slabo mešljive, tečnosti kroz par koncentričnih mlaznica pod visokim električnim naponom, tečnosti izlaze koaksijalno: mali unutrašnji mlaz jedne, okružen je drugom tečnošću. Ljuska očvršćava oko unutrašnje tečnosti koja služi kao jednostavni kalup i isparava kad se vlakna sakupe. Nova tehnologija korišćena je za predenje šupljih vlakana SiO_2 skoro uniformnog unutrašnjeg prečnika od nekoliko stotina nm. Ljuske su formirane korišćenjem sol–gel postupka iz tetraetil–ortosilikata oko jezgra običnih tečnosti, maslinovog ulja ili glicerina.

Sličnu metodu koristili su istraživači sa američkog Univerziteta Vašington, koji su proizveli šuplje kompozite nano–cevi iz polivinil–pirolidona i TiO_2, kao i nano–cevi samo sa TiO_2. Cevi su formirane oko jezgra od mineralnog ulja, koje je kasnije uklonjeno pomoću rastvarača ili zagrevanjem.

Istraživači sa engleskog Univerziteta Kembridž razvili su postupak za dobijanje upletenih ugljeničnih nano–vlakana korišćenjem sinteze sa taloženjem hemijskih para. Kako postoje drugi postupci za dobijanje ugljeničnih nano–vlakana, svi oni obuhvataju kao inicijalni stupanj sintezu nano–cevi, praćen naknadnim procesnim stupnjem. Istraživači navode da mogu proizvesti vlakna jednostupnim postupkom, u kojem se koristi rotaciona šipka za mehaničko formiranje vlakana iz "elastičnog dima" aerogela nano–cevi, nastalog procesom taloženja hemijskih para. Podešavanjem koncentracije reagensa, temperature i protoka vodonika, mogu se dobiti nano–cevna vlakna sa jednoslojnim ili višeslojnim spoljnim zidom. Istraživači navode da je ovaj jednostavni postupak relativno jeftin i ekološki bezbedan.

Ocenjuje se da su nano–cevi, šuplje, cilindrične cevi od čistog ugljenika debljine 1 atoma, oko 100 puta jače od čelika pri 1/6 njegove težine, dok su aramidna vlakna oko 3 puta jača od jednake količine čelika. Međutim, do sada, makroproizvodi se nisu mogli dobiti od čistih nano–cevi usled nepostojanja industrijski pogodnog postupka. Istraživači američkog Univerziteta Rice razvili su dobijanje kontinualnih vlakana od ugljeničnih nano–cevi sa 1 zidom. Proces, sličan industrijskom procesu za proizvodnju aramidnih vlakana, je prva realna mogućnost za proizvodnju vlakana, kablova i listova od čistih ugljeničnih nano–cevi. Dispergovanjem nano–cevi u superkiselinama (sumporna sa viškom SO_3, hlorsulfonska i trifluorometansulfonska kiselina) istraživači su dobili tečne kristalne rastvore sa do 10% nano–cevi, 10 puta više nego što je bilo ranije moguće, ne koristeći polimerne ili površinski aktivne aditive. Rastvori mogu da se razblaže etrom i filtruju, čime se dobija tzv. "Backy–paper" od upletenih vlakana kondenzovanih sa vodom u regulisanim trakama, ili ekstruduju kroz brizgalice u etarsko kupatilo, čime se dobijaju vlakna makroskopske veličine.

Iako pojedinačne ugljenične nano–cevi sa jednim zidom pružaju jak otpor deformaciji pod pritiskom, to nije slučaj sa makroskopskim vlaknima dobijenim od njih. Van der Waals–ove sile povezuju snop cevi, a one se lako razdvajaju dejstvom spoljne sile. Istraživači Federalnog tehnološkog instituta iz Lozane otkrili su da se jačina sklopa ovih cevi može povećati 30 puta zračenjem sa umerenim snopom elektrona unutar transmisionog elektronskog mikroskopa. Zračenje kovalentno umrežava cevi, čime se eliminiše njihovo razdvajanje, te se mogu dobiti superjake strukture, istraživači smatraju da veze između cevi ne stvaraju ugljenikovi, već drugi atomi.

RAZVOJ NANO–CEVI

Istraživači japanskog Tehničkog fakulteta Univerziteta Gunma razvili su alternativan, jednostavan postupak za dobijanje nano–cevi, koji omogućuje njihovu masovnu proizvodnju sa kontrolisanom dužinom i prečnikom. U postupku se takođe ne javljaju problemi alternativnih postupaka (lučno pražnjenje, katalitičko razlaganje ili piroliza ugljovodonika), kao što su ostaci katalizatora u proizvodu i teškoće povećanja razmera postrojenja. U novom postupku se koriste troslojne čestice prekursora sastavljene od 2 različita polimera: termički razgradljiv polimer (TRP) i ugljenični polimer–prekursor (UPP). Kad se višeslojni prekursor karbonizuje, TRP se uklanja a ostaje UPP; koriste se npr. poliakrilonitril (PAN) kao UPP, a polimetilmetakrilat (PMMA) kao TRP. Za dobijanje prekursora, akrilonitril se polimerizuje u poliakrilonitril u emulziji PMMA, čime se dobijaju čestice sa jezgrom od PMMA i poliakrilonitrilnom oblogom.

Ove čestice se mešaju sa PMMA–matricom pa se koriste da kontinualno predenje u rastopu na 305–310°, što izaziva stvaranje vlakana od loptastih čestica. Vlakna se termički temperišu na oko 220°, a potom karbonizuju u atmosferi azota na oko 1000° u ugljenične nano–cevi. Cevni oblik nastaje elongacijom poliakrilne obloge zaostale uklanjanjem PMMA–jezgra i matrice, a dobijene ugljenične nano–cevi su linearne, prečnika 10–20 nm. Iako je još u istraživačkoj fazi, postupak pruža mogućnost masovne proizvodnje, a japanska firma "Mitsubishi Chemical" razvija za njih novi proizvodni proces zasnovan na opisanoj tehnologiji, sa ciljem industrijske proizvodnje.

Istraživači japanskog Univerziteta Miyazaki proizveli su najmanje svetske nano–cevi od plemenitih metala (Pt, Pd i Ag) unutrašnjeg prečnika 3–4 nm i spoljašnjeg 6–7 nm, koje se mogu koristiti kao elektrode u baterijama ili gorivim ćelijama i kao ekološki povoljni katalizatori. Istraživači su iz ekvimolarne količine 2 površinski aktivne materije različite veličine dobili micele heksagonalnih tečnih kristala, kao šablone za rast tankih cevi. U vodenom rastvoru hidrofobni deo površinski aktivne materije oblikuje unutrašnji deo cilindrične micele čime određuje unutrašnji deo cevi. Soli plemenitih metala nalaze se na hidrofilnom spoljnjem sloju cilindra micele, iz kojeg, redukcijom hidrazinom, nastaju metalne cevi. Za dobijanje nano–cevi bitna je smeša površinski aktivnih materija srednjih i velikih dimenzija, jer ona dovodi do debljeg vodenog dela micele i time i cevi. Pokušaji dobijanja cevi korišćenjem samo jedne površinski aktivne materije, doveli su do stvaranja mezoporoznih ili rasutih metala. Istraživači smatraju da se sistem može generalno primeniti za dobijanje nano–cevi.

Iako su proizvođači elektronskih uređaja i poluprovodnika bili upoznati sa elektronskim osobinama ugljenikovih nano–cevi, do sada nije bilo uređaja na njihovoj bazi. Glavna teškoća primene je proizvod koji obično sadrži smešu poluprovodnih i metalnih ugljeničnih nano–cevi, od kojih poluprovodne imaju željene elektronske osobine za proizvodnju tranzistora, dok ih metalne nemaju. Firma je uspela da reši ovaj problem korišćenjem rasta skupa različitih nano–cevi direktno na tranzistorskoj podlozi, umesto rasta malog broja cevi na oblikovanom katalizatoru. Povećanje broja poluprovodnih u odnosu na metalne ugljenične nano–cevi uspelo je postupkom taloženja hemijskih para, čime je dobijen odnos od skoro 2 puta više poluprovodnih u odnosu na metalne nano–cevi. Time se postiže čvrstoća, a smanjuje odnos između signala i smetnji ne povećavajući veličinu uređaja. Sadašnji tip senzora vodonika, čiju proizvodnju planira "Nanomix", je malo veći od kutije šibica, ali proizvođači smatraju da on može biti mnogo manji jer najveći deo prostora zauzimaju električna baterija i integrisani električni vodovi. Senzor vodonika je submilimetarske veličine, a za uređaj je potrebno malo mikrovata snage. Za senzor nije potrebna velika temperatura, kao kod uobičajenih, jer odgovarajuća legura plemenitih metala proizvodi radikale vodonika na sobnoj temperaturi. Istraživači smatraju da radikali vodonika reaguju sa kiseonikom adsorbovanim na površini nano–cevi, čime se menja njihova provodljivost što menja osetljivost uređaja. Sistem je višestran, može se upotrebiti sa transparetnim, fleksibilnim supstratima i koristiti za utvrđivanje prisustva različitih tečnosti, gasove, pa čak i svetlosti.

Britanska firma "Tomas Swan" u saradnji sa Univerzitetom Cambridge pustila je u rad prvo industrijsko postrojenje za proizvodnju ugljeničnih nano–cevi sa 1 zidom, u kojem se koristi postupak taloženja hemijskih para. Firma smatra da postrojenje omogućuje razvoj novih proizvoda od "lakših aviona sa manjom potrošnjom goriva do provodljivih polimernih proizvoda jačih od metala".

Američka kompanija "ComocoPhiullips" uložila je sredstva u firmu "SWeNT", koju je 2001. osnovao Univerzitet Savezne države Oklahoma, na osnovu kojih će postati 2. akcionar ove firme. SWePt koristi ova sredstva u izgradnji pilot–postrojenja za proizvodnju ugljeničnih nano–cevi sa 1 zidom prema tehnologiji koju su zajednički razvili 2 partnera. Investicija je deo plana "SWeNT" za ulaganje 7–9 mil.dolara u dalje proširenje postrojenja.

Istraživači sa Univerziteta u Hong–Kongu su utvrdili da ugljenične nano–cevi izuzetno malog prečnika pokazuju superprovodljivost na relativno visokim temperaturama, tako da npr. cevi prečnika od 4Å postaju superprovodljive na oko 15 K. Ovi rezultati se slažu sa rezultatima prethodnih istraživanja na američkom Univerzitetu Berkley, u kojima je utvrđeno da što je manji prečnik nano–cevi, to je veća temperatura na kojoj se javlja superprovodljivost, usled većih krivina cevi što povećava interaktivnost između elektrona i vibracija cevi, bitne osobine za superaktivnost.

RAZVOJ NANO–ČESTICA

Hemijsko–tehnološki Univerzitet iz Peking razvio je postupak proizvodnje nanočestica reaktivnim taloženjem i dao licencu singapurskoj firmi "NanoMaterials Technology" (NMT), koja je u zajedničkom preduzeću sa lokalnim partnerom izgradila i pustila u rad u Kini rotacioni reaktor sa punjenjm za proizvodnju 10 kt/god čestica $CaCO_3$ veličine 15–40 nm. U postupku vodena suspenzija $Ca(OH)_2$ reaguje sa CO_2 u reaktoru koji se obrće brzinom od nekoliko stotina do više hiljada ob/min, a sadrži pogodno punjenje koje razbija reakcionu smešu radi poboljšanja prenosa mase; NMT smatra da je postupak prvi primer ekonomične industrijske proizvodnje nano–čestica. S obzirom na investicione troškove i ekonomičnost, novi postupak se može uspešno porediti sa postojećim, u kojem se koristi kolona sa mehurima, a mogu se dobiti samo čestice veličine iznad 80 nm ako se spreči rast kristala. Nanočestice $CaCO_3$ se mogu primeniti kao funkcionalno punjenje za polimerne proizvode i modifikovanje viskoznosti premaznih sredstava, a postupak se može koristiti i za dobijanje nanočestica drugih materijala npr. keramičkih prahova za primenu u elektronici, barijum–titanata i farmaceutskih komponenata.

Američka firma MFIC proizvodi uniformne nano–čestice velike čistoće, veličine oko 10 nm, u kontinualnom, višestrujnom mešaču–reaktoru u kome se čestice formiraju i talože iz tečnih reaktanata. Pumpom se pritisak 2 ili više reaktanata povećava do 2.800 bara i oni se u stehiometrijskom odnosu, brzinom od 2–20 m/s injektuju u komoru za makromešanje. Smeša se potom razdvaja u 2 protočne cevi prečnika ispod 5 μm, čime se njen protok povećava na 80–300 m/sec radi mezo–mešanja, i najzad se tokovi sudaraju u komori za mikro–mešanje u kojoj se čestice talože hemijskom reakcijom pošto se pritisak smanji na 1 bar. Rasipanje energije u zoni za mikromešanje je oko 10^{10} W/kg ili oko 10.000 puta veće nego u rotor–stator mešaču; ukupno trajanje boravka je manje od 1 s. Firma prodaje prototip protoka od oko 10,5 cm^3/s kojim se proizvodi oko 4,5 kg/h čestica, a koji se može povećati do 210 cm^3/s. Prvi ovakav uređaj izrađen je za jednu farmaceutsku firmu u kojoj se ispituje proizvodnja nanosuspenzija nerastvorljivih lekova za injektovanje u krvni tok.

NOVA VERZIJA DESTILACIONE KOLONE–U–KOLONI

Japanska firma "Sumitomo Heavy Industries" proizvodi novu verziju svoje kolone–u–koloni (CIC ili kolona sa razdvojenim zidovima), kontinualni destilacioni sistem za šaržne primene. Firma je ranije počela proizvodnju CIC za razdvajanje trokomponentnih smeša u jednoj koloni. Novim rešenjem povećana je fleksibilnost uređaja, jer omogućuje 4 različita tipa separacija u 1 koloni. Postojeće kolone mogu da se rekonstruišu unošenjem novih destilacionih podova, što omogućuje korisniku izvođenje jednostavne šaržne destilacije, uobičajene kontinualne destilacije, CIC kontinualne destilacije i semišaržne CIC–kontinualne destilacije, u zavisnosti od potreba proizvoda. CIC–sistem sadrži 3 sekcije sa punjenjem: gornju, srednju i donju, a srednja sekcija ima gornju i donju podsekciju. Trokomponentna smeša, sastavljena od komponenata A, B i C, ubacuje se u prostor između sekcija. Cela sekcija je podeljena longitudialno, čime se sprečava mešanje sirovina sa izlaznim tokom smeše komponente B na suprotnoj strani kolone. Frakcija A i B sirovine obogaćuje se na gornjoj podsekciji srednje sekcije, a zatim se komponenta B izdvaja iz srednje sekcije, nasuprot ulaznog otvora, a teža komponenta C se izdvaja sa dna. Rekonstrukcija postojeće kolone smanjuje investicione troškove za 30% u poređenju sa novim CIC–destilacionim sistemom. Prva industrijska kolona koja je rekonstruisana ima prečnik 650 mm, a ranije je korišćena za jednostavnu destilaciju. Sistem ima efikasnost separacije ekvivalentan koloni sa 32 teorijska poda i sada uspešno radi u jednom preduzeću.

SISTEM ZA DROBLJENJE I DISPERGOVANJE FINIH ČESTICA

Japanska firma "M–Technique" razvila je jednostavan sistem za drobljenje i dispergovanje finih čestica u tečnosti Clear SS–5. Sistemom može jednim stupnjem iz suspenzije da se dobije disperzija čestica veličine 10–100 nm, sa uskom raspodelom veličina. Sistem se sastoji od 2 SiC–diska obložena uglačanom ugljeničnom prevlakom, sličnom dijamantu. Jedan disk je stacionaran, pritisnut na drugi, rotirajući disk oprugama i visokim pritiskom. Rotirajući disk ima više spiralnih žljebova koji ne dolaze do njegove periferije. Tečna suspenzija se ubacuje kroz centar stacionarnog diska i prolazi kroz žljebove čime se između površina, glatkih kao ogledalo, stvara film debljine 1–10 μm. Čestice se u tečnosti deformišu smicanjem, mrve u graničnom sloju tečnog filma i potpuno disperguju u tečnosti. Firma predviđa proizvodnju sistema kapaciteta tretmana tečnosti od 36 l/h, a potencijalna primena obuhvata mrvljenje kristalnih materijala, dezintegraciju agregata pigmenata i proizvodnju disperzija elektrodnih materijala.

DIREKTNA GRANULACIJA IZ RASTOPA

Nedavno proširenje tipova široko korišćenih uređaja Rotoform za procesne sisteme firme "Sandvik", omogućuje direktno očvršćivanje iz rastopa skoro svih hemijskih i prehrambenih proizvoda u samostalne granule. Glavna prednost ovog postupka, koji se uglavnom sastoji od Rotoform–uređaja i čelične trake za hlađenje, obuhvata: proizvodnju samostalnih granula jednake veličine i oblika direktno iz rastopa, sprečavanje svake mogućnosti unakrsnog zagađenja između sredstva za hlađenje (vode) i proizvoda koji se prerađuje, proizvodnju suvih granula bez prašine, idealnih za dalje korišćenje, mešanje, skladištenje i preradu.

USAVRŠENI PROCESNI KONTROLNI SISTEM

Američke firme "Invensys Process Systems" i "Scientific Design" zajednički ugrađuju usavršeni kontrolni sistem u postrojenja za proizvodnju etilen–oksida i etilen–glikola korišćenjem kompjuterskog programa "Invesys"–a i licenciranu tehnologiju i servis "Scientific Design"–a (SD). Saradnjom 2 firme dobija se kontrolni sistem koji uključuje najbolju procesnu praksu SD za rad i projektovanje reaktora za etilen–oksid i pratećih uređaja. Predviđa se da će novi kontrolni sistem korišćen u postrojenju kapaciteta 300 kt/god omogućiti ekonomsku dobit od najmanje 700.000 dolara/god.

NEEKSPLOZIVNI VENTILI

Nemačka firma "Hoerbiger" izvršila je, radi poboljšanja svojih ventila, ekstenzivnu seriju testova, dok nije uspela da 2 komponente eksplozije ne predstavljaju opasnost za ljude i opremu; ove komponente su povećanje temperature i pritiska do kojih dolazi u delu sekunde. Brzo povećanje pritiska posle eksplozije se efikasno uklanja pomoću samouključujućih ploča metalnog ventila, koji pouzdano zatvara sistem u standardnom radu pomoću 0–prstena u leži-štu ventila; najniži radni pritisak je 0,01 bar. Pre talasa pritiska i plamena, znatan deo nesagorele, eksplozivne smeše se izbacuje kroz izlazni ventil i predstavlja veliku potencijalnu opasnost izvan sistema, te je, radi sprečavanja sekundarne eksplozije, neophodno da se potpuno uklone svi mogući izvori paljenja. Plamen se sprečava hlađenjem eksplozivne smeše ispod temperature paljenja, a u procesu to se izvodi serijom paralelnih metalnih ploča, postavljenih vrlo blisko jedna–drugoj, sa precizno definisanim razmakom i odgovarajuće dužine; oni tako efikasno hlade da plamen uopšte ne izlazi napolje. Ventili za sprečavanje eksplozije ove firme mogu se jednakom sigurnošću koristiti za gasove, prašinu i uljne pare, čak i u zatvorenom prostoru. Posle eksplozije, sistemi mogu da nastave sa radom dok se ne preduzme predviđeni postupak servisiranja.

MIKRO–VARNIČNO PREVLAČENJE METALA

Japanske firme "Mitsubishi Electric Corp." i "Ishikawajuma–Harima" razvile su novi postupak za nanošenje metalnih i keramičkih prevlaka na metale, mikrovarnično prevlačenje (MSC), koji je jednostavniji od uobičajenih tehnologija, kao što su platiranje, nanošenje mlaza istpoljenog metala i druge. Nanošenje se vrši ravnomerno, ne zagrevajući ceo predmet, čime se izbegavaju deformacije izazvane intenzivnim lokalnim zagrevanjem. Naneti materijal se čvrsto povezuje sa osnovom, te ne dolazi do ljuštenja prevlake. Materijal na koji se vrši nanošenje se najpre postavlja horizontalno elektrodi od sinterovanog metalnog praha. Razmak između osnove i elektrode kontroliše se servomehanizmom na nekoliko desetina mikrometara, a međuprostor je ispunjen dielektričnim materijalom, npr. izolacionim uljem. Između osnove (pozitivno naelektrisane) i elektrode (negativno naelektrisane) uspostavlja se napon od nekoliko stotina volti, frekvencije od 10 kHz. "Mikro–frekventno pražnjenje" izaziva topljenje malih količine elektrode i taloženja na površinu osnove; svaki impuls pokriva površi-

nu od 10–50 μm. Impulsi pražnjenja se brzo kreću celom površinom elektrode što dovodi do jednake debljine nanosa na celoj osnovi. Debljina nanosa i pokrivena površina su proporcionalne vremenu impulsnog pražnjenja, pa se npr. na površinu od nekoliko cm^2 može naneti sloj debljine 1 mm za nekoliko minuta. Elektrode mogu biti od Ti, Co, Ni ili Si, uređaj za MSC je relativno mali i lako se montira u proizvodni postupak. "Mitsubishi Electric" prodaje sistem, a obe firme daju licencu za tehnologiju. Predviđa se prva primena za turbinske lopatice, ali postupak se takođe može primeniti za nanošenje prevlaka otpornih na koroziju, habanje i zagrevanje opreme u hemijskoj industriji.

UREĐAJ ZA NANOŠENJE NEPROPUSNE PREVLAKE NA PLASTIČNE BOCE

Japanska firma "Mitsubishi Heavy Industries", u kooperaciji sa firmom "Mitsubishi Shoji Plastics", razvila je uređaj za nanošenje sloja nepropusnog za gasove, izrađenog od ugljenika sličnog dijamantu (DLC), za plastične boce za piće. Uređaj koristi postupak radio–frekventnog nanosa plazme, koji je razvila japanska firma "Kirin Brewery". DLC se sastoji od 4 bazne jedinice: za unošenje boca, rotirajući točak za nanošenje sloja, prečistač vazduha i za izbacivanje boca. Točak drži boce u posebnim komorama i, dok rotira, svaka boca prolazi kroz seriju proizvodnih stupnjeva. Najpre se u bocu unosi elektroda, zatim se komora vakuumira i potom uvodi acetilen, koji se atomizuje radio–frekventnim pražnjenjem, nanoseći sloj DLC debljine 200–400 angstrema na unutrašnjoj površini boce. Boce se potom čiste duvanjem vazduha i skidaju sa točka. Naneti sloj ima strukturu ugljenika sličnu dijamantu, ali i malu fleksibilnost usled prisustva atoma vodonika u strukturi. PET–boce obložene sa DLC su 10 puta više nepropustljive za O_2 i CO_2 u poređenju sa neobloženim bocama, odobrene su za upotrebu od američke Administracije za hranu i lekove, a imaju takođe prednost da se mogu reciklovati. Jedan uređaj može da obloži 12.000–18.000 boca/h i da se koristi za PET–boce zapremine 0,3–1,5 l.

VARENJE POLIMERNIH MATERIJALA

Nemačka firma "Herman Ultraschaltechnik" proizvodi, specijalno za primenu u auto–industriji, modularne uređaje za varenje različitih prirodnih i sintetičkih polimernih materijala. U uređajima se koriste serijske mašine tipa "Ultraline" sa različitim alatima koji se mogu menjati, a koji su već postavljeni i montirani na vozilo. Pri promeni modela odgovarajuće vozilo sa alatom se unosi u mašinu i pričvršćuje za visoku frekvencu, senzoriku i pneumatiku. Za svaki proizvod postoji program sa određenim parametrima, koji uveliko onemogućuje greške, te proizvodnja može da počne posle nekoliko minuta. Sa ovim uređajem firma uvodi u auto–inudstriju postupak sa ultrazvukom čime utiče na kraći ciklus izrade modela a time i smanjenje broja varijanata.

MERNI INSTRUMENTI

Automatska analiza zemljišta

Britanska firma Glen Spectra isporučuje novi LI–8100 automatski sistem za merenje CO_2–fluksa u zemljištu, kao prvi instrument za tu svrhu, koji sadrži zamenljive komore za potpuno automatska kratkoročna i dugoročna merenja; komore su namenjene za tačna merenja CO_2–fluksa, sa minimalnom izmenom mikroklime zemljišta. Ključni deo sistema je kontrolni uređaj u kome se nalazi infracrveni gasni analizator, koji meri promene koncentracije CO_2 i H_2O u uzorku zemljišta. Podaci se sakupljaju u kompjuteru, koji se nalazi u sistemu, ili na karticama. Uređajem se može upravljati bežičnom vezom iz daljine, a priključen je kompjuterski program za kasniju analizu.

Analiza prehrambenih proizvoda

Švajcarska firma "Buchi" proizvodi polarizacioni interferometar, koji se koristi za čvrste i tečne proizvode i suspenzije prehrambenih, mlečnih i poljoprivrednih proizvoda. On ima optičke performanse istraživačkog spektrometra, a očekivanu stabilnost i pouzdanost za rutinske i procesne primene. Široka oblast prekalibrisanja može se dobiti za različite proizvode npr. meso, mlečni i zrnasti proizvodi. Korisnik može povećati specifičnost izmenama prekalibrisanja ili razvojem svog kompjuterskog programa, koji odgovara instrumentu. Moguć je prenos spektara od postojećih instrumenata, čime se smanjuju napori i vreme potrebni za kalibrisanje. Instrument se može koristiti i za farmaceutske analize.

Sistem za mlevenje

Britanska firma "Malvern Instruments" i japanska "Hosokava Micron" zajednički su razvile vrlo savremen sistem za mlevenje, koji sadrži i merač čestica u procesnim uređajima Insitec firme "Malvern" kao i mlinove sa vazdušnim klasifikovanjem i vazdušnim mlazom. Sistem sadrži automatski kontrolni uređaj koji, prema datoj specifikaciji proizvoda, kontroliše niz parametara kao što je protok vazduha kroz mlin, a brzina mlevenja i dodavanja sirovine se simultano optimizuju u cilju postizanja maksimalnog kapaciteta i minimalnog utroška energije. Rad mlina je jednostavan, sa mogućnošću unošenja podataka za željenu veličinu proizvoda, što dovodi do automatskog prelaska na nove uslove. Rad operatora je takođe jednostavan, što omogućuje efikasno korišćenje radne snage i smanjuje potrebno obučavanje. Praćenje i kontrola veličine čestica u realnom vremenu dovodi do konzistentnijeg proizvoda.

Određivanje sumpora u nafti

Britanska firma "Horiba Jobin Yvon" proizvodi novi analizator sumpora u nafti, a koristi ultraljubičastu fluorescenciju sagorevanja za određivanje nivoa do 1 ppm npr. u gorivima sa ultra–malim sadržajem sumpora. Instrument ima oblast merenja od 0–0,1 tež.% i granicu određivanja od 30 ppb.

Virusni filtar

Američka firma "Pall" proizvodi novi tip svog virusnog filtra Ultipor, čiji filtar–element ima površinu od 6 m^2, što, u odnosu na prethodni tip, udvostručuje površinu i protok kroz filtar. Novi filtar uklanja viruse veličine 20 nm iz bioloških fluida npr. uzoraka krvi, monoklonalnih antitela i rekombinacionih proteina, sa transmisijom proteina iznad 95%, da bi se postigla velika čistoća farmaceutskih lekova. On takođe uklanja prion–proteine, koji mogu da izazovu prenosnu encefalopatiju što dovodi do fatalnih neuroloških uslova i predstavlja ljudski oblik "bolesti ludih krava".

Kolona sa nano–cevima

Nemačka firma "SLS Microtechnology" proizvodi najmanji svetski, ekstremno minijaturiziran gasni hromatograf sa nanotehnološkom prvom separacionom kolonom. Kolona sa nanocevima omogućuje merenje ne samo permanentnih gasova, kao CO_2, CH_4 i O_2, već i polarnih i nepolarnih supstanci. Opremljena bilionima nano–cevi otvara nove mogućnosti za primenu gasne hromatografije, kao što su analize bezbednosti, ekološke, procesne, hemijsko–inženjerske itd.

GLOBALNE KLIMATSKE PROMENE

Organizacija UN osnovala je 2000. radnu grupu, u kojoj je učestvovalo preko 1000 stručnjaka sa više Univerziteta i onih koji se bave zaštitom okoline, za ispitivanje uticaja promene ekosistema na svetsko stanovništvo. Podneti izveštaj radne grupe predstavlja prvu, sveobuhvatnu, globalnu ocenu glavnih svetskih ekosistema, a u njemu se navodi da su se prirodni ciklusi promena vode, azota, ugljenika i fosfora brže menjali u drugoj polovini 20. veka, nego u bilo kom periodu zabeležene svetske istorije. Povećanje proizvodnje namirnica smanjilo je pritisak na promene ekosistema radi dobijanja obradivog zemljištva, ali je povećalo pritisak na zemaljski unutrašnji vodeni ekosistem, smanjujući biodiverzitet poljoprivrednog zemljišta a povećavajući utrošak energije, u vidu primene mehanizacije i proizvodnje veštačkog đubriva. Kapacitet ekosistema da obezbedi snabdevanje vodom, gorivom, biohemikalijama, farmaceutskim proizvodima itd. direktno zavisi od biogeohemijskih ciklusa, koji su, u nekim slučajevima, znatno izmenjeni. Tako je promena zemaljskih ekosistema potpuno izmenila ciklus ugljenika u toku poslednjih 50 godina: u 19. veku zemaljski ekosistemi su bili izvor CO_2, a sredinom 20. veka došlo je do njegovog smanjenja, dok je atmosferska koncentracija CO_2 povećana oko 34% za 250 godina. Uticaj ekosistema na sekvestraciju ugljenika je povećan zahvaljujući pošumljavanju i kontroli korišćenja šuma, kao i izmenama u poljoprivrednoj praksi, uticaju efekta taloženja azota đubrenjem i povećanjem atmosferskog CO_2. Ukupna količina reaktivnog antropogenog azota povećana je 8 puta između 1890. i 1990. usled povećanja potrošnje veštačkih đubriva. Od ukupne količine proizvedenog sintetičkog azota, počev od njegove proizvodnje 1913, više od 50% je iskorišćeno u poslednjih 20 godina. Upotreba fosfornih đubriva i brzina akumulacije fosfora u poljoprivredno zemljište povećana su od 1960. do 1990. skoro 3 puta. Autori izveštaja zaključuju da ako dođe do nelinearne promene ekosistema, oporavak do početnog stanja može trajati dekadama ili vekovima, a neki put da bude i nemoguć.

Ubedljivi dokazi, na osnovu prikupljenih podataka i usavršenih modela, podržavaju mišljenje da ljudska aktivnost, prvenstveno sagorevanje fosilnih goriva, utiče na globalnu klimu. Povećanjem količine CO_2 i gasova staklene bašte u zemaljskoj atmosferi dovelo je do globalnog zagrevanja, koje će, ukoliko se ne kontroliše, dovesti do povećanja srednje globalne temperature za oko 0,9–3,8° do kraja veka. Ako povećanje dođe do gornje granice ovog proseka, uticaj će biti katastrofalan, što ukazuje na mišljenje većine, posebno atmosferskih stručnjaka, da je globalno zagrevanje realnost. Bolje je upotrebiti izraz "globalno zagrevanje" nego "globalna promena klime", što predlažu oni koji minimiziraju potencijalni uticaj globalnog zagrevanja navodeći da se klima i inače menja.

Grupe eksperata iz 3 istraživačka instituta (američkog, engleskog i australijskog) objavila je početkom 2005. da je neophodno radikalno novo shvatanje radi upozorenja na opasne klimatske promene. Svet ne treba da dozvoli porast globalne temperature za oko 1° iznad sadašnje, jer će doći do globalnog zagrevanja. Grupa je donela određene preporuke: grupa od 8 vodećih svetskih industrijskih zemalja (nazvane G–8) u koje spadaju: Kanada, Francuska, Nemačka, Italija, Japan, Rusija, V.Britanija i SAD, treba do 2025. da najmanje 25% električne energije proizvodi iz obnovljivih izvora, zemlje G–8 treba da sa drugim velikim ekonomijama (uključujući zemlje u razvoju) osnuju klimatsku grupu G–8 Plus radi praćenja tehnoloških sporazuma i srodnih inicijativa, koje bi dovele do velikog smanjenja emisija gasova staklene bašte, a vlade treba da uklone sve smetnje investiranju u korišćenje obnovljivih izvora energije, prekinu sve dotacije za korišćenje fosilnih goriva i podstaknu sva rešenja za efikasnije korišćenje energije. Grupa upozorava da je, bez skoro trenutne akcije, verovatno brzo topljenje ledenog pokrivača na Grenlandu, širenje sušnih predela, smanjenje žetvenih prinosa, ozbiljna nestašica vode za piće i ekstremno oštećenje velikog dela globalnih koralnih grebena. Radi sprečavanja opasnih klimatskih promena mora se odmah započeti akcija smanjenja globalnih emisija CO_2 da bi se njegov nivo 2100. stabilizovao na 400 ppm.

Na sastanku Američkog hemijskog društva izneti su jasni podaci o globalnom zagrevanju i navedeno da tome najviše doprinosi povećanje CO_2 u atmosferi, koje može da izazove da neki ekosistemi, npr. koralni grebeni, budu na pragu oštećenja. Ako srednja globalna temperatura poraste preko 1,5° iznad sadašnjeg nivoa, ovi grebeni biće nepovratno razoreni. Od 1960. srednja temperatura površinske vode svih glavnih svetskih okeana počela je da raste, a rezultati kompjuterskih modela za simulaciju porasta temperature okeana usled povećanja nivoa atmosferskog CO_2 su skoro identični sa merenjima temperature na raznim dubinama od 1960. To predstavlja potvrdu da dolazi do globalnog zagrevanja i pokazuje da se može uspešno simulirati prošli i, verovatno, budući razvoj. Grafički prikazi na osnovu kompjuterskog izračunavanja temperature su skoro identični sa stvarnim, a modeli realno prikazuju primećeno zagrevanje. Globalno zagrevanje uticaće na snabdevanje vodom jer npr. snabdevanje 300 mil.ljudi u Kini vodom za piće i navodnjavanje zavisi potpuno ili delimično od topljenja glečera; do 2050. nestaće 2/3 ovih glečera.

Postoje dokazi da je planetarni ciklus vode već izmenjen kao rezultat globalnog zagrevanja. U toku poslednje 4 dekade, okeanski površinski slojevi na manjim geografskim širinama su postali značajno više slani, dok na većim okeani postaju znatno hladniji. Jedan od razloga je topljenje leda Arktičkog okeana (morski led je uvek manje slan od vode usled efekta destilacije u toku njegovog stvaranja), a drugi je topljenje sloja leda na Grenlandu gde je ranije postojao balans–novi sneg je svake godine bio u ravnoteži sa leti otopljenom vodom; sada se led na Grenlandu topi sve brže. Treći razlog je povećanje kiša na severnim širinama koje dovode do ulivanja većih količina vode iz evropskih reka u Arktički okean i iz njega u Severni Atlantik. Cirkulacija vode Severnog Atlantika se menjala u prošlosti, ali nije poznato da li će se menjati u budućnosti. Ako salinitet i gustina vode Severnog Atlantika nastave da opadaju, doći će do prekida morskih struja koje prenose toplu tropsku vodu na sever smanjujući zimske temperature u Severnoj Evropi.

I u Arktičkom okeanu došlo je do dramatičnih promena smanjenjem količine letnjeg morskog leda za 20% od 1979. do 2003. Do nepredviđene i neviđene promene ekosistema došlo je u Beringovom moru, gde je uginulo stotine hiljada ptica, verovatno od gladi, jer ih je površinski sloj kalcinisanih biljaka sprečio da uoče svoj plen. Istovremeno se smanjuje broj morskih slonova, foka i polarnih medveda, jer svi zavise od morskog leda za traganje za hranom, rađanje i odmaranje. Ako se nastavi trend povećanja emisija CO_2 u atmosferu, na Arktiku će verovatno tokom leta nestati led već tokom

ovog veka, jer je veća koncentracija CO_2 u atmosferi dovela do njegovog većeg rastvaranja u morskoj vodi. Proces acidifikacije ugljenom kiselinom već je doveo da zasićenosti gornjih 100 m okeanskog površinskog vodenog sloja, a ako koncentracija CO_2 u atmosferi dostigne 700 ppm, što je verovatno u toku ovog veka, koncentracija karbonatnih jona biće smanjenja za 48% i najzad će prestati sposobnost korala da stvaraju $CaCO_3$, te će sistem njihovih grebena nestati. Koncentracije karbonatnih jona u okeanskim površinskim vodama već je smanjena za 16%, te će, usled acidifikacije, brzina kalcifikacije biti smanjena za 15–45% što će imati veliki uticaj na koralne grebene. Ako se ovaj razvoj nastavi, tropski korali će biti zanemarljive veličine, a nema podataka da su oni sposobni da se prilagode izmenjenim uslovima. Usled emisija gasova staklene bašte može doći do topljenja zapadno–atlantskog sloja leda, što bi dovelo do povećanja globalnog nivoa mora i okeana za oko 6 m i poplave mnogih velikih gradova i oblasti, kao i već navedene cirkulacije voda Atlantskog okeana.

Možda nije moguće ograničiti povećanje temperature za 1,5°, ali ako ono treba da se ograniči za 2,5° mora se u toku ovog veka izvršiti dekarbonizacija svetske ekonomije. Društvo mora dobijati energiju iz drugih izvora, a ne iz fosilnih goriva, ili naći način za sprečavanje emisije CO_2 iz njih. Treba naglasiti, da su predviđanja ovih graničnih vrednosti vrlo nesigurna usled nesigurnosti strukturnog modela i ograničenja opažanja, čija rešenja bi bila od znatne ekonomske koristi. Međutim, uprkos nesigurnosti kad će biti dostignute granične vrednosti klime, treba preduzeti akciju smanjenja štetnih emisija. Ako društvo čeka da nauka tačnije odredi granične vrednosti, može biti suviše kasno izbeći njihovo povećanje, a buduće generacije će snositi posledice.

Prvo globalno merenje metana u donjoj triposferi otkrilo je iznenađujuću veliku kolkičinu iznad tropskih, kišnih šuma. Posle CO_2, metan je drugi najznačajniji gas staklene bašte koji potiće od čovekove aktivnosti. Istraživači su odredili globalni nivo metana iz podataka dobijenih u periodu avgust–novembar 2003. spektrometrom na evropskom satelitu za ekološka ispitivanja, putem merenja intenziteta solarnih radijacija koje reflektuje zemlja. Istraživači su zaključili: postojeći atmosferski modeli potcenili su emisiju metana iz tropskih, kišnih šuma za 4%, močvare, sagorevanje biomase, stoka, termiti i drugi nepoznati izvori mogu da budu izvori manje izračunate količine metana, a bolja procena postojećih izvora bi znatno poboljšala klimatske modele.

U toku poslednjih 40 godina svetski okeani su zagrevani influksom toplote procenjenim na 10^{22} džula, što može da potiče samo zagrevanjem usled emisije gasova staklene bašte. Američka ustanova za okeanske i atmosferska merenja izvršila je u toku poslednjih 40 godina 7 mil.merenja u svim svetskim okeanima. Podaci su korišćenji za različite modele klimatskih promena, prirodnih (izazvanih solarnom radijacijom ili vulkanskom aktivnošću) i ljudskog porekla (uticaj gasova staklene bašte), i oni savršeno odgovaraju modelima zagrevanja usled gasova staklene bašte. Zagrevanje raznih okeana je različito – u Atlantskom do dubine od 700 m, a u Pacifičkom samo do 100 m. Ako se prirodne varijacije klime unesu u neki od modela, one im ne odgovaraju.

Vodeći britanski istraživači su utvrdili da će prosečna pH okeana opasti do 2100. za 0,5 jedinica, ako globalne emisije CO_2 nastave da se povećavaju sadašnjom brzinom; površine okeana sada imaju prosečan pH od 8,2. Ispitivanja ukazuju da sagorevanje fosilnih goriva menja kiselost okeana i da je brzina ove promene 100 puta veća od one u toku proteklih miliona godina. Nije poznato da li će se morski živi organizmi, koje već ugrožavaju sadašnje klimatske promene, moći prilagoditi ovim promenama. Da bi se izbegao rizik ireverzibilne štete, naročito u južnim delovima okeana, ukupna emisija antropogenog CO_2 mora da bude manja od 900 Gt do 2100. Mora se preduzeti odgovarajuća, značajna akcija smanjenja ovih emisija, jer inače u budućnosti neće više postojati mnoge vrste i ekosistemi u okeanima, koje danas poznajemo. Ostaje i dalje neizvesnost o ekološkom uticaju acidifikacije okeana, te je neophodna internacionalna akcija za ovu, relativno novu, istraživačku oblast.

Međunarodni sporazum tzv. Kyoto–protokol stupio je na snagu februara 2005. i, po njemu, razvijene industrijske zemlje, sa značajnim izuzetkom SAD i Australije koje su ga potpisale ali ne i ratifikovale, legalno su se obavezale da svoje emisije 6 gasova staklene bašte smanje na nivo 1990. Neposredno pre stupanja na snagu ovog protokola, još se diskutovalo o realnosti klimatskih promena. Naučna alijansa, neprofitna organizacija naučnika i drugih stručnjaka koji zastupaju stav o potrebi racionalne diskusije i debate, razmatrala je predviđene klimatske promene i preporučila debatu o svim mogućim posledicama ovih promena i merama za njihovo sprečavanje, ne koristeći "mere predostrožnosti" kao opravdanje za Kyoto–protokol. Velika većina studija podržava mišljenje da emisije gasova staklene bašte izazivaju klimatske promene o čemu postoji veliki broj podataka. Internacionalni odbor o klimatskim promenama razmatrao je naučne, tehničke i socijalno–ekonomske aspekte klimatskih promena i utvrdio postojanje znatnog broja podataka, da je već došlo do klimatskih promena usled emisija gasova staklene bašte i da će buduće emisije verovatno povećati prosečnu globalnu temperaturu za 1,4–5,8° do kraja ovog veka. Vlada V.Britanije, koja ove godine predsedava EU i G–8, stavila je težište na razmatranje klimatskih promena. Ona je organizovala međunarodni skup "Sprečavanje opasnih klimatskih promena", na kojem je zaključeno da su potrebne velike investicije radi svođenja na minimum budućih promena, a treba se odmah suočiti sa promenama koje u kratkoročnom i srednjeročnom vremenu ne mogu da se izbegnu. Iako Kyoto–protokol ne predstavlja potpuno rešenje, on je značajan prvi korak ne samo za smanjenje gasova staklene bašte, već i kao internacionalni sporazum. Redukcije kao rezultat ovog protokola biće male, jer je cilj smanjiti emisije CO_2 ispod nivoa iz 1990. dok neki naučnici smatraju da može biti potrebna redukcija do 80%. Rukovodilac ekološkog programa UN, govoreći pri stupanju protokola na snagu, je naglasio da je neophodno težiti većem smanjenju ovih emisija neophodnog za stabilizaciju svetske klime.

Satelitska merenja dala su značajne nove informacije o globalnim emisijama NO_x koja omogućuju prevazilaženje nesigurnih podataka dobijenih na osnovu dosadašnjih merenja. Različiti statistički podaci o izvorima NO_x npr. goriva, poljoprivrede, procene oblasti požara, su često nepouzdani. Analiza satelitskih merenja je pokazala da upotreba goriva dominira emisijama NO_x na srednjim, severnim geografskim širinama, dok su šumski požari značajan izvor u tropskim oblastima. Takođe je utvrđeno da emisije iz zemljišta imaju veću ulogu od očekivane, specijalno iznad poljoprivrednih oblasti sa velikom potrošnjom veštačkih đubriva. Prostorna i sezonska raspodela svakog izvora NO_x može se jasno prikazati snimanjem iz vasione, što je omogućilo utvrđivanje podataka o pojedinim NO_x–izvorima i pomoglo rešavanju protivrečnosti postojećih. Rezultati dobijeni u toku poslednjih nekoliko godina pokazuju da su novi satelitski instrumenti pomoću kojih je određen sastav zemaljske atmosfere, potpuno izmenili atmosfersku hemiju. Oni daju nove globalne rezultate koji omogućuju određivanje i predviđanje uticaja ljudskih aktivnosti na sastav zemaljske atmosfere i time na ljudsko zdravlje i ekosisteme.

CHISA 2006

U periodu 27–31. avgusta 2006. održaće se u Pragu 17. Internacionalni kongres hemijskog i procesnog inženjerstva CHISA 2006. Od svog početka 1962, CHISA kongresi su posebno podsticali istočno–zapadne evropske, a kasnije panevropske kontakte. Međutim, razvoj u toku poslednje dekade doveo je do mnogo većeg broja učesnika iz različitih geografskih područja: obe Amerike, Mediteranskog bazena, Bliskog istoka i Azijsko–pacifičkih oblasti. Ovim je svojevremeno Evropski kongres transformisan u manifestaciju svetskog značaja za hemijske i procesne inženjere. Po proceni, može se očekivati učešće 1000 stručnjaka iz celog sveta.

Struktura kongresa

Kongres ima sledeću strukturu:

– opšte teme hemijskog i procesnog inženjerstva

– PRES 2006. – 9. Konferencija o integraciji, modelovanju i optimizaciji procesa radi smanjenja potrošnje energije i zagađenja,

– specijalizovani simpozijumi,

– kursevi,

– izložba MARCHES 2006.

Program uključuje pozvana plenarna i ključna predavanja, paralelna zasedanja sekcija i poster–sekciju. Neki simpozijumi su organizovani u saradnji sa odgovarajućim radnim grupama EFCE i/ili drugim priznatim internacionalnim organizacijama. Postoji mogućnost organizovanja kratkih, plaćenih refresher–kurseva (uglavnom posle Kongresa), a svi zainteresovani za organizaciju ovih kurseva treba da se obrate Organizacionom komitetu; naziv kursa biće potom objavljen u drugom cirkularu. Za ove kurseve biće moguće objaviti odštampana predavanja.

Opšte teme

Originalni doprinosi, primene procesa, studije pojedinih slučajeva, savremeni radovi i komercijalne informacije iz sledećih oblasti:

1. Reakciono inženjerstvo, kataliza i kinetika
2. Destilacija i apsorpcija
3. Ekstrakcija i luženje
4. Membranski procesi
5. Adsorpcija i jonska izmena
6. Filtracija i separacija čvrsto–tečno
7. Fazna ravnoteža i osobine fluida
8. Protok tečnosti i multifazni sistemi
9. Mešanje
10. Fluidizacija
11. Procesi i oprema prenosa toplote
12. Sušenje i uparavanje
13. Korišćenje kompjutera u procesnom inženjerstvu
14. Čvrste čestice
15. Hemijsko–inženjersko obrazovanje

PRES 2006

16. 9. Konferencija "Integracije, modelovanje i optimizacija procesa radi smanjenja potrošnje energije i zagađenja" u sastavu CHISA predstavlja 9. specijalizovanu manifestaciju u seriji održanih u Pragu (1998, 2000, 2002, 2004), Budimpešti (1999), Firenci (2001), Hamiltonu, Kanada (2003) i Taormini, Italija (2005).

Glavne teme su: Tehnologija uštede energije; CO_2–Kyoto–protokol, sekvestracije i minimizacije; Kombinacija toplote i energije; Izmenjivači toplote kao oprema i integrisani uređaji; Integracija procesa za održivi razvoj; Integracija tehnologija za konverziju obnovljivih materijala, biomase i energije; Sinteza novih termičkih procesa–toplotne pumpe, cevi za prenos toplote; Pulpa i hartija, energetski efikasne tehnologije sušenja; Održivi procesi i proizvodnje; Minimizacija, prerada i upravljanje otpadom; Termičko tretiranje otpada uključujući korišćenje otpada za dobijanje energije; Šaržni procesi; Dinamičke, fleksibilne i održive procesne operacije; Industrijske i eksperimentalne studije; Industrijske primene i optimalno projektovanje; e–učenje i e–predavanja.

Specijalizovani simpozijumi

17. Simpozijum o ekološkom inženjerstvu
18. Simpozijum o kontroli i merenju mirisa
19. Simpozijum o bezbednosti u hemijskoj industriji
20. Simpozijum o primenama superkritičnih fluida
21. Simpozijum o preradi i tehnologiji hrane
22. Simpozijum o mikro– i mezo–poroznim materijalima
23. Simpozijum o napretku u hemijskoj tehnologiji i biotehnologiji
24. Simpozijum o mešanju u bioreaktorima
25. IMPULSE – Radna grupa o višestepenim procesima integrisanim sa lokalnim strukturnim elementima.

Kursevi

26. Savremeni izmenjivači toplote za praktične primene – izmenjivači toplote, projektovanje, proračuni i primene iznete od poznatih stručnjaka za ovu oblast, petak 1. septembra 2006.

Izložba MARCHES 2006.

Marches 2006. (MARket of CHemical Engineering and Services) biće održana u prostorijama održavanja kongresa CHISA 2006. Za poslovne pregovore i svrhe demonstriranja raspoložive su standardne izložbene prostorije površine 5 m^2. Katalog izlagača dobiće svi učesnici Kongresa. Prijave za izložbu treba dostaviti organizatoru, od koga će interesenti dobiti detaljnije informacije.

Opšte informacije

Oblici iznošenja radova

Radovi će biti izneti kao plenarna predavanja, predavanja ili posteri; kao predavanja će prvenstveno biti izneti radovi od šireg značaja. Autori treba da navedu željenu vrstu iznošenja, ali Naučni odbor zadržava pravo definitivne odluke. Jezik Kongresa je engleski.

Objavljivanje radova

Učesnici Kongresa će dobiti potpune tekstove radova na CD–ROM, a odabrani (jedan od pet) publikaciju sa odštampanim izvodima radova. Autori mogu slobodno objavljivati svoje radove posle Kongresa. Odabrani radovi izneti na konferenciji PRES 2006 biće integralno objavljeni u specijalnim brojevima određenih naučnih časopisa.

Preliminarni registracioni troškovi

- Standardna registracija – 590 evra
- Studenti (uključujući doktorante) – 360 evra
- Prateći članovi porodice – besplatno
- Izložbena prostorija za MARCHES 2006 (uključujući 1 registraciju) – 1500 evra

Lokacija Kongresa

ČVUT – Češki tehnički univerzitet, Građevinski fakultet, Prag

Smeštaj

Organizacioni odbor će izvršiti registraciju u hotelima svih kategorija.