

Poboljšanje sustava za ubrizgavanje goriva

Smanjenje štetnih emisija i ušteda goriva najveći su izazov i zadatak kojeg moraju riješiti svi proizvođači dizelovih motora. Na području smanjenja štetnih emisija u narednim godinama neće biti dovoljno pratiti samo emisije dušikovih oksida, sadržaja neizgorenih ugljikovodika, ugljičnog monoksida i količine partikulata, nego će se pratiti i rezultate dinamičkih ispitivanja kako bi se dobio što bolji uvid u detaljan rad motora i svih njegovih dijelova. S druge strane, posebna će se pozornost posvećivati uštedi, odnosno što manjoj potrošnji goriva u našem slučaju, dizelskog. Tako će se od europskih proizvođača dizelovih motora za osobna vozila zahtijevati da potrošnju goriva smanje do 2008. g. na najviše 140 g po prijeđenom kilometru, a do 2012. godine na najviše 120 g po prijeđenom kilometru. Da bi se postigli ovi ciljevi, bit će potrebno učiniti brojna poboljšanja na svim dijelovima dizelovog motora i automobila u cjelini. Da bi se smanjila potrošnja dizelskog goriva, sve više će se proizvoditi i prodavati što manji automobili. Sustavi za obradu ispušnih plinova morat će se poboljšati kako bi što više smanjili ispuh.

Posebna pažnja u tim tehnološkim zahvatima morat će biti posvećena sustavima za ubrizgavanje dizelskog goriva u komore za izgaranje. Taj je zadatak u uskoj vezi s Euro V ograničenjima, koja će biti obvezna za sve proizvođače dizelovih motora. Važnu ulogu kod izgaranja goriva u dizelovim motorima imaju brizgaljke od kojih se traži da gorivo rasprše u što manje kapljice, kako bi one što brže i ravnomjernije izgorjele u cilindrima motora. Posebna se pažnja posvećuje obliku i veličini brizgaljke. Pretpostavlja se da će već u doglednoj budućnosti sve brizgaljke imati više od jedne rupice, s tim da će promjer tih otvora biti 0,1 mm ili manje. Da bi se omogućilo da u jedinici vremena dovoljno goriva prođe kroz te rupice na brizgaljki, trebat će povećati tlak u sustavu za dovod goriva, odnosno na pumpi za gorivo, što će onda uvjetovati i više temperature i mogućnost stvaranja taloga na pojedinim dijelovima brizgaljke. Da se spriječe takvi talozi i posljedice koje bi oni mogli imati na rad i trajnost dizelovih motora, trebat će ne samo koristiti kvalitetna goriva, nego i goriva u koja će se dodavati po potrebi i specijalni aditivi koji će imati zadatak da spriječe taloženje. Iz toga se vide izazovi i zadaci koji će se postaviti pred proizvođače dizelovih motora i prerađivače sirove nafte.

Promjena propisa u korištenju biodizelskih goriva

Još je 2003. godine Europska komisija usvojila direktivu poznatu pod 2003/30/CE koja je trebala poticati proizvodnju i korištenje biodizelskih goriva kao jednog od obnovljivih izvora energije. Prema toj direktivi bilo je predviđeno da u ukupnoj potrošnji dizelskih goriva do 2005. godine biodizel bude korišten s najmanje 2 % i da taj postotak poraste do kraja 2010. godine najmanje na 5,75 %. Razne europske zemlje su na razne načine pristupale rješavanju ove obvezujuće direktive. Od svih raspoloživih izvora biljnih ulja, europskom tržištu je najprihvatljivije repičino ulje, odnosno dodatna sadnja uljane repice. U Americi je to sojino ulje, a u nekim azijskim i afričkim zemljama palmino ulje. Po propisima EZ u Europi biodizelsko gorivo mora

odgovarati EN 14214 standardima, odnosno finalno gorivo (smjesa mineralnog dizelskog goriva i biodizela) EN 590 standardima. Dosadašnja iskustva na tom planu su pokazala da će se u mnogim zemljama za proizvodnju biodizelskih ulja isplatiti koristiti i druge sirovine. Biodizelsko gorivo je zapravo metilni ester masnih kiselina FAME (Fatty Acid Methyl Ester). Tako se pored repičinog ulja kao osnovne sirovine, koriste i razna druga biljna ulja i životinjske masti. Koriste se i otpadne masnoće nastale pri proizvodnji hrane u većim tvornicama hrane i kuhinjama. Korištenje raznih sirovina uvjetuje raznolikost i neujednačenu kvalitetu finalnog proizvoda.

Osim toga Europska komisija razmatra i mogućnost korištenja etilnih estera masnih kiselina kao dizelsko gorivo FAEE (Fatty Acid Ethyl Ester). Korištenje drugih sirovina i novih estera masnih kiselina uvjetovat će i nove specifikacije koje će u dogledno vrijeme morati prihvatiti i Europska komisija. Morat će se dopustiti korištenje oba estera masnih kiselina (metilnog i etilnog) kao i veći sadržaj biodizela u finalnom proizvodu. Posebna će se pažnja morati posvetiti tećištu goriva, budući da mnoga biljna ulja i životinjske masti kod esterifikacije daju proizvode koji imaju relativno visoko tećište pa se ne mogu koristiti u hladnim razdobljima bez dodavanja specijalnih aditiva.

Daljnje poboljšanje baznih ulja

Globalne klimatske promjene izazvane uglavnom ljudskim faktorom, učestale elementarne katastrofe u nekim dijelovima svijeta, pa i ratovi koji povremeno izbijaju, prisilili su mnoge, a posebno najrazvijenije zemlje, na razmišljanja o stvaranju strateških zaliha raznih energenata i izvora energije, kako bi lakše prevladali krize do kojih može doći u bližoj i daljoj budućnosti. U takvim razmišljanjima se ne može mimoći niti briga o štednji energije i energenata čije su zalihe u nekim slučajevima u ograničenim količinama. Sa stajališta uštede materijala i goriva naftna industrija, ili točnije rečeno proizvodnja mazivih ulja mora naći odgovarajuća rješenja za sljedeće četiri grupe zadataka: trajnost i učinkovitost uređaja i sustava za kontrolu emisija iz motora s unutarnjim izgaranjem, produljenje intervala zamjene motornih ulja, ušteda goriva, trajnost i čistoća motora s unutarnjim izgaranjem. U praktičnom rješavanju ove četiri grupe zadataka mora se u dogledno vrijeme učiniti brojne zahvate. Naime, kako bi se povećala učinkovitost i trajnost sustava za kontrolu i obradu ispušnih plinova treba u prvom redu izraditi nove, u pravilu strože specifikacije i izraditi nove kompleksne formulacije za aditiviranje motornih ulja. Ti zahvati će uvjetovati i nove troškove i povećanu potrošnju baznih ulja vrlo visoke kvalitete. Da bi se smanjila potrošnja goriva po prijeđenom kilometru, morat će se koristiti motorna ulja nižih gradacija viskoznosti, u proizvodnju kojih će se morati dodavati modifikatore trenja, što će uvjetovati veće proizvodne troškove i opet korištenje baznih ulja visoke kvalitetne razine.

I četvrta grupa zadataka, proizvodnja trajnih i u eksploataciji čistih motora s unutarnjim izgaranjem, uvjetovat će korištenje baznih ulja vrlo visoke kvalitete, kojima će trebati dodavati veće količine sofisticiranih i skupih aditiva raznih namjena.

Utjecaj GTL baznih ulja na globalno tržište

Danas se u svijetu proizvodi i potroši više od 30 milijuna tona raznih baznih ulja. Najveća količina tih baznih ulja potroši se u automobilskoj industriji i u eksploataciji motora s unutarnjim izgaranjem, zatim slijede razna industrijska i specijalna maziva. Ako tu količinu podijelimo po kvaliteti, odnosno tehnološkim načinima dobivanja, vidjet ćemo da se godišnje potroši oko 24 milijuna tona baznih ulja Grupe I, 5 milijuna Grupe II i svega oko 2 milijuna tona najkvalitetnije Grupe III. Ako pogledamo nekoliko godina unaprijed, vidjet ćemo da se predviđa da će u 2010. godini ukupna potrošnja ostati na približno istoj količini, s tim da će lagano pasti prodaja baznih ulja iz Grupe I, a malo porasti količina kvalitetnijih baznih ulja. Općenito se predviđa da će nove specifikacije i propisi u vezi sa zaštitom okoliša i uštedama energije uvjetovati korištenje baznih ulja visoke kvalitete. Sigurno je da će najnovije tehnologije, kao što je GTL (gas to liquid) ili dobivanje baznih ulja iz prirodnog plina dati ova ulja vrhunske kvalitete, koja će moći zadovoljiti sve današnje propise, a vjerojatno i očekivanje u doglednoj budućnosti.

Najveće GTL postrojenje kapaciteta 4 milijuna tona godišnje, planira se izgraditi u Kataru i pustiti u pogon do 2011. godine. U taj je tehnološki i financijski poduhvat zajednički ušlo nekoliko multinacionalnih kompanija: Salsol/CVX, Shell i ExxonMobil. Upravo zbog tehnološke složenosti i velikih financijskih sredstava koja se moraju investirati, rok puštanja u eksploataciju ovih postrojenja u više je navrata odgađan, no investitori se nadaju da će već početkom narednog desetljeća dati na tržište 4 milijuna tona vrhunskih baznih ulja koja po svojim fizikalno-kemijskim karakteristikama spadaju u Grupu III. Ako se uzme u obzir da će ukupna potrošnja baznih ulja u svijetu zbog poznatih razloga i nadalje ostati na istoj razini, može se pretpostaviti da će se bazna ulja iz Grupe I koja se danas globalno gledajući najviše koriste, prestati upotrebljavati i proizvoditi. Rafinerija u Kataru će u punom pogonu opskrbljavati više od 10 % globalnog tržišta baznih ulja. Naftni stručnjaci, i tehnolozi i ekonomisti, budno prate realizaciju projekta u Kataru, jer će njegova proizvodnja i pojava na međunarodnom tržištu baznih ulja imati vrlo velik utjecaj ne samo na kvalitetu, nego i na cijenu baznih ulja.

Japan proizvodi trećinu automobila u svijetu

U Japanu se godišnje proda oko 6 milijuna automobila, a japanska automobilska industrija proizvede u Japanu oko 11 milijuna vozila, a isto toliko u svojim tvornicama diljem svijeta. Istovremeno je Japan svjestan utjecaja koji ta industrija ima na ukupnu potrošnju energije i na onečišćenje i zagađivanje atmosfere, pa se u toj zemlji planiraju i provode mnoge aktivnosti koje bi trebale utjecati na smanjenje tih negativnih efekata. Prvi se rezultati vide već u smanjenju prodaje automobila s motorima preko 2000 ccm, a posebno onih preko 2500 ccm zapremine i povećanja prodaje mnogo slabijih i manjih automobila. Zanimljiva je činjenica da japanski kupci automobila ne vole dizelove motore, tako da oni ne čine niti jedan promil ukupne prodaje automobila u Japanu. Razlog tome leži vjerojatno u činjenici da prosječni

Japanac godišnje prijeđe svojim automobilom relativno malo kilometara i to pretežno u gradu na kratkim relacijama. Stoga se japanska automobilska industrija i ne trudi da svoje kupce uvjeri u prednosti dizelovih automobilskih motora. Istovremeno Japanci mnogo očekuju od «hibridnih» automobila koji su ekonomičniji i manje zagađuju atmosferu od klasičnih automobila. Tako je japanska tvornica automobila Toyota u prošloj godini prodala preko 300 000 hibridnih automobila, a svoje licencije za njihovu proizvodnju je do sada prodala Fordu i Nissanu. Rezultat tih napora i aktivnosti jest i činjenica da je Japan prvi puta nakon dvadeset godina smanjio potrošnju benzina koja danas iznosi oko 60 milijuna tona godišnje. Istovremeno se japanska automobilska industrija u toj zemlji i u drugim zemljama u kojima proizvodi svoje automobile prilagođava željama i navikama lokalnih kupaca, vodeći uvijek računa da slijedi strategiju globalne štednje energije. Posebno to vrijedi za komercijalna vozila koja bi u narednim godinama trebala trošiti manje goriva. Japanska vlada nastoji u potpunosti poštovati standarde usuglašene u protokolu iz Kyota, pa je propisala da već sada benzin mora sadržavati barem 3 % etilnog alkohola s tim da će taj postotak narasti u doglednoj budućnosti na najmanje 10 %. Slično se određuje i količina biodizelske komponente koju mora imati dizelsko gorivo. Općenito se može reći da Japan kao jedan od najvećih svjetskih proizvođača automobila u svojim razvojnim planovima u automobilskoj industriji u prvi plan stavlja uštedu energije i očuvanje čovjekove okoline. To vrijedi podjednako za vozila prodana na lokalnom tržištu, kao i za ona prodana izvan Japana.

Cijena i tećište najveći problemi biodizelskih ulja

Nije sporno da će se u doglednoj i daljoj budućnosti za pogon dizelovih motora sve više koristiti obnovljivi izvori sirovina, u prvom redu biljna ulja i životinjske masti. Te su sirovine, odnosno gotovi proizvodi, prihvatljiviji od klasičnih mineralnih dizelskih ulja dobivenih iz sirove nafte, jer sadrže manje sumpora i pri uporabi ispušni plinovi manje zagađuju atmosferu. Njihovoj primjeni i uporabi u većim količinama na putu stoje dvije ne baš male prepreke - cijena i visoko tećište. Odnos cijene biodizelskih i mineralnih ulja varira zbog raspoloživosti i cijene biljnih ulja i životinjskih masti na lokalnom i međunarodnom tržištu kao i zbog cijene sirove nafte, koja ne ovisi samo o raspoloživim količinama i rezervama, nego vrlo često i o političkim prilikama u pojedinim dijelovima svijeta. Kemijska i naftna industrija sa svojim istraživačkim i tehnološkim potencijalima mogu vrlo malo utjecati na globalnu cijenu sirove nafte u pojedinim vremenskim razdobljima, ali mogu imati velik utjecaj na fizikalno-kemijske, i posebno primjenske, karakteristike biodizelskih goriva. Najveći problem biodizelskih ulja je izdvajanje krutih kristala pri nižim temperaturama. Tako izdvojeni kristali raznih oblika i veličina mogu stvarati nemale probleme pri skladištenju, prijevozu i, konačno, pri samoj primjeni u dizelovim motorima.

Kao i inače, otklanjanje ovog problema moguće je dodavanjem određenih specifičnih kemikalija, tj. aditiva, ili mehaničkim rješenjima, a moguće je primijeniti i oba ova načina rješavanja problema. Vodeće kompanije koje se bave proizvodnjom i prodajom aditiva, imaju u svojim ponudama razne aditive koji su više ili manje

učinkoviti kod pojedinih tipova biljnih ulja. Budući da se razna biodizelska ulja međusobno razlikuju po odabiru sirovina i načina proizvodnje, ta se ulja razlikuju i prema tendenciji stvaranja kristalnih spojeva koji se iz tekućeg ulja izdvajaju i u njemu ili plutaju ili se talože na dnu spremnika. Zato proizvođači preporučuju ispitane specifične aditive koji će u pojedinom slučaju dati i najbolje rezultate.

Među mehanička rješenja spada zagrijavanje spremnika i cjevovoda. Kod velikih dizelovih motora se ovaj mehanički pristup češće primjenjuje, nego kod srednjih i malih motora.

Odnos mazivosti, sadržaja sumpora i metilnih estera

Poznato je da razni sumporni spojevi koji se u prirodnom stanju nalaze u plinskim destilatima, odnosno u dizelskim gorivima, imaju sa stajališta primjene određena pozitivna svojstva. Ti sumporni spojevi pored ugljikovodika mogu u svojim molekulama imati i dušik, a katkad i kisik i druge manje značajne elemente. Oni u dizelskom gorivu mogu povećavati njegovu mazivost, što povoljno djeluje ponajprije na trajnost i učinkovitost pokretnih dijelova brizgaljki za gorivo, popularno zvanih «Bosch pumpi». Ti sumporni spojevi imaju i određena prirodna detergentna svojstva, koja dolaze posebno do izražaja u motornim uljima. Sulfurirani terpeni su se u početku legiranja motornih ulja dodavali u njih, kako bi se povećala antioksidacijska i inhibitoriska svojstva. Kasnije su sulfurirani terpeni zamijenjeni raznim dialkil ili diaril cink ditiofosfatima, koji su bili i jeftiniji i učinkovitiji od sulfuriranih terpena, pa se oni i danas koriste u mnogim rafinerijama za legiranje i najkvalitetnijih motornih, hipoidnih, transmisijskih mazivih ulja i masti. Sumporni spojevi, međutim, pri izgaranju stvaraju razne sumporne okside koji ispušteni u atmosferu predstavljaju opasne zagađivače. Zbog tih štetnih učinaka nastoji se raznim tehnološkim postupcima, prvenstveno hidrosulfuracijama, ukloniti iz goriva što više sumpora. Potičući gradnju i korištenje tih rafinerijskih postupaka odsumporavanja dizelskih goriva i najlakših, a u posljednje vrijeme i onih težih i najtežih, mnoge su nacionalne i međunarodne ustanove i organizacije u svojim normama i standardizacijama uvažale propise kojima se ograničavao sadržaj sumpornih spojeva u gorivima.

Prisiljene ispunjavati te standarde i norme, rafinerije su počele graditi velika rafinerijska postrojenja za odsumporavanje goriva, najčešće za hidrosulfuraciju, tako da se danas gotovo u svim dijelovima svijeta koriste dizelska goriva s vrlo malo ili čak uopće bez sumpornih spojeva. Međutim, na taj način su iz dizelskih goriva uklonjeni i sumporni spojevi koji, kako je već rečeno, imaju i određena pozitivna svojstva, pa im se moralo dodavati sintetičke spojeve kako bi se poboljšala svojstva mazivosti. Dodavanjem biodizelske komponente, najčešće u vidu metilnih estera masnih kiselina FAME (Fatty Acid Methyl Ester), pogotovo kada se dodaje više od 2 % ovih estera, stanje mazivosti se poboljšava, jer tako prerađena biljna ulja i masti imaju dobra maziva svojstva.

Marijan Kolombo