

IZGRADNJA HEMIJSKE INDUSTRIJE U SVETU

Početak 2003. pušteno je u rad u Španiji najveće svetsko postrojenje za dehidrogenovanje propana u 350 kt/god propilena, koje je izgradila zajednička firma BASF-a i ažijske firme "Sonatrach". Postrojenje koristi postupak dehidrogenovanja Oleflex američke inženjerske firme UOP, a investicija od oko 190 mil. evra je za 30–25% manja od one za propilenski parni kreker sličnog kapaciteta; etilen, glavni proizvod kreker, nije potreban za ovu lokaciju. U Nemačkoj BASF gradi postrojenje za proizvodnju više farmaceutskih proizvoda koje treba da se završi 2004, a finansira sa 2 mil. evra firmu "Zoxy Energy Systems", proizvođača punivih gorivih ćelija cink-vazduh za motor-skutere, stolice sa točkovima i pokretne uređaje za čišćenje; pored finansiranja BASF će preneti "Zoxy"-u iskustva u oblasti elektrokatalize.

U Kini BASF učestvuje u izgradnji više novih i povećanju kapaciteta postojećih preduzeća. "BASF Colorants and Chemicals" povećala je krajem 2003. svoje postrojenje za sintetičke agense za štavljenje i dispergovanje od 4 na 14 kt/god. Firma BASF-YPC, zajedničko preduzeće BASF-a i kineske firme "Yangzi Petrochemicals", filijale "Sinopeca" (učešće 50:50) ulaže 2,9 mlrd. dolara u izgradnju petrohemijskog kompleksa, koji će se snabdevati sirovinom iz obližnje rafinerije "Sinopeca", a treba da se završi do kraja 2004. Kompleks obuhvata kreker od 600 kt/god, po postupku "Show Stone&Webster", i proizvođače kao glavne proizvode (kt/god): aromate 300, PENG 400, etilenglikol 300, okso-alkohole 250, akrilne estre 160, akrilnu 160, mravlju 50 i propionsku kiselinu 30, metilamin 30 i dimetilformalid 30.

Zajednička preduzeća BASF-a sa kineskim firmama grade postrojenja: za proizvodnju 60 kt/god politetrahidrofurena i 80 kt/god tetrahidrofurana, a planiraju izgradnju postrojenja za 40 kt/god dimetilformalida, kao deo hemijskog kompleksa u izgradnji.

Francuska firma "Atofina" završila je posle 18 meseci u Francuskoj rekonstrukciju postrojenja za proizvodnju bromnih derivata, koji se koriste u farmaceutskoj industriji; pri rekonstrukciji modernizovano je postrojenje bromnih kiselina i estara, izgradjeni su novo postrojenje za specijalne bromhemikalije, kao alkil- i aril-bromide i drugo postroje-

nje za čistu bromovodoničnu kiselinu, čime je kapacitet povećan na 20 t/dan. "Cos-Mar", zajedničko preduzeće "Atofina"-e i američke firme "GE Plastics" planira povećanje za skoro 30% kapaciteta svog postrojenja u SAD za stiren na 1,15 Mt/god (drugo po veličini u SAD) koje treba da se završi 2004; pri izgradnji biće poboljšane tehnologije dobijanja etilbenzena i stirena, čime će se postići smanjenje potrošnje sirovina i energije. "Atofina" se priključila izgradnji etilenskog kreker koji u Quataru grade firme "Quatar Petroleum" i "Chevron Phillips Chemical" a treba da se završi 2006. sa početnim kapacitetom od 1 Mt/god i predviđenim povećanjem na 1,5 Mt/god u drugoj fazi; kreker treba da snabdeva planirano postrojenje od 400 kt/god LPENG i kompleks firme "Quatar Vinyl" izgrađen 2000. "Atofina" takođe planira otkup postrojenja za 100 kt/god PST u Kini, čime postaje treći najveći svetski proizvođač.

Južno-afrička firma "Sasol" pustila je u rad 2003. postrojenje za proizvodnju 120 kt/god C₁₂-C₁₅ masnih alkohola iz C₁₁-C₁₄ olefina dobijenih iz uglja postupkom po Fischer-Tropschu; ovi alkoholi se inače dobijaju iz petrohemijske (dehidrogenovanjem n-parafina ili oligomerizacijom etilena) ili oleohemijske (iz prirodnih masti i ulja). U procesu se koristi Oxo-proces na niskom pritisku britanske firme "Davy Proces Technology", što predstavlja prvu primenu procesa hidroformilacije za dobijanje ovih alkohola, i rodijumski umesto kobaltnog katalizatora, koji se koristi u drugim procesima. Masni alkoholi C₁₂-C₁₅ koriste se za proizvodnju tenzida i drugih industrijskih hemikalija. "Sasol" predviđa do kraja 2004. izgradnju drugog postrojenja za 48 kt/god 1-oktena (prvo je izgrađeno 1999), čime udvostručuje svoj proizvodni kapacitet; glavna primena 1-oktena je kao komonomera za LPENG, a njegova svetska potrošnja se povećava za 6–8% godišnje.

Američka firma "Ashland Speciality Chemical" povećala je svoj kapacitet proizvodnje lepila osetljivih na pritisak u Engleskoj; postrojenje je potpuno automatizovano i drugo je ove firme u Evropi.

Američka firma "Albemarle" proširila je u Francuskoj svoja laboratorijska i pilot-postrojenja za proizvodnju malih količina novih finih hemikalija i intermedijara za potrebe evropske proizvodnje farmaceutskih proizvoda i agrohemijske.

Američka firma "Cambrex" ulaže 11,5 mil. dolara u povećanje svojih kapaciteta za proizvode po narudžbi i generičnih farmaceutskih sastojaka; kao deo projekta proširuju se istraživačke, razvojne i kontrolne laboratorije i gradi novo postrojenje u Švedskoj, a proširuju proizvodni kapaciteti za kontrolne supstance i farmaceutske sastojke u SAD.

Švedska firma "Dynamit Nobel" završila je izgradnju 2 nova proizvodna postrojenja za sintezu po narudžbi u Nemačkoj; za postrojenje izgrađeno 2000. uloženo je oko 10, a za novo oko 6 mil. evra.

Saudiarabijska firma SABIC zaključila je ugovor na 93 mil. dolara za nemačkom firmom "Linde" za izgradnju, u svom proizvodnom kompleksu u Persijskom zalivu, jednog od najvećih svetskih postrojenja za separaciju vazduha koje će, pored 3 kt/dan kiseonika, proizvoditi azot, argon, kripton i ksenon; postrojenje treba da se završi 2004. Filijala iste firme "StaMax" povećava kapacitet svog postrojenja u Belgiji za PP ojačan staklenim vlaknima za 20 na 35 kt/god; postrojenje treba da se završi 2004.

Japanska firma "Dainippon Ink and Chemicals" dala je licencu i učestvuje u izgradnji postrojenja češke firme "Spolchemie" za proizvodnju epoksi-smola od 24 kt/god; investicije iznose 24 mil. evra, japanska firma će imati imovinsko učešće od 10%, izgradnja treba da se završi 2004.

PROIZVODNJA BIODIZELA

Pronalazač dizel-motora Rudolf Diesel prikazao je svoj pronalazak na Svetskoj izložbi u Parizu 1900, a za njega je kao pogonsko gorivo koristio ulje od kikirikija. Dizel-motor, kako je uskoro nazvan, postao je opšte korišćen pogonski uređaj, naročito za teška vozila, kao što su poljoprivredne mašine, kamioni, autobusi ili šlepovi. Međutim, ubrzo je došlo do problema sa korišćenjem viskozno ulja, koji su se ispoljili kvarovima, prekidima i prestankom rada motora, te je jeftina smeša ugljovodonika dobijena rafinacijom nafte, ove industrije u razvoju, ubrzo zamenila biljno ulje, proizvodom nazvanim "dizel-gorivo". Međutim, široko korišćenje dizel-goriva pokazalo je i njegove loše osobine: gasovi nastali sagorevanjem sadržali su mnoge škodljive gaseve i čestice, uključujući S, NO_x, isparljiva organska jedinjenja i čađ, te su mnogi naučnici i ekolozi zasu-

pali upotrebu prvobitno korišćenog goriva, obnovljivog biljnog ulja. Ispitivanjem je utvrđeno, da prevodenjem biljnog ulja u različite estre, tečnost postaje mnogo manje viskozna, a još uvek predstavlja dobro pogonsko gorivo. Ovaj proizvod, nazvan "biodizel" može se praktično dobiti iz svakog biljnog ulja, uključujući sojino i repično, pa čak i otpadno, korišćeno jestivo ulje.

Poslednjih godina zahvaljujući inicijativi američke vlade i zahteva farmera soje, biodizel je u SAD postao dobro poznato i popularno alternativno gorivo. Njegove prednosti su mnogobrojne: proizvodi se od obnovljivih sirovina i reciklovanih biljnih ulja, praktično je neotrovan, jednostavan za transport i skladištenje, emisije nastale sagorevanjem, posebno čvrstih čestica, isparljivih organskih i sumpornih jedinjenja su male ili nepostojeće. Nasuprot tome, iako je emisija dimnih gasova mnogo manja, u njoj je veći sadržaj NO_x , koji se smatra za glavni uzročnik stvaranja ozona u zemaljskoj atmosferi (smog). Pored toga, pri hladnom vremenu dolazi do zamućenja biodizela i stvaranja gela, te je nepodesan za upotrebu u predelima kao što je npr. Aljaska.

Međutim ni najveći entuzijasti ne smatraju da bi upotreba biodizela rešila sve svetske energetske probleme; u SAD se npr. troši godišnje oko 180 Mt dizela, a biodizel može eventualno zameniti 6–10% te količine. Ipak se smatra, pošto se može koristiti za dizel-motore uz male ili bez izmena i mešati sa standardnim dizelom, da on predstavlja idealno, trenutno raspoloživo tranziciono gorivo sa postojećom infrastrukturom, koje bi se koristilo u toku sledećih 10–15 godina dok visoka tehnologija ne zameni upotrebu fosilnih goriva sa npr. gorivim ćelijama sa vodonikom.

Dok u SAD upotreba biodizela predstavlja novi komercijalni fenomen, on se već godinama koristi u Evropi, posebno u Nemačkoj, Francuskoj i Austriji, pa npr. dizel-gorivo u Francuskoj sadrži najmanje 5% biodizela. Razlog da evropske države podstiču upotrebu biodizela je smanjenje zavisnosti od uvozne nafte, kao i mogućnost korišćenja neobrađenog zemljišta za uzgajanje uljne repice.

Sinteza biodizela se izvodi relativno jednostavno transesterifikacijom biljnih ulja, triglicerida različitih masnih kiselina, alkoholom, najviše jeftinim metanolom, u prisustvu katalizatora, najčešće natrijum hidroksida. Kao proizvodi se dobijaju estri masnih kiselina i glicerol, kao sporedni proizvod.

U SAD se 100%–ni biodizel ili u smeši sa normalnim dizelom najviše

koristi kao alternativno gorivo za državne i gradske kamione i druga različita vozila, od aerodromskih do školskih autobusa i poštanskih vozila, a može se nabaviti na nekim pumpama za gorivo u većini federalnih država. To predstavlja veliki napredak za samo 3 godine iako je skuplji od normalnog, masovno proizvedenog dizela; pre 3 godine njegova cena je bila oko 2,7–2,5, a sada je oko 2 puta veća. Pri većoj upotrebi vozači nisu imali primedbe na rad motora, te je 1998. prodato oko 760.000, 1999. preko 3 mil., za 2001. procenjuje se 57–76 mil., a predviđa se da će prodaja 2011. dostići preko 130 mil. litara, što predstavlja veliki napredak za jedan industrijski proizvod za samo 3 godine. Biodizel je registrovala američka Agencija za zaštitu okoline (EPA), kao gorivo i aditiv gorivu koji zadovoljava zdravstvene propise prema Aktu o čistom vazduhu, a Udruženje za standardizaciju (ASTM) izdalo je standard, koji biodizel treba da ispuni da bi bio registrovan kod EPA.

Motivi za upotrebu biodizela u SAD mogu se pripisati federalnoj upravi donošenjem Akta o čistom vazduhu, kojim se predviđa smanjenje emisija i sadržaja S u dizelu, zahtevima farmera, a najviše amandmanu na Akt o energetske politici, donet 1992, kojim se određuje da neka transportna vozila koriste određeni procenat alternativnog goriva, uključujući 100%–ni biodizel. Ovaj Akt je izmenjen 1998. omogućujući da vozila doprinesu energetske politici korišćenjem smeša sa 20% biodizela, što je bilo mnogo prihvatljivije rešenje koje je ubrzo počelo da se primenjuje, kao što pokazuju podaci o potrošnji. Smatra se da će se propisi o upotrebi biodizela pooštavati saznanjem da održivi razvoj SAD sve više zavisi od uvozne nafte.

Postoji još problema koje treba rešiti za veću upotrebu biodizela. Većina proizvodnih postrojenja koristi za transesterifikaciju metanol, koji je ne samo vrlo otrovan već se obično proizvodi iz zemnog gasa, neobnovljivog izvora energije. Još veći problem predstavlja veći sadržaj NO_x u izduvnim gasovima, na čemu se intenzivno radi poboljšanjem dizel-motora ili upotrebom novih tipova redukcionih katalitičkih konvertora, koji su efikasniji ali skupi. Tendencija biodizela da stvara gel na većim temperaturama od standardnog dizela, pokušava se rešiti zagrevanjem goriva iznad tačke stvaranja gela. Iz različitih biljnih ulja dobija se proizvod različitih karakteristika, najviše se koristi sojino ulje, koje daje proizvod sa najboljim karakteristikama pri hladnom vremenu, ali je on i najskupiji. Na drugom mestu je reciklovano biljno ulje koje je znatno jeftinije, ali proizvod počinje da se zamućuje na višim temperaturama. U međuvreme-

nu istraživači nastavljaju rad na novim izvorima sirovina za biodizel, kao što su neke alge, i na proširenju njegovog korišćenja, kao što je upotreba za turbinske motore.

FIRMA "BAYER POLYMERS"

Reorganizacijom kompanije "Bayer", firma "Bayer Polymers" poslata je 2003. legalno nezavisna u sastavu holdinga, a predstavlja značajnu svetsku firmu sa proizvodnjom od 5,8 Mt/god različitih polimernih materijala na 120 lokacija širom sveta, godišnjom prodajom od oko 10 mlrd. evra, što predstavlja skoro 40% prodaje cele kompanije, i ukupno 23.000 zaposlenih. Izvršena je detaljna reorganizacija firme, više od bilo kog drugog sektora kompanije, a njen značaj je u kombinaciji približno 2/3 proizvoda široke potrošnje i 1/3 specijalnih polimernih proizvoda. Pri reorganizaciji osnovana su 4 sektora za marketing, namenjena velikom broju potrošača, i 2 bazne proizvodnje grupacije. Prva, termoplastični proizvodi i kaučuk, obuhvata semikristalinične proizvode, kao što su stirenski polimeri, polikarbonati i polikarbonatne folije, i proizvode povezane sa elastomerima, kao što su butadien, butil-kaučuk, tehnički gumeni proizvodi i hemikalije za kaučuk; najpoznatiji proizvod u ovoj grupi je polikarbonat Makrolon, koji je "Bayer" sintetizovao pre 50 godina, a kontinualna poboljšanja njegovog proizvodnog procesa i osobina materijala dovodi do novih primena. Druga grupa obuhvata uretane, sirovine za prevlake i lepila, uključujući bazne i modifikovane sirovine za izocijanate, i vlakna. Nove primene i tržišta javljaju se posebno u azijsko-pacifičkoj oblasti, te će najveći deo investicija od preko 50 mil. evra, koje je "Bayer Polymers" predvideo za 2003, biti utrošen u Kini, gde je nedavno završeno postrojenje sirovina za prevlake, a grade se postrojenja za polikarbonatne i uretanske sirovine.

ZAPADNO-EVROPSKO TRŽIŠTE PREMAZNIH SREDSTAVA U PRAHU

Jedna britanska firma za analizu tržišta zaključila je da od regionalnih svetskih tržišta premaznih sredstava u prahu, zapadno-evropsko ima najsporiji rast. Procenjeno je da će prosečno godišnje povećanje ovih sredstava u Zapadnoj Evropi iznositi 3%, što će dovesti do potrošnje od oko 400 kt/god do 2006, pri čemu se najveći porast predviđa za akrilna, a najmanji za čista poliestarska sredstva. Pet vodećih nacionalnih tržišta (Francuska, Nemačka, Španija, Italija i V. Britanija) troše 81% ovih sredstava.

NOVI TIPOVI SOLARNIH ČELIJA

Na Univerzitetu Kalifornije razvijeni su novi tipovi solarnih ćelija, kojima se mogu uštedeti troškovi skupih uređaja za konverziju sunčeve u električnu energiju, smanjenjem korišćenja skupih materijala i komplikovanih proizvodnih postupaka. U uobičajenim solarnim ćelijama u sloju silicijuma dolazi istovremeno do nekoliko ključnih procesa za dobijanje upotrebljive električne energije. Tako npr. poluprovodnik apsorbuje sunčevu svetlost i konvertuje svetlosnu energiju u elektrone i "otvore", nastale uklanjanjem pozitivno naelektrisanih elektrona. Istovremeno, materijal razdvaja elektrone i otvore i prenosi nosioce napona kolektoru struje; za izvođenje ovog procesa neophodno je korišćenje materijala velike čistoće i usavršenih postupaka. Na Univerzitetu je sada razvijena višeslojna struktura fotogalvanske ćelije, u kojoj do apsorpcije fotona i separacije napona dolazi u raznim slojevima, koja se može relativno jednostavno izraditi. U novoj ćeliji fotone sakupljaju molekuli fluorescentne boje merbromina, adsorbovani na tankom sloju Au, koji se nalazi na sloju TiO₂, a ovaj je staložen na elektrodi od Ti. Kad se svetlost apsorbuje u sloju boje, molekuli oslobađaju energetske elektrone, koji se prenose kroz sloj Au, injektuju u sloj TiO₂ i najzad prenose do Ti-elektrode; istraživači ispituju i druge tipove kolektora svetlosti. U sadašnjem obliku efikasnost konverzije svetlosne u električnu energiju je suviše mala za praktičnu primenu, ali postupak predstavlja novu koncepciju. Istraživači su ispitivali više metoda za poboljšanje efikasnosti, kao što su povećanje veličine površine i koncentracije molekula boje i smanjenje refleksije površine.

Na japanskom Nacionalnom institutu za savremenu industrijsku nauku i tehnologiju razvijene su vrlo efikasne solarne ćelije u kojima se za apsorpciju svetlosti koristi nova fotosetljiva organska boja. Sintezom je dobijena grupa poliena koja sadrži 2 N,N-dimetilanilinske grupe, koje oslobađaju elektrone, i karboksilnu grupu, koja ih prima; do eksitacije i prenosa elektrona dolazi izlaganjem boja svetlosti. Solarne ćelije koje sadrže jedan od istraživanih poliena pokazuju 6,8%-nu efikasnost konverzije solarne u električnu energiju, što je do sada najveća postignuta vrednost za solarne ćelije sa organskim bojama osetljivim na svetlost. Solarne ćelije sa nanokristaliničnim TiO₂ foto-elektrodama prevučeni bojom, predstavljaju mogućnost jeftine proizvodnje, usled jednostavne molekul-

ske strukture i sinteze boje. Boja je relativno stabilna na zračenje u toku nekoliko dana, a radi se na detaljnom istraživanju dugotrajne stabilnosti boje i efikasnosti ćelije.

PROJEKAT ISTRAŽIVANJA NUKLEARNE FUZIJE

SAD, Japan, Rusija i više evropskih zemalja udružili su se 1998. u zajedničkom internacionalnom, istraživačkom projektu magnetne fuzije, nazvanom ITER, čiji cilj je bilo utvrđivanje naučne i tehnološke izvodljivosti energije fuzije. Fuzijom lakih elemenata, kao vodonika, u tečne, kao helijuma, proizvode se velike količine energije, čija je prednost, u odnosu na postojeće nuklearne centrale, da ne stvara emisije gasova staklene bašte ni radioaktivni otpad. Međutim, SAD su 1998. prekinule saradnju na ovom projektu, navodeći procenu velikih troškova. U 2003. Sekretarijat za energiju je objavio da će SAD ponovo učestvovati u ovom projektu, koga smatra značajnim delom svojih dugoročnih energetske planova, a pored naučnih istraživanja i razvoja tehnologije, predlaže rad na komponentama postrojenja za fuziju, koje treba da se pusti u rad 2014. U projektu sada učestvuju EU, Kanada, Japan, Rusija i, od nedavno, Kina.

PREDLOG NACIONALNOG ENERGETSKOG PLANA SAD

Grupa od preko 100 predstavnika privrede, zaposlenih i ekologa iznela je, posle rada od 18 meseci, izveštaj o potrebi donošenja nacionalnog energetske plana, kojim treba da se predvidi ubrzanje izmena tehnologije, radi smanjenja emisija ugljenika i potrošnje nafte, i veća pristupačnost korišćenju električne energije. U izveštaju su iznete preporuke za 6 oblasti: poboljšanje elektrorazvodne mreže, konverziju biomase u goriva, razvoj usavršenih vozila, pristupačnost tehnologiji čiste energije zemljama u razvoju, razvojna istraživanja uglja, i energetska efikasnost. U njemu se naglašava šta grupa smatra za "politički prihvatljiva rešenja nacionalne politike", te su izostavljeni npr. standardi o efikasnosti pogonskih goriva ili smanjenje emisija termoelektrana na uglj. Umesto toga, za uglj i vozila, najvećih korisnika i proizvođača energije i zagađivanja; u izveštaju se odobrava uklanjanje ugljenika koji emituju elektrane i predlaže da se porezima proizvođači vozila podstaknu na proizvodnju energetski efikasnijih vozila, a potrošači da ih kupuju.

ENERGETSKA "BELA KNJIGA" BRITANSKE VLADE

Britanska vlada izdala je "Belu knjigu" pod naslovom "Naša energetska budućnost—ostvarenje ekonomije sa malom potrošnjom ugljenika" u kojoj se podvlači značaj čiste i efikasne energije, a po prvi put u centar ekonomske politike postavlja zaštita okoline. Izloženo je više mera za postizanje 4 glavna cilja: smanjenje emisija CO₂ za 60% do 2050, održanje pouzdanog snabdevanja energijom, pomoć konkurentnim energetskim tržištima u V.Britaniji i van nje i obezbeđenje udogovaraćeg zagrevanja svakog domaćinstva po pristupačnoj ceni. Za dostizanje predviđenog smanjenja emisija CO₂ glavna mogućnost je povećanje potrošnje obnovljivih izvora energije, pri čemu vlada ostaje na gledištu da njeno učešće u energetskoj potrošnji treba da dostigne 10% do 2010, uz samo najavu "ambicije" da se ono udvostruči do 2020. U svojim primedbama na "Belu knjigu" udruženje "Prijatelji planete zemlje" je izrazilo sumnju da će, bez jasnih ciljeva, biti postignuto povećanje potrošnje obnovljivih izvora energije. Sa svoje strane, vlada predviđa povećanje od 60 mil.funti za projekte obnovljive energije, odn. ukupno 348 mil.funti u toku 4 godine. Jedan energetske izvor, koji za sada ne doprinosi predviđenim merama, je nuklearna energija, ali vlada navodi da ne postoje planovi izgradnje novih nuklearnih centrala, iako ta mogućnost u budućnosti nije isključena. Smatra se da bi se insistiranje na nuklearnoj energiji, negativno odrazilo na sve inicijative razvoja obnovljivih izvora energije, ali takođe da ne bi bilo pametno potpuno isključiti upotrebu nuklearne energije u toku sledećih 50 godina. Ostali predlozi odnose se na način trgovanja ugljem, koji bi stupio na snagu 2005, i niz mera za efikasnije korišćenje energije u kućama, što predstavlja jeftin i jednostavan način postizanja predviđenih ciljeva. "Belu knjigu" su "oprezno" prihvatile mnoge industrijske organizacije, ali je "Asocijacija hemijske industrije", kao industrijskog sektora sa najvećom potrošnjom električne i termičke energije, izrazila zabrinutost da će troškovi novih mera biti veći za hemijski nego za druge sektore.

ČISTA ENERGIJA IZ UGLJA

Za početnu fazu inicijative američke savezne administracije o "Čistoj energiji iz uglja", Sekretarijat za energiju (DOE) zaključio je 8 ugovora na ukupno preko 1,3 mlrd.dolara. Projekti obuhvataju: tehnologije za smanjenje emisija S, NO₂ i Hg, gasi-

fikaciju uglja i proizvodnju tečnih goriva, sagorevanje u cirkulišućem fluidizovanom sloju i rekuperaciju nesagorelog uglja iz pepela radi njegove ponovne upotrebe kao goriva.

HIDRATI ZEMNOG GASA

Japanska firma NKK razvila je postupak koji omogućuje petostruko povećanje proizvodnje hidrata zemnog gasa. Postojećim procesima hidrati se dobijaju uvođenjem mehura zemnog gasa u vodu i potom hlađenjem smeše na oko 5° i 50 bara. U novom postupku se, umesto u mešač, fini mehuri zemnog gasa disperguju u vodi koja teče kroz cev, a potom se tok usmerava kroz cevni izmenjivač toplote. Firma smatra da će novi postupak biti jeftiniji, jer je oprema jednostavnija i kompaktnija. Novi postupak je ispitan u laboratoriji, korišćenjem propana, a pripremaju se veći laboratorijski testovi sa metanom.

DOBIJANJE VODONIKA KATALITIČKIM RAZLAGANJEM VODE

Istraživači američkih Nacionalnih laboratorija za energetska tehnologija (NETL) i Argonne razvili su postupak za dobijanje vodonika katalitičkim razlaganjem vode. Postupak se još ispituje u laboratoriji, a predviđa se da će biti jeftiniji od elektrolize u kojoj potreban veliki napon sprečava ekonomičnu primenu. U postupku se vodena para uvodi u reaktor u kojem se vodonik izdvaja na zidovima provodljive membrane na oko 900°, a potom dolazi do jonizacije njegovih molekula. Elektroni i protoni prolaze kroz membranu i ponovo se na suprotnoj strani spajaju u molekule vodonika, dok se kiseonik odvaja. Membrana je metalno-keramički kompozit npr. barijum-cerat sa dodatkom itrijumskog aditiva i niklom i/ili paladijumom, a karakteristike prenosa elektrona i protoka obezbeđuju metal i keramika. Za rad se ne koristi električna energija, a termička se može dobiti kao otpadna toplota iz drugih postrojenja.

DOBIJANJE HCl IZ HLORA NE KORISTEĆI VODONIK

Nemačka firma "Caloric Anlagenbau" razvila je i patentirala postupak za konverziju hlora u HCl u kojem se, za razliku od standardnih postupaka, ne koristi vodonik. U postupku se izlazni gas iz elektrolizera (oko 90–95% zapr. % hlora) najpre sagoreva u primarnoj komori za sagorevanje sa zemnim gasom, vazduhom u višku i vodenom parom; pri ovim uslovima zaostali ugljovodonici se razaraju i najveći deo hlora se konvertuje u HCl. U drugoj komori za sagorevanje koristi se dodatno gorivo radi utroška viška kiseonika i konverzije zaostalog hlora u HCl. Izlazni

gas koji sadrži samo 2 ppm zapreminskih zaostalog hlora, se naglo hladi i potom HCl rekuperiše uobičajenom apsorpcijom. Pošto se ne koristi vodonik, nije potrebna izgradnja parnog reformera za njegovu proizvodnju, uz velike investicione troškove, već se za konverziju hlora koriste zemni gas i vodena para. Radi poređenja, za svaku tonu konvertovanog hlora potrebno je 314 m³ vodonika, dok je u novom procesu potrebno 97 m³ zemnog gasa, a kao sporedni proizvod dobija se vodena para 0,6 t/t hlora. Firma planira izgradnju 4 paralelna konvertora koji će, kad se puste u rad, prerađivati 9.500 t/h hlora iz velike elektrolitičke ćelije za magnezijum jedne australijske fabrike, a proizvedeni HCl će se koristiti za dobijanje iz rude MgCl₂, pogodnog kao sirovine za elektrolizu.

DOBIJANJE TEČNIH GORIVA IZ ZEMNOG GASA

Američka firma "Synfuels" i odsek za hemijsko inženjerstvo Univerziteta Texas A&M razvili su relativno "jednostavan" proces za dobijanje tečnih goriva iz zemnog gasa, preko acetilena kao intermedijarnog proizvoda. Partneri predviđaju izgradnju pilot-postrojenja, a smatraju da će proces biti ekonomičan čak i pri protoku gasa od 284.000 m³/dan, te se postrojenje može montirati na pokretni nosač radi npr. prenosa do udaljenih izvora zemnog gasa. U prvom stupnju procesa iz smeše zemnog gasa i vazduha se uklanja azot, pa se ona meša sa strujom reciklovanog lakog gasa i ulazi u peć za kreiranje na temperaturi od oko 1500°, iz koje se dobija smeša koja sadrži aceten, vodonik, nereagovali metan, vodenu paru i CO; trajanje boravka iznosi samo nekoliko ms da bi se sporedne reakcije svele na minimum. Hlađenjem vodom temperatura gasne struje se smanjuje na oko 540°, zatim prolazi kroz stupanj za uklanjanje viška vode (iznad zasićenja) i kompresiju, a potom kroz stupanj hidrogenovanja radi konverzije eventualno prisutnog acetilena u etilen. Efluent iz ovog stupnja, koji ne sadrži vodenu paru i vodonik, ulazi u katalitički reaktor iz kojeg se dobija tečno gorivo. Izgrađeno je pilot-postrojenje kapaciteta prerade oko 2800 m³/dan zemnog gasa, koje proizvodi tečno gorivo ekvivalentno avionskom, a smatra se da postoji mogućnost proizvodnje goriva veće molekulske težine. Za industrijsku proizvodnju, cena dobijenih tečnih proizvoda zavisi prvenstveno od cene zemnog gasa.

NOVI PROCES ALKILOVANJA

Naftni alkilat, koji se sastoji od račvastih ugljovodonika sa malim pritiskom para po Reidu i velikim oktan-

skim brojem, predstavlja idealnu komponentu za dobijanje visoko-oktanskih goriva, specijalno pošto su alternativni proizvodi (Pb-aditiva, MTBE i aromati) zabranjeni ili pod nadzorom u mnogim zemljama. Alkilati se normalno proizvode reakcijom lakih olefina (propilen, butileni i amileni) sa iso-butanom u prisustvu jakih kiselih katalizatora, obično sumporne kiseline ili HF. Proizvođači godinama ispituju primenu drugih čvrstih ili kiselih katalizatora na nosaču, radi sprečavanja ekoloških i korozivnih problema povezanih upotrebom sada najčešće korišćenih. Nemačka inženjerska firma "Lurgi" projektovala je novi postupak alkilovanja kao sistem reaktivne destilacije sa zeolitnim katalizatorom, koga su razvili Tehnički Univerzitet u Minhenu i firma "Süd Chemie". Podovi u destilacionoj koloni služe kao reaktorski stupnjevi, a katalizator se prenosi kao suspenzija u reakcionoj smeši. U postupku se reakciona smeša (butan i iso-butan) dovodi na podove posebnim sirovinskim vodovima, iso-butan isparava na dnu kolone, a pare koje se kreću nagore turbulencijom vrše mešanja reakcione smeše. Prva, reakciona kolona, radi sa totalnim refluksom na oko 75°, a druga se koristi za odvajanje katalizatora i nereagovalog iso-butana od smeše C₅-C₁₀ ugljovodonika. Katalizator se regeneriše procesom u 2 stupnja, razvijenom u saradnji sa Univerzitetom u Stuttgartu: u prvom se vrši ispiranje iso-butanom i vodonikom, a drugi je sličan hidrokrekovanju. Očekuje se da će investicioni troškovi za novi postupak biti oko 20% manji u odnosu na standardne, jer ima manje opreme izradene od jeftinijih konstrukcionih materijala, a proizvodni troškovi su 30% manji, usled velikog stepena reciklovanja za novi katalizator, čime se eliminiše regenerisanje velike količine otpadne kiseline. "Lurgi" konstruiše pilot-postrojenje koje će biti postavljeno u nekoj rafineriji.

IZMENE POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU OLEFINA

Američka inženjerska firma "ABB Lummus" izvršila je više izmena u svom postrojenju za proizvodnju olefina u kome se, za uklanjanje vodonika iz piroliznog gasa umesto kriogene separacije koristi katalitički destilacioni sistem CD-Hydro, a za proizvodnju etilena, propilena, 1-butana i 1-heksena iz C₄-struje umesto krekina katalitički proces. Firma navodi da uvođenje ovih izmena smanjuju investicije za 15%, opremu za 23% i potrošnju energije za 12%, a može povećati zaradu za 30%. Neke od ovih izmena proverene su u krekiru izgrađenom za kinesku firmu "Sinopec".

VIŠEFUNKCIONALNI PROCESNI SUD

Japanska firma "Kansai Chemical Engineering" razvila je efikasan procesni sud sa mešanjem i omotačem koji omogućuje uštedu energije i vremena u različitim šaržnim postupcima. Uređaj, nazvan "Wall Weter", može se upotrebiti za uparavanje, reakcije, destilaciju i rekristalizaciju. Ključni deo uređaja je pogodna mešalica koja sadrži 2 nagute cevi, koje se prostiru od centra dna do gornjih zidova suda. Mešač, pokretan električnim motorom, meša tečnost u sudu a istovremeno je, centrifugalnom silom, pumpa, tako da ona kvasi unutrašnje zidove suda što poboljšava prenos toplote. Uređaj može da skрати trajanje isparavanja za 50%, u odnosu na uobičajene uparivače sa turbinskom mešalicom. Pored toga, brzina isparavanja može biti konstantna i ne zavisi od nivoa tečnosti u sudu, dok kod uobičajenih uparivača ona naglo opada sa sniženjem tog nivoa. Uređaj je takođe pogodan za reakcije adicije, kod kojih je početni nivo tečnosti nizak i krajnji visok, jer može da održi optimalnu reakcionu temperaturu i pri vrlo niskom nivou tečnosti (npr. 10 l u sudu od 1000 l).

NOVI TIP REAKTORA

Američka firma "Air Products and Chemicals" zaključila je ugovor sa firmom "Johnson Matthey" (JM) za marketing reaktora sa monolitnim slojem katalizatora, koji je razvila, a za koji će JM biti ekskluzivni proizvođač odgovarajućih novih katalizatora. Projektovan za tržište specijalnih hemikalija, u reaktoru se koristi monolitni sloj katalizatora umesto mešanja njegove suspenzije i navodi se postizanje 10–100 puta veće brzine reakcija u odnosu na reaktore sa suspenzijom.

PRIBOR ZA MIKROREAKCIONE PROCESSE

Alijansa 6 nemačkih Fraunhoferovih instituta "Famos", uključujući Institut za hemijsku tehnologiju kao koordinatora, sastavila je mikroreaktorski pribor koji se sastoji od standardnih mikrofluidnih modula za različite tipove reakcija. Reakcioni moduli, za reakcije u jednoj ili više faza (uključujući gasnu), mešanje osetljivih reagenasa i heterogenu katalizu, mogu se povezati na standardnoj podlozi u skoro bilo kakvoj konfiguraciji. U sastavu modularnog pribora nalazi se integrisani analitični instrument, kao kod elektronskog instrumenta, za merenje i kontrolu temperature. Svi moduli se proizvo-

de od različitih materijala, uključujući metale, polimerne proizvode, silicijum i keramiku, a takođe se može dobiti dopunski simulacioni kompjuterski program, radi konstrukcije realističnog virtualnog prikaza mikroreakcionog procesa.

MIKROMEŠAČ

Nemački institut za mikrotehniku u Mainz-u razvio je novu seriju mikromešača Star-Laminator sa "interdigitalnim separacionim slojem", projektovanim radi sprečavanja začepjenja kod industrijskih procesa u kojima dolazi do metalorganskih reakcija ili za proizvodnju neorganskih prahova kontrolisanim taloženjem. Kod ovih procesa najčešće dolazi do brzog začepijavanja kanala mikromešača širine 150 μm , što predstavlja ograničenje njihove industrijske primene. Mešač, dimenzija 45x25x30 mm^3 , sastoji se od 320–1600 tankih folija, debljine 50 μm , sa užljebljenim mikro-kanalima u kojima dolazi do stvaranja više slojeva reakcionog fluida, a može se koristiti za protoke do 300 l/h uz pad pritiska do 12 bara. Brižljivim izborom redosleda tanki slojevi oba fluida se alternativno ubacuju u centralni kanal, čije se zapušavanje sprečava ubacivanjem separacionog sloja (npr. rastvarača) između 2 fluida, a do mešanja dolazi sekundarnom turbulencijom, u zavisnosti od uslova procesa, kad reaktanti dođu do pogodnijeg mesta, dalje od mikrostrukture koje se začepiljuje. Mikromešač se može proizvoditi od većine elektroprovodljivih metala, uključujući čelik i Hastelloy.

EFIKASNI MEŠAČ ČVRSTIH MATERIJALA

Američka firma "Silverson Machines" proizvodi neprevaziđene inline mešače sa velikim smicanjem, koji omogućuju vrlo efikasno, higijensko mešanje čvrstih materijala. Svaki mešač sadrži precizno izrađen sklop rotor/stator, koji može da meša, emulguje, homogenizuje, rastvara i vrši suspenziju, disperziju i dezintegraciju čvrstih materijala. Karakteristike mešača su: izmenljivi sklop rotor/stator radi postizanja maksimalne fleksibilnosti, pumpe za protoke od 20 l do 190 m^3 , ne dolazi do aeracije, proizvod ne može da zaobiđe sklop rotor/stator, proizvode se jednostepeni i višestepeni uređaji, koji se lako postavljaju, koriste i čiste. Sa ovim rešenjima mešač smanjuje trajanje mešanja do 90% uz poboljšanje kvaliteta i konzistencije proizvoda i efikasnosti postupka.

USAVRŠENI POSTUPAK DESTILACIJA

Američki Institut za istraživanje električne energije i firma "Global Energy Partners" usavršili su destilacioni postupak, koji obuhvata više tehnologija, čija primena zavisi od određenog postrojenja, ali osnovna metoda se sastoji od analize ravnoteže i potom dinamičke simulacije radi optimizacije projekta. Za usavršeni postupak nije potrebno projektovanje potpuno nove opreme, već izmena strukture korišćenjem standardne opreme. Tako npr. tradicionalni destilacioni postupak vrši razdvajanje proizvoda na određeni način, koji obuhvata ponavljanje mešanja, zagrevanja i hlađenja toka. Za usavršeni destilacioni postupak dolazi se od ponovne raspodele destilacionog sistema čime se energetske troškovi mogu smanjiti za 50%, a investicioni za 40%, smanjenjem broja izmenjivača toplote, refluksa, kondenzatora i rebojlera. Institut je izračunao da hemijska procesna industrija SAD može da uštedi 615 PJ (10^{15}) energije godišnje i poveća proizvodni kapacitet oko 25% zamenom 1/4 postojećeg destilacionog kapaciteta usavršenim postupkom, a, u zavisnosti od cene goriva, samo ušteda energije iznosi 1500–6000 mlrd/god.dolara. Institut pregovara sa više rafinerija nafte za postavljanje demonstracionog postrojenja novog postupka.

INDUSTRIJSKE SEJALICE

Američka firma "Rotex" proizvodi preko 100 tipova sejalice podešenih za specifičnu primenu, sa površinom sejanja 0,46–32 m^2 , od kojih tip "Rotex" 0,46–9 m^2 , a tip Megatex 9–32 m^2 te može da zameni više postojećih uređaja manjeg kapaciteta. Karakteristike sejalice su:

- veći prinos, usled poboljšanja tačnosti sejanja, kojim se postiže izdvajanje maksimalne količine željene veličine materijala koji se seje, a to se postiže obrtnim kretanjem koje dovodi do manjeg otpada željenog proizvoda; za povećanje rentabilnosti od značaja je povećanje prinosa od samo 1% bez dodatnog ulaganja ili povećanja energetske troškova,

- kvalitet koji odgovara specifikaciji, vrlo efikasnim uklanjanjem finih čestica iz proizvoda, jer obrtno kretanje raslojava materijal i dovodi do prenosa finih čestica na dno sejalice i kroz sito, ne izazivajući pritom prašenje koje dovodi do zagađenja vazduha ili željenog proizvoda; ovim se postiže izuzetna oština razdvajanja ne smanjujući prinos, što obezbeđuje stalnan kvalitet željenog proizvoda i ekonomičnost,

– precizno sejanje poboljšava ekonomičnost ne samo većim prinosima i smanjenjem otpada, već i sniženjem procesnih troškova; pri neefikasnom sejanju suviše veliki deo upotrebljivog materijala odlazi u otpad, te je neophodna skupa ponovna prerada, što povećava energetske troškove, upotrebu supstituenata koji mogu biti manje ekonomični, i odbacivanje proizvoda koje predstavlja potpuni gubitak,

– firma raspolaže dobro opremljenom laboratorijom za ispitivanje materijala, koja izvodi besplatne probe sejanja materijala kupca uz simulaciju proizvodnih uslova i daje detaljan izveštaj o izboru uređaja za dobijanje maksimalno upotrebljivog materijala iz procesnog toka; ovim se postiže maksimalna produktivnost sa malom površinom za sejanje u ograničenom prostoru i najnižim troškovima montaže.

Novi proizvod firme je sejalice za sortiranje različitih plastičnih tableta koju odlikuju jednostavno otvaranje i zatvaranje, radi uklanjanja nestandardnog materijala, uz promenu sita za najkraće vreme, kompaktni oblik, visina od 700 mm, i različite mogućnosti montaže, čime se postiže optimalno iskorišćenje prostora. Firma ima dugogodišnje iskustvo projektovanja i proizvodnje sejalice za mnogobrojne različite hemijske, polimerne, mineralne, prehrambene i poljoprivredne proizvode.

Nemačka firma "Minox Siebtechnik" proizvodi specijalizovane sejalice, kojima se postiže izvrsna efikasnost za hemijske, farmaceutske, prehrambene, polimerne i mineralne proizvode najteže za sejanje, ali se takođe uspešno koriste i za proizvode jednostavne za sejanje, kod kojih se ne postiže optimalna efikasnost. Glavni proizvodi firme su: sejalice sa prevrtanjem (tip Tumbler Screeners), vazдушnim mlazom, vibracione i multifrekventne (tip Kroosh). Sejalice sa prevrtanjem se odlikuju vrlo efikasnom separacijom (preko 95%) i povećanjem produktivnosti, usled kombinacije visokotehnološkog trodimenzionalnog mešanja i jedinstvenih uređaja za sprečavanje zapušavanja ("vazdušni noževi", četke, lopte sa ultrazvučnim skakanjem) koji dovode materijal do površine sita i praktično potpuno sprečavaju zapušavanje otvora na situ. Rezultati su povećana produktivnost i materijal date specifikacije, kakve ne može da postigne nijedna druga sejalice. Uvođenje serije multifrekventnih sejalice (tip Kroosh) dopunjuje asortiman Minox-sejalice tipovima sa ultra-velikom vibracijom radi sejanja materijala za koje je potrebna povećana energija. Firma pruža kompletan tehnički i mehanički servis i obuku operatera za sve tipove sejalice, terenski tehnički servis,

vrši isporuku rezervnih delova i zamenu sita. Pored laboratorije za ispitivanje sejalice, firma pruža laboratorijske usluge sejanja po naručbini, pri kome kupci mogu da vrše duže ispitivanje svojih proizvoda, radi utvrđivanja pogodnog postavljanja uređaja, ili sejanje većih količina svojih proizvoda, radi korišćenja kao uzoraka ili povećanja njihove proizvodnje.

Nemačka firma "Allgaier Werke" proizvodi različite tipove sejalice. Sejalicom sa sitom podeljenim na segmente smanjuju se troškovi rada, održavanja i rezervnih delova, jer se pri oštećenju ne mora zameniti celo sito, već samo oštećeni segment. Segmenti sa manjim otvorima na situ su više opterećeni, te su čvršće izrađeni i, usled toga, znatno dugotrajniji, što dovodi do smanjenja troškova za rezervne delove. Velike vibracione sejalice tipa Vibrat D 1600 imaju sve prednosti malih sejalice Vibrat D, a proizvode se za farmaceutske i za standardne primene. Bitne prednosti su: lako čišćenje, vrlo velika produktivnost, ugrađeni uređaji za sprečavanje zapušavanja sita kod materijala teških za sejanje, svodenje na minimum pritiska na temelje i mogućnost podešavanja vibracija.

ANALIZATORI KARAKTERISTIKA ČVRSTIH ČESTICA

Japanska firma "Horiba Instruments" proizvodi veliku grupu analizatora karakteristika čvrstih čestica, uključujući instrumente za određivanje veličine opsega 3 nm–30 mm, oblika, veličine površine i pora i hemisorpcije, pogodnih za sve potrebe proizvodnje hemijskih, prehrambenih, farmaceutskih i keramičkih proizvoda, štamparskih boja i pigmentata. Firma je nedavno uvela više poboljšanja njenih analizatora radi povećanja mogućnosti merenja i oblasti primene. Analizator veličine čestica sa dinamičkim rasipanjem svetlosti LB-500 je i dalje najbrži i najfleksibilniji analizator čestica veličine od 3 nm do 6 μm dajući automatski, za manje od 2 min, tačnu raspodelu veličina čestice. Izmena detektorskog sistema sa povećanom osetljivošću omogućuje smanjenje minimuma uzorka, te je opseg merenja povećan na 0,001–6 μm, a gornja granica koncentracije na 40% čvrstih materija u uzorku, što eliminiše greške usled njegovog razblaženja i pripreme. Istovremeno, donja granica detekcije je smanjena, što dovodi do veće osetljivosti za uzorke malih ili niskih koncentracija. Kontrolisana temperatura ćelije je u opsegu 20–70° za uzorke čija se veličina može menjati sa temperaturom. Novi kompjuterski program analizatora Camsizer daje širi izbor faktora oblika i povećanu rezoluciju, a svaka čestica se osmatra u 32 orijentacije, što obezbeđuje obuhvatanje merenjem i

čestica vrlo neregularnog oblika. Povećanje informacija o obliku omogućuje da kompjuterski program Camsizera obuhvati do 19 detaljnih parametara oblika, a široki opseg merenja omogućuje direktnu korelaciju analiza sa postojećim test-metodama ili parametrima karakteristika proizvoda. Tako, npr., analize sa sitima se najčešće kreću unutar nekoliko procenata korišćenjem minimalne usklađene vrednosti. Informacije o obliku omogućuju korisniku da odredi razliku između celih i polomljenih vlakana, okruglih i neokruglih staklenih lopatica ili čestica kod kojih se menja samo jedna dimenzija.

MERENJE KARAKTERISTIKA PRAHOVA

Engleska firma "Stable Micro Systems" proizvodi fleksibilni instrument za merenje protočnih karakteristika čvrstih prahova Powder Analyzer, koji ih meri nezavisno od toga da li su suvi, vlažni, suspendovani ili sipki. Instrument određuje frikciju površine granula, otpornost na kompresiju, koheziju čestica, mešanje i druge karakteristike, jednostavnije, tačnije i reproduktivnije od uobičajenih ćelija. Uzorak praha se uzima u stakleni sud oblika čaše prečnika 25 ili 50 mm, u kome se nalazi specijalno oblikovano sečivo na vertikalnoj osovinu. Oblik sečiva sprečava da dođe do aeracije i drugih problema do kojih dolazi sa ravnim površinama. Pošto se uzorak pripremi (npr. simulira sabijanje usled skladištenja), sečivo se kreće kroz prah rotacijom, aksijalnim kretanjem ili na oba načina. Da bi se odredile karakteristike praha mere se reaktivna sila, daljina kretanja i proteklo vreme i podaci obrađuju kompjuterom.

SISTEM ZA ODREĐIVANJE ČESTICA U RASTVORU

Britanska firma "Jorin" proizvodi kompaktni sistem za analizu čestica ViPA kojim se kontrolišu polimerni rastvori i određuje prisustvo zagađivača, koji mogu da utiču na kvalitet proizvoda. U sistemu se koristi on-line video-mikroskop, radi dobijanja slike čestica u struji fluida, a ove analizira kompjuterski program koji prikazuje profil svakog prisutnog zagađivača. Sistem može da određuje do 17 parametara za do 8 različitih tipova čvrstih zagađivača, a jedino ograničenje je transparentnost rastvora da bi se dobila dovoljno jasna slika, koja se prenosi na ekran i omogućuje da se primeti svaka promena koncentracije, veličine, tipa itd. čvrste čestice. U sistem se može postaviti alarm koji upozorava ako se bilo koji parametar fluida nalazi izvan prethodno određenih granica. Tipična primena sistema je u proizvodnji polimernih membrana za biomedicinske i industrijske svrhe.

ZAGAĐENJE VAZDUHA EMISIJAMA ŽIVE

Na sastanku Upravnog odbora Programa Ujedinjenih nacija za zaštitu okoline (UNEP), održanog početkom 2003. u Najrobiju (Kenija), razmatran je novi izveštaj o kontaminaciji živom, neurotoksičnim agensom, u kome se navodi da on predstavlja opasnost za ljude i životnu sredinu, uprkos smanjenju njenih emisija tokom poslednjih godina. U izveštaju je jasno izneto da od ukupne količine žive u vazduhu, najveća količina od 2200 t/god potiče od ljudske aktivnosti, a da su najveći pojedinačni zagađivači elektrane na uglj i peći za spaljivanje otpada. Procenjeno je da su elektrane na uglj emitovale 1995. ukupno oko 1470 t, ili oko 70% ukupne količine, od čega najviše iz Azije, oko 860 t ili 60% te količine odn. oko 40% ukupne količine, a severno-američke elektrane na uglj oko 150 t/god. Istraživači sa Univerziteta Kalifornije su posebnim ispitivanjem utvrdili da su emisije žive u vazduh iz Azije njen glavni izvor u kišama duž kalifornijske obale. Drugi glavni izvori emisija žive su (t/god): proizvodnja metala (200) i cementa (130), deponije (110) i rudarska eksploatacija zlata (300). Međutim, autori studije smatraju da su navedene procene niske i ukazuju na teškoće njihovog izračunavanja.

Zagađivanje živom pogoršavaju drugi zagađivači, jer se u atmosferi elementarna živa ponaša kao gas, i kiša je ne uklanja dok se ne oksidiše u jonski oblik, koji se potom vezuje za kišne kapi. U oksidacionom procesu glavnu ulogu igra ozon, te gradski i industrijski smog povećavaju sadržaj žive u kišnici, ona zagađuje površinske vode i ulazi u lanac ishrane, a dolazi i do njene bioakumulacije u nekim vrstama riba. Pored toga, sadržaj žive u rekama, jezerima i vodotokovima povećavaju kisele kiše, jer povećanje kiselosti podstiče luženje žive iz zemljišta i sedimenata i njenu konverziju u vrlo otrovnu metil-živu. UNEP smatra da su neophodni kontrola sadržaja žive u vazduhu i međunarodni sporazum, a planira pomoć inicijativama svih zemalja, posebno onih u razvoju, za smanjenje emisija žive i korišćenja tehnologije "čistog" uglja i obnovljive energije.

NOVI PROPISI ZA ZAŠTITU OD OKOLINE U EU

Na osnovu odluke propisa, koje je 2002. prihvatio Evropski Savet ministara poljoprivrede, a po kojem svi genetski izmenjeni organizmi (GMO) moraju da se posebno označe, Evropska komisija (EK) je organizovala

mrežu od 45 laboratorija širom Evrope za razvoj i proveru metoda otkrivanja GMO; rad će koordinirati zajednički istraživački centar EU.

Evropski Parlament i Evropski Savet su se saglasili o programu uvođenja benzina i dizel goriva "bez sumpora", što označava goriva sa ispod 10 ppm S. Na osnovu predloga Evropske Komisije (EK) sve države članice treba da omoguće nabavku ovih goriva do januara 2005, a sva goriva moraju ispunjavati ovaj standard do 2009. EK je već uvela standard za goriva od 50 ppm S u 2005, a njegovo smanjenje na 10 ppm do 2009. koštaće, prema mišljenju Asocijacije evropske industrije nafte, ukupno oko 9 mlrd. evra, uglavnom za hidrotreating. U međuvremenu, u SAD je usvojen standard za reformulirani benzin od 30 ppm (težinski) od 2005. i 15 ppm (tež) za dizel-gorivo od sredine 2006.

EK je objavila da je od jula 2003. povučeno sa tržišta 320 supstanci koje se koriste u sredstvima za zaštitu bilja, insekticidima, fungicidima i herbicidima. Ova odluka je rezultat primene Direktive o pesticidima EU iz 1991, koja je kasnije izmenjena zbog obima predviđenih ispitivanja u 4 definisana stupnja. U svakom stupnju, od proizvođača se zahteva da podnesu izveštaje o proveru hemikalija koje proizvode, pa su mnogi od njih rešili da ne podnose izveštaje usled velikih troškova za njihovu proveru. Rešenje o povlačenju iz prometa 320 supstanci se odnosi na one čiji su proizvođači odlučili da sa njima ne učestvuju u drugom i trećem stupnju, a firme treba da obaveste Komisiju da li će učestvovati u 4 stupnju provere. Direktiva sadrži "pozitivnu" listu aktivnih supstanci koje mogu biti odobrene za upotrebu, jer se utvrdilo da ne predstavljaju opasnost za zdravlje ljudi i životinja i za životnu sredinu. Pored toga, neka "ključna" primena određenih supstanci povučena sa tržišta dozvoljena je do 2007. Tako je u V. Britaniji odobreno korišćenje 14 supstanci za određene primene, kao npr. pentanochlor, koji je povučen, mogu kao herbicid da koriste uzgajivači celera, šargarepe i paškanata.

Pored toga, EK je od juna 2004. zabranila upotrebu arsenskih biocida za tretman drveta primenjenog za široku potrošnju, sa izuzetkom hromovanog bakar-arsenata za industrijsku upotrebu.

EK je od kraja 2003. zabranila primenu plavih azo-boja, koje se koriste za bojenje tekstila i kože. Za ove boje se navodi da izazivaju ekološke probleme usled velike akvatične otrovnosti i male biodegradabilnosti. Pored toga, Evropski Parlament je

krajem 2002. usvojio propis EU o zabrani ekološki štetnih supstanci na bazi kalaja koje se koriste kao boje protiv rđanja. Od 1970. za većinu morskih brodova je korišćena boja protiv rđanja na bazi organo-kalajnog jedinjenja, tributikalaja (TBT). Međutim, već 1989. internacionalna pomorska organizacija (IMO) je utvrdila štetan uticaj organokalajnih jedinjenja na okolinu: nađeno je da su biocidi izlučeni iz boje postojani u vodi i da je njihova toksičnost posebno izražena na ljuskare, te su ukazali na rizik da TBT uđe u lanac ishrane. Međutim, tek 2001. ova organizacija je uspeła da utiče na donošenje odluke o svetskoj zabrani. Sada se radi na što bržem uvođenju ove zabrane i, na osnovu Konvencije o sistemu protiv rđanja, IMO predlaže usvajanje ove odluke ne čekajući da nacionalni parlamenti završe proceduru ratifikacije. Zabrana EU stupila je na snagu 2003. za brodove registrovane u Evropi, a od 2008. biće primenjena na sve brodove, bez obzira na to gde su registrovani, koji ulaze u pristaništa EU. Od pristanišnih organa se zahteva da provere da li su korišćena zabranjena, a brodovi moraju imati potvrdu da su korišćena druga, bezbednija sredstva. Nova sredstva se zasnivaju na akrilnim kopolimerima, iz kojih se hemijskom reakcijom luže sistemi protiv rđanja, koji nisu zasnovani na organokalajnim jedinjenjima; do luženja dolazi kontrolisanom brzinom uz kontinualno samoobnavljanje glatke površine. Propis koji se zasniva na Konvenciji sledi direktivu, koja je takođe stupila na snagu 2003, o ograničenju marketinga i upotrebe TBT, a koja sadrži specifičnu zabranu za tretman industrijskih otpadnih voda. Raniji propisi EU, usvojeni 1999, zabranjivali su upotrebu organokalajnih jedinjenja za izletničke plovne objekte i brodove dužine ispod 25 m, i brodove svih dužina, koji se uglavnom koriste u priobalnim vodama. U to vreme EU nije primenjivala ovu zabranu na sve brodove prema predlogu IMO.

EU je donela propis o skoro potpunoj zabrani 2 polibromovana difenil-estra (PBDEs), koji se koriste kao usporivači plamena: pentaBDE (C₁₂H₅Br₅O) i oktaBDE (C₁₂H₂Br₈O), za koje se sumnja da su karcinogeni. Evropski parlament (EP) takođe predviđa proširenje zabrane na dekaBDO, ako to preporučí Naučni komitet o toksičnosti, ekotoksičnosti i zaštiti okoline EU. Od nacionalnih državnih organa se zahteva da zabrane upotrebu pentaBDE i oktaBPE u roku od 18 meseci, čime bi prestalo njihovo korišćenje kao usporivača plamena u poliuretanskoj peni za tapaciranje

nameštaja i u raznim elektronskim uređajima. Prisustvo ovih jedinjenja u proizvodima i preparatima biće tolerisano do koncentracije od 0,1 mas.%. U "tržišnim proizvodima", npr. delovima nameštaja, granična vrednost od 0,1 mas.% odnosi se na one materijale koji su tretirani usporivačima plamena. EP je dugo diskutovao o bezbednosti PBDEs, ukazujući na mogućnost da se oni mogu apsorbovati kroz kožu u dodiru sa tapacirungom za koji je korišćena pena. Naučni komitet je preporučio zabranu, posebno posle nalazjenja povećanja sadržaja pentaPBDE u mleku dojilja, nalaz koji je možda "rezultat iz još neutvrđenog razloga". Pri diskusiji u EP, izneto je očekivanje da Komisija ograniči upotrebu drugih bromovanih usporivača plamena, npr. tetra-bromo-bisfenola-A i heksabromo-ciklododekanola, koji predstavljaju sličan problem, a koriste se u još većim količinama.

EK je donela predloge novih propisa koji će uticati na hemijsku i industrije koje koriste njene proizvode. Predložen je propis o smanjenju za 50% isparljivih organskih jedinjenja iz dekorativnih boja, lakova i boja za vozila, koje bi se sprovelo u 2 faze, 2007 i 2009.

DESULFURACIJA OTPADNIH GASOVA I MOTORNJIH GORIVA

U 2 istraživačka projekta američke Nacionalne laboratorije Oak Ridge biće primenjena 2 novorazvijena postupka za uklanjanje S i drugih nečistoća iz zemnog gasa. Cilj projekata je izgradnja jeftinog postrojenja za regenerativnu desulfuraciju zasnovanu na korišćenju molekulskog sita od kompozita sa ugljenim vlaknima i "električne adsorpcije promenljivog smera". Istraživači planiraju optimizaciju strukture sita radi adsorpcije H₂S i organskih sulfida iz zemnog gasa.

U rafineriji nafte egipatske firme "Alexandria Mineral Oils" pušteno je 2003. u rad prvo industrijsko postrojenje za Thiopaq-proces kojim se vrši biološka konverzija rafinerijskih kiselih gasova u elementarni S. Postrojenje će uklanjati S iz 3 posebna toka: kiselog izlaznog gasa iz hidrotreatinga, regeneratorskog kiselog gasa iz postrojenja za aminaciju i otpadnog sulfidnog kaustičnog toka, iz kojih će biti rekuperisano oko 13,5 t/dan 99%-nog elementarnog S. Thiopaq-proces razvila je pre oko 10 godina holandska firma "Paques Bio Systems" i primenila ga na biogas iz anaerobnog prečišćavanja otpadnih voda. Od tada je ova firma, zajedno sa holandskom "Shell Global Solution" i američkom UOP dalje razvijala proces radi rafinerijske primene i prečišćavanja zemnog gasa. Ključni deo procesa je bioreaktor, u kome prirodni mikroorganizmi Thiobacillus oksidišu sulfide u elementarni S na skoro normalnoj temperaturi i pritisku. U

procesu izlazni gas koji sadrži H₂S prolazi kroz skruber sa razblaženim rastvorom natrijum-karbonata, čime nastaje NaHS, a kontrolom koncentracije kiseonika NaHS se oksidiše u S selektivnošću od 95%. Ovim se izbegavaju troškovi dodatnog tretmana i uklanjanja S pomoću uobičajenih skrubera sa NaOH. Investicioni troškovi za Thiopaq-proces su za oko 1/3 manji od Claus-ovog procesa uporedivog kapaciteta, koji nije pogodan za otpadne kaustične tokove.

Američka Nacionalna energetska laboratorija (NETL) razvila je proces za uklanjanje S iz gasova visoko-temperaturne gasifikacije uglja i crne tečnosti iz industrije celuloze i hartije. U procesu se za adsorpciju S iz gasnih struja koristi sloj kuglica cink-oksida. U laboratorijskim ispitivanjima adsorbens je sadržaj S u gasu, sastava kao iz gasifikacije crne tečnosti, smanjio od 4% na ispod 4 ppm (zapreminski) radom na 540°. Dobijeni cink-sulfid regenerisan je kiseonikom, a dobijeni SO₂ može se koristiti za pulpu. Kombinovani ciklus gasifikacije crne tečnosti razvijen je kao ekonomična i ekološki prihvatljiva alternativa postojećem Tomlinsovom rekuperacionom kotlu.

Američka firma "Valero Energy" pustila je 2003. u rad postrojenje kapaciteta oko 7 t/dan u svojoj rafineriji nafte, radi demonstracije ASR-procesa za desulfuraciju motornih goriva, koji je razvila američka firma "UniPure". Procesom se iz benzina ili dizela sa 25-3000 ppm S dobijaju proizvodi sa ultra-niskim sadržajem S od ispod 5 ppm, za koji su troškovi "znatno niži" nego korišćenjem novog hidrotretmana. Za razliku od hidrotretmana u procesu se ne koristi vodonik, te postrojenje može biti izgrađeno radi prerade nestandardnih proizvoda na terminalima, koji nemaju snabdevanje vodonikom. U postupku se dizel (ili drugi destilat) uvodi u oksidacioni reaktor na oko 100° i 1-5 bara, pa se potom dodaju vodeni rastvor reciklovanе mravlje kiseline i mala količina H₂O₂, koji oksidišu sumporna jedinjenja u odgovarajuće sulfone, a ovi se ekstrahuju kiselinom i odvajaju od ugljovodonika u gravitacionom separatoru. Tok dizela iz separatora se pere vodom, suši i vodi preko sloja čvrstog aluminijum-oksida radi ekstrakcije zaostalih sulfona. Koriste se ciklično 2 kolone sa adsorbensom, u jednoj se vrši ekstrakcija, dok se druga regeneriše metanolom. Dobijeni dizel sadrži ispod 5 ppm S, što je manje od granične vrednosti od 10-15 ppm S, predviđene u Evropi i SAD za 2005-2009. "UniPure" planira tržišnu ponudu procesa do kraja 2003.

Japanska firma "Nippon Oil" ulaže 42 mil.dolara u izgradnju demonstracionog postrojenja kapacite-

ta oko 4,2 t/dan za dobijanje benzina sa ispod 10 ppm S koje treba da se završi 2004. U postrojenju će se koristiti ROK-Finer proces koji je razvila i patentirala ova firma uz podršku japanskog Centra za naftnu energiju. Benzin sa malim sadržajem S se obično proizvodi hidrododesulforovanjem FCC-benzina, ali, da bi se postigao sadržaj S ispod 10 ppm, uobičajenim hidrotretmanom smanjuje se oktanski broj benzina usled zasićavanja olefina. U novom procesu koristi se poboljšani ROK-Finer katalizator, koji uglavnom sadrži Co i Mo na aluminijum-oksidnom nosaču, ali sadrži i treću (pogodnu) komponentu i optimizovani odnos Co:Mo. Hidrotretman se izvodi na 200-300°, u zavisnosti od sirovine, a efikasnost desulfuracije se povećava i hidrogenovanje olefina smanjuje povećanjem odnosa Co:Mo. Smanjenje procesnog pritiska može se kontrolisati smanjenjem oktanskog broja.

Ultra-teška ulja, kao talog iz rezervoara sirove nafte, vrlo viskoznoeg asfalta i teško ulje iz uljnih peskova, su u polučvrstom stanju i obično sadrže preko 4% S, te je njihova prerađa u upotrebljiva ulja do sada bila teška. Japanska firma "Chubu Electric Power" u kooperaciji sa japanskim Internacionalnim centrom za transfer ekološke tehnologije i uz finansijsku podršku vlade razvila je proces dobijanja iz ovih materijala teškog ulja male viskoznosti i sadržaja S ispod 1,2 mas.%. Firma smatra da ovim procesom može dobiti teška ulja sa malim sadržajem S iz taloga rezervoara za sirovu naftu, koja se sada izbacuju kao otpad, po 50% cene za tretman ovog otpada. U novom procesu, predgrejano ultra-teško ulje i vodena para ubacuju se u reaktor koji radi na superkričnim uslovima za vodu (preko 374° i 220 bara). Pri ovim uslovima iz ultra-teškog se dobijaju ulja male viskoznosti, a istovremeno sumporna jedinjenja se rastvaraju u superkričnoj vodi. Po završenom procesu, smanjuje se pritisak, smeša hladi i uljna dekantuje od vodene faze koja sadrži S. Dobijeno teško ulje ima skoro istu viskoznost kao obična teška ulja. Od 2004. "Chubu Electric Power" planira dvogodišnje ispitivanje kontinualnog sistema kapaciteta 30 l/dan.

Belgijska rafinerija "Petrolplus" uspešno je pustila u rad postrojenje za hidrododesulforovanje dizela koje je preneto iz njene rafinerije u V.Britaniji, što je donelo uštedu od 40-50% u odnosu na cenu novog postrojenja. Postrojenje je demontirao, preneo i ponovo montirao zajednički tim "Petrolplusa", britanske inženjerske firme "Stone & Webster" i belgijske "Fabri-com". Projektom je rafinerijski kapacitet za dizel sa malo S povećan od oko 1650 t/dan dizela sa 50 ppm S na preko 4.600 t/dan dizela sa 10 ppm S.

MEĐUNARODNA KONFERENCIJA HEMIJSKIH DRUŠTAVA JUGOISTOČNE EVROPE ICOSECS-4

U Beogradu se od 18. do 21.6.2004. održava 4. Internacionalna konferencija hemijskih društava jugoistočno-evropskih zemalja ICOSECS 4, koju organizuju Udruženje hemičara Albanije, Unije hemičara Bugarske, Pankiparska Unija hemičara, Asocijacija grčkih hemičara, Udruženje hemičara i tehnologa Makedonije, Hemijsko društvo Crne Gore, Rumunsko hemijsko društvo i Srpsko hemijsko društvo pod pokroviteljstvom Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj Srbije i sponzorstvom Internacionalne unije za čistu i primenjenu hemiju (IUPAC) i Federacije evropskih hemijskih društava (FECS). Konferencija se održava na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu, a posvećena je vizijama, izazovima i rešenjima hemijskih nauka u vreme promena i okupljanju naučnika zemalja-učesnica radi poboljšanja međusobnih odnosa i podrške naučnoj saradnji u svim oblastima fundamentalne i primenjene hemije. Konferencija obuhvata plenarna predavanja o opštim temama, koja će po pozivu održati istaknuti naučnici iz raznih zemalja, i 3 prateća simpozijuma, posvećena specijalnim temama, radi iznošenja novih naučnih rezultata i stimulisanje naučne saradnje.

PRATEĆI SIMPOZIJUM

Novi materijali

Od fundamentalnih osnova do promena: nano-materijali, biomaterijali, materijali na bazi ugljenika, keramika, makromolekuli, metali i legure, kompoziti, prevlake i tanke folije, metode sinteze i prerade.

Ekologija i hemija

Očuvanje zdrave životne sredine i bezbedne hrane: obnovljive i reciklovane sirovine, alternativne katalitičke i biokatalitičke sinteze, fotohemija i biomimetski materijali, smanjenje potrošnje energije, postizanje minimalnog ispuštanja zagađivača, organski gajeni žetveni proizvodi, genetski modifikovani žetveni proizvodi, agrohemikalije.

Nastava i razumevanje hemije (Posvećena 150 godišnjici nastave hemije u Srbiji)

Nove koncepcije i strategije u vreme promena: uvod u hemiju – elementarna, visokoškolska i univerzitetska nastava, aktivno učenje hemije, permanentno obrazovanje, utisak javnosti o hemiji i hemijskoj industriji.

OPŠTE INFORMACIJE

Autori će svoje radove izlagati usmeno ili u obliku postera, broj usmenih izlaganja je ograničen, a Naučni komitet zadržava pravo da odluči o obliku izlaganja. Zvanični jezik konferencije je engleski, prevodjenje nije predviđeno.

KONGRES CHISA 2004.

U Pragu se od 22. do 26.8.2004. održava 16. Internacionalni kongres hemijskog i procesnog inženjerstva CHISA 2004, kao 644. priredba Evropske federacije hemijskog inženjerstva (EFCE), koga organizuju Češko udruženje hemijskog inženjerstva (ČSCH) sa Američkim institutom hemijskih inženjera (AIChE) kao kosponzorom. Kongres CHISA se održava od 1962, i predstavlja veliki skup posvećen celoj oblasti hemijskog i procesnog inženjerstva, uključujući nauku, istraživanje, razvoj i industrijsku praksu. Na početku Kongres je specijalno obuhvatao stručnjake iz zapadnih i istočnih evropskih zemalja, da se kasnije proširi na učesnike iz svih evropskih zemalja, a tokom poslednje dekade došlo je do stalnog porasta učesnika iz američkih, mediteranskih, bliskoistočnih i azijsko-pacifičkih zemalja. Sve to je uticalo da svojevremeno evropski kongres postane priredba od svetskog značaja za hemijske i procesne inženjere; po pravilu, očekuje se prisustvo preko 1000 učesnika iz celog sveta.

Strateški ciljevi

Kao svoj strateški cilj, kongres CHISA radovima iz svih obuhvaćenih naučnih oblasti i specijalizovanim simpozijumima podržava koncepciju održivog razvoja, uslov budućnosti čovečanstva. Kongres zastupa gledište da hemijsko inženjerstvo obuhvata, koristi i stvara većinu metoda koje igraju ključnu ulogu u realizaciji ove koncepcije, a hemijski inženjeri rade na specifičnim i najefikasnijim načinima za postizanje maksimalnih efekata.

To obuhvata formulaciju novih ciljeva pojedinih grana nauke i prakse hemijskog inženjerstva, razvoj novih metoda za njihovo postizanje, širenje stručnih informacija između stručnjaka iz Evrope i celog sveta i pomoć mladim inženjerima da se uključe i shvate profesiju.

Struktura kongresa

Kongres obuhvata:

- opšte oblasti hemijskog i procesnog inženjerstva,
- PRES 2004 – Sedmu konferenciju o interaciji, modelovanju i optimizaciji procesa u cilju smanjenja potrošnje energije i zagađivanja,
- specijalizovane simpozijume,
- izložbu MARCHES 2004.

Tehnički program obuhvata plenarna i značajna predavanja po pozivu, izlaganje na sekcijama sa paralelnim zasedanjem i sekciju postera, o čemu autori predlažu a Naučni komitet donosi odluku. Jezik Kongresa je engleski. Neki Simpozijumi biće zajednički organizovani sa odgovarajućim radnim grupama EFCE i/ili drugim priznatim internacionalnim organizacijama.

Kongresne sekcije

Predviđa se iznošenje originalnih radova, primena procesa, stanja oblasti i procesnih ili komercijalnih informacija iz sledećih oblasti:

1. **Reaktorsko inženjerstvo, kataliza i kinetika:** hemijski i biohemijski reaktori, polimerni sistemi, dinamičko modelovanje, kataliza i katalizatori, reakcioni mehanizmi i kinetika.

2. **Separacioni procesi i opreme:** destilacija i apsorpcija, ekstrakcija i luženje, membranski procesi, adsorpcija, jonska izmena, bioseparacija, filtriranje i separacije čvrsto-tečno, multifunkcionalne i intenzivirane tehnološke operacije, usavršeno modelovanje, razvoj i minijaturizacija opreme.

3. **Protok fluida i multifazni sistemi:** reologija, sistemi protoka, protok čestica, kapljica i mehura, multifazna hidrodinamika, mešanje, fluidizacija, CFD, tečni metali.

4. **Procesi i oprema prenosa toplote:** osnove prenosa toplote, primena prenosa toplote, izmenjivači toplote i druga oprema, numerička i eksperimentalna ispitivanja, povećanje prenosa toplote, sušenje, upariivači, peći i gorionici.

5. **Ravnoteža faza i osobine fluida:** ravnoteža faza – teorija i ek-

sperimenti, termodinamika, banke fun-damentalnih podataka.

6. Komputerizovano procesno inženjerstvo: modelovanje, simulacija i optimizacija, kontrola procesa, merne metode i senzori, veštačka inteligencija, rad postrojenja, menadžment i logistika, nelinearna dinamika, hemijsko-inženjerski kompjuterski programi.

7. Rasute čvrste čestice: karakterizacija praha, skladištenje i protok rasutih čvrstih materijala, usitnjavanje, aglomeracija, peletizacija.

8. Obrazovanje hemijskih inženjera.

9. Razvoj i inženjerstvo proizvoda: metode i sredstva, sadašnje stanje, studije pojedinih slučajeva.

PRESS 2004

10. Sedma konferencija "Integracije, modelovanje i smanjenje potrošnje energije PRESS 2004" održaće se kao specijalizovana internacionalna konferencija u toku CHISA.

TEME: Tehnologija uštede energije, odbacivanje i minimizacija Kyoto-protokola za CO₂, kombinovanje proizvodnje toplote i snage, izmenjivači toplote kao oprema i integrisani delovi, integrisanje procesa radi održivog razvoja, integrisanje tehnologija obnovljivih sirovina i konverzije energije, sinteze novih termičkih procesa – toplotne pumpe i toplo vodi, energetski efikasne tehnologije sušenja celuloze i hartije, održiva proizvodnja šećera, smanjenje, prerada i menadžment otpada, termički tretman otpada uključujući proizvodnju energije, šaržni procesi, dinamički, fleksibilni i održivi rad postrojenja, industrijska i eksperimentalna ispitivanja, industrijska primena optimalnog projektovanja.

SPECIJALIZOVANI SIMPOZIJUMI

11. Simpozijum o ekološkom inženjerstvu: trajni organski zagadivači, poboljšani energetski sistemi, zagadjenje zemljišta i vode, reciklovanje, rekuperacija i ponovno korišćenje materijala.

12. Simpozijum o bezbednosti u hemijskoj industriji: identifikacija, procena i smanjenje rizika, opasnost, svest i pripravnost za rešenje, integrisani SHE-menadžment-sistem, ispitivanje udesa, modelovanje disperzije neočekivanih oblaka para,

UVCE i BLEVE udesi, bezbedno skladištenje, rukovanje i transport hemikalija, bezbedne izmene procesa.

13. Simpozijum o aspektima protoka mehura: stvaranje i dinamika mehura, jačina mehura, interakcija u grupi mehura, protok mehura u reaktorima i cevima, primena.

14. Simpozijum o elektrohemijском inženjerstvu: skladištenje i konverzija energije, specijalno proizvedeni materijali za elektrohemijско inženjerstvo, sprečavanje zagađivanja, novi trendovi elektrohemijске tehnologije, opšte zasedanje.

15. Simpozijum o mikro- i mezo-poroznim materijalima: mikro- i mezo-porozni materijali, nano-sistemi, eksperimentalne tehnike, teorija sorpcije i prenosa mase, perkolacija, primene.

16. Simpozijum o superkritičnim fluidima: Ravnoteža faza i osobine prenosa; Ekstrakcija i frakcionisanje; Projektovanje čestica, aerogeli, porozni materijali; Hemijske i enzimatske reakcije u superkritičnim fluidima; Druge primene.

17. Simpozijum o preradi i tehnologiji hrane: Struktura hrane i fenomeni prenosa; Nove tehnologije i industrijski problemi; Termička i netermička prerada; Primena membranske tehnologije; Neinvazivne merne metode; Fizičke osobine hrane i baze njihovih podataka.

18. Simpozijum o kontroli i merenju mirisa: Kriterijumi modelovanja emisija i imisija mirisa; Uzorkovanje, detekcija, merenje, procena i sakupljanje industrijskih mirisa pomoću dinamičke olfaktometrije i drugih metoda; Modelovanje disperzije mirisa; Kvalitet podataka o mirisima; Postupci kontrole pomoću hemijskih sorpcionih skruberu, bio-filtriranja i drugih metoda.

19. Simpozijum o napretku hemijske tehnologije: biotehnologija; prerada nafte i gasa; visoko-kvalitetna goriva; petrohemijska i organska tehnologija; polimeri; neorganska tehnologija i kataliza; materijali visokih tehničkih osobina; proizvodno inženjerstvo i kontrola.

20. Simpozijum o mikroreakcionoj tehnologiji za razvoj procesa i proizvodnju: Mikro-oprema za hemijske reakcije i tehnološke operacije u razvoju procesa; Mikro-oblikovani uređaji za intenzifikaciju i bezbednost procesa; Projektovanje

višestepenih procesa i postrojenja korišćenjem mikro-opreme za hemijsku proizvodnju; Modularni mikroreakcioni sistemi za fleksibilnost istraživanja i proizvodnje; Integrisanje mikrostrukture za lokanu kontrolu procesa; Kriterijumi za povećanje performansi korišćenjem mikrostrukturnih komponenta; Proizvodnja mikrostrukturnih uređaja i sistema.

SAJAM MARCHES 2004.

MARCHES 2004 – Sajam hemijskog inženjerstva i servisa održaće se istovremeno sa Kongresom. Na raspolaganju su standardni izložbeni prostori površine 5 m² za poslovne pregovore i demonstraciju proizvodnje. Katalog izlagača dobiće svi učesnici Kongresa, a zainteresovani izlagači treba da se obrate preko E-mail: org@chisa.cz. radi dobijanja detaljnijih informacija.

OPŠTE INFORMACIJE

Radovi se prijavljuju samo u elektronskom obliku na adrese: Internet: www.chisa.cz (2004)app. ili E-mail: paper@chisa.cz. Krajnji rok za prijavu radova je 30.11.2003, autori će biti obavesteni o prijemu do februara 2004, a pun tekst treba da bude dostavljen do 31.5.2004. Najmanje jedan od autora mora se registrovati kao učesnik i uplatiti kotizaciju pre 30.4.2004, inače rad neće biti uključen u program. Radovi se mogu primati do početka Kongresa, ali će samo oni prijavljeni na vreme biti uključeni u preliminarni program.

Učesnici će dobiti pune tekstove radova na CD-ROM, a autori ih mogu bez ograničenja objaviti posle Kongresa. Odabrani radovi izneti na PRESS 2004. biće objavljeni u specijalnim brojevima odgovarajućih časopisa.

Kongres se održava na ČVUT – Građevinskom fakultetu Češkog tehničkog Univerziteta, preliminarnu kotizaciju iznose: standardna (uključujući i autore radova) 540 evra, studenti (uključujući i doktorante) 320 evra i izložbeni prostor na MARCHES (uključujući jednu kotizaciju) 1500 evra. Organizacioni komitet: adresa – CHISA 2004, Novotneho lavka 5, 11668 Praha, Czech Republik; telefon: +420-221-082-248; Fax: +420-221-082-366 ili +420-233-335-529; E-mail: org@chisa.cz.