

GELECEĞİN YAKITLARI

Nurettin ÖNCÜL*

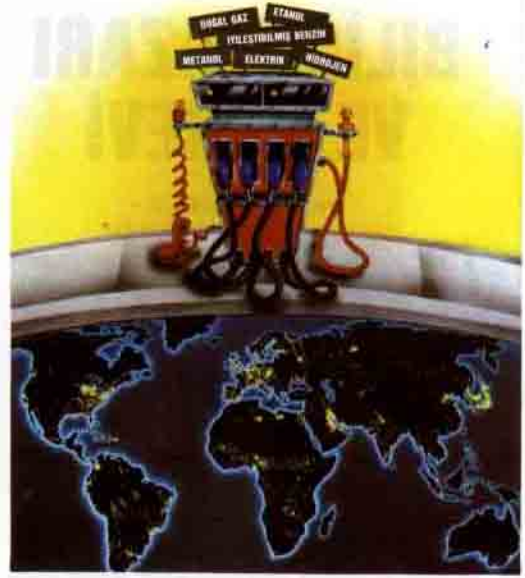
Düşman, şehirlere çöken kirlı hava. Alternatif yakıtlar, doğal gaz, etanol, iyileştirilmiş benzin, metanol, hatta elektrik ise kullanacağımız silâhlar. 21. yüzyılda teneffüs edeceğimiz havanın kalitesini bu savaşın sonucu tayin edecek.

Otomobillerin insanlara sağladığı ulaşım rahatlığı, hareket özgürlüğü kadar sanayinin de ekonomiye sağladığı fayda büyüktür. Ancak, egzozundan çıkan gazlarla şehir havasını ve dolayısıyla tüm atmosferi kirleterek, sera etkisi dediğimiz gittikçe artan tehlikeyi de beraberinde getirmektedir.

Araçların egzozlarından, bilhassa benzin motorlu araçlarınkinden çıkan karbonmonoksit, hidrokarbon ve azot bileşikleri ve parçacıkların meydana getirdiği çevre sorunları, birçok şehirde ciddi boyutlara ulaşmıştır. Binlerce egzozdan çıkan hidrokarbonlar, güneş altında azot oksit gibi maddelerle reaksiyona girip, ozonu oluşturmaktadır. Atmosferin yukarı kesimlerinde yararlı olan ozon tabakası, aşağı yerlerde insana zararlıdır. Milyonlarca araçtan kükürt dioksit, kurşun gibi tehlikeli maddelerin de atmosfere yayıldığını düşünürsek, çevreye verilen zararın boyutunu kolaylıkla anlayabiliriz. Ayrıca petrolün bitmeye yüz tutmuş olması da ilgilileri kaygıya düşürmekte, yeni kaynaklar aramaya yöneltmektedir.

Otomobil üreticileri, petrol firmaları, çevre koruma örgütleri, kanun adamları, araştırmacılar araçların ürettiği kirliliği azaltmak veya benzinin yerine daha temiz yakıt kullanmak amacıyla hep beraber çalışıyorlar. 100'den fazla şehirde temiz hava standartlarının ihlal edildiği ABD, benzinin yerine daha başka yakıtla çalışacak otomobillerin üretilmesini öneren politika tespit ve ilan ederek, bu konuda ilk adımı atan ülke olma sıfatını aldı.

Benzinin yerine konacak alternatif yakıtlar mevcuttur. Elektrik dahil olmak üzere, birçok değişik güç kaynağı halen kullanılmaktadır. Ama hiçbirinin, benzinin ölçülerine göre değerlendirilip tam uygunluk göstermesi beklenmemeli. Ancak kolayca üretilmeli, temin edilip, dağıtılmalı, maliyeti ve çevreye vereceği zarar az olmalı.



ETANOL

Alternatif yakıtlar arasında, ispiro olarak bildiğimiz, daha çok tarım ürünlerinden, meselâ mısırdan imal edilen etanol (etil alkol) bulunmaktadır. ABD'nin tarım yoğunluklu eyaletlerinde % 10 etanol, % 90 benzin karışımı olan Gashol, yıllardan beri otomobillerde yakıt olarak kullanılmaktadır. Ayrıca benzine yapılan bu ilave, yakıtı daha da oksijene ettiğinden, yüksek irtifalı yerlerde verimli yanmayı temin etmektedir. Petrol rezervlerinin hemen hemen olmadığı ancak biyomass, özellikle şeker karışımının bol bol bulunduğu Brezilya'da otomobiller 10 yıldan fazla bir süredir metanolle çalışmaktadır.

Enerjisi metanolden fazla, fakat benzininkinden azdır. Metanol gibi zehirleyici değildir; fakat metallerle karşı en az onun kadar aktiftir. Bu yüzden araçlardaki ekipmanlarda küçük değişiklikler yapmak gerekir. Ancak maliyetinin metanolünkinden yaklaşık 2-3 kat fazla olması, cazibesini azaltmaktadır.

DOĞAL GAZ

Emniyetli olan ve temiz yanan doğal gaz korozif de değildir. Ayrıca yandığında formaldehit emisyonu da vermez. Ancak 2000-3000 psi basınç altında muhafaza edilen sıkıştırılmış doğal gazın enerjisi düşüktür. Bu yüzden araçlar belli bir mesafeye gidebilmek için, geniş yakıt depolarına ihtiyaç duyarlar. Sıvı halde kullanılmasının da benzer zorlukları vardır. Ayrıca depolama, nakliye, ikmal, istasyon gibi alt yapı sistemlerinin tamamen değişmesi gereklidir. Bununla beraber, halen New York, Kaliforniya ve İngiliz Kolombiyası gibi yerlerde doğal gazla çalışan araçlar faaliyettedir. Kısa mesafelerde gidip gelmek şartıyla merkezî depo, doldurma istasyonları civarında çalışan araçlarda pratik yakıt olarak kullanılabilir.

* Makine Mühendisi, DSİ Araştırma Dairesi.

LPG

Sıkıştırılmış petrol gazı, yüksek basınç altında saklanır. Taşıma, depolama gibi alt yapı teşkilatları birçok yerde mevcuttur. LPG'nin araçlarda yakıt olarak kullanılmasına en büyük engel, benzine göre 10 kat pahalıya mal olması ve kaynaklarının sınırlı olmasıdır.

HİDROJEN

Hidrojen yakıtının üretilmesi, pahalı olmasına rağmen kolaydır. Dünyamızda bol bulunan sudan bile elde edilebilir. Hidrojenin yakıt olarak kullanılmasının çevreye hemen hemen hiç zararı yoktur. Zira yanması ile su buharı oluşmaktadır. Ancak motor içindeki yağlama yağının yanması ile çok az hidrokarbonlar meydana gelebilir.

Diğer yandan yüksek yanma sıcaklığı sebebiyle, havanın kimyasal reaksiyonları sonucu NO_x üretimi olmaktadır. Ancak fakir karışımlarla bu emisyonun azaltılabileceği araştırmacılar tarafından ifade ediliyor.

Halen birçok ülkede, hidrojen yakıtla çalışan otomobiller üzerinde prototip düzeyinde çalışmalara devam ediliyor. BMW ve Mercedes, yaptıkları çalışmalarda başarılı sonuçlar aldıklarını belirtmişlerdir. BMW'nin aracında hidrojen, sıvı olarak saklanmaktadır. Bu halde en yüksek enerji yoğunluğuna sahip olmakta, fakat tüm yakıt sisteminin -253° 'de tutulması gerekmektedir. Vakum süperyalıtlımlı 100 litrelik depoda sıvı halde bulunan hidrojen, ısı değiştiricileri ile muamele edilerek gaz haline getirilir ve yanması için motora sevk edilir. Sınırlı seyahat mesafesi doldurma esnasındaki güçlükler ve tehlike riski,

deposundaki yakıtın sadece birkaç gün içinde buharlaşması gibi mahzurları olması, BMW'nin daha çok el emeği göz nuruna ihtiyaç gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır.

Mercedes'in sisteminde hidrojen, metal hidritlerde saklanmaktadır. Bilindiği gibi metal hidritler ısıtıldığında, daha önce emdirilmiş hidrojen gazını salırlar. Mercedes, yaptığı aracın "bir depo hidrojenle 200 km gittiğini" rapor etmiştir. Hidrojenin, ister sıvı ister metal hidrit yoluyla kullanılmasının yaygınlaştırılması, geniş bir alt yapı sistemine ihtiyaç göstermektedir.

ELEKTRİK

Bir alternatif yakıt olarak, elektriğin kirlenici hiçbir vasfı yoktur. Elektrikli araçlar üzerinde yapılan çalışmalarda, ABD, ilgisini Van denilen, yük taşımaya yarayan minibüslere yöneltmiştir. Günlük seyahat mesafesi belirli olan, akşam olunca evine dönen bir araç olan Van, otomobilden daha ziyade ilgi çekmektedir. Bu araçların elektrik motoru, şanzıman-akslarının entegre edilmiş halde arka tekerlekler arasında yerleştirilmiş tasarımına imalatçılar arasında çok rastlanmaktadır. Bazı firmalar doğru akımlı motor ve elektrik sistemini kullanırken, bazıları da bir inverter yardımıyla a.c. motor kullanmaktadırlar. Batı'da ise ilgi daha çok otomobilleredir. BMW, 4 tekerlekli önden çekişli 2 vitese sahip bir araba üzerinde çalışmaktadır. Bu araç, sodyum sülfürlü batarya ile 22.7 HP güce ulaşmaktadır. Elektrikli araçlarda karşılaşılan en büyük zorluk olarak akülerinin ağır ve hantal olması gösteriliyor. Hız düşüklüğü de olumsuz bir faktör. Nükleer veya güneş enerji kaynakları ile şarj edilebilme özelliği, petrole olan bağımlılığı azaltabilir.



	Metanol	Etanol	Sıkıştırılmış Doğalgaz	LPG	Elektrik
Depo boyut/farklılık	++	-	++	-	++
Çevreye etkisi	++	++	++	++	++
Araç maliyeti	0	0	-	-	--
Araç kullanışlılığı	0	0	--	0	--
Performans	0 / +	0 / +	--	-	--
Yakıt maliyeti (talep az iken)	-	--	0	0	0 / +
Yakıt maliyeti (talep çoğaldığında)	++	-	+	0	0 / +
Yakıtı doldurma kolaylığı	0	0	--	--	--

+ + Benzinden çok iyi + Bazı durumlarda benzinden iyi 0 Benzinle aynı - Bazı durumlarda benzinden kötü -- Benzinden çok kötü

İYİLEŞTİRİLMİŞ BENZİN

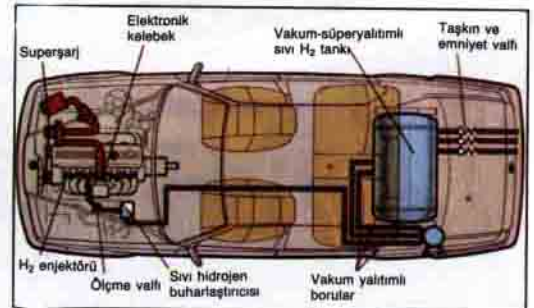
Hava kirliliği ve petrolün azalmaya yüz tutması, otomobil sanayicilerini ve petrol firmalarını düşündürüyor. Alternatif yakıtla çalışacak arabaların yapılmasının adeta zorunlu hale getirilmesi, bu şirketleri geçiş dönemini kolayca atlama için birşeyler yapmağa zorladı. Arco petrol firması, benzinin yeni bir versiyonunu çıkardığını açıkladı. EC-1 adı verilen bu benzine, zararlı salınım, eski model otolarda % 15 oranında azalıyor. Yapılan testlerde zararlı NO_x'de % 5, reaktif organik gazlarda % 4, CO'de % 9, SO₂'de ise % 80 oranında azalma olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nasıl gerçekleşti? Benzini oluşturan bazı maddeleri çıkarmak ve yeni maddeler eklemekle. Esas olarak benzin, ham petrolün fraksiyonlu destilasyon kulelerinden geçirilmesiyle elde edilir. Arco, bu karışımın en ağır ve en hafif kısımlarını çıkardı. Benzinde, en hafif hidrokarbon bileşikler bütanlar olup, benzinin buharlaşmasını dolayısıyla soğuk havalarda, motorun kolayca çalışmasını sağlarlar. Ağır kısımları ise olefin ve aromatik dediğimiz yüksek enerjiye sahip olan, ancak büyük bir kısmı yanmadan atılan, motorda kir ve kurum bırakan hidrokarbonlardır. Bunlar oktan sayısını artırıcı olarak bilinir. Arco, benzinden bu uç kısımları çıkardıktan sonra yeni bir katkı maddesi olan metil tertiary bütül eter (MBTE) maddesini ekledi. Bu madde yeni benzinin buharlaşmasını kolaylaştırıyor, oktan sayısını artırıyor. Benzinin yeni versiyonunun maliyeti bir problem. Tüm rafinerilerde değişiklik yapılacak, ham petrolün atılan kısımlarının getireceği ek maliyetler, hep bu benzinin fiyatı üzerine eklenecek. Bu benzin çeşidinin sadece hava kirliliğinin çok olduğu bölgelerde kullanılmasının yaygınlaşacağı sanılıyor. Fakat yine de petrol firmaları tarafından teklif edilen ilk ve tek teklif olarak dikkate alınmağa değer.

METANOL

Birbirleriyle çekişen alternatif yakıtlar arasında metil alkol olarak da bilinen metanol, en ümit verici olanı.

Önceleri odunun damıtılmasıyla elde edilen metanol, şimdi kömürden veya doğal gazdan yapılmaktadır.

Bazı emisyonları benzine aynı, CO, CO₂, NO_x ürettiği. Ancak sera etkisini oluşturmada önemli bir madde olan CO₂ salınımı % 7-16 arasında daha azdır. Benzinin zıttına metanol, yanmamış hidrokarbonlar üretmez; bu da yere yakın kesimlerde oluşan ozon tabakasına katkıda bulunmamak demektir. "Metanolün motorda yanma işlemi tam olur, parçacık oluşturmaz; motorunuza söküp dağıtırsanız, tertemiz olduğunu göreceksiniz." diyor, General Motors'dan F.Ament. Parçacıkların salınımında benzine göre % 50-90 oranında düşüş meydana gelir. NO_x salınımı da azalır. Neden? Bilindiği gibi NO_x motor silindiri içinde yüksek sıcaklık ve basınç altında, havada azot ve oksijenin birleşmesiyle oluşur. Metanolün yanmasıyla ortaya çıkan ısı azdır; yani metanol az sıcakta yanar; dolayısıyla NO_x meydana gelmesi için gerekli ortam oluşmaz. Diğer taraftan metanol yandığında, benzine göre iki kat daha fazla formaldehit üretir. Bu madde daha önceleri biyolojik maddeleri korumak saklamak için kullanılıyordu; ancak şimdi kanserojen olduğu anlaşıldı. Bazı



Hidrojenle çalışan BMW otomobil.

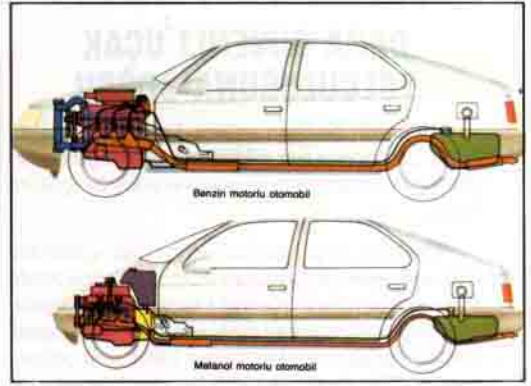
araştırmacılar, formaldehit emisyonu olayının, metanolün kullanılmasının yayılmasına engel olacağını söylerken, bazıları da bunların kontrol altına alınarak azaltılabileceğini iddia ediyorlar. Ford'un, yakıt sistemleri bölümünden Dr. Roberta Nichols, CO₂ emisyonunu zirvedeki problem olarak görmüyor, "Metanolü araçlar için çözüm bulamadığımız tek açık kapı aldehit emisyonu", diyor. "Kaliforniya'daki standart 15 mgr bizdeki ise halen 30 mgr. Nasıl bu standarta ulaşacağımızı bilmiyorum." diyor ve bu emisyonun motorun standartından ilk iki dakika içinde oluştuğunu ekliyor. Çözümün katalitik konverterlerde olduğu kesin, ancak bu cihazın ısıtılması gerekli. Bu nasıl olacak? Formaldehit emisyonu ilk iki dakikada maksimum olmakta ve konverterin ısıtılması gerekli. General Motors'dan Bob Potter'' Aküden elektrik alıp ısıtamaz; zaten akımın çoğunu motorun çalışmasında kullanıyoruz. Tek çözüm konverterü, mümkün olduğunca motorun yakınına koymak'' diye düşüncesini açıklıyor.

Negatif bir yönü de, metanolün zehirli ve gözü tahriş eder nitelikte olması. Ama çevre koruma örgütü (EPA) zararlı seviyeye ulaşacak birikmenin, ancak çok nadir şartlar altında olabileceğine, bunun da kolayca dağıtılacağına inanıyor.

Metanol, diğer yakıtlar arasında benzinin yerine kullanılmasına en yakın olanı. Araçlarda çok küçük değişikliklerle rahatça kullanılır. Beher hacim başına düşen enerjisi diğerlerinden yüksektir; mevcut yakıt dağıtım şebekesinde yapılacak küçük değişikliklerle kullanılabilir. Bu özellikler acaba hangi yakıtta vardır? Bu yüzden metanolün kısa vadede geniş ölçekli olarak uygulama alanı bulacağını otoriteler söylüyorlar.

Diğer yakıtlar gibi metanolün de bazı sakıncaları var. Örnek olarak, belli bir hacimdeki metanol, benzin veya dizelin yarısı oranında enerji verir; diğer bir deyişle diğer özellikler aynı olmak kaydıyla, yakıt tankının daha geniş ve ağır olması gereklidir. Ancak metanolü araçlar baştan çok daha verimli olarak tasarlanırlarsa, yakıt ihtiyacı azalacaktır. Yapılan ilk metanolü araçlar, benzinli otoların uyarlaması şeklinde olmaktadır, yine de şehrin hava kirliliğini azaltırlar. Prototipler üzerinde yapılan araştırmalara göre, gelişmiş teknolojiye sahip benzinli araçlara göre % 30 oranında daha fazla verimli ve olağan üstü ivmeye sahip olduğu görüldü. Bir otomobilin motoru yakıtın enerjisinin % 35'ini faydalı işe dönüştürür. Şehir içinde bu oran % 15'e inmektedir. Ortalama olarak motordan alınan işin % 30'u ivmelendirmeye, % 30'u yuvarlanma direncini yenmeye, % 30'u aerodinamik engelleri aşmağa, geri kalanı ise sürtünme kayıplarına gitmektedir.

Peki, bir aracın verimini nasıl artırabiliriz? Bunun için, önce yakıtın mekanik enerjiye dönüşüm oranını artırmamız gerekli. Hareket eden parçalar, tekerlekler dahil, minimize edilmeli, aerodinamik engeller mutlaka azaltılmalıdır. Sürtünme kayıpları ve ivmelendirme ihtiyacı, taşıtın ağırlığı ile doğru orantılı



Metanolü otomobiller benzinli motorlu araçlara göre daha az emisyon üretmek, daha yüksek verimlere ulaşmak amacıyla, birçok yeniliklerle donatılmışlardır. Daha verimli ve küçük motor (kırmızı), boyutları küçülen depo (yeşil), egzoz borusu (portakal) ve transmisyon (sarı). Soğutma sistemi (mavi), radyatör ve vantilatör atılarak daha da küçültülmüş. Bu değişiklikler otomobilin aerodinamik yapısını olumlu yönde geliştirmiş, ağırlığını azaltmıştır.

olduğundan, ağırlık öncelikle azaltılmalıdır. İşte metanol kullanımı ile bunlar gerçekleştirilebilir. Nasıl mı? Metanol karbüratöre ve emme supabına ihtiyaç duymadan, aynen bir motorin yakıtı gibi silindirlere doğrudan püskürtülebilmektedir. Dizel motorlarda püskürtme işlemi sıkıştırmanın sonunda, yani basıncın en üst düzeyde olduğu anda yapıldığından, ağır ve pahalı enjeksiyon sistemine ihtiyaç gösterir. Metanol ise tam tersidir. Metanol, oktan sayısı yüksek olduğundan (oktan sayısının artırılması, yakıtın sıkıştırılması yoluyla kendiliğinden tutuşabilme özelliğinin azalması demektir.), sıkıştırma fazının ilk dönemlerinde, yani kompresyon basıncının düşük olduğu zamanda bile püskürtülebilmektedir. Bu da basit ve ucuz sistem demektir. Aynı zamanda değişik yükler altında motorun verimli olarak çalıştırabilmesi için, püskürtme zamanının ayarlanabilmesi demektir. Bu yüksek oktan özelliğinden dolayı ki bu benzinde 87-92 olduğu halde metanolde 100'dür-türboşarj ile silindirlere daha çok hava sıkıştırabilirsiniz. Bu yanma için daha çok hava demektir. Benzinli motorlarda sıkıştırma oranı ortalama 1/6 iken, metanolü motorlarda 1/12, 1/18 olmaktadır. Diğer bir önemli özelliği de yanma sıcaklığının düşük olmasıdır. Bu da silindirlere kaçan ısının azalmasına dolayısıyla verim artmasına sebep olur. Düşük sıcaklıkta oluşan yanma reaksiyonu, soğutma sistemlerinde basitleştirmeye gidilmesini sağlar. Seramik gibi termal bariyerlerin silindirlere kullanılması gerçekleştirilse, radyatör ve vantilatör bile kaldırılabilir. Radyatörün kaldırılmasının verime etkisi ne olacaktır? Taşıtın ağırlığının azaltılması, daha önemli aerodinamik profilin yeniden tasarlanması mümkün olacaktır. Daha hafif motor, daha hafif şasisi dolayısıyla, daha basit fren sistemi, hafif süspansiyonlar, küçük tekerlekler demektir. Gerçekten mo-

DAHA GÜVENLİ UÇAK YOLCULUĞUNA DOĞRU

Amerikalı bir bilim adamı, kanatlarda oluşan buzlardan dolayı son yıllarda meydana gelen birçok uçak kazasına artık son verecek bir çözüm buldu.

Elektrikle çalışan bu buz eritici cihaz, içinde iletken bakır şerit bulunduran iki tabakalı poliüretan levhadan oluşuyor. Kuvvet kaynağından uygulanan doğru akım, karışık manyetik alan oluşturacak şekilde kapasitörlerden iletken bakır şerit yoluyla yayılıyor. Bu da tabakaların bir inç (2,54 cm) kadar birbirinden ayrılmasını sağlıyor. Sonuçta biriken buz da erimiş oluyor. Gerçekte ortalama 20.000 inç kalınlığında olan buz tabakası, her biri birkaç mikrosaniye süren seanslarla eritiliyor. Yani aerodinamikte bir değişme yok.

Cihazın yapımcısı, ürününün diğer benzeri cihazlardan 500 katı daha az elektrik harcadığını ve uçaklara montesinin kolay olduğunu söylüyor.



Elastomerik bot akım verildiğinde genişliyor. Sonuç: Buzun erimesi.

Elektrikli buz eriticiyi deneme safhasını geçirdi. Sonuçlar mükemmeldi. Şimdilerde patenti alınmış olmalı. Yakında askeri uçaklarda görmeye başlayacağız.

Bu harika cihazın, gelecekte gemilerde ve sinayizasyon merkezlerinde kullanılması planlanıyor.

POPULAR MECHANICS'den çev.:
Habibullah AKTAŞ

torun ağırlığında 1 kg'lık bir azalma, diğer parçaların ağırlığında 3/4 kg'lık hafiflemeye yol açar. Sonuç olarak daha hafif otomobil daha az enerjiye, güce ihtiyaç duyar ve motorlar daha da ufalır.

Bu arada otomobil firmaları neler yapıyorlar? Ford, yıllardan beri metanolla çalışan otomobillerle uğraşiyor, tecrübeleri 35 milyon km'ye ulaştı. General Motors da benzer program uygulamada. Ford, "esnek yakıtlı araç", General Motors "değişken yakıtlı" derken, Chrysler çıkardığı modele "benzin toleranslı metanollü araç" diye isim takıyor. Bunlar güzel haberler. Yakıtta yapılan metanol ilavesi arttıkça, aracın performansı artmaya başlıyor. % 85 metanol % 15 benzin karışımı revaçta.

M85 adı verilen bu karışımla Chrysler'in 2200cc'lik, 4 silindireli aracında 175 HP, 275 Nm tork elde edildi. Aynı araç % 100 benzinle 150 HP ve 240 Nm tork sağlıyordu. Niçin metanole benzin ilavesi yapılıyor? % 100 metanol daha iyi olmuyor mu?

— Benzin, buharlaşması az olan saf metanolün uçuculuğunu artırarak, motorun soğuk havalarda çalışmasını kolaylaştırır. İyi bir yanma için zengin yakıt-hava karışımı temin eder.

— Saf metanol, alevsiz, görünmez şekilde yanar ve yandığı gün ışığında belli olmaz. Benzin, alev renklendirici rolü oynayarak, alevin görülmesini temin eder. Bu bir kaza veya yangın sırasında önemlidir.

Motoru gelen yakıt karışımının ayarı nasıl olacak sorusunun cevabı, gelişmiş sensör teknolojisi ile gayet kolay veriliyor. Karışımın ayarı, yakıtı sürekli kontrol eden optik veya manyetik alanlı sensörlerin yar-

dımıyla, bilgisayardan verilen emirle yapılacak. Ayrıca yakıtın silindirlere püskürtülme sırası ve zaman ayarı da otomatik olarak yapılacaktır.

Metanol kömürden veya doğal gazdan imal edilir demiştik. Doğal gazdan üretilen metanol yandığında, benzine göre % 10 daha az CO₂ emisyonu verir. Kömürden üretildiğinde ise, bu miktar benzinin yaklaşık iki katı olur. Dolayısıyla, halen petrol kuyularının tepelerinde parıldayarak yanan doğal gazdan metanol elde ederseniz, atmosfere yayılan CO₂ emisyonunda kasıtlı yapılmış olur veya en azından, doğal gazı daha faydalı olarak değerlendirmiş olursunuz. Geniş kömür yataklarının varlığına rağmen, kömürden metanol yapmak fikri anlamsız gözüküyor. Zira proses sırasında ortaya çıkan CO₂ emisyonu, egzoz gazlarından kısmak istediğiniz emisyonun çok daha fazla olacaktır. Ancak uzun vadede bazı teknikler geliştirilerek, prosese hidrojen eklenerek fazla karbondioksit, metanole çevrilebilir. Hidrojen ise güneş ve yenilenebilir enerji kaynakları ile elde olunan elektriğin, suyun elektrolizinde kullanılmasıyla üretilebilir.

Evet, metanolün avantaj ve dezavantajları bunlar. Acaba metanolla çalışan otomobiller yaygınlaşacak mı? Tüketiciler bu arabalara rağbet edecekler mi? Bütün çabaların sonuç vermesi buna bağlı. Ford'un başkanı "Bunu sağlayacak anahtar madde teşviiktir" diyor. Hükümetler, bu olayı ve yakıtı karşılamazlarsa, rağbetin olması biraz zor.

Bazı sakıncaları olmakla beraber metanol, çok sayıda avantajı ile, geleceğin araçlarında yakıt olarak kullanılacağına benziyor. □