

Klima uređaji u automobilu pridonose sigurnosti vožnje

Najnovija istraživanja provedena u brojnim institutima u svijetu pokazala su da korištenje klima uređaja doprinosi sigurnosti u vožnji automobila. Još prije nekoliko godina su samo najskuplji osobni automobili imali ugrađene uređaje za klimatizaciju, odnosno hlađenje. Najčešće su se takvi uređaji naknadno ugrađivali u već isporučene automobile, što je predstavljalo povećani izdatak. Danas je klimatizacija postala nešto sasvim uobičajeno u svim segmentima, te i mali automobili teško prolaze na tržištu ukoliko nemaju ugrađen klima uređaj. Najnovija istraživanja, ali i liječnička praksa dokazali su da klima uređaji nisu luksuz, već da uz pravilno korištenje, preveniraju ozbiljne zdravstvene probleme, kao ukočenost vrata, upale uha, konjuktivitis i druge tegobe koje može izazvati vožnja s otvorenim prozorima. Naime, vožnja automobilom s otvorenim prozorom čest je uzrok ljetne ukočenosti vratne kralježnice te upale živca glave i vrata. Pravilnim podešavanjem klima uređaja u automobilu omogućava se izbalansirana temperatura i vlaga unutar vozila, a time i dugotrajna vožnja bez posljedica. Što je možda i najbitnije, istraživanja su dokazala da se pri tipično ljetnim visokim temperaturama smanjuje koncentracija i povećava umor vozača te takva vožnja donosi povećani faktor rizika u prometu. Treba ipak napomenuti da razlika između vanjske temperature i one u vozilu ne smije nikada biti prevelika, inače se postiže upravo suprotan efekt, koji je, u pravilu, štetan za zdravlje. Zbog toga treba uvijek podestiti klima uređaje za nekoliko stupnjeva Celzijevih manje, najbolje između 3 i 5, nego što je vanjska temperatura. Isto je tako važno da se desetak minuta prije planiranog završetka vožnje isključi klima uređaj. Na taj se način omogućava da se čovjekov organizam polagano prilagođava vanjskoj temperaturi, kako izlazak iz vozila ne bi predstavljao šok za organizam, što također može imati neželjene posljedice. Kao i svaki drugi suvremeni uređaj, tako i klima uređaj u automobilu treba upotrebljavati na način da koristi ljudskom tijelu i zdravlju i da se izbjegnu sve neželjene posljedice.

Putnički automobil koji vozi do 400 km na sat

Svuda u svijetu, pa tako i u Europi, a posebno u SAD-u, brzina vožnje na gradskim i autocestama zbog tehničkih i sigurnosnih razloga je ograničena. Dopusštena brzina vožnje se i u budućnosti neće povećavati. Stoga je više nego čudno da se u svijetu proizvode i prodaju automobili koji mogu doseći brzinu od 300 ili čak 400 km/h. Najnoviji primjer je proizvodnja švedskog superauto-mobila Koenigsegg koji pomoću 4,7-litrenog V8 motora od 806 KS postiže maksimalnu brzinu od 400 km/h, a za ubrzanje od 0 do 100 km/h treba samo 3,2 sekunde.

Švedska kompanija Koenigsegg se po karakteristikama svojih automobila približila poznatim talijanskim automobilima Ferrari i Lamborghini koji po svojim tehničkim karakteristikama, a posebno velikim brzinama dominiraju ne samo talijanskim i europskim tržištem, nego su i globalno prepoznatljivi kao pojam ekskluzivnosti i

brzine. Drugo je pitanje komu uopće trebaju takvi automobili i po kojim se cestama oni mogu koristiti, odnosno gdje se mogu iskoristiti njihove tehničke mogućnosti. To, međutim, više nije tehničko pitanje i prelazilo bi okvire zanimanja ovog časopisa.

Nedavno je tvornica Koenigsegg dala na tržište najnoviji model CCR koji je naslijedio do sada najsnažniji i najbrži model CC8S. Najnoviji model ima nekoliko poboljšanja na motoru i karoseriji koja omogućuju postizanje ovih do sada nedostižnih brzina i ubrzanja. Ovaj osmocilindrični motor izrađen iz aluminija ima ugrađen i poseban Lysholmov kompresor kao i sofisticirani ispušni sustav izrađen od titana. Kod 6900 okretaja u minuti ovaj motor razvija snagu od 806 KS, a kod 5700 okretaja u minuti ima okretni moment od čak 920 Nm. Kako bi se ovako velika snaga motora mogla na cesti kontrolirati, ugrađeni su u automobil i posebni amortizeri kao i kočnice koje su u stanju zaustaviti automobil kada vozi brzinom od 100 km/h za samo 31 metar. Zahvaljujući karoseriji automobila koja je izrađena od karbonskih vlakana i kevlaru, postignuta je velika čvrstoća i iznimno mala ukupna masa. Tako je ovaj švedski superautomobil težak svega 1180 kg, odnosno manje od prosječnog automobila veće klase. Automobil ima mjenjač sa šest brzina, međutim, u tehničkim podacima nije naznačena potrošnja goriva, vjerojatno zato što vlasnicima takvih skupocjenih superautomobila to i nije posebno važno. Cijena automobila koja sigurno nije malena, ovisi u mnogome i o izvedbi karoserije i o drugim detaljima koji su ugrađeni u automobil.

Određivanje istrošenosti motornog ulja analizom hlapljivih sastojaka

Postoji optimalno vrijeme kada treba u motoru izmijeniti motorno ulje, a ono ovisi o mnogim faktorima: stanju motora, kvaliteti motornog ulja, načinu vožnje, klimatskim uvjetima itd. Ukoliko se motorno ulje ne izmijeni na vrijeme, postoji opasnost korozivnog djelovanja pojedinih kiselih komponenata na vitalne dijelove motora i dolazi do smanjenja mazivosti motornog ulja s povećanim trošenjem metalnih dijelova kao posljedicom. S druge strane, prerana izmjena nije ekonomična, a predstavlja i nepotrebno onečišćenje okoliša. Najispravnije rješenje jest određivanje roka izmjene ulja prema stanju motornog ulja i stanju pojedinog motora. Taj pristup je u svijetu poznat kao kondicionalno održavanje (conditional maintenance).

Do degradacije motornog ulja tijekom rada motora s unutarnjim izgaranjem dolazi uglavnom zbog oksidacije ugljikovodika pri visokim temperaturama. Temperatura motornog ulja u karteru motora doseže 120-130°C, a na pojedinim dijelovima i više od 260°C. Najviše temperature se postižu u području gornje površine klipa i prvog prstena. Sama oksidacija ugljikovodika na temperaturama iznad 120°C može se podijeliti u dvije faze: primarnu i sekundarnu. Primarna oksidacija nastaje već kod nižih temperatura i zahvaća slobodne radikale, te se nakon toga širi sve većom brzinom. Metalni ioni dvovalentnih elemenata kao što su željezo, olovo i bakar, koji su prisutni gotovo u svim motorima, smanjuju energiju aktivacije potrebne za raspad

alkil hidroperoksida već kod temperature od oko 150°C. Produkti oksidacijske razgradnje motornih ulja su peroksidi i drugi produkti oksidacije kao alkoholi, ketoni, aldehidi i, konačno, karboksilne kiseline. Ovi proizvodi reagiraju i dalje tako da stvaraju s ugljikovodicima visokomolekularne, pa čak i u ulju netopljive spojeve. Situaciju u tom pogledu pogoršavaju i plinovi izgaranja, koji pored klipnih prstena ipak dopijevaju i u karter motora.

Osnovna analiza nastalih komponenata PCA (Principal Component Analysis) može dati odgovor o razlici između svježeg i rabljenog motornog ulja. Danas, pored plinske kromatografije i masene spektrometrije, postoji i velik broj sofisticiranih analitičkih metoda kojima se može ustanoviti pojedine sastojke u plinskoj i tekućoj fazi rabljenog motornog ulja. Čini se, ipak, da predugo zadržavanje motornog ulja u motoru bez izmjene, pročišćavanja i nadolijevanja, u krajnjoj liniji može biti manje ekonomično od prerane izmjene.

Zupčanička ulja – faktor sigurnosti nuklearnih energana

Sve nuklearne energane moraju imati niz pratećih sigurnosnih uređaja i postrojenja koja im jamče siguran rad i u razdoblju rada i tijekom zaustavljanja i prekida rada. Takvi uređaji su i jedinice za proizvodnju energije u slučajevima nužde, odnosno kad iz bilo kojeg razloga dođe do ispada sustava osnovne opskrbe električnom strujom. Ove su jedinice za proizvodnju struje EPG (Emergency Power Generation) za vrijeme rada nuklearne energane u stanju pripravnosti (stand-by duty) kao, uostalom, i mnogi drugi pomoćni sustavi. Obično se uz svaku nuklearnu energanu izgrade i po dva EPG sustava, kako bi se i na taj način povećala sigurnost osnovnog nuklearnog postrojenja u bilo kojem slučaju kvara, ispada ili incidentne situacije. Ovakvi se pomoćni uređaji bez obzira što su u pravilu uvijek izvan pogona i u pričuvi, moraju povremeno, u određenim vremenskim razmacima, stavljati u pogon te pratiti njihov rad i spremnost za uključivanje u puno opterećenje.

EPG uređaji, odnosno jedinice za proizvodnju električne energije, sastoje se od plinske turbine, sustava prijenosnih zupčanika i električnog generatora. U našem slučaju promatrat ćemo samo sustav reduktora koji se nalazi između plinske turbine i generatora električne energije. Iako redovito puštanje u rad ovog sigurnosnog pogona ne traje vremenski jako dugo, ipak se povremeno pušta u rad pod punim opterećenjem dulje vrijeme, na primjer 24 sata. U tom razdoblju se mora, pored ostalih pokazatelja, pratiti i temperaturu mazivog ulja u reduktoru. Treba znati da ovi pomoćni uređaji rade pri velikim brzinama i opterećenjima pa dolazi i do jakog porasta temperature. Bez obzira na dobro provjetranje i odvađanje topline, temperatura u zupčanicima, odnosno u karteru reduktora, može doseći i relativno visoke vrijednosti. Da se spriječi prekomjerno zagrijavanje reduktora i zupčaničkih sklopova, mora se osigurati veća količina mazivog ulja i učinkovito odvađanje prekomjerne topline. Ne treba posebno potcrtavati da i kvaliteta korištenog ulja mora biti na zavidnoj razini, kako ne bi došlo do oksidacije ulja, pojave korozije i, što je

najvažnije, do trošenja i oštećenja vitalnih dijelova reduktora. EPG uređaji koji na ovakvim trajnijim radnim ispitivanjima besprijekorno rade, mogu se smatrati pouzdanim dijelom sigurnosnih sustava koji se ugrađuju i koji su pod strogom kontrolom ovlaštenih agencija za praćenje rada nuklearnih energana.

Sniženje krutišta biodizelskih goriva

Repičino biljno ulje moglo bi se koristiti kao gorivo za pogon motora s unutarnjim izgaranjem, ali zbog njegove prevelike viskoznosti na motoru bi se morale učiniti određene konstrukcijske preinake. To je razlog da se repičino ulje u izvornom obliku vrlo malo ili samo u iznimnim slučajevima koristi kao pogonsko gorivo. Da bi se smanjila viskoznost repičinog ulja, ono se postupkom transesterifikacije pretvara u biodizelsko gorivo. Biodizelska goriva imaju sljedeće prednosti pred uobičajenim mineralnim gorivima dobivenim destilacijom sirove nafte: biodizelsko gorivo je biorazgradljivo, nije otrovno i tijekom izgaranja u motoru daje ispušne plinove koji su manje štetni za okoliš. Međutim, biodizelska goriva imaju i neke nedostatke: znatno su skuplja od mineralnih goriva pa mogu na tržištu naći kupca samo ukoliko im država smanji poreze, tj. ako su subvencionirana od države.

Daljnji nedostatak tih goriva je činjenica da mogu štetno djelovati na pojedine metalne dijelove motora s kojima mogu kemijski reagirati. Možda je s tehničkog gledišta najveći nedostatak biodizelskih goriva u činjenici da se metilni esteri zasićenih masnih kiselina, koje čine sastavni dio repičinog ulja, kristaliziraju kod nižih temperatura, zbog čega može doći do poteškoća pri napajanju motora gorivom ili čak, kod još nižih temperatura, do potpunog začepljenja cjevovoda kroz koji se napaja motor.

Tom nedostatku se može doskočiti tzv. *vinterizacijom* ili drugim riječima uklanjanjem kristala hlađenjem i filtracijom. Postupak je tehnološki gledano gotovo identičan procesu deparafinacije otapalima kakav se koristi u rafinerijskim tehnologijama za deparafinaciju baznih ulja. Kao otapalo se u postupcima *vinterizacije* biodizelskih ulja koristi heksan. Ovaj je postupak, iako tehnološki prilično dobro poznat, relativno skup, što još više podiže cijenu koštanja ionako preskupih biodizelskih goriva.

U Njemačkoj su u Istraživačkom centru Karlsruhe tehnološki razradili postupak koji za *vinterizaciju* dizelskih ulja koristi mikrotoplinske izmjenjivače (Micro Heat Exchangers). Iako je, čini se, ovo tehnološko rješenje za uklanjanje kristala iz biodizela obećavajuće, taj postupak u praksi još nije nigdje primijenjen.

Detergentnost – osnovno svojstvo motornih ulja

Detergentna svojstva motornih ulja, posebno onih namijenjenih podmazivanju velikih motora s unutarnjim izgaranjem koji kao pogonsko gorivo koriste prirodni plin, predstavljaju osnovno svojstvo takvih ulja. Radna svojstva tih ulja se međusobno

razlikuju prema kemijskim karakteristikama, odnosno surfaktantnim svojstvima pojedinog tipa detergenta.

Kod namješavanja motornih ulja namijenjenih podmazivanju ovih, u pravilu velikih, motora kao detergentski se najviše koriste fenati, sulfonati i u zadnje vrijeme salicilati. Općenito se smatra da su fenati zbog svog kemizma najpodobniji kada se koriste kod jako visokih temperatura i u kraćim vremenskim razdobljima. Međutim, slabije su ocijenjeni sa stajališta dugotrajnosti i to čak kod umjereno strogih radnih temperatura. Tom nedostatku se može djelomično doskočiti dodavanjem antioksidanata, međutim, i tada u najvećem broju slučajeva oni ne izdrže više od 4000 radnih sati, koliko se najmanje traži od takvih motornih ulja. U tom su pogledu detergentski na osnovi salicilata pokazali znatno bolje rezultate.

U tablici su prikazane ocjene djelotvornosti pojedinih tipova detergenata dodanih u motorna ulja namijenjena za podmazivanje velikih motora koji kao gorivo koriste prirodni plin.

	SULFONATI	FENATI	SALICILATI
Kao detergentski za ulja za motore na plinski pogon	nepoželjni	dobri za klasične motore	odlični za suvremene motore
Ocjena čistoće motora	srednja	dobra	dobra
Otpornost na oksidaciju kod visokih temperatura i dugog rada	slaba	srednja	odlična
Čvrstoća mazivog sloja kod kratkotrajno visokih temperatura	slaba	odlična	srednja
Sposobnost neutralizacije nastalih kiselina	dobra	slaba	dobra

Iz tablice se može vidjeti prosječna učinkovitost pojedinog tipa detergenta ovisno o njegovom kemizmu. Često se u praksi kombiniraju razni tipovi detergenata, već prema tome kakve se efekte želi postići, a i prema tome koliko se želi potrošiti novca za pripremu pojedinog paketa aditiva.

Elektroizvanbrodski motori

Električni motori za pogon čamaca i manjih brodica imaju neke vrlo dobre osobine kao što su tihi rad, jednostavnost, nemaju cilindre, ne trebaju poseban sustav hlađenja, nemaju ventile i, što je vrlo bitno, ne zagađuju okoliš i vode. Međutim, razlog za njihovom manjom primjenom u praksi koji vjerojatno još dugo neće biti riješen, leži u "skladištenju" energije koje je još uvijek skupo, neefikasno i nezgrapno. Do današnjih dana uglavnom se koriste olovni akumulatori, posebne izvedbe, prilagođeni čestom pražnjenju i punjenju električne energije, koji su u pravilu skuplji od klasičnih olovnih akumulatora koji se koriste u automobilske industriji.

Danas se za pokretanje elektromotora u manjim čamcima koriste uglavnom olovni akumulatori od 100 Ah i 12 V. Takvi akumulatori daju 1,2 kWh energije, što bez obzira na iskoristivost te energije, nije dovoljno za dulji rad motora bez ponovnog punjenja akumulatora, što znači i prekida rada motora ukoliko se ne uskladišti više akumulatora, što je skupo, teško i zauzima dragocjeni prostor na brodu. Potrošnja energije kod pokretanja čamaca može se smanjiti oblikovanjem trupa čamca i smanjenjem težine čamca, dok iskoristivost vijka ne ovisi o vrsti pogona i kod toga se ne može očekivati posebno velike uštede. U praksi je računica približno ovakva:

Paketom od čak tridesetak olovnih akumulatora od po 100 Ah, što u praksi predstavlja veliku težinu i volumen, imali bismo na raspolaganju za pokretanje elektromotora 36 kWh električne energije, što je dovoljno za plovidbu tri sata i pokretanje motora od 13 kW (nešto manje od dvadesetak KS). To, drugim riječima, znači da se od stotinjak kilograma teških akumulatora dobiva manje energije za pokretanje brodica nego od 20 litara goriva korištenih za pokretanje motora s unutarnjim izgaranjem.

Ekonomska cijena iskorištavanja takvog elektropogona u čamcima je također upitna. Treba znati da samo set od tridesetak akumulatora, koji u praksi ne traju dulje od dvije do tri godine, košta na tržištu oko 10000 kuna. Punjenje ove količine akumulatora je, doduše, nešto jeftinije od cijene ekvivalentne količine goriva, ali je vrijeme za punjenje akumulatora mnogo dulje od vremena potrebnog za punjenje 20 litara goriva u spremnik. Iz svega se može zaključiti da će se elektromotori koristiti za pogon čamaca i manjih brodica tek u iznimno malom broju specifičnih slučajeva.

Marko Sušak