

Proizvodnja biodizelskog goriva i na indijskom potkontinentu

Njemačko-američki proizvođač automobila Daimler Chrysler ušao je u Indiju u projekt razvoja biodizelskog goriva iz sjemenki tropskog grma *Jatropha curcas*. Cilj ovog velikog multinacionalnog projekta u kojeg su uložena velika financijska sredstva je testiranje proizvodnih postupaka za dobivanje ulja iz navedenih sjemenki, koje bi služilo kao osnovna sirovina za proizvodnju biodizelskog goriva u većim količinama. Za sada se skupljaju istraživački i projektni podaci za dvije plantaže, a narednih godina će se ovakva istraživanja obaviti i u drugim regijama ove velike i mnogoljudne zemlje. Predviđeno je da se ovaj projekt ostvari u narednih pet godina. Indijska je vlada posebno zabrinuta zbog porasta zagađenosti zraka u velikim urbanim sredinama, a poznato je da na tom potkontinentu ima više gradova čiji broj stanovnika prelazi i desetmilijunsku brojku. Zbog velikog i rastućeg broja stanovnika u toj dalekoj zemlji ovaj je projekt zanimljiv i zbog činjenice da se izmjenom redoslijeda sjetve kroz nekoliko godina može povećati poljoprivredna proizvodnja, što je također velika briga indijske države. Proizvodnjom biodizelskih goriva na taj način bi se jednim pothvatom riješilo nekoliko vitalnih problema u Indiji, a to su smanjenje zagađenosti zraka, povećanje poljoprivredne proizvodnje i nova radna mjesta u industriji proizvodnje biodizelskih goriva.

Sa sigurnošću se može pretpostaviti da će i mnoge druge, a posebno velike zemlje u trećem svijetu nastojati na ovaj ili sličan način rješavati vlastite ekološke, ekonomske i prehrambene probleme. Zbog tih se razloga i Daimler Chrysler, multinacionalna kompanija koju snažno podržava američki i njemački kapital, odlučila na ulaganje u ovaj projekt, odnosno u djelatnost kojom se do sada uglavnom nije bavila, očekujući povećanje dobiti i na tom planu, a još i više ako dobiveni rezultati potaknu druge države da na sličan način rješavaju vlastite probleme. Tako je nakon Europe, Amerike i Japana i Indija krenula putem osvajanja i primjene tehnologije proizvodnje biodizelskih ulja. Kako se proizvodnjom biodizela zapravo radi o dobivanju, a potom i korištenju obnovljivog oblika energije, ovi napori i rezultati imaju velik značaj i dobrobit i s globalnog stajališta u svezi smanjenja potrošnje energenata.

Daljnja ograničenja u aditiviranju motornih ulja

Još su 1963. godine u Sjedinjenim Američkim Državama uvedeni propisi koji su regulirali kakvoću zraka i ograničavali sadržaj sumpora u gorivima. Neposredan odgovor na ove propise bilo je uvođenje novih postrojenja i rafinerijskih tehnologija u preradi sirove nafte, a i motorna industrija je u tom pravcu razvila i uvela znatna poboljšanja na pogonskim agregatima. Nakon ograničenja u sadržaju sumpora, olova, aromatskih ugljikovodika i drugih polutanata u gorivima, na red su došla i ograničenja u mazivim uljima, koja su u cilju poboljšanja kvalitete sadržavala sve veće količine raznih aditiva. Već se u sedamdesetim godinama prošlog stoljeća

uvidjelo da na kvalitetu ispušnih plinova jako utječe sadržaj sulfatnog pepela, fosfora i sumpora, poznatih u stručnoj literaturi pod akronimom SAPS (sulphated ash, phosphorus and sulphur).

Kako upravo SAPS štetno djeluje na katalizatore i sustave za pročišćavanje ispušnih plinova iz motora s unutarnjim izgaranjem, posebno se u posljednje vrijeme nastoji smanjiti i ograničiti količinu sulfatnog pepela i fosfornih i sumpornih spojeva u motornim uljima. Još uvijek nije točno i sa sigurnošću utvrđeno koliko upravo SAPS, odnosno pojedini njegovi sastojci negativno utječu na obradu ispušnih plinova, ali jedno je neupitno: većina renomiranih proizvođača motornih ulja nastoji smanjiti količine SAPS-a u svojim proizvodima i tako doprinijeti poboljšanju kvalitete, odnosno smanjenju sadržaja štetnih tvari u ispušnim plinovima.

Sulfatni pepeo u motornim uljima se određuje specifičnim analitičkim postupcima i predstavlja količinu spojeva koji sadrže metale u svojim strukturama. U najvećoj mjeri su to alkalno metalni detergentsi kojima se u motornom ulju nastoji neutralizirati izgaranjem goriva nastale kiseline i održavati čistima klipove motora. Aditivi koji se dodaju ulju kao antioksidanti i sredstva koja sprječavaju trošenje vitalnih dijelova motora, prvenstveno ZDDP (cinkdialkilditiofosfati) i molibden ditiokarbamati, također povećavaju sadržaj sulfatnog pepela u mazivom ulju. Sadržaj fosfora u SAPS-u je jednako tako uvjetovan količinom dodanog ZDDP-a. Ovaj aditiv utječe na sadržaj sumpora isto tako kao i sadržaj sumpora u baznom ulju iz kojeg se namješavanjem dobivaju motorna ulja. Zbog svih tih razloga očekuju se u doglednoj budućnosti daljnja ograničenja sadržaja SAPS-a u motornim uljima.

E-Tec motori novost na svjetskom tržištu

Bombardier je velika i poznata multinacionalna kompanija sa sjedištem u Kanadi. U sastavu te korporacije nalaze se i veliki poznati proizvođači izvanbrodskih motora Johnson i Evinrude, koji su prije djelovali u sastavu matične korporacije OMC. Vrlo brzo nakon što je tvrtka Bombardier preuzela ove tvornice počela je na novoj lokaciji proizvodnju izvanbrodskih motora vlastite konstrukcije i suvremenog dizajna. Kao rezultat vlastitih istraživanja dali su na tržište motore E-Tec tehnologije. Posebnu pažnju su posvetili manje snažnim motorima koji se uglavnom koriste na europskom tržištu izvanbrodskih motora. Rezultati takve politike na europskom tržištu su dali odlične rezultate. Prodaju su povećali za 90% i ona stalno raste. Evinrude izvanbrodski motori s izravnim ubrizgavanjem goriva danas su jedni od najtraženijih motora na svjetskom tržištu, a posebno u Europi. U posljednjim godinama su dali na tržište i nove, jače motore, izrađene po istoj tehnologiji, ali sa snagom od 100-250 KS.

Na hrvatskom tržištu su se također pojavili ovi motori, no prema izjavama njihovih europskih predstavnika, cilj im je najprije na hrvatskom tržištu uspostaviti kvalitetnu servisnu mrežu, a nakon toga prijeći na promotivne aktivnosti i prodaju. Stalan rast

nautičkog turizma u našoj zemlji obećaje ovoj velikoj i poznatoj multinacionalnoj kompaniji dobar plasman njihovih izvanbrodskih motora i na Jadranu.

Na kraju još jedan zanimljiv podatak: tvornice Johnson i Evinrude u svojim pogonima proizvode sve tipove izvanbrodskih motora, tj. klasične i s direktnim ubrizgavanjem, dok sve četverotaktne motore, pod imenom Johnson, proizvodi poznata japanska tvornica automobila i motocikla Suzuki.

Sto godina proizvodnje Rolls-Royce automobila

Zasigurno jedan od najznačajnijih proizvođača automobila na svijetu, koji je ujedno postao i najznačajnijim simbolom kvalitete automobila, engleski Rolls-Royce, ove godine navršava stotu godinu proizvodnje i postojanja. Legenda ovog u čitavom svijetu poznatog i cijenjenog proizvođača automobila počinje 4. svibnja 1904. godine, kada je u hotelu Midland u Manchesteru u Engleskoj održan sastanak i postignut dogovor o proizvodnji automobila između Charlesa Rollsa i Henryja Roycea. Cilj njihovog dogovora je početak proizvodnje «najkvalitetnijeg i najskupljeg» automobila na svijetu. Nakon potrebnih pripremnih radova uskoro je počela proizvodnja Rolls-Royce automobila. U upravo proteklih stotinu godina proizvođači ovih automobila ostali su vjerni svojoj osnovnoj ideji i namjeri. Kao i prije sto godina, isto se tako i danas ovi automobili smatraju vrhunskim proizvodom, ali su zbog visoke cijene dostupni samo najbogatijim kupcima.

Obilježavanje stote godišnjice proizvodnje Rolls-Royce automobila trajat će tijekom čitave 2004. godine, raznim svečanostima u svim dijelovima svijeta, jer ovi skupocjeni automobili, iako nisu mnogobrojni, nalaze svoje kupce u svim dijelovima svijeta. Svakako je najznačajnija svečanost u proslavi ove godišnjice Centenary World Tour koji je u siječnju ove godine krenuo iz Novog Zelanda.

Uprava tvrtke Rolls-Royce je odlučila da prigodom obilježavanja ove godišnjice dade na tržište i posebnu seriju, odnosno model automobila koji će se u daljnjoj budućnosti pamtiti kao raritetan. To je automobil Rolls-Royce serije Centenary model Phantom. Ovaj je superluksuzni automobil za kojeg je teško ocijeniti da li se kod projektiranja i izvedbe više pažnje poklanjalo interijeru i udobnosti ili tehničkim karakteristikama, tj. snazi i udobnosti. Taj superluksuzan i po cijeni teško dostupan automobil pokretat će dvanaest cilindrični benzinski motor zapremine 6,75 l. Snaga motora je 460 KS, a postiže maksimalnu brzinu od 240 km na sat. Slijedeći tradiciju, konstruktori su se odlučili za ručni mjenjač brzina. Raritetan je svakako i podatak da će se Rolls-Royce Phantom proizvesti u samo 35 primjeraka. To samo po sebi govori da su vjerojatno i budući kupci već poznati. Ovaj sasvim sigurno jedan od najskupljih automobila na svijetu bit će i jedan od najkvalitetnijih kojeg je automobilska industrija dala na tržište i koji bez obzira na godine i prijeđene kilometre neće gubiti na vrijednosti.

Kalifornija i nadalje ima najstrože propise o zaštiti okoliša

Savezna američka država Kalifornija nedavno je usvojila zakon po kojem se do 2010. godine predviđa u cijeloj državi izgraditi mrežu postaja za opskrbu automobilima vodikovim gorivom, potrebnim za pokretanje gorivnih članaka. Na taj način se omogućava državnim agencijama da u suradnji s privatnim sektorom uspostave mrežu stanica za opskrbu vodikom, čije izgaranje u člancima ne zagađuje okoliš. Provedba ovog zakona stajat će najmanje 100 milijuna USD, a ako svi planovi budu ostvareni, Kalifornija će postati vodeća u svijetu po broju «čistih» automobila.

U Kaliforniji gospodarski rast i zaštita okoliša imaju podjednaki značaj. U ovoj najnovijoj akciji se u prvoj fazi predviđa izgradnja 200 postaja s vodikovim gorivom. Trenutačno u Kaliforniji postoji oko 10000 benzinskih postaja, od kojih se tek na 22 može kupiti vodikovo gorivo. Sam predsjednik Kalifornije Arnold Schwarzenegger vozi Toyotin automobil na pogon vodikovim člancima kako bi dao primjer i ohrabrio druge da počnu kupovati automobile na pogon gorivnim člancima koji ne zagađuju okoliš, jer je jedini ostatak nakon izgaranja vodika vodena para. Planira se već u nekoliko narednih godina izgradnja mreže postaja za opskrbu automobilima vodikovim gorivom, što će biti početak nove ere što se tiče zaštite okoliša, iako je Kalifornija i do sada imala primat po primjeni ekološki prihvatljivih goriva i njezini su standardi glede kvalitete goriva često bili najstroži ne samo u Americi, nego i u svijetu. Prema razrađenom planu na svakih 320 kilometara morala bi se u Kaliforniji nalaziti postaja na kojoj bi kupci uvijek mogli dobiti gorivo potrebno za napajanje gorivnih članaka. Raspored spomenutih postaja bit će ujedno poticaj automobilske industriji da počne masovnije proizvodnju automobila na pogon gorivnim člancima, jer će njihovim kupcima biti osigurano gorivo na području cijele države.

Futurolozi predviđaju da će tek za desetak godina doći do masovne primjene gorivnih članaka za pogon automobila. Toliko će, naime, vremena biti potrebno da se naftna i automobilska industrija pripreme za masovnu primjenu ovog suvremenog načina pogonjenja automobila, a i za podizanje svijesti korisnika automobila da doprinesu očuvanju okoliša i zdravlju ljudi u najširem značenju tog pojma.

Katalizatori sa cerijem smanjuju NO_x u emisijama

Američka agencija za zaštitu okoliša EPA (Environmental Protection Agency) najavila je da će se od 2007. godine smanjiti dopuštene količine dušikovih oksida (NO_x) u ispušnim plinovima dizelovih motora. Sada je, prema standardima te agencije, u ispušnim plinovima dizelovih motora dopušteno najviše 2 g NO_x po jednoj konjskoj snazi i jednom satu rada motora. Od 2007. godine će ta količina biti ograničena na svega 0,2 g, što predstavlja 90 % smanjenja.

Automobilska industrija planira ugradnju posebnih konvertera za ispušne plinove. U takve konvertere bi se ugrađivali i poboljšani katalizatori, jer se pokazalo da do sada najviše korišteni katalizatori na osnovi bakra poznati pod nazivom Cu-ZSM-5 imaju

niz nedostataka. Ti su katalizatori uvedeni početkom devedesetih godina i u praksi su pokazali niz ozbiljnih nedostataka. Njihov način rada sastoji se u tome da se dušikovim oksidima u ispušnim plinovima doda čisti dušik koji reducira okside u plinoviti dušik. Kao izvor dušika služi vodena otopina uree, pa se uvijek uz dizelov motor mora ugraditi jedan spremnik s otopljenom ureom. Pored ostalog, kod jako niskih temperatura voda se smrzavala i sustav bi ostajao bez potrebnog dušika. Osim toga, i sam katalizator Cu-ZSM-5 nije stabilan u prisutnosti vode i dolazi do njegovog prekomjernog trošenja. Kao treći nedostatak Cu-ZSM-5 katalizatora navodi se da je on učinkovit kod jako visokih temperatura (oko 450°C) a ispušni plinovi većine dizelovih motora danas imaju temperaturu oko 300°C.

Zbog toga se velike nade polažu u novi katalizator sa cerijevim oksidom. Poznato je da spojevi Cerija učinkovito konvertiraju NO_x u NO₂. Kod tih katalizatora najnovije generacije cerijev oksid se nanosi u mikrokoličinama na poznati Cu-ZSM-5 katalizator. Taj oksid ulazi u pore katalizatora i stabilizira sam zeolit na koji je nanesen. Kao najvažnije, cerijev oksid interaktivno djeluje s bakrom i kod toga ne samo da pretvara NO_x u NO₂, nego pomaže i kod oksidiranja zaostalih ugljikovodika u ispušnim plinovima dizelovih motora, tako da se onda u ispušnim plinovima umjesto škodljivih neizgorenih ugljikovodika u zrak ispušta neopasan i neškodljiv ugljikov dioksid. Prednost ovog u stvari bifunkcionalnog katalizatora jest i u tome što je on učinkovit kod relativno nižih temperatura (oko 250-300°C) do kojih dosižu ispušni plinovi suvremenih dizelovih motora.

Određivanje sastava benzina H NMR spektroskopijom

Za određivanje strukturnog sastava benzina odnosno količine raznih ugljikovodika u njemu postoji danas više uglavnom usuglašanih analitičkih metoda i postupaka. Tako se, na primjer, za određivanje sadržaja aromatskih, olefinskih i alifatskih ugljikovodika mnogo koristi FIA (Fluorescent Indicator Adsorption) metoda. Slična ovoj je i PIONA analiza (Paraffins, Isoparaffins, Olefins, Naphthenes and Aromatics) po kojoj se ovi ugljikovodici odvajaju na plinskom kromatografu. Tim se postupkom mogu odvojiti benzen i drugi oksigenati, a benzen se može odrediti i infracrvenim spektroskopom IR (Infrared Spectroscopy).

Najjednostavniji i najjeftiniji je prije spomenuti FIA postupak, no on često ne daje dovoljno informacija o sastavu benzina, a često se i dobiveni rezultati ne mogu reproducirati sa željenom točnošću. Posebno netočni podaci se dobivaju ovom metodom ukoliko se u benzinu nalazi veća količina konjugiranih diolefina. Druga spomenuta PIONA metoda može biti automatizirana, no unatoč tome ona traje oko tri sata, što je u mnogim slučajevima predugo vrijeme za dobivanje konačnog rezultata.

U posljednje vrijeme se za određivanje sastava benzina sve više koristi proton nuklearna magnetska rezonancija H NMR (Proton Nuclear Magnetic Resonance). Najveća prednost ovog postupka je svakako brzina. Analiza traje svega nekoliko

minuta i u vrlo kratko vrijeme se u jednoj aparaturi može odrediti sastav velikog broja uzoraka benzina. Nedostatak ovog postupka je u tome što se zbog preklapanja spektra mogu točno odrediti samo neki ugljikovodici kao npr. benzen ili neki oksigenati. Tome se doskočilo na taj način da se NMR spektar podijelio na više dijelova u kojima se onda očekuju pojedini tipovi ugljikovodika. Moguća je i daljnja podjela spektra gdje se mogu odrediti i pojedini ugljikovodici.

Ovim suvremenim postupkom se može na jednostavan i, što je najveća prednost ovog postupka, brz način odrediti sadržaj parafinskih, izoparafinskih, olefinskih, naftenskih i aromatskih ugljikovodika i u baznom benzinu i u onima dobivenim postupcima krekiranja ili reformiranja.

Nova osnovna podjela baznih ulja

Na međunarodnom tržištu danas se nalazi mnogo, po svojim osnovnim fizikalno-kemijskim karakteristikama vrlo različitih, baznih ulja koja se koriste za namješavanje; po količini ima najviše motornih ulja, ali i svih drugih ulja za podmazivanje u industriji, prometu i mnogim drugim mjestima primjene. Odabir pravog baznog ulja nije jednostavan, iako na prvi pogled izgleda da ne predstavlja veći problem. Pored cijene koja je kod odabira vrlo važna, kvaliteta i primjenska svojstva imaju kod izbora baznog ulja odlučujuću ulogu. Poteškoću može predstavljati i činjenica da se od istog gotovog motornog ulja zahtijeva da istovremeno zadovoljava dvije u biti različite primjenske karakteristike. Primjera radi navest ćemo oksidacijsku sposobnost motornog ulja. Da bi motorno ulje bilo što stabilnije i otporno na oksidaciju, iz njega se mnogim suvremenim tehnološkim postupcima nastoji ukloniti što više aromatskih ugljikovodika, koji su po prirodi i kemizmu skloniji oksidacijskim procesima od ravnolančanih alifatskih ugljikovodika. Međutim, primjenom uglavnom strogih tehnoloških postupaka koji obuhvaćaju procese ekstrakcije, kao i hidrorafinaciju, iz baznog se ulja uklanjaju i brojni sumporni spojevi koji sami po sebi imaju prirodna oksidacijska i inhibitorska svojstva. Kod legiranja ulja odnosno dodavanja aditiva treba u ulje dodati sintetičke spojeve koji imaju što jača i učinkovitija antioksidacijska svojstva. To je samo jedan od poznatijih, a ima ih više, zahtjeva na kvalitetu motornih ulja.

Danas je poznata klasifikacija baznih ulja, odnosno njihove kvalitete prema međunarodnim organizacijama ATIEL-API, pa je donosimo u kraćem obliku. Po toj klasifikaciji postoji pet tipova baznih ulja:

- | | |
|------------|--|
| Grupa I: | Sadržaj zasićenih ugljikovodika manje od 90% |
| | Sadržaj sumpora više od 0,03% |
| | Indeks viskoznosti više od 80 i manje od 120 |
| Grupa II: | Sadržaj zasićenih ugljikovodika više od 90% |
| | Sadržaj sumpora manje od 0,03% |
| | Indeks viskoznosti više od 80 i manje od 120 |
| Grupa III: | Sadržaj zasićenih ugljikovodika više od 90% |

	Sadržaj sumpora manje od 0,03%
	Indeks viskoznosti više od 120
Grupa IV:	Sintetički polialfaolefini
Grupa V:	Ostale sintetičke kemikalije i tekućine

Jasno je da je u ovoj tablici prikazana samo osnovna podjela raznih baznih ulja na međunarodnom tržištu. Kod odabira ipak treba proučiti i procijeniti sve ostale fizikalno-kemijske karakteristike koje imaju bitan utjecaj na kvalitetu gotovog proizvoda.

Biotribologija – novi segment znanosti

O tribologiji je u posljednjih desetak godina objavljen impresivan broj stručnih i znanstvenih radova. Tribologija je ušla i u brojne udžbenike i nastavne programe. Zbog velikih ušteda u materijalima i doprinosu očuvanja čovjekova okoliša i uštedi energije, tribologiji se posvećuje sve veća pozornost. No, u posljednje vrijeme se uvodi još jedan segment tribologije poznat pod zajedničkim nazivom biotribologija. Biotribologija se bavi proučavanjem podmazivanja i trošenja u biološkim sustavima i posebno u ljudski organizam ugrađenih stranih tijela. Stručnjake koji se bave tim poslom nazivamo biotribolozima.

Biotribolozi pomažu liječnicima, prvenstveno ortopedima, u rješavanju brojnih problema koji nastaju kad se pojedinim pacijentima ugrađuju proteze (npr. novi zglobovi) bez kojih ne bi mogli normalno obavljati osnovne funkcije. Prvenstveno se radi o kuku koji se slomi pri padu ili se jednostavno istroši i takav više ne obavlja osnovnu zadaću. Primjera radi treba spomenuti da se svake godine u SAD bolesnicima ugradi oko 300000 umjetnih kukova. Za izradu takvog kuka se u novije vrijeme najviše koriste legure iz kroma i kobalta koje se ugrađuju u bedrenu kost i ultravisoko molekularni polietilen koji služi kao dio zdjelice.

Tako je predviđeno da ovakav umjetni kuk traje 10 do 15 godina. To razdoblje može kod pojedinih pacijenata biti i znatno duže, ali, nažalost, i kraće. Ako se uzme u obzir da prosječan čovjek tijekom jedne godine učini oko jedan milijun koraka, onda se vidi kako ti materijali moraju biti otporni na trošenje i izdržljivi u organizmu. Biotribolozi pretpostavljaju da se tijekom vremena odvaja godišnje iz takvog kuka između 74000 i 150000 submikrometarskih čestica koje organizam mora ukloniti. Općenito se ljudsko tijelo sastoji od 206 većih ili manjih kostiju koje pokreće oko 600 raznih mišića. Veliki dio pokreta ljudskog tijela nije pokretanje kostiju. Najbolji primjer su otkucaji srca ili treptaji oka. Ali i tu dolazi do svojevrsnog podmazivanja, a kao mazivo se pojavljuju suze, slina ili druge tekućine koje izlučuje ljudski organizam.

Iz ovog prikaza se vidi dokle doseže znanost o podmazivanju – od podmazivanja primitivnih kotača i saonica u pradavnim vremenima, do podmazivanja u biotribološkom smislu prošlo je zaista vrlo dugo vremensko razdoblje.

Priredio Marko Sušak