

Suvremeni dizelovi motori traže i suvremena goriva

Veća bučnost i slabije ubrzanje vozila bili su glavni nedostaci dizelovih putničkih automobila u usporedbi s benzinskim tipovima približno slične zapremine motora. Prije dvadesetak godina se ta slika počela polako, ali stalno i sustavno mijenjati, pa su se danas u tom pogledu motori na benzinski i dizelov pogon izjednačili. Značajne promjene na konstrukciji, posebice na sustavu ubrizgavanja goriva, omogućili su da se izbjegne prevelika bučnost i poboljša ubrzanje vozila, što čini vožnju dizelovog putničkog automobila ugodnijom, pa, moglo bi se reći, i sportskijom vožnjom. Ove konstrukcijske promjene uvjetovale su i potrebu za kvalitetnijim gorivima i mazivima, pa su prema tim promjenama izrađene i prihvaćene brojne nove specifikacije za dizelska goriva i motorna ulja. Bilo bi pogrešno zaključiti da su buka i slabo ubrzanje bili jedini razlozi za ove promjene. One su bile nužne i da bi se smanjila količina dušikovih oksida, ugljičnog dioksida i posebno čestica u ispušnim plinovima dizelovih motora. Upravo su ekološki razlozi, odnosno očuvanje atmosfere, bili poticaj prihvaćanja novih specifikacija i fizikalno kemijskih karakteristika suvremenih dizelskih goriva obuhvaćenih europskim specifikacijama poznatih pod imenom EURO V. Pored konstruktora i proizvođača dizelovih motornih agregata, veliku ulogu su u tom poslu odigrali i proizvođači opreme za ubrizgavanje goriva u cilindre motora udruženi u FIE (Fuel Injection Equipment). U tom međunarodnom udruženju glavnu ulogu imaju najveći i najpoznatiji svjetski proizvođači sustava, odnosno crpki za ubrizgavanje dizelskog goriva Bosch, Siemens i Denso. Kako su u navedenom razdoblju od dvadesetak godina i benzinski motori konstrukcijski poboljšani i osuvremenjeni, očekuju se daljnja poboljšanja, posebice od proizvođača sustava za ubrizgavanje dizelskog goriva. Očekuje se da će novi motori biti još štedljiviji, da će manje zagađivati okoliš, a da će biti brži i fleksibilniji u uvjetima vožnje i u gradu i na brzim autocestama. Sve te promjene će u konačnici uvjetovati i poboljšanje kvalitete dizelskih goriva. Članovi udruženja spomenute FIE posebno upozoravaju na čestice koje se mogu taložiti na pojedinim dijelovima sustava za ubrizgavanje goriva, koji su sve manji i lakši, s vrlo malom tolerancijom između međusobno pokretnih dijelova, koji rade kod povišenih radnih temperatura, što je također vrlo važno i što čini čitavu ovu situaciju još složenijom i zahtjevnijom glede pronalaženja najboljih tehnoloških i tehničkih rješenja.

Azijske zemlje se spremaju na veće korištenje biodizelskih goriva

Dok su u mnogim europskim zemljama i Sjevernoj Americi poodmakli radovi na području korištenja biodizelskih goriva, uglavnom kao metilnih estera masnih kiselina FAME (Fatty Acid Methyl Ester), u azijskim i pacifičkim zemljama su ti preliminarni radovi tek u početku. Dok je glavni razlog koji potiče korištenje biodizelskih goriva u Europi pronalaženje obnovljivih izvora energije i zaštita okoliša, na Dalekom istoku drugi razlozi također motiviraju nacionalne industrije na

pronalaženje novih izvora energije. I na tom velikom području gotovo svaka zemlja ima vlastite poglede i nastoji koristiti one sirovine koje su joj najdostupnije. Tako Južna Koreja, Indonezija, Malezija i Tajland vide budućnost proizvodnje biodizela iz palminog ulja kao osnovne sirovine. Indija računa na veće količine ricinusovog ulja, a Filipini na kokosovo ulje. Australija računa da će iskorištavati masne kiseline dobivene iz loja ovaca, koje se u toj zemlji uzgajaju u vrlo velikom broju, a neke od tih mnogoljudnih zemalja računaju i na iskorištavanje otpadnih ulja iz kućanstava. Jedan od osnovnih motiva ove inicijative u azijskim zemljama je zapošljavanje velikog broja siromašnih ljudi u poljoprivredi, odnosno na dobivanju sirovinke osnove za dobivanje metilnih estera tih plodova, tj. biodizelskog goriva. Računa se da će cijene tih sirovina za proizvodnju biodizela porasti, slično kao što kontinuirano raste i cijena sirove nafte i goriva koja se iz nje dobivaju, te će se time ublažiti siromaštvo koje je prisutno u velikom broju tih zemalja. Vlade u tim zemljama vide rješenje u prodaji biodizelskih goriva u mješavinama s klasičnim mineralnim dizelskim gorivima dobivenim destilacijom i preradom sirove nafte i to u količini od 2 do 20 %. Indija je npr. zemlja koja za sada nema ni približno dovoljno sirovine iz koje bi mogla proizvoditi biodizelska goriva. U toj velikoj zemlji se godišnje potroši preko 50 milijuna tona dizelskog goriva, a na raspolaganju ima oko 100.000 t nejestivih vegetabilnih ulja, čijom preradom bi se moglo dobiti tek oko 0,25 % dizelskog goriva. Ukoliko bi se željelo pokriti tek 5 % potreba dizelskih goriva u Indiji, trebalo bi posaditi industrijske plantaže na preko 20000 km². I druge se zemlje na tom ogromnom području susreću sa sličnim problemima i poduzimaju odgovarajuće korake i donose odluke kako bi se poticalo i omogućilo što veću proizvodnju, i nakon toga i potrošnju, biodizelskih goriva.

Japan potiče prihvaćanje globalnih specifikacija

Za automobilsku industriju se može reći da ima globalni značaj u pravom smislu te riječi. Za najveće svjetske proizvođače automobila njihova su nacionalna tržišta već odavno postala premala, pa svim silama i raspoloživim sredstvima nastoje prodati gdje god je u svijetu to moguće. To se, naravno, odnosi na japansku automobilsku industriju u kojoj neposredno ili posredno radi oko 10 % japanskog stanovništva. Proizvođači automobila su u toj dalekoistočnoj zemlji udruženi u JAMA (Japan Automobile Manufacturers Association) u okviru kojeg jednu od najznačajnijih uloga ima komitet za goriva i maziva poznat pod imenom F&L (Fuels and Lubricants). Ovo je japansko udruženje proizvođača automobila osnovano još 1967. godine i u njega je uključeno 14 najvećih proizvođača automobila, kamiona, autobusa i traktora. Japanska industrija je sa svojim proizvodima prisutna na svim tržištima u svijetu, pa je stoga i razumljiva povezanost i suradnja s američkim proizvođačima automobila koji imaju status OEM¹ (Original Equipment Manufacturer) i Međunarodnim

¹Original equipment manufacturer, or OEM, is a term that refers to a situation in which one company purchases a manufactured product from another company and resells the product as its own, usually as a part of a larger product the original company is selling. However, there is confusion among many as to

savjetodavnim komitetom za standardizaciju maziva ILSAC (International Lubricant Standardisation Advisory Committee).

Japanska vlada i odgovarajuće državne ustanove čine velike napore da se ostvari njihov cilj da se do 2013. godine za 50 % smanje emisije ugljičnog dioksida u atmosferu. To se ne odnosi samo na emisije iz ispušnih cijevi motora s unutarnjim izgaranjem, nego i iz dimnjaka automobilske industrije i svih drugih industrijskih peći i energana koje rade za automobilsku industriju ili su s njom na bilo koji način poslovno povezane. S tim planovima u vezi su i brojna istraživanja i velika utrošena financijska sredstva kako bi se našlo alternativno rješenje za fosilna klasična goriva među koja svakako spadaju i naftni derivati za čiju su proizvodnju svjetske rezerve u svakom slučaju ograničene i neobnovljive. Zbog toga se velike nade polažu u korištenje biomase i solarne energije kao osnovnih energenata za pokretanje automobila u budućnosti. Treba se podsjetiti da je danas u svijetu u prometu oko 750 milijuna automobila, a računa se da će se ta brojka povećati u 2020. godini na preko 1 milijardu i 200 milijuna, za čije će pokretanje trebati ogromna količina ekološki prihvatljivih energenata. Prema japanskim izvorima ta će zemlja učiniti sve što joj je moguće da se osigura rast automobilske industrije i istovremeno očuva okoliš.

Korištenje biomase i otpadaka u energetske svrhe

Danska država spada među one zemlje koje su se vrlo rano i uspješno uključile u borbu protiv zagađenja atmosfere korištenjem alternativnih izvora energije. Tako je Danska vlada početkom 1999. godine odlučila da za 20 % smanji emisije ugljičnog dioksida do 2005. godine računajući na ispuštene emisije u 1988. godini. U tu je svrhu pri Danskom sveučilištu oformljen poseban istraživački centar u sklopu Fakulteta za kemijsko inženjerstvo, kojeg djelomično financiraju i proizvođači energetskih resursa. Posebnim propisima se stimuliralo loženje energetskih postrojenja kombinacijom konvencionalnih goriva i biomase, prvenstveno slame, drvnih otpadaka i krutog otpada. O dobivenim rezultatima laboratorijskih i poluindustrijskih istraživanja, ali i onih iz industrijske prakse tijekom posljednjih godina objavljeno je više radova. Posebna pažnja je posvećena nastajanju taloga i pepela kod korištenja ovih sirovina, odnosno goriva. Spaljivanjem slame i krutog otpada nastaje pod ložištima i u konvektivnom dijelu industrijskih peći veća količina pepela i taloga. Spaljivanjem slame zaostaju talozi u obliku bijelog praha, koji se s površine cijevi čišćenjem lagano uklanjaju. S obzirom na veliku poroznost takvih

whether OEM refers to the company that buys the product and resells it or the company that originally manufactured the product.

Automotive

In the automotive industry OEM status in the United States signifies that the company's automotive products have been tested and validated according to Federal Motors Vehicle Safety Standard (FMVSS) and Department of Transportation (DOT) regulations. Examples of OEM automobile companies include General Motors, Ford Motor Company, Honda and Toyota.

http://en.wikipedia.org/wiki/Original_equipment_manufacturer)

taloga, oni se mogu uspješno koristiti kao izolacijski materijal. Na gornjim dijelovima ložišta se često nalaze naslage letećeg pepela i rastaljenih soli koje kao neka vrsta ljepila povezuju čestice pepela u krutu masu. Čestice letećeg pepela se sastoje od kalijevih i kalij/kalcijevih silikata. Izgaranjem slame dolazi do stvaranja većih količina kalijevog klorida i kalijevog sulfata, posebno u slučajevima kada je uz slamu kao gorivo prisutan i sumpor iz krutih otpadaka ili goriva koje se spaljuje.

Ove soli mogu korozivno djelovati na pojedinim dijelovima energane, pa o tome valja posebno voditi računa. Korozivno djelovanje u takvim se slučajevima pripisuje kemijskim reakcijama željeza i kroma i plinovitog klora pri čemu nastaju hlapljivi metalni kloridi. Parcijalni tlak klora na metale je uvjetovan vjerojatno brzom sulfatizacijom kalijevog klorida u kalijev sulfat. Taj je učinak povezan s temperaturom u peći te što je temperatura viša to je i utjecaj korozije veći.

Iz navedenog primjera se vidi da i spaljivanje biomase i krutog otpada, pored neospornih prednosti, može stvarati i specifične probleme, koji se, međutim, određenim tehnološkim zahvatima mogu djelomično ili u potpunosti riješiti. Danski institut ima na tom tragu veliko iskustvo, a njihovi su radovi objavljeni u znanstvenoj i stručnoj literaturi.

Marpol uvodi nova ograničenja

Marpol je najveće međunarodno udruženje koje se bavi organizacijom zaštite svjetskih mora od zagađenja uzrokovanih pomorskim aktivnostima i djelatnostima vezanim uz mora i oceane. Odluke i djelatnost Marpola podupire 15 najvećih svjetskih međunarodnih organizacija IMO (International Maritime Organization), koje predstavljaju 55 % ukupne svjetske brodske tonaže.

Marpol je do sada prihvatio šest tehničkih propisa koji obuhvaćaju zagađivanje mora otpadnim uljima, štetnim tekućinama koje se prevoze u brodskim tankovima u rasutom stanju, otrovnim materijalima koji se prevoze u ambalaži, ispuštanje iz broda nepročišćene otpadne vode, izbacivanje smeća u more i zagađenje atmosfere ispušnim plinovima iz motora s unutarnjim izgaranjem.

Svih ovih šest propisa Marpol je prihvatio 2005. godine i obvezao članice da se prihvaćenih ograničenja striktno pridržavaju. Posebna briga se posvećuje ispušnim plinovima i to poglavito sumpornim oksidima o čemu brine posebna organizacija u okviru Marpola pod imenom SECA (SO_x Emission Control Areas). Na područjima koje obuhvaća SECA smiju se koristiti samo dizelska goriva koja imaju manje od 1,5 % mg/kg sumpora ili ugrađene odgovarajuće sustave za obradu ispušnih plinova, kako bi se ograničilo ispuštanje štetnih sumpornih oksida u atmosferu. Jedno od takvih područja koje prihvaća SECA ograničenja je danas Baltičko more, a očekuje se da će to uskoro postati i čitavo Sjeverno more.

S ciljem smanjivanja zagađenja zraka velike brodske kompanije imaju dva načina rješenja tog problema. Prvi se sastoji u upotrebljavanju dva tipa goriva i mazivih ulja. Jedan, kvalitetniji tip s ekološkog stajališta, koristi se u zaštićenim zonama i u priobalju, a drugi tip goriva s više sumpora koristi se na otvorenom moru. Vrijeme i

način korištenja se evidentiraju i u svakom je trenutku moguće kontrolirati kakvo je gorivo, odnosno motorno ulje koristio brod za vrijeme plovidbe. Drugi je način da se pri radu motora stalno obrađuju ispušni plinovi i zadržavaju štetni sastojci. U tu vrstu rješavanja problema smanjenja zagađivanja atmosfere spada i recirkulacija ispušnih plinova, ubrizgavanje vode u cilindre motora i korištenje emulzija vode s gorivom.

Ohrabrujuća je činjenica da suvremeni veliki dizelovi motori svojim konstrukcijskim rješenjima smanjuju i do 30 % sadržaj dušikovih oksida u ispušnim plinovima, a može se očekivati i motore koji će proizvoditi manje ugljičnog dioksida.

Rastu cijene motornih testova

U posljednjih deset godina u Americi su motorni testovi za dobivanje potrebnih dopuštenja za teška dizelova vozila HDD (Heavy Duty Diesel) poskupjeli čak pet puta, dok su istovremeno takvi testovi za putničke automobile PCMO (Passenger Car Motor Oil) dvostruko skuplji. Slično stanje je i u Europi, iako ne tako drastično, s tim da je izraženo veće traženje individualnih testova od pojedinih većih proizvođača automobila. U SAD-u specifikacije za motorna ulja usuglašuje sljedećih pet velikih organizacija:

Američki naftni institut API (American Petroleum Institute),

Američko udruženje za ispitivanje i materijale ASTM (American Society for Testing and Materials),

Udruženje proizvođača motora EMA (Engine Manufacturers Association),

Američki savjet za kemiju ACC (American Chemical Council),

Udruženje proizvođača automobila (Alliance of Automobile Manufacturers).

Navedene organizacije u suradnji s Nezavisnim udruženjem proizvođača maziva ILMA (Independent Lubricant Manufacturers Association) određuju okvire za sve nove kategorije motornih ulja. Ovo koordiniranje prihvatanja specifikacija nije niti jednostavno niti jeftino, a treba i dosta vremena kako bi se svi stavovi usuglasili i u konačnici prihvatili.

Na kraju organizacija ASTM verificira sve tehničke potrebe za novu kategoriju motornih ulja i u konačnici definira specifikacije, odnosno fizikalno-kemijske karakteristike i motorne testove za novo motorno ulje.

Danas u Americi vrijede sljedeće API specifikacije za motorna ulja namijenjena putničkim automobilima: API SM, SJ i SI, dok istovremeno za teško opterećena dizelova vozila vrijede API C1-4, CH-4, CF i CF-2 specifikacije. Da se dobije potrebno dopuštenje za pojedine tipove ovih motora, potrebno je obaviti između dva i čak osam raznih motornih testova.

U Europi glavnu ulogu u koordinaciji kvalitete pojedinih kategorija motornih ulja ima udruženje proizvođača europskih automobila ACEA (Association des Constructeurs Europeens d'Automobiles) u koje je uključeno 13 najvećih proizvođača automobila, teretnih vozila i autobusa u Europi. Vrijeme potrebno da se dobije potrebni certifikat u pravilu iznosi više od 6 mjeseci, a cijene dosežu i do pola milijuna eura.

Premazi za visokopterećene ležajeve

Trajno podmazivanje visokopterećnih ležajeva bez zamjene maziva zahtijeva i od maziva i od ležaja poboljšanu kakvoću. Ipak kod takvog podmazivanja obrada površine metalnog ležaja igra odlučujuću ulogu. Na tu se površinu može djelovati mehaničkim ili kemijskim putevima i tehnologijama. Mazivo predstavlja samo tanak sloj između dviju metalnih površina, a o njegovoj kakvoći ovisi ne samo trajnost maziva nego i trajnost sustava, u ovom slučaju opterećenog ležaja. S druge strane, može se reći da trajnost ležaja ovisi o kvaliteti maziva, ali i trajnost maziva ovisi o kvaliteti, odnosno obrađenosti ležaja. Za obradu površine ležaja danas se koriste razne tehnologije i tehnike. Među najpoznatije spadaju PVD tehnike nanašanjem u parnoj fazi i karbo nitriranje. Oba načina su skupa i tehnološki dosta složena. S druge strane, metoda nanašanja polimernih premaza je jeftinija i jednostavnija. Način rada se sastoji u otapanju odgovarajućeg polimera u prikladnom solventu i njegovom nanašanju na obrađenu metalnu površinu. Naneseni sloj se nakon toga pod točno određenim uvjetima suši. Na taj način nastali tanki sloj predstavlja mekan i homogeni talog koji doprinosi ispravnom podmazivanju, odnosno aktivira maziva svojstva samog maziva.

Poliamidi i njihovi derivati, a posebno poliimidi, pokazali su odlična fizikalna i kemijska svojstva. Poliimidi se mogu nabaviti u obliku smola, tankih filmova ili gotovih premaza. Sada se poliimidni premazi koriste za izolaciju žica u elektroindustriji kod proizvodnje transformatora i elektromotora. Zbog svojih odličnih svojstava imaju primjenu i u avioindustriji. Kako su ti polimerni spojevi otporni na zračenja, a zadržavaju odlična fizikalna svojstva i kod ekstremno niskih temperatura, čak do -270°C , našli su primjenu i kod proizvodnje superprovodljivih magneta i kod interplanetarnih letjelica.

Poliamidi i njihovi derivati se danas koriste kod izrade ležajeva raznih dimenzija i opterećenja. Posebno se dobri rezultati primjene očekuju od «vlažnog» nanašanja premaza, zbog jednostavnosti nanašanja kao i zbog visoke kvalitete, a relativno niske cijene.

Dobiveni rezultati ispitivanja po DIN 51819 testu za određivanje triboloških svojstava pokazali su veliku učinkovitost i trajnost tako obrađenih ležaja, pa se u doglednoj budućnosti očekuje još veća primjena poliimidnih premaza u proizvodnji raznih ležajeva.

Marijan Kolombo