

Dizelska goriva iz prirodnog plina

Zadnjih su godina pronađene ogromne rezerve prirodnog plina na Bliskom istoku, a posebno u državi Katar. Ekonomsko iskorištenje tog plina je upitno zbog velikih troškova ukapljivanja i transporta do mjesta korištenja. Jedno od najizglednijih rješenja korištenja prirodnog plina je proizvodnja dizelskih ulja i voskova primjenom dugo godina poznate sinteze po Fischer – Tropschu. Dobiveni proizvodi imaju veću komercijalnu vrijednost od prirodnog plina, a njihov je transport mnogo jeftiniji jer ne zahtijeva skupe tehnološke operacije hlađenja i kasnije otplinjavanja. I sami tankeri za prijevoz tekućih ugljikovodika su znatno jeftiniji od tankera za prijevoz plina u pothlađenom stanju.

Ovu su ideju detaljnije razradili znanstvenici sa sveučilišta u Karlsruheu u Njemačkoj i Kataru. Nakon ohrabrujućih rezultata u laboratorijskim istraživanjima završili su isto tako uspješno i poluindustrijska ispitivanja.

Proizvodnja tekućih ugljikovodika iz prirodnog plina se obavlja u sljedeće tri tehnološke faze:

- uklanjanje sumpornih spojeva iz prirodnog plina desulfurizacijom,
- djelomičnom oksidacijom sa zrakom uz prisutnost katalizatora dobiva se dušikom bogati sintetički plin,
- proizvodnja tekućih i krutih ugljikovodika u višecijevnom reaktoru prema Fischer-Tropschovu postupku.

Laboratorijski i poluindustrijski pokusi su izvedeni u jednocijevnom reaktoru, a za industrijsku proizvodnju je projektiran višecijevni reaktor preračunat korištenjem složenih matematičkih modela. Projektirana postrojenja će imati godišnji kapacitet dobivanja 500000 tona dizelskog goriva.

U cilju poboljšanja ekonomske učinkovitosti ovog postupka predviđeno je dalje istraživanje specifičnih katalizatora na osnovi kobalta, koji imaju, u usporedbi sa željeznim katalizatorima, bolju selektivnost. Također će se raditi na proširenju kompjutorskog programa kako bi se simulacijom rada reaktora predvidjelo i dinamičko ponašanje samog reaktora.

Određena poboljšanja se očekuju i na području kontrole temperature u cijevima reaktora. Radi se, naime, o raspodjeli i izolaciji cijevi u reaktoru, ali i o smještaju katalizatora u prednji dio reaktora.

Ovaj projekt financiraju Njemačko federalno ministarstvo znanosti i kompanija Ruhrchemie AG.

Nove generacije motornih ulja – veliki izazov stručnjacima

Do pred desetak godina su motorna ulja trebala zadovoljavati s klasičnog tribološkog stajališta sljedeća tri osnovna zahtjeva:

- smanjenje trenja između dodirnih površina,
- smanjenje trošenja površina metala,
- dobro podmazivanje.

Od suvremenih motornih ulja zadnje generacije se, pored spomenuta tri svojstva, zahtijeva i ne manje važnih devet svojstava:

- oksidacijska stabilnost,
- utjecaj na čovjekov okoliš,
- smanjenje troškova podmazivanja motora,
- sačuvanje energije u svakom smislu,
- smanjenje dodatnih radova,
- neškodljivost zdravlju radnika kod proizvodnje ulja,
- povoljan utjecaj na smanjenje količine ispušnih plinova,
- mogućnost recikliranja rabljenih motornih ulja
- po mogućnosti što veća biorazgradljivost motornih ulja.

Pored zadovoljavanja svih ovih dvanaest, često i oprečnih, zahtjeva proizvođači motornih ulja i aditiva za njihovo namješavanje moraju voditi računa i o promjeni legura iz kojih su napravljeni pojedini dijelovi motora. U prvim godinama za konstrukciju automobilskih motora koristilo se uglavnom lijevano željezo i aluminij. I kemijski spojevi za legiranje motornih ulja odabirali su se kako bi udovoljili zahtjevima upravo tih metala.

Sredstva za smanjenje trošenja materijala i trenja svojstva su koja su uvijek bila u središtu pažnje istraživača koji su radili na podmazivanju motornih ulja, vrlo ovisna o tipu metala koji se podmazuje. Općenito se može reći da što je neki metal tvrdi, otporniji je prema utjecaju aditiva. Najbolji primjer su mnogo korišteni cink dialkil ditiofosfata koji se dugi niz godina koriste kao antioksidanti i kao aditivi koji sprječavaju koroziju metala. Reakcija ZnDTP (cink dialkil ditiofosfata) s lijevanim željezom je 8 do 10 puta brža od reakcije tog aditiva s visoko kromiranim čelikom. Organski spojevi, koji se koriste kao modifikatori trenja u motornim uljima, također različito djeluju na pojedine metale koji se koriste kod proizvodnje automobilskih motora.

Ovih nekoliko primjera pokazuju kako je velik izazov stručnjacima kod istraživanja i proizvodnje motornih ulja i kako široko područje znanja moraju svladati da bi odgovorili izazovima suvremenih, uglavnom dugotrajnih i učinkovitih motornih ulja, kakva danas nalazimo na međunarodnom i domaćem tržištu.

Čestice ili partikulati – opasan zagađivač zraka

Partikulati su fine čestice promjera manjeg od 10 mikrona (PM 10) koji sve više zagađuju atmosferu, posebno u razvijenom svijetu i u velikim urbanim sredinama. Te čestice ulaze pri disanju kroz vrlo uske prolaze u naša pluća, te ovisno o količini i kemijskom sastavu više ili manje utječu na naše zdravlje. Prema posljednjim medicinskim istraživanjima, u koja su uložena velika financijska sredstva, proizlazi da je za ljudsko zdravlje opasniji broj i količina čestica negoli njihov kemijski sastav.

Pretežni dio čestica u atmosferu dolazi iz ispušnih plinova dizelovih motora i dimnjaka velikih termoenergetskih sustava kod kojih učinkovito ne rade hvatači čestica. U tu grupu spadaju takozvani primarni partikulati, tj. oni koji nastaju pri samom izgaranju goriva bilo u motorima s unutarnjim izgaranjem ili u industrijskim pećima.

Za razliku od ovih primarnih partikulata promjera ispod 10 mikrona, postoje i sekundarni partikulati koji su pretežno anorganskog sastava i koji nastaju fotokemijskom oksidacijom sumpornog dioksida i dušikovih oksida, kod kojih reakcijom nastaju uglavnom amonijski sulfati i amonijski nitrati. Pored ovih čestica nastaju u atmosferi i sekundarni organski aerosoli koji se formiraju u manjim količinama kod kemijskog raspadanja pojedinih ugljikovodika u atmosferi.

U Europi se ljeti u velikim gradovima u atmosferi nalazi približno jedna trećina primarnih čestica promjera ispod 10 mikrona i dvije trećine sekundarnih čestica nastalih kemijskim fotosintezama. Računa se da su u Americi podjednako zastupljene obje ove vrste čestica.

Po kemijskom sastavu su sekundarne čestice u Europi i Americi zastupljene kako je to prikazano u tablici u postotcima:

	Europa	Amerika
Amonijski nitrati	50	70
Sekundarni organski aerosoli	15	25
Amonijak i kloridni aerosoli	5	5
Amonijski sulfati	30	

Smanjenjem sadržaja sumpora u dizelskim gorivima i loživim uljima smanjuje se i sadržaj amonijskih sulfata u atmosferi, iz čega proizlazi da će većina sekundarnih čestica biti amonijski nitrati. Jedino smanjenjem sadržaja dušikovih oksida u ispušnim plinovima i dimovima moći će se smanjiti

količina štetnih sekundarnih čestica u atmosferi i doprinjeti zdravijem zraku kojeg svakodnevno udišemo.

Kogasifikacija biomase plastičnim otpadom

Potreba da se pronađu alternativna goriva kao i potreba da se zbrinu velike količine plastičnih otpada koji se svakodnevno pojavljuju, dovela je do ideje da se pokuša naći zajedničko rješenje ovih dviju potreba i to kogasifikacijom. Dok se otpad plastičnih materijala pojavljuje u većini gradova jednakomjerno tijekom čitave godine, otpad većih količina biomase pojavljuje se pretežno u ljetnim i jesenjim mjesecima. Taj podatak postavlja pred istraživače, koji rade na kogasifikaciji biomase i plastičnog otpada, dodatne zadatke. To se najjednostavnije može riješiti pronalaženjem tehnološkog rješenja kojim bi se jedna sirovina mogla zamijeniti drugom, odnosno gasificirati sirovine u svim omjerima.

Drugo, teže prihvatljivo, jest rješenje uskladištenja bioloških otpadaka tijekom mjeseci kada se pojavljuju u višku i onda njihova prerada ravnomjerno tijekom godine. Dodavanje plastičnog otpada u biomasu kod gasifikacije uvjetuje smanjenje sadržaja ugljičnog monoksida i povećanje sadržaja vodika u dobivenom plinu. Te vrijednosti mogu varirati i do 50% u volumnim odnosima, što svakako za ujednačenu kvalitetu dobivenog plina nije dobro. S druge strane, prema prvim istraživanjima, čini se da odnos pare i ulazne sirovine u tehnološki proces ima mali utjecaj na kvalitetu dobivenog plina. Porast temperature u procesu pogoduje stvaranju vodika i smanjuje količinu nastalih ugljikovodika, smole i ostataka. Prema dostupnim literaturnim podacima kod gasifikacije sirovine koja sadrži 40% plastičnih otpadaka pri temperaturi od 885⁰C, nastaje svega oko 2% taloga i smola, a oko 90% sirovine se pretvara u plin.

Do sada dobiveni rezultati i tehnološka rješenja su ohrabrujući. Pokazalo se da se i do 60% biomase u sirovini za gasifikaciju može zamijeniti plastičnim otpacima. Sadržaj polietilena u plastičnim otpacima pogoduje nastajanju vodika, a ne pogoduje stvaranju ugljičnog monoksida. Ukoliko se u plastičnom otpadu nalazi 20% polietilena, može se očekivati da će u dobivenim plinovima biti i do 50 volumnih postotaka vodika. U slučaju da je količina polietilena u sirovini za gasifikaciju oko 60%, može se očekivati čak i 98% konverzije energije. Međutim, treba naglasiti da u slučajevima kada se u dobivenom plinu nalazi oko 50% volumena vodika, istovremeno se nalazi i približno 13% raznih ugljikovodika i oko 5% metana, što kod pojedinih primjena dobivenog plina nije prihvatljivo. U svakom slučaju kogasifikacija

biomase i plastičnog otpada jedno je od perspektivnih rješenja dobivanja energije i zbrinjavanja otpada.

DFI smanjuje potrošnju goriva i zagađenja

DFI (Direct Fuel Injection) ili direktno ubrizgavanje goriva je novost na području korištenja dvotaktnih benzinskih motora. Zbog niza svojih prednosti upravo se dvotaktni motori najviše koriste za pogon sportskih, ali i drugih čamaca i manjih brodica. Kad je 1995. godine poznata tvornica brodskih motora Mercury izbacila na tržište prvu seriju svojih motora s oznakom DFI, mnogi nisu znali što ova oznak zapravo predstavlja i koje su prednosti motora s ovom oznakom. Prvi motor s ovom oznakom je predstavljen javnosti na međunarodnom nautičkom salonu u Parizu 1994. godine pod oznakom Mercury 200 DFI.

Serijska proizvodnja ovih dvotaktnih motora počela je već naredne godine, s time da su se motori na europskom tržištu u većoj mjeri pojavili 1997. godine. S tim motorima imaju već dosta iskustva i naši nautičari i mehaničari, koji su uočili i sve njihove prednosti.

Ovaj se tip izvanbrodskih dvotaktnih motora temelji na modificiranom V6 motoru od 3000 kubika zapremine cilindara, koji je prilagođen za direktno ubrizgavanje goriva. Najvažniju funkciju na tom novom motoru obavlja elektronska kontrolna jedinica ECU (Electronic Control Unit).

Sam blok motora je morao biti projektiran i izveden tako da točno određena količina goriva i zraka bude ubrizgana u pravom trenutku u cilindre (odmah nakon što su zatvoreni ispušni kanali, nakon izlaska ispušnih plinova iz faze izgaranja). Na taj način ubrizgana smjesa goriva i zraka izgara u potpunosti, optimizirajući tako potrošnju i smanjujući onečišćenje okoliša.

Provedenim ispitivanjima je ustanovljeno da kod rada u minimumu sustav direktnog ubrizgavanja goriva smanjuje potrošnju goriva i do 80%. Kod srednje opterećenog motora se ta ušteda kreće na razini od oko 40%, dok kod najvećeg broja okretaja motora i kod punog opterećenja ova ušteda iznosi oko 10%.

Pored osnovnog zadatka pravovremenog ubrizgavanja goriva u cilindre, elektronska kontrolna jedinica ECU, vodi monitoring, te regulira količinu i temperaturu zraka i glave cilindara, prati položaj ručice «gasa», broj okretaja motora, barometarski tlak i sadržaj ispušnih plinova.

Prednosti dvotaktnih motora u nautici primjenom DFI sustava postale su još veće i predstavljaju novi korak u eksploataciji dvotaktnih benzinskih motora.

Povratak četverotaktnih motocikala

U 2002. godini nakon pauze od 27 godina na Grand-Prix utrke vraćaju se četverotaktni motori. Nakon najnovije odluke u trkama za svjetsko prvenstvo u najjačoj klasi motocikala mogu se natjecati i motocikli sa četverotaktnim motorima. Tom je odlukom također određeno da najveći agregati mogu imati 990 cm³ zapremnine sa 2,3, 4 ili 5 cilindara. Najmanja dopuštena težina za motocikle sa 2 i 3 cilindra iznosi 135 kg, a za one sa 4 i 5 cilindara 145 kg.

Već na ovogodišnjoj Velikoj nagradi Japana će se pojaviti prvi veliki četverotaktni motori Suzuki sa četiri cilindra postavljenim u V obliku pod kutem od 60°. I ostala dva vodeća japanska proizvođača motocikala, Yamaha i Honda pripremaju ubrzano svoje četverotaktne verzije motora za ovu prestižnu međunarodnu trku. Yamaha će se vjerojatno pojaviti sa četverocilindarskim motorom koji ima po pet ventila na svakom od cilindara.

Honda, po običaju, dolazi uvijek s radikalnim novinama, pa će se tako ove godine najvjerojatnije pojaviti s peterocilindarskim motorom, vrlo velike snage od 240 KS i gotovo nezamislivih 18000 okretaja u minuti.

Izgleda da je od europskih proizvođača najdalje došla talijanska tvornica Aprilia. Ona će nastupiti s velikim trocilindarskim motorom od 240 KS. Ovaj sofisticirani stroj ima po četiri hidraulička ventila po cilindru, podmazuje ga pod tlakom snažna pumpa, te ima direktno napajanje gorivom s digitalno kontroliranim paljenjem. Većina dijelova na ovom motociklu kao blok, cilindri i zadnja vilica izrađeni su od specijalne aluminijske legure. Nešto kasnije će se pojaviti i drugi proizvođač motocikala iz Italije, poznata tvrtka Ducati i to, najvjerojatnije, sa snažnim dvocilindarskim četverotaktnim motorom.

Prema iznesenom očekuje se već ove godine na prestižnim međunarodnim pistama sraz dvotaktnih i četverotaktnih trkaćih motora. Predstojeće utrke će pokazati da li je bilo dosta vremena i jesu li iskoristili sve tehnološke mogućnosti konstruktori četverotaktnih motora, kako bi s trkališta izgurali dvotaktne motore, koji su zadnjih godina suvereno vladali. Vidjet će se da li novorazvijeni četverotaktni agregati mogu parirati do najsitnijih detalja razvijenim dvotaktnim motorima nevjerojatnih performanci.

U svakom slučaju ova najnovija odluka je, nesumnjivo, pravi i veliki izazov tvornicama motocikala i njihovim konstruktorima te će vjerojatno imati odraza i na serijskim motociklima, koji se zbog zagušenosti prometnica sve više pojavljuju na cestama.

Marko Sušak