

Uporaba bezolovnog motornog benzina u vozilima konstruiranim na olovni motorni benzin

U narednoj 2006. godini vlasnike automobila na olovni motorni benzin čeka već najavljeno iznenađenje. U prvi čas čini se da neće biti problema. Ali kada vozači dođu pred pumpu s gorivom, mnogi će se upitati što utočiti, koji benzin, koje gradacije (95, 98), moram li kupiti aditiv, koji i kakav? Jednostavno: ako je moj automobil konstruiran za rad na olovni motorni benzin, hoće li operativno zadovoljiti bezolovni motorni benzin?

Pa pokušajmo dati odgovore vezao uz grupe vozila i motora:

Putnička i laka teretna vozila

Odgovor na pitanje, u najvećem broju slučajeva, jest DA. Glavno pitanje je: što će biti s ventilima, jesu li sjedišta dovoljno tvrda, da ne dođe do njihova uleknuća ili trošenja ispušnih ventila korištenjem bezolovnog benzina? Podaci iz različitih izvora ne upućuju na jednoznačni odgovor. Prema objavljivanim podacima, većina putničkih i lakih terenskih vozila (90 %) mogu raditi bez problema na bezolovni motorni benzin. To su vozila proizvedena s već otvrdnutim sjedištima ventila. Problem se može javiti samo kod starih motora kada rade u području većih brzina i opterećenja.

Stara vozila

Stara vozila su predviđena za korištenje benzina sa olovnim spojevima za povećanje oktanskog broja. Ovi olovni spojevi uz povećanje oktanskog broja služe i kao učinkovito sredstvo za podmazivanje ventila i njihovih sjedišta, čime se u prošlosti nije javljao problem uleknuća i trošenja ventila. Budući da danas više nema motornog benzina s dodatkom olova, vlasnici starih vozila moraju koristiti posebne dodatke kojima se postiže potrebno podmazivanje mekih sjedišta i ventila i sprječava pretjerano trošenje i nastajanje uleknuća. Zapravo, time se postiže i dobit u smanjenju korozije ispušnog sustava i onečišćenja ulja.

Teški motori

To su najčešće dizelovi motori za teretna vozila i u industrijskoj primjeni. Većina ovih motora ima otporne umetke sjedišta ventila koji daju potrebnu zaštitu protiv trošenja sjedišta i ventila.

Brodski motori

Danas se na brodovima i čamcima koriste gotovo isključivo dizelovi motori koji svojom konstrukcijom i izvedbom nisu skloni nastajanju uleknuća sjedišta ventila. Kod manjih pretežito izvanbrodskih motora proizvođači današnjih četverotaktnih benzinskih brodskih motora preporučuju korištenje bezolovnog motornog benzina, jer su sjedišta ispušnih ventila otvrdnuta i samo skreću pozornost na oktansku

razinu. Za dvotaktne motore aditivi nisu potrebni, međutim, neki od njih mogu imati zahtjev za većim oktanskim brojem.

Strojevi u poljoprivredi

Neke studije za stare strojeve u poljoprivredi koji imaju benzinske motore pokazuju određeno zadovoljenje rada na bezolovni motorni benzin, ako se radi u području lakšeg opterećenja. Ako su ugrađeni otvrdnuti umetci sjedišta ventila ili se koristi supstitut olovnog aditiva, tada je riješen problem trošenja sjedišta ventila i u kritičnim uvjetima velikih opterećenja.

Dvotaktni i četverotaktni motori (motocikli, mala pomagala, motori raznih rekreativnih vozila)

Općenito, dvotaktni motori radit će bez problema na bezolovni motorni benzin. Ovi motori nemaju ventile i najveća dobrobit uporabom bezolovnog motornog benzina jest u smanjenju taloga na svjećici i u komori za izgaranje. Olovo nije potrebno za osiguranje mazivosti klipa ili prstena klipa, kao što je ponekad zahtijevano. Treba slijediti preporuke iz uputa za korištenje trošila, osobito kod novih motora u vrijeme jamstva. Vlasnici starih motora trebali bi slijediti upute proizvođača o odgovarajućoj oktanskoj razini goriva. Da bi bili na sigurnoj strani, valja koristiti benzin više oktanske razine, a potom utvrditi dolazi li do nepoželjnog lupanja s gorivom niže oktanske razine. Problem lupanja moguće je otkloniti i pomicanjem točke pretpaljenja, ali to su već finese za stručnjake.

Najveći proizvođači malih motora za kosilice, pumpe, i td. Briggs i Stratton savjetuju uporabu bezolovnog motornog benzina za sve motore proizvedene poslije 1979. i ne očekuju neke probleme u normalnoj uporabi s motorima proizvedenim prije 1979. Za teške uvjete rada preporučuju aditiv za zaštitu ventila. Bez obzira na godište, svi modeli njihove proizvodnje i komercijalni mali motori mogu koristiti bezolovni motorni benzin.

Nadomjestak za olovne aditive

Od pojave drastičnog smanjenja razine olova u motornim benzinima, na tržištu su se pojavili mnogi aditivi kao zamjena za učinak olova glede podmazivanja kritičnih mjesta u motorima. Ovi proizvodi su formulirani tako da osiguravaju zaštitni sloj na sjedištima ventila i usporavaju njihovo uleknučje. S obzirom na njihov različit sastav treba biti pažljiv kod njihove primjene.

Ipak, rafinerije, kao proizvođači i najbolji poznavatelji osobina goriva, trebaju stvoriti sigurne uvjete za dostupnost odgovarajućeg goriva na tržištu, pa tako i dodataka za poboljšanje podmazivanja bezolovnog motornog benzina kao zamjene za motorni benzin s olovnim dodacima za povišenje oktanskog broja. Korisnici starijih izvedbi motora osjetljivih na povećano trošenje ventila i njihovih sjedišta, imat će mogućnost za rješenje pitanja sigurnog rada motora, korištenjem već spominjanih aditiva.

Uvođenje biodizela - svi FAME nisu isti

Prvi dizelov motor, autora Rudolpha Diesela, prikazan na Pariškoj izložbi 1898., bio je pogonjen na biodizel proizveden iz kikirikija. Današnje kretanje prema poboljšanju sigurnih izvora zamjenske, nadomjesne energije, smanjujući emisiju «stakleničkih» plinova i poboljšavajući kvalitetu zraka u napućenim područjima, ubrzalo je proces miješanja bioloških goriva u današnja motorna goriva.

Globalnim povećanjem ukupne potrošnje energije iz različitih izvora, raste i potražnja za energentima iz naftnih izvora. Tako SAD uvoze oko 65% nafte pokušavajući smanjiti ovakav trend. Slično je i u Europi. Zemlje Azije, kao Indija i Kina, uvoze naftu u količini do 45% svojih potreba, s tendencijom ubranog povećanja, sukladno naglom ekonomskom razvoju. Takva su kretanja suprotna Kyoto protokolu. Da bi se ublažili ovakvi trendovi i pomoglo smanjenju emisije ugljičnog dioksida, ugljikovodika i čestica, a svjesni činjenice da se smanjuju zalihe konvencionalnih izvora energije, vlade mnogih zemalja izražavaju povećan zahtjev za uvođenjem drugih oblika energije.

U SAD-u, predsjednik George Bush potiče zemlje proizvođače nafte na maksimalnu proizvodnju, uz istodobno korištenje obnovljivih izvora energije, kao što su etanol i biodizel, te zahtijeva od proizvođača goriva miješanje određenog postotka tih komponenata u njihova goriva dobivenih iz nafte.

Ciljeve i programe ovih kretanja u Europi je postavila Europska komisija. Još u svibnju 2003. među članicama EU Direktivom se popularizira prilagodba za uporabu biogoriva u transportu, uz obveznu uporabu 2 % goriva biološkog porijekla ili drugog obnovljivog izvora od ukupnog goriva koje se troši u transportne svrhe, do 31 prosinca 2005. povećavajući na 5.75 % do kraja 2010. Mnoge azijske zemlje provode ili planiraju politiku uvođenja miješanja biodizela u dizelsko gorivo.

U Hrvatskoj je načinjen, i na sjednici Vlade RH usvojen 20.11.2000. projekt BIODIZEL u okviru Nacionalnog energetskeg programa BIOEN. Službenog i mjerodavnog izvješća o realizaciji projekta nema. Znano je da je problem u zakonskoj regulativi koja bi trebala obrađivati ovu tematiku. HRN EN 590 je norma za dizelska goriva i njom je dopušteno miješanje 5 % biodizela u konvencionalni dizel, a da gorivo ne mijenja izvorna svojstva.

Objašnjenje biodizela

Općenito, goriva dobivena iz biomase poznata su kao biogoriva. Glavni kandidati za transport su sadašnji bioetanol: benzinska komponenta/supstitut proizveden iz žitarica ili šećerne repe i biodizel: alternativni dizel proizveden iz različitih životinjskih i biljnih ulja poznati su kao **metilni esteri masnih kiselina** ili FAME (fatty acid methyl ester). Biodizel mora odgovarati ASTM D6751 ili EN 4214 specifikacijama.

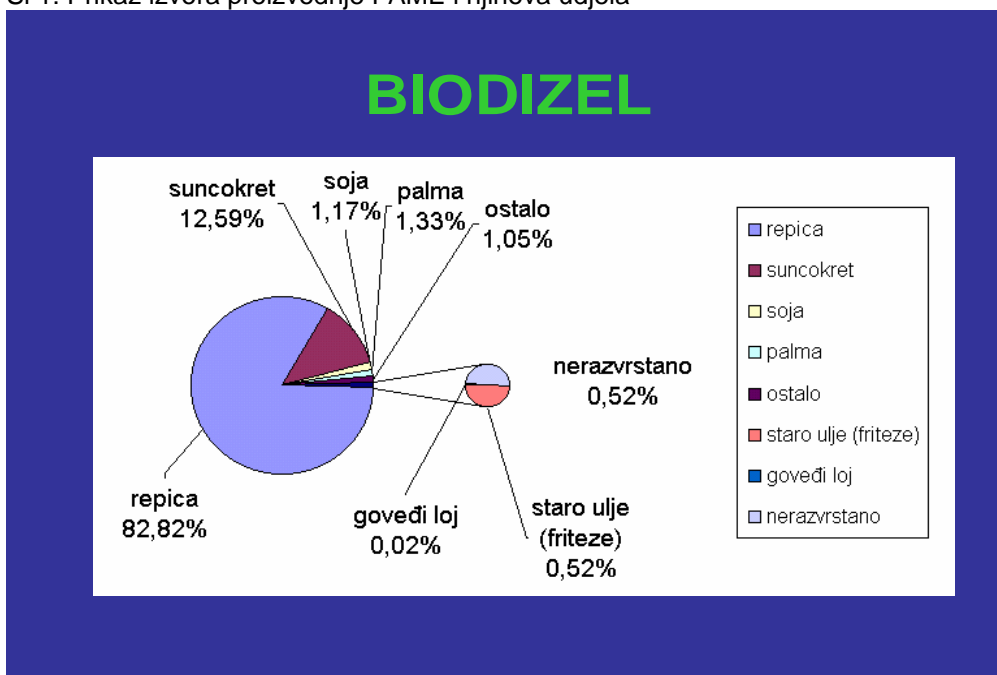
Biodizel je djelomična zamjena za dizel iz nafte, nije otrovan, biorazgradljiv je, neznatnog sadržaja sumpora, nema aromata, obnovljiv je i održiv. Proizvodi se kemijskim postupkom trans- esterifikacije, koji proizvodi dva produkta: FAME i glicerol (upotrebljava se u proizvodnji sapuna i drugdje). U Europi se kao biodizel

najviše upotrebljava metilni ester iz uljane repice (RME), dok je u SAD sojin metilni ester (SME), a u Aziji metilni ester palminog ulja (PME). FAME se uglavnom koriste kao dodaci konvencionalnom dizelskom gorivu, na primjer B5, B20 (B: blending= mješavina), gdje broj označava postotak biodizela. U prilagođenim vozilima može se koristiti i sam biodizel (B100). Međutim, uvođenje FAME u mješavine goriva nije bez posljedica. Nedostatak jasnoće potencijalne mogućnosti smanjenja emisije, neujednačenost dobavljanja i potreba, promjenjivost kvalitete proizvoda, cijena proizvodnje i razina poticajnih mjera može jako utjecati na lakoću uvođenja.

Nedovoljna ponuda

Do danas je bilo dovoljno FAME proizvedenog iz žetvenih izvora kao što su uljana repica i soja. Međutim, uvođenjem Direktiva za promoviranje njihove uporabe znači borbu za zadovoljenje budućih potreba. Uporaba alternativnih izvora FAME, kao što su loj, rabljeno ulje u kuhinjama i palmino ulje su u fazi istraživanja. Međutim, kod ovog stupnja specifikacija » hladne » karakteristike mogu ograničiti njihovu široku uporabu. Učinak dodavanja ravnolančanih FAME u dizel je srodan dodavanju parafinskih voskova koji otežavaju tretman poboljšanja tecivih osobina dizelskog goriva kod niskih temperatura.

Sl 1: Prikaz izvora proizvodnje FAME i njihova udjela



Svi FAME nisu isti

Berba iz različitih regija, iz različitih vrsta sjemena, u različitim vremenskim uvjetima ima različite značajke. Kao rezultat, FAME proizveden iz različitih izvora značajno varira u njegovim osobinama, osobito u dijelu raspodjele njegovih masnih kiselina. Ove značajke određuju svojstva proizvedenog goriva.

Općenito, izvorna oksidacijska stabilnost i filtrabilnost FAME su slabije od niskosumpornog dizelskog goriva i ovise o porijeklu ulja. Cetanski broj, kao najutjecajniji čimbenik smanjenja emisije ispušnih plinova i buke kod izgaranja i poboljšavač paljenja i izgaranja, različit je za svaki FAME. Na primjer, cetanski broj za ravnolančane molekule kao palmitate i stearate estere je veći nego za neravnolančane molekule kao oleate ili linoleate estere. U dijelu hladnih karakteristika, RME ima najbolji prirodni CFPP među različitim FAME.

Tablica 1: FAME imaju pozitivne i negativne atribute

POZITIVNOSTI	
Značajke viši cetanski broj nego dizel (>50) maziva svojstva niski sumpor i sadržaj aromata niska otrovnost i brzo razgrađljiv spajanje s kisikom	Posljedice smanjena emisija ispušnih plinova i bučnost izgaranja, poboljšana paljenje i izgaranje minimalno trošenje u pumpama za ubrizgavanje smanjenje emisije ekološki prihvatljiv smanjen CO i dim
NEGATIVNOSTI	
Značajke loša oksidacijska stabilnost promjenjiva kvaliteta higroskopian visoka emisija NOx	Posljedice mogući problemi čepljenja i talaži u motoru mogući utjecaj na odziv adaptera potencijalno slabo odvajanje vode od goriva mogući utjecaj na trajnost sistava za obradu ispušnih plinova

Aditivi za FAME

Mnogo je razloga za borbu u nadvladavanju slabosti koje pokazuju FAME. Vjerojatno najveći problem je tendencija stvaranja kristala voskova, smanjujući sposobnost tečenja, ograničavajući njegovu uporabu u čistom obliku kao B100 u hladnim klimatskim uvjetima, i stvarajući skladišne i transportne probleme.

Neki proizvođači aditiva razvili su specijalizirane, visokoučinkovite aditive za poboljšavanje sposobnosti tečenja kod niskih temperatura (CFPP), poboljšavajući operabilna svojstva i sprječavajući taloženje voskova u FAME. Ovi aditivi pomažu proizvodnju FAME različitih gradacija, od B100 do različitih mješavina FAME, za specifične zimske uvjete.

Na rafinerijama je prihvatiti suradnju s proizvođačima aditiva, čak je i provocirati tamo gdje je ona izostala, jer neizbježno je, i pitanje je samo trenutka kada će Vlada zahtijevati uvođenje biodizela na tržište. A za savladavanje određenih problema, potrebna je prilagodba u lancu proizvodnje; od faze sijanja uljane repice, procesa esterifikacije, namješavanja u rafinerijama, do skladištenja, transporta, prodaje i analitičkih metoda ispitivanja. Može se reći da je aktivnost po navedenim pitanjima, u ovom trenutku, na izrazito niskoj razini. Ili je uopće nema. Razvojna i primjenska ispitivanja se ne provode. A vrijeme curi.

Priredio Zlatko Posavec

Industrija maziva i aditiva za maziva apsorbira sve veća kretanja cijena

Nastavlja se mijenjanje cijena u industriji maziva i za ključne sastojke aditive i ostale komponente i za gotove proizvode - maziva. Dow Chemical je nedavno objavio povećanja cijena u Europi za sintetička bazna ulja na osnovi polialkilenglicola (PAG), a u SAD-u tekućine za prijenos topline pri visokim temperaturama. Tvrtka FMC Lithium objavila je povećanje cijena za litijeve soli, dok BASF najavljuje povećanje cijena biocida.

Europska podružnica Dow Chemicala, Dow Europe GmbH, najavila je povećanje cijene sintetičkih baznih ulja tipa PAG za 10 %, što je stupilo na snagu 15. lipnja o.g. Promjena se odnosi na proizvode koji se prodaju pod trgovačkim nazivima: Synalox, Terralox, Ucon i Oxilube. Tvrtka je kao razlog povećanja cijena navela veliku potražnju i narasle troškove proizvodnje.

Odvojeno od toga, podružnica Dow Chemicala sa sjedištem u Midlandu, Michigan, povećala je 10 % veleprodajne cijene Sylthermovih tekućina za prijenos topline pri visokim temperaturama u veleprodaji, što je stupilo na snagu 1. srpnja o.g. Syltherm je jedan od nekoliko zaštićenih naziva za ulja za prijenos topline koje Dow Chemical ima u svom prodajnom programu.

Tvrtka FMC Lithium, sa sjedištem u Charlotti, SAD, podigla je cijene svim litijevim solima za 15 do 20 % 1. kolovoza o. g. Među proizvodima kojima je porasla cijena nalazi se i litijev hidroksid, važna sirovina u proizvodnji litijeve mazive masti. Tvrtka FMC je kao razlog povećanja svojih cijena navela rast troškova sirovina i troškova prijevoza.

Tvrtka BASF provela je 15. srpnja 2005. povećanje cijene od 10 % na proizvode Myacide HT i Myacide HT, komercijalne nazive za biocide na osnovi triazina, koji se

koriste u tekućinama za obradbu metala i još nekim primjenama kao što su industrija boje i premaza. Za ostale biocide na osnovi triazin glutaraldehyde i fenoksietanola povišenja cijena iznosilo je od 5 do 10 %.

Lube Report, July 5, 2005.

Industrija mazivih masti ima mogućnost pozitivnog rasta

Ukupna svjetska proizvodnja masti dostigla je maksimum s proizvedenih oko 822000 t u 2004., nasuprot 760000 t prema NLGI Internationalu. Proizvodnja masti u Sj. Americi povećala se za 6,4 %, dok je u Europi proizvodnja porasla za 1 %. Potrošnja litijevih mazivih masti (maziva mast na osnovi litijevog sapuna) nastavlja oduzimati tržište kalcijevoj sapunskoj masti (maziva mast na osnovi kalcijevoj sapuna), natrijevoj masti te ostalim mazivim mastima na osnovi metalnih sapuna.

Posljednja reportaža o istraživanju proizvodnje mazivih masti Grease Production Survey Report koju je proveo NLGI International sa sjedištem u Kansas Cityu, obuhvaća razdoblje od 2001. do 2004. i iznosi podatke o proizvodnji prema zemljopisnim regijama i po tipu zgušnjavala.

Ukupna suma objavljene proizvodnje mazivih masti za sve države u svijetu u 2004. je iznosila 822000 t. Ukupna proizvodnja mazive masti na osnovi litijevog sapuna iznosila je 585000 t odnosno 72 % svjetske proizvodnje, proizvodnja kalcijeve mazive masti iznosila je ukupno 96000 t, ukupna proizvodnja mazive masti na osnovi aluminijskog sapuna iznosila je 41000 t; ukupna proizvodnja mazive masti koja koristi poliureu kao zgušnjavalo iznosila je 38000 t; ukupna proizvodnja natrijevih mazivih masti iznosila je 11000 t; a ostatak je otpao na ostale mazive masti koje koriste sapune na osnovi metala, na osnovi gline i ostala nesapunska zgušnjavala.

Podaci za Sjevernu Ameriku (Kanada, Meksiko i SAD) i Europu su prezentirani na ukupnoj objavljenoj i komparativnoj bazi. Posljednji podaci uključuju samo podatke onih tvrtki koje su svake godine sudjelovale u izvješću.

Ukupna proizvodnja mazivih masti u Sjevernoj Americi u 2004. je iznosila 235000 t. U odnosu na 2003. ukupna proizvodnja je narasla za 6,4 %, ali kod pojedinih tipova mazivih masti se pokazuju znatne razlike. Proizvodnja mazive masti na osnovi aluminijskog sapuna je narasla 8,3 %, što se možda može objasniti velikim rastom potreba za mastima u prehrambenoj industriji (food-grade grease). Proizvodnja kalcijeve masti pala je za 3,3 %, nastavljajući trend smanjenja proizvodnje u korist litijevih masti. Proizvodnja litijevih masti porasla je za 6 %, iskazujući svoju opću superiornost radnih svojstava i jednostavnost u pogledu tehnologije proizvodnje.

Zanimljivo je da je u Sjevernoj Americi u 2004. g. porasla za 53 % potrošnja ostalih nesapunskih masti kao i masti u kojima glina nije zgušnjavalo. U odnosu na 2003. godinu to je porast od 2800 t na 6000 t. Razlog se možda nikad neće saznati, kažu industrijski promatrači i stručnjaci, uzevši u obzir stroga pravila o povjerljivosti koja se primjenjuju na tim područjima.

Ukupna objavljena proizvodnja mazivih masti 2004. u Europi je bila 203000 t. Na usporednoj bazi, ukupna proizvodnja je narasla za 1% u odnosu na 2003. Proizvodnja mazive masti na osnovi aluminijskog sapuna smanjila se za 6,5%, proizvodnja mazive masti na osnovi kalcijevog sapuna je pala za 15%, proizvodnja mazivih masti na osnovi poliuree kao zgušnjavala smanjila se za 6%, a narasla je jedino proizvodnja mazive masti na osnovi litijevog sapuna za 6%.

Regije	Broj proizvod.	Proizv. u 1000	Aluminij. masti %	Kalcijeve masti %	Litijeve masti %	Poliurea masti %	Ostale masti %
Sjeverna Amerika	42	236	10	7	69	6	8
Europa	42	203	5	16	69	2	8
Središnja i Južna Amerika	10	31	1	16	77		6
Afrika i S. istok	11	34	<1	6	83		11
Indija i regije	13	56	<1	5	86		9
Japan	16	73	2	10	60	21	7
Pacifik, Ji Azija	11	55	3	23	70		4
NR Kina	3	121	3	13	80	2	2
Ukupno	148	809	5	12	72	5	6

U dodatku izvještaju o proizvodnim količinama Joseph A. Lurz, Jr., predsjednik J&A Consultantsa, sa sjedištem u Springu, Texas, koji priprema godišnje izvješće za NLGI International, uključio je procjenu proizvodnje mazivih masti onih tvrtki koje su sudjelovale u istraživanju proteklih godina, ali nisu sudjelovale u 2004. Lurz je procijenio da su te tvrtke trebale povećati ukupan objavljeni volumen proizvodnje za 8100 t u 2004. ili za 1 %, u svjetskim razmjerima.

NLGI Production Report izvješće o proizvodnji je prava i velika vrijednost za industriju, izjavila je Barbara Bellanti, predsjednica Battenfeld Grease & Oil Corp of N.Y., N.Tonawanda, N.Y. Mi koristimo podatke da bismo pratili trendove i odgovorili na pitanja kupaca. To su u svjetskim razmjerima podaci o industriji mazivih masti, jedinstveni i zbog toga neprocjenjivi. To je razlog zbog kojeg NLGI teži da izvješće bude potpuno i precizno točno.

Kopije izvješća od 22 stranice može se dobiti od NLGI-a za \$150 (nečlanovi) odnosno za \$75 (članovi). Za narudžbu, posjetite stranicu <http://www.nlgi.org> i izaberite NLGI Store.

Industrija mazivih masti dobiva na važnosti

Proizvodnja mazivih masti čini mali i ponekad zanemareni kutak u industriji maziva. Međutim, očigledno je taj kutak dovoljno velik i značajan da bi opravdao sredstva za identificiranje osoba koje ga iznimno dobro poznaju.

NLGI International (prije poznat kao National Lubricating Grease Institute) nedavno je usvojio certifikacijski program koji služi za identificiranje profesionalaca vještaka-stručnjaka za ekspertizu u industriji. Program uključuje ispit i nudi uvjerenje za certificiranog specijalista mazivih masti (Certified Lubricating Grease Specialist). Profesionalno certificiranje je bilo dostupno stručnjacima za maziva, kao na primjer program za certificiranog stručnjaka za maziva (Certified Lubrication Specialist program) koji je vođen od Society of Tribologists and Lubrication Engineers. Taj program pokriva neka područja koja se odnose na mazive masti, ali su dužnosnici NLGI prije 18 mjeseci odlučili da razviju program koji će se odnositi isključivo na mazive masti.

Sandra Copwan iz Citgo Petroleum Corp., rizničarka NLGI-a i predsjednica CLGS Odbora izjavila je da postoje drugi certificirani programi u industriji maziva, poput CLS-a, međutim, ispiti u tim programima se ne odnose isključivo na mazive masti. U SAD-u ne postoji smjer u fakultetskom obrazovanju koji se odnosi isključivo na specijalizaciju mazivih masti. Rezultat toga je da originalni proizvođač opreme koji žele zaposliti nekoga da proizvodi mazive masti za njihovu opremu, ne mogu od njega tražiti nikakvu potvrdu ili certifikat koji jamči znanje o mazivim mastima. Jednako tako i poslodavci koji želi zaposliti nekoga sa znanjem o mazivim mastima, ne mogu tražiti vjerodostojnu potvrdu kvalificiranog stručnjaka mazivih masti.

Godišnja potražnja za mazivim mastima u SAD-u je viša od 234000 t, obuhvaćajući otprilike 2 % volumena šireg tržišta maziva. Međutim, službenici NLGI tvrde da ne nedostaje saznanja o ovom tržištu. Mazive masti su jedino područje na tržištu maziva koje u svojoj proizvodnji uključuje i kemijsku reakciju. Ne miješaju se samo ulja i aditivi. Ne postoje samo jednostavne grupe proizvoda kao u slučaju motornih ulja, tako da ne možete isključivo gledati oznake na naljepnicama ili deklaraciji da bi znali koji proizvod treba koristiti. To je zanimljivo područje na koje možete potrošiti čitav radni vijek, a da i dalje ne znate baš sve.

Ispit Instituta se sastoji od 120 pitanja, čija tematika varira od proizvodnje do testiranja usklađenosti sa zakonima (testing to regulations). Za prolaz je potrebno riješiti uspješno 80 posto testa, a recertifikacija je svake tri godine. Organizacija će prvi put ponuditi ispit 1. studenoga, na godišnjem sastanku u San Antoniju. Službenici planiraju na svakom godišnjem sastanku nuditi ispit te ga namjeravaju omogućiti najmanje na još jednoj lokaciji tijekom godine.

Ispit košta \$200 za zaposlenike tvrtki članica, a \$250 zaposlenicima tvrtki koje nisu članice. Dodatne informacije na www.NLGI.org ili na tel. NLGI-a: (816) 931 – 9480.

Lube Report, July 12, 2005

Priredila: Siman Issa