

### **Globalizacija u primjeni goriva i maziva**

Što konkretno na području goriva i maziva znači pojam "globalizacija", teško je precizno definirati. Izgleda da kod primjene mazivih ulja globalizacija donekle predstavlja napore američkih konstruktora i proizvođača vozila i opreme OEM (Original Equipment Manufacturer) da kroz standardizaciju svojih proizvoda utječu na kontrolu i cijene tih proizvoda u svjetskim razmjerima. U ovom slučaju to se odnosi i na goriva i maziva potrebna u eksploataciji automobila. Globalizacija bi se mogla smatrati i kao napor OEM da se jednog dana dođe i do "svjetskog" automobila. Velike međunarodne automobilske industrije imaju značajnu korist od takvog usuglašavanja specifikacija i standarda kroz veću i jeftiniju proizvodnju motornih dijelova i u konačnici u plasmanu svojih proizvoda na svjetskom tržištu automobila.

S druge strane proizvodnja i primjena goriva i maziva će se teško usuglašavati na svjetskoj razini, te će cijene, a često i specifikacije ovih proizvoda biti različite u pojedinim dijelovima svijeta pa i u susjednim zemljama.

Kod tih razmatranja se nameće i osnovno pitanje: mogu li američke i europske multinacionalne automobilske kompanije premjestiti dio svojih postrojenja u zemlje izvan Amerike i Europe. Tako se, na primjer, Kina zbog svoje veličine ne može smatrati jedinstvenim tržištem automobila zbog ogromnih razlika između ruralnih i urbanih potreba, kao i između bogatijih i jako siromašnih područja. Za razliku od razvijenih zapadnih tržišta Kinezi trebaju za vlastite potrebe jeftina, trajna i malena vozila koja se po mnogim karakteristikama razlikuju od zapadnih i za koja je teško po zamisli stručnjaka proizvođača motornih dijelova izraditi globalne specifikacije ili globalne autodijelove.

Možda će se jednog dana naći rješenje slično onom iz zemalja u razvoju ili bivšeg Sovjetskog Saveza u kojem se primjenjivala politika "Misli globalno, djeluj lokalno".

Kod proizvođača aditiva je možda lakše doći do globalnih rješenja, i to tako da se u velikim količinama proizvode aditivi koji će udovoljiti minimumu kvalitete goriva i maziva. Takvi testovi za goriva i maziva koji bi zadovoljili potrebe u svjetskim razmjerima trebao bi potvrditi i ATC (Technical Committee of Petroleum Additives) ili CMA (Chemical Manufacturers Association-USA). Sigurno treba uložiti još mnogo truda da se na području

goriva i maziva dođe do globalnih standarda i specifikacija, ali je isto tako sigurno da će se ti napori i isplatiti.

### **Gorivni članci (pretvarački članak) - izazov automobilske industriji**

Suvremeni automobilski motori s unutarnjim izgaranjem neće nikada moći, bez obzira na sofisticirana tehnološka rješenja, u potpunosti ukinuti emisije plinova u atmosferu. Automobili s katalizatorom ugrađenim u ispušni lonac i korištenje motornih goriva s niskim sadržajem sumpora, benzena, aromata i drugih škodljivih sastojaka najviše je što se može očekivati od danas poznatih tehničkih rješenja kod automobilskih motora s unutarnjim izgaranjem.

Kvalitativni skok u tom pogledu može biti samo napuštanje motora s unutarnjim izgaranjem u kojima dolazi do kemijskog izgaranja goriva sa zrakom i prijelaz na elektrokemijsko izgaranje. U tom pravcu mnogo se očekuje od novih tehnoloških rješenja i primjene gorivnih članaka tipa PEM (Polymer Electrolyte Membrane) koje kao gorivo koriste vodik. Prema pisanju stručnog časopisa *Energy Fuels* na tom planu se došlo prilično daleko, tako da su već u probnoj vožnji ne samo kamioni i autobusi s gorivnim člancima, nego i putnički automobili. Prva iskustva pokazuju da paralelno s razvojem motora na gorivne članke treba riješiti i neka infrastrukturna pitanja kao što su na primjer postaje za opskrbu vodikom. Problem predstavlja i veličina članaka kao i smještaj spremnika za vodik u automobilu.

Danas prevladava mišljenje da je jednostavnije proizvoditi vodik na samom vozilu nego ga nabavljati na crpnim postajama i skladištiti ga u automobilskom spremniku kao komprimirani plin ili čak u tekućem stanju. Veliku pomoć u tom rješavanju predstavlja i pronalazak odgovarajućih katalizatora pomoću kojih je moguća proizvodnja vodika u samom vozilu. U tu svrhu najviše obećavaju tehnološka rješenja koja se temelje na termičkom i autotermičkom reformingu ili pak reformiranju s vodenom parom. Još nije dobiven konačni odgovor da li je bolje koristiti parcijalnu katalitičku oksidaciju ili istu bez katalizatora.

Tako su na primjer Daimler-Benz i Toyota u svojim rješenjima primijenili konverziju metilnog alkohola u vodik uz prisutnost vodene pare. Postoji i rješenje po kojem se koristi parcijalna oksidacija benzina sa zrakom. Mogu se i kombinirati oba opisana postupka tako da se najprije parcijalno oksidira benzin, a u drugoj fazi iskoristi dobivena toplina za reforming u parnoj fazi.

Pod pritiskom službi koje se bave zaštitom čovjekovog okoliša svi ovi postupci i njihove kombinacije mogu doći u obzir već i u skoroj budućnosti.

### **Sumpor – veliki problem naftne industrije**

Već je desetak godina u motornoj i naftnoj industriji prisutan problem sadržaja sumpora u benzinskim i dizelskim gorivima. Upozorenja pojedinih ekologa i ekoloških udruga i organizacija koje su već dulji niz godina aktivne, pokazuju i prve konkretne rezultate. U narednih desetak godina ili manje naftna će industrija morati naći odgovarajuća rješenja.

Motorna je industrija reagirala na te pritiske zaštitara okoliša prije od naftne. Suvremeni automobilski motori u nastojanju da u pogonu što manje zagađuju okoliš zahtijevaju od goriva kvalitetu koja se još prije nekoliko godina nije mogla niti pretpostaviti. Vremena da se udovolji tim zahtjevima automobilske industrije preostalo je vrlo malo. U nekoliko narednih godina, na primjer, sadržaj sumpora u gorivima mora biti jako ograničen. Posebno oštre specifikacije u pogledu sadržaja sumpora u gorivima predvidio je Parlament Europske zajednice.

Situaciju u tom pogledu pogoršava i činjenica da se na međunarodnom tržištu u posljednje vrijeme pojavljuju sirove nafte koje imaju u prosjeku veći sadržaj sumpora od onih koje su bile na tržištu prije desetak godina. Ta činjenica uvjetuje rafinerijama da će iz sirovih nafti koje imaju više sumpora nego prije, morati dati na tržište motorne benzine i dizelska goriva čiji će sadržaj sumpora biti znatno manji od onog kojeg su imala do nedavno proizvedena goriva. Za rafinerije to predstavlja vrlo ozbiljan problem koji se neće moći riješiti bez građenja novih preradbenih postrojenja, a često i primjene posve novih preradbenih tehnologija.

Ovom problemu prilaze u Americi na sličan način kao i u europskim zemljama. Tri najveće američke grupacije proizvođača automobila su nedavno zaključile da će kao standard za motorne benzine i dizelska goriva u narednim godinama sadržaj sumpora u prosjeku biti 30 ppm. Rješenja koja će ponuditi naftna industrija s obzirom na nova ulaganja u procesnu industriju imat će i svoju cijenu koju će na kraju platiti korisnici automobila.

Prema raspoloživim podacima izgleda da će benzini i dizelska goriva već za nekoliko godina morati udovoljavati vrlo strogim propisima, posebice što se tiče sumpora, pa se može s velikom vjerojatnošću pretpostaviti da će se, globalno gledajući, graditi brojna postrojenja za odsumporavanje goriva.

## **NAMO – test za ispitivanje kvalitete motornih ulja za brodske motore**

U francuskoj naftnoj kompaniji Elf razrađen je novi laboratorijski test za ispitivanje motornih ulja za brodske motore nazvan NAMO (Neutralisation Ability of Marine Oils). Po tom patentom zaštićenom laboratorijskom postupku može se određivati i ispitivati kako pojedina marinska maziva ulja, odnosno dodani aditivi neutraliziraju izgaranjem goriva nastale kiseline.

Marinska motorna ulja koja služe za podmazivanje velikih brodskih motora namješavaju se s vrlo specifičnim aditivima. Pored ostalih karakteristika, najveća pažnja kod tih aditiva se poklanja njihovoj sposobnosti da neutraliziraju sumpornu kiselinu koja nastaje kod izgaranja dizelskih goriva koja u pravilu sadrže i veće ili manje količine sumpora. U tu svrhu se najviše koriste detergentski s vrlo velikom alkalnom rezervom koja neutralizira nastalu sumpornu kiselinu. Amorfnu kalcijev karbonat je najčešće korištena kemikalija u visokoalkalnim detergentima. Neutralizirajuća sposobnost ovih aditiva se danas određuje poznatim ASTM-D 2896 testom. Sam proces neutralizacije je još uvijek nedovoljno proučen, jer obuhvaća brojne fizikalne i kemijske mehanizme.

NAMO test je razrađen u Istraživačkom centru Elf Antar u Francuskoj i u toj se kompaniji koristi za ispitivanje kvalitete marinskih ulja. Po tom se testu određuju sljedeće tri najvažnije karakteristike brodskih motornih ulja, odnosno parametri: kašnjenje početka neutralizacije, brzina reakcije i potrošnje alkalne rezerve. Brojna ispitivanja na velikim sporohodnim i srednjohodnim brodskim dizelovim motorima su pokazala da je u čitavom ovom kompleksnom problemu najvažnija reakcija nastale sumporne kiseline s amorfnim kalcijevim karbonatom, jer do nje dolazi u vrlo kratkom vremenu, tj. odmah nakon nastajanja sumporne kiseline. Na mehanizam reakcije neutralizacije kiseline posebno utječu: temperatura, koncentracija alkalnog aditiva i njegova priroda. Sama reakcija neutralizacije se odvija po poznatoj kemijskoj reakciji:  $H_2SO_4 + CaCO_3 = CaSO_4 + H_2O + CO_2$ .

NAMO postupak se temelji na mjerenju promjene tlaka nastalog ugljičnog dioksida kod dodavanja koncentrirane sumporne kiseline u legirano marinsko motorno ulje. Sama aparatura je u načelu jednostavna, a sastoji se od rotirajućeg staklenog reaktora u kojem se motornom ulju dodaje sumporna kiselina, manometra za mjerenje nastalog tlaka i termostata u kojem se održava stalna i jednaka temperatura uzorka kojeg se ispituje.

### **Statički elektricitet stalna opasnost u proizvodnji i transportu goriva**

Mnogobrojni požari u rafinerijama nafte te kod prepumpavanja i transporta motornih benzina i drugih lakohlapljivih ugljikovodika uzrokovani su statičkim elektricitetom. Poznato je, naime, da kod trenja i prepumpavanja proizvoda koji su slabi vodiči elektriciteta, kao što su to sirova nafta i njezini proizvodi, nastaje statički elektricitet. Akumuliranjem takvog elektriciteta u mediju dolazi do razlike potencijala koji može uzrokovati pojavu iskre. Ukoliko se iznad tekućine nalaze lakoupaljive komponente u obliku plina i određena količina kisika iz zraka, može doći do zapaljenja i vatre.

Da se spriječe takvi incidenti i nastajanje šteta većih razmjera, postoje brojni propisi koji točno nalažu kako se može spriječiti da ne dođe do takve situacije. Preventivne mjere podrazumijevaju mehaničke, procesualne zahvate i postupke.

Dodavanje aditiva u gorivo koji povećava provodljivost elektriciteta jedan je od kemijskih zahvata. Dobro uzemljenje svih cjevovoda i spremnika može se smatrati neizbježnim mehaničkim zahvatom kojim se smanjuje opasnost. Dobra izobrazba zaposlenika na tim postrojenjima i izrada učinkovitih pravilnika i normi jedan je od važnih procesnih zahvata. Kod rasvjetljavanja nekih incidenata kod kojih je došlo do zapaljenja dizelskih goriva zbog statičkog elektriciteta, ustanovilo se da je u istom spremniku prije dizelskog goriva bio skladišten motorni benzin.

Dok u spremniku nije bilo dizelskog goriva, koncentracija benzinskih para je bila toliko velika da se one, zbog pomanjkanja zraka nisu mogle zapaliti. Kako se količina dizelskog goriva povećavala u spremniku, došlo je do omjera benzinskih para i kisika pogodnog za eksploziju uzrokovanu statičkim elektricitetom koji se u gorivu akumulirao prilikom pumpanja. Zabilježen je slučaj kada je na benzinu plivao jedan suhi list otpao s drveta. Kada se taj list koji se nabio statičkim elektricitetom iz goriva približio stijenci spremnika, došlo je do iskrenja zbog velike razlike u potencijalu.

Treba spomenuti da današnja dizelska goriva iz kojih je rafinacijom uklonjen sumpor i kisik postaju još slabiji vodič elektriciteta i na taj način još opasnija za iskrenje. Do akumuliranja statičkog elektriciteta u gorivu koje se prevozi autocisternom može doći i tijekom vožnje, i zbog toga ju je prijeko potrebno uzemljiti kako bi se izjednačio električni potencijal i spriječilo iskrenje.

### **MTBE – za ili protiv?**

Nakon što se drastično smanjila, a u nekim zemljama posve napustila primjena olovnih alkilata kao dodataka za poboljšanje oktanske vrijednosti motornih benzina, mnoge rafinerije u Europi i izvan nje su počele koristiti MTBE (metil-tercijarni-butil eter) kao dodatak za povećanje oktanskog broja. Ovaj najviše korišten oksigenat se u početku, s ekološkog gledišta, smatrao posve bezopasnim pa su ga tako u Americi, kao i u mnogim drugim zemljama, koristile brojne rafinerije. Svojevremeno je bio odobren i američkim federalnim normama CAAA (Clear Air Act Amendments). Međutim, posljednjih godina se smatra da je ovaj oksigenat škodljiv ljudskom zdravlju, te da može zagađivati pitku vodu i okoliš. Taj problem je utoliko veći, što je to jedina mogućnost mnogim rafinerijama da proizvode visokooktanske motorne benzine. Raznolikost u stajalištima u svezi primjene oksigenata počela je još 1992. godine kada je američka agencija za zaštitu okoliša EPA (Environmental Protection Agency) dopustila primjenu tih spojeva u rafinerijama. U međuvremenu su mnoge države u Americi zatražile od agencije EPA da ograniči korištenje MTBE, jer se na nekim izvorima pitke vode ustanovilo da se u toj vodi nalazi i nekoliko desetina ppb otopljenog MTBE.

Nesigurnost o daljnjoj budućnosti ovih oksigenata ima veliki utjecaj i na proizvodnju metilnog alkohola, jer je metanol osnovna komponenta u proizvodnji ovog oksigenata. Računa se da se danas gotovo jedna trećina proizvedenog metilnog alkohola u svijetu koristi za proizvodnju metil tercijarnog butil etera. Bez obzira na veliku inicijativu, posebno u Kaliforniji, da se zabrani korištenje oksigenata, čini se da se njegova primjena, globalno gledajući, ipak neće u narednih nekoliko godina bitno smanjiti.

Ove prognoze se pored ostalog temelje i na činjenici da federalne institucije u SAD žele najprije ograničiti, ili čak potpuno zabraniti primjenu benzena i aromata kao dodatka u motorne benzine, pored zabrane sadržaja olova i sumpora koje su već sada na snazi. Situacija u Europi je nešto povoljnija jer se već sada oksigenati u mnogim zemljama koriste znatno manje nego u SAD, a u mnogim se zemljama gotovo i ne koriste. Ipak treba naglasiti da će ograničenje u korištenju benzena i aromata u mnogim slučajevima otvarati vrata i oksigenatima pa bi se moglo dogoditi da europsko tržište koje je do nedavno bilo izvoznik MTBE postane njegov uvoznik. Zbog svega rečenog teško je danas odgovoriti na pitanje postavljeno u naslovu.

Priredio Marko Sušak