

Budućnost motora s prirodnim plinom kao gorivom

Posljednjih godina se sve više koristi prirodni plin kao gorivo za velike motore s unutarnjim izgaranjem za dobivanje električne energije. Računa se da će, globalno gledano, oko 2020. godine oko 30% električne energije biti proizvedeno na taj način. I nakon tog razdoblja, prema mišljenju velikog broja stručnjaka energetičara, vjeruje se da će potrošnja plina u te svrhe i dalje imati uzlazni trend.

Osnovni uvjet za korištenje plina u tako velikim motorima jest trajnost i sigurnost rada. Pored konstrukcijskih rješenja samih motora, njihovi proizvođači postavljaju vrlo složene i oštre uvjete na kvalitetu motornih ulja koja su namijenjena podmazivanju tih motora.

Jedan od preduvjeta za trajan i nesmetan rad velikih motora s pogonom na plin je zahtjev da se tijekom rada na klipovima motora ne stvara talog koji bi uzrokovao prerano paljenje gorive smjese i lupanje motora, slično onom kod benzinskog motora koji koristi benzin s nedovoljnim oktanskim brojem. Takvo prerano i nekontrolirano paljenje može znatnije oštetiti ležajeve na radilici motora. Glavni uzrok nastajanju taloga potječe iz aditiva koji sadrže sumpor. Zbog toga proizvođači ovih motora postavljaju stroge uvjete na sadržaj sulfatnog pepela u motornom ulju. Tako se smatra da je motorno ulje s niskim sadržajem sulfatnog pepela ono koje ima manje od 0,5%, a motorna ulja koja imaju sadržaj sulfatnog pepela manje od 0,5% smatraju se ulja sa srednjim sadržajem pepela, dok se ona koja imaju preko 1,0% sulfatnog pepela svrstavaju u kategoriju motornih ulja s visokim sadržajem pepela. Najcjenjenija su svakako bespepelna motorna ulja kojima se smatraju samo ona čiji je sadržaj sulfatnog pepela ispod 0,1 težinskog postotka.

Konačno mišljenje o kvaliteti motornog ulja za podmazivanje velikih motora s plinskim pogonom, odnosno dobivanje atesta o prihvatljivosti motornog ulja, donosi se tek nakon pogonskih ispitivanja u trajanju od 4000-10000 sati. Pored pregleda motora nakon ovih ispitivanja ocjenjuje se i sposobnost motornog ulja da neutralizira kisele produkte oksidacije i nitracije do kojih dolazi prilikom izgaranja plina i motornog ulja u motoru. Pažnja se posvećuje i antikorozivnoj zaštiti motornog ulja. Koliko god na prvi pogled izgleda da plin ne predstavlja poseban problem kod odabira mazivog ulja, ipak to, kako je već izloženo, nije jednostavno. Trajnost i sigurnost pogona su osnovni podaci kod ocjenjivanja kvalitete motornog ulja za podmazivanje tih velikih i skupocjenih motora.

Učinkovito iskorištavanje energije – doprinos čistoj atmosferi

Početak ovog milenija globalna je struktura energetske potrošnje obilježena velikim udjelom fosilnih goriva u njezinoj proizvodnji i ograničenjima njihovog daljnjeg rasta. Mnogi međunarodni sporazumi i konvencije obvezuju sve zemlje

potpisnice na postupno, ali stalno, smanjenje onečišćenosti atmosfere takozvanim stakleničkim plinovima, koji su zapravo produkt izgaranja u pećima ili motorima s unutarnjim izgaranjem. Sve to ukazuje i upozorava na nove i to ne baš male poteškoće koje su obrnuto proporcionalne stupnju razvijenosti pojedine zemlje. Kod toga treba naglasiti da će razvijene zemlje mnogo lakše ispuniti u međunarodnim dokumentima potpisane obveze u pogledu smanjivanja ovih stakleničkih plinova, nego nerazvijene zemlje i one u razvoju.

Zemlje u razvoju, a posebno one nerazvijene, moraju svoj razvoj temeljiti upravo na povećanoj potrošnji energije, odnosno drugim riječima, na povećanoj proizvodnji stakleničkih plinova. Situaciju na tom planu pogoršava i činjenica da zemlje u razvoju u pravilu koriste manje složene energetske tehnologije i postrojenja koja pri dobivanju energije ispuštaju relativno veće količine štetnih plinova od tehnološki složenih kombiniranih proizvodnih procesa ili kogeneracijskih energetskih postrojenja koja se grade u razvijenim zemljama. Tako dolazimo do razvojnog paradoksa, da nerazvijene zemlje i zemlje u razvoju da bi napredovale u tom razvoju, moraju raditi upravo ono što im je po međunarodnim konvencijama i sporazumima ograničeno, a to je povećana potrošnja i proizvodnja energije, a time i veća proizvodnja štetnih plinova koje proizvodna postrojenja ispuštaju u atmosferu.

Nažalost, danas a i u vrlo bliskoj i doglednoj budućnosti iskorištavanje obnovljivih izvora energije još je uvijek relativno jako skupo i vrlo često upravo nerazvijenim zemljama teško dostupno. Svi obnovljivi izvori energije koji bi prilikom energetske pretvorbe mogli davati električnu energiju imaju niz ograničenja, od skupih postrojenja velikih kapaciteta do ograničene učinkovitosti, što rezultira i previsokom cijenom proizvedene jedinice električne energije.

Kako i da li će se uopće moći u budućnosti riješiti ovaj paradoks koji se, s energetske stajališta, nameće zemljama u razvoju, danas je teško predvidjeti i donijeti u tom pravcu mjerodavna predviđanja i zaključke.

Novi veliki razvojno-istraživački centar za naftu u Španjolskoj

Do sada su u Španjolskoj postojala tri razvojno-istraživačka centra za naftu, međusobno lokacijski udaljena. Prije desetak godina počelo se razmišljati o objedinjavanju takvog rada na jednom mjestu i donesena je odluka da se takav centar izgradi u mjestu Mostoles u blizini Madrida, jer na postojećim lokacijama, smještenim u užem centru španjolske metropole, nije bilo raspoloživog građevinskog zemljišta za proširenje. Ova zamisao je realizirana krajem prošle godine izgradnjom velikog 175 milijuna € vrijednog razvojno-istraživačkog centra uz samu autocestu koja u blizini Madrida spaja sjever i jug zemlje. Osnovna ideja projektanata ovog centra nije bila da se samo objedine dosadašnje aktivnosti na tom

planu, nego i da se osigura dovoljno prostora za buduće proširenje i povećanje razvojno-istraživačkih aktivnosti.

Razvoj i tehnologija su po mišljenju autora glavni oslonac strategije i budućih uspjeha. Posebno se to odnosi na razvoj motornih i svih drugih mazivih ulja i masti. Razvoj tehnoloških rješenja uvelike će uvjetovati uspjeh na tržištu mazivih ulja i masti. Dobro poznavanje svih segmenata tribologije i pravilna interpretacija motornih testova odlučivat će o uspješnosti pojedinih kompanija na zahtjevnom tržištu maziva. Rastuće tržište maziva uz vrlo čestu promjenu specifikacija i načina korištenja, kao i najnovija tehnološka rješenja u izvedbama automobilskih motora uvjetuju veliku suradnju automobilske industrije i proizvođača maziva. Upravo koordinacija između ove dvije propulzivne industrije bit će u fokusu novoizgrađenog razvojno-istraživačkog centra u Španjolskoj. Posebna će pažnja biti posvećena novim specifikacijama i kvaliteti goriva i maziva u doglednoj, ali i u daljoj budućnosti. Uspjeh ovog novog instituta ovisit će, prema mišljenju vlasnika, u prvom redu o bliskoj i dobroj povezanosti s proizvođačima i ta strategija dobre povezanosti bit će temelj uspjeha ovog centra.

Centar je izgrađen na površini od čak 55000 km², a čine ga tri glavna laboratorija i ispitna stanica za motore. Ispitna stanica ima šest odvojenih ćelija s motorima i posebnu prostoriju za ispitivanje motora, odnosno goriva i maziva, pod ekstremno nepovoljnim temperaturnim uvjetima. Planira se da približno pola kapaciteta centra bude zaposleno na zadacima koji će se u praksi primjenjivati odmah, ili u naredne dvije ili tri godine, a polovica je predviđena za dugoročna istraživanja na strateški važnim projektima i zadacima. Izgradnjom ovog centra Španjolska se svrstava u sam vrh razvojno-istraživačkih potencijala Europe.

Sedmostupanjski automatski mjenjač

Veliki i poznati njemački proizvođač automobila Mercedes uskoro će dati na tržište prvi sedmostupanjski mjenjač namijenjen kolima visoke klase i vrijednosti. Nakon opsežnih višegodišnjih ispitivanja ova će poznata tvornica početi ugrađivati u svoje automobile modela E 500, S 430, S 500 i SL 500 automatski mjenjač 7 G-tronic. Ovaj tehnološki dotjeran i sofisticiran automatski mjenjač omogućit će smanjenu potrošnju goriva po prijeđenom kilometru, povećati ubrzanje automobila, a sama izmjena prijenosnih omjera u mjenjaču bit će brža i laganija. Sedam stupnjeva odnosa radilice motora i pogonske osovine automatski će omogućiti odabir optimalnog prijenosa, što će nesumnjivo pridonijeti udobnosti i sigurnosti vožnje. Pored smanjenja potrošnje goriva ovako koncipiran mjenjač omogućuje da motor uvijek radi pod optimalnim brojem okretaja. Ugrađeno kvačilo onemogućuje klizanje između pumpe i rotora turbine. To se postiglo uspostavom virtualno čvrste veze, koliko god je to moguće, između motorne i pogonske osovine. Kod dosadašnjih konvencionalnih automatskih mjenjača to je bilo moguće samo kod viših zupčanika,

odnosno brzina, dok je to kod ovog sedmostupanjskog automatskog 7 G-tronic mjenjača moguće već od prve brzine pa sve do najviše.

Kako u Mercedesovoj publikaciji nije naglašeno da ovaj sofisticirani automatski mjenjač zahtijeva i posebna ulja, može se pretpostaviti da će za podmazivanje, odnosno korištenje biti podobno ulje tipa INA ATF ekstra. Spomenuto ulje je, naime, vrhunsko višenamjensko ulje potpuno sintetičke osnove za automatske prijenosnike i servoupravljače cestovnih i necestovnih vozila s produljenim vijekom izmjene i do 120000 km. Pored mnogih drugih vrlo strogih standarda i specifikacija, ovo specijalno ulje udovoljava i specifikacijama Mercedes-Benz 236.8.

Nije isključeno da će se u doglednoj budućnosti za Mercedesom povesti i drugi svjetski proizvođači automobila visoke klase, pa će i oni uvesti ovakve ili slične automatske mjenjače u svojim vozilima kako bi im omogućili manju potrošnju goriva i udobniju vožnju, posebno u urbanim sredinama i planinskim cestama, gdje se zbog uvjeta vožnje često mora mijenjati brzina rada mjenjača /motora/.

Manji sadržaj sumpora u gorivima za brodske motore

Do sada se sadržaj sumpora u gorivima namijenjenim brodskim motorima manje ograničavao nego onima namijenjenim industrijskoj potrošnji ili u prometu. Računa se da sumporni oksidi iz brodskih motora u europskim motorima po količini odgovaraju oko 75% sumpornih oksida otpuštenih u zrak na europskom kopnu. Danas imaju brodska goriva prosječno 27000 ppm (dijelova na milijun) sumpora, dok je sadržaj sumpora za goriva u cestovnom prometu ograničen na 50 ppm. Razlog je tome u činjenici da goriva u industriji i prometu podliježu strogim europskim standardima, specifikacijama i ograničenjima u pogledu sadržaja sumpora, a kod goriva za pomorstvo takve specifikacije i ograničenja uglavnom i ne postoje. Zbog toga je u studenom 2002. godine Europska komisija za goriva prihvatila strategiju ograničavanja sadržaja sumpora u gorivima namijenjenim potrošnji na europskim morima i u svim europskim lukama.

Predviđa se da će primjenom ovih ograničenja sadržaj sumpornih oksida u atmosferi biti smanjen za oko 500000 tona godišnje. To će se postići ograničenjem za sadržaj sumpora u gorivima na 15000 ppm ili 1,5% za ona koja se koriste na brodovima koji plove na Sjevernom moru, Engleskom kanalu i Baltiku, kao i na svim putničkim brodovima u Europi. Brodovi koji su vezani ili usidreni ispred europskih luka neće smjeti koristiti gorivo koje ima sadržaj sumpora veći od 2000 ppm, tj. 0,2%. Ovakva ograničenja će se primjenjivati do 2010. godine, a nakon toga će se dalje snižavati sadržaj sumpora u gorivima.

Teško je predvidjeti kako će pojedine brodske kompanije rješavati ove probleme, imajući na umu da MARPOL (Međunarodna pomorska organizacija) dopušta količinu sumpora u gorivima čak do 4,5%. Da li će na brodove ugrađivati posebne

spremnike za goriva sa sadržajem sumpora od 1,5% za korištenje plovidbom po europskim morima i 0,2% za pogon u lukama ili će koristiti samo goriva sa smanjenim sadržajem sumpora, teško je sa sigurnošću odgovoriti. Cijene goriva, i s većim i s manjim sadržajem sumpora, odigrat će nesumnjivo presudnu ulogu. I jedno i drugo rješenje će poskupiti pomorski prijevoz roba i putnika, što s druge strane nije u skladu s općeprihvaćenom politikom Europske zajednice da se, što je moguće više, transport s kopna prebaci na more.

Japanski motorkotač za američke uvjete

Nedavno je poznata japanska tvornica motorkotača Honda dala na tržište zaista specifičan motorkotač, prilagođen američkim mogućnostima plaćanja i vožnje. Radi se o tipu Honda Valkyrie Rune. Motor ovog preko 360 kg teškog motorkotača ima šest cilindara ukupne zapremine 1832 cm³, koji pri 5300 okretaja u minuti razvija 90 KS, a kod 2500 okretaja u minuti ima moment vrtnje od čak 150 Nm. Napajanje goriva je direktno, motor ima po dva ventila na svakom cilindru i vodeno hlađenje. Mjenjač je peterostupanjski, a prijenos snage na zadnji kotač ide preko kardanske osovine. Po tri su cilindra spojena u jednu i tri cilindra u drugu ispušnu cijev.

Motorkotač ima dobra vozna svojstva, no zbog svojih 360 kg težine prilagođeniji je ogromnim i širokim američkim autocestama, nego zavojitim planinskim cestama. Motorkotač je neobično dugačak, tako da razmak između dvije osovine iznosi 1750 mm. Bez obzira na veličinu motorkotača i na njegovu cijenu koja iznosi preko 25000 USD, ova je cestovna krstarica predviđena samo za jednu osobu. Udobnost vožnje omogućuje i paralelogramska vilica na prednjem kotaču s hodom od 100 mm i s monoamortizerom na stražnjem kotaču. Gume su prilagođene veličini motorkotača i nisu predimenzionirane. Motorkotač zaustavlja CBS integralni sustav kočenja s dva diska promjera 330 mm na prednjem i jednim diskom promjera 336 mm na stražnjem kotaču. Svi detalji na ovom motorkotaču su doručeni primjereno ovoj visokoj cijeni: od neobičnih ispušnih cijevi, snažnih svjetala prednjeg fara, HI-Tech instrument ploče, do peterokrakih kromiranih naplataka na kotačima.

Projektiranje i proizvodnja ovog, za europske prilike neobičnog i neprimjerenog, snažnog motorkotača trajalo je od 1995. godine do sada. Prototip je izrađen u Hondinim pogonima u Japanu, a doručivan je u Honda – Americi u Maryvilleu u državi Ohio, kako bi se što više prilagodio američkom ukusu, razmišljanju i mogućnostima. Ovaj se model Hondinog motorkotača proizvodi u ograničenoj seriji od 1200 komada. Ako tržište prihvati ovako velik i po mnogo čemu ekscentričan motorkotač, nije isključeno da se neće za Hondom i drugi veliki proizvođači odlučiti na proizvodnju ovakvih velikih i skupih modela. Ne očekuje se da bi vozači u Europi mogli pokazati veće zanimanje za ovakav tip motorkotača.

Sve više Amerikanaca kupuje dizelove automobile

Današnji doseg tehnologije pogonskih agregata za osobne automobile nudi pet različitih opcija: benzinski motor, dizelov motor, gorivni članci, električni pogon i hibridni pogon. Od ovih će se opcija u narednom razdoblju možda više koristiti gorivni članci i električni pogon, ali danas još nisu u široj komercijalnoj uporabi. U SAD-u se daleko najveći broj kupaca opredjeljuje za benzinske motore, no prema raspoloživim podacima izgleda da pomalo, ali sigurno, dizelovi motori zauzimaju sve više prostora na tom tržištu automobila. Glavni nedostaci dizelovih motora su doskora bili buka, vibracije, miris i nečistoća. Svi ovi nedostaci dizelovih motora su danas uglavnom uklonjeni ili barem u velikoj mjeri smanjeni. S druge strane, prosječni Amerikanac sve više postaje ekološki osviješten i nastoji koristiti uređaje i sredstva koji što manje zagađuju okoliš. Na tom planu ima dizelov motor prednost pred benzinskim. Dizelov motor zahvaljujući svojoj konstrukciji troši između 25 i 40% manje goriva od benzinskog motora iste snage. Sukladno tome taj motor ispušta kroz ispušne plinove toliko manje ugljičnog dioksida u atmosferu, koji pak, iz poznatih razloga, doprinosi štetnom zagrijavanju atmosfere, tj. globalnom zatopljenju.

Dizelovom motoru se možda može pripisati nešto veće zagađenje česticama PM (parculat matter) i dušikovim oksidima NO_x , ali u doglednoj budućnosti se može očekivati daljnje smanjenje ovih zagađivača.

Američka agencija za zaštitu od zagađenja US EPA (Environmental Protection Agency) je u svojim najnovijim Tier II odredbama znatno ograničila dopuštene količine čestica i dušikovih oksida u ispušnim plinovima motora s unutarnjim izgaranjem, koje će se vrlo strogo primjenjivati već 2007. godine. U praksi će se to provesti na dva načina: korištenjem dizelskih goriva s manjim sadržajem sumpora smanjit će se količina čestica, a tretiranje plinova u ispušnom loncu motora smanjit će sadržaj dušikovih oksida. Oba su načina smanjenja onečišćenja dizelovih motora prihvatljiva i s tehnološkog i s ekonomskog aspekta i čini se da će se u dogledno vrijeme vrlo mnogo koristiti.

Navedena tehnološka rješenja u konstrukciji dizelovih motora koja su ih učinila tišim, mirnijim i čistim, kao i manje onečišćenje ispušnim plinovima, posebice zbog manje količine potrebnog goriva po jedinici snage, učinili su dizelove motore prihvatljivijima i na velikom sjevernoameričkom tržištu automobila.

Marko Sušak