

EGZOS GAZLARINDAN KURTULUŞA DOĞRU

Motorlu araçların adeta bizleri boğarcasına etrafa yaydığı egzoz gazlarını zararsız hale getirebilecek teknolojilere yıllardır sahibiz. Bu teknolojilerin uygulanmasındaki gecikmenin tek sebebi ise, bürokrasi gibi gözüküyor.

Motorlu araçlar, insan eliyle oluşturulan hava kirliliğinde diğer faktörlerden daha büyük bir paya sahiptir. Bu olay, ilk defa ABD'de ciddi olarak ele alınmış ve egzoz gazlarının içerebileceği zararlı maddelerin miktarına yasal bir sınır getirilmiştir. 1983 yılına gelindiğinde ise Hollanda, Kanada, Japonya ve Avusturya gibi pek çok ülke, bu standartları benimsemiştir. AT ise, bu ölçüleri 1989 yılı içinde kabullenmiştir. Avrupa'daki bu gecikmenin kaynağı, otomobil üreticilerinin bu tür bir yasayı engellemek için sarfettikleri yoğun çabalardır. Oysa ki, zehirli egzoz dumanını temizleyebilecek değişik sistemler, ABD, Almanya ve Japonya'da uzun yıllar önce geliştirilmiştir.

Yapılan araştırmalara göre, fosil yakıtların yanmasından açığa çıkan karbonmonoksit, hidrokarbon ve azot bileşiklerinin yansı, benzin ve dizel motorlarından kaynaklanmaktadır. Kükürtdioksit, kurşun, kurum gibi artıklar da yine motorlu araçların etrafa yaydığı zararlı maddelerdendir. Özellikle dizel motorları kükürtdioksit ve kurumun en önde gelen üreticisidir.

Karbonmonoksit gazı, kapalı yerlerde insanları öldürebilmekte, azot bileşikleri ise tarım ürünlerine zarar vermekte ve binalarda aşınmalara yol açmaktadır. Havadaki hidrokarbonlar, güneş altında, azotoksit gibi değişik maddelerle reaksiyona girip, caddelerin üzerinde kanser yapıcı bir ozon tabakası oluşturabilmektedir. Ozon, sanıldığı gibi masum bir gaz değildir. Hemen çevremizde bizi saran ozon molekülleri, aslında pek çok hastalığa yol açabilmektedir. Bu yüzden ozonun yeri, atmosferin dış tabakaları olmalıdır.

Motorlu araçların havayı kirlilemelerinin temel sebebi, içten yanmalı motorların yeterince verimli çalışmamasıdır. Bir otomobili harekete geçiren enerji, motorun silindiri adı verilen bölümlerinde meydana gelen patlamalardan sağlanır. Bu patlamaların 4 temel ögesi vardır: Yüksek ısı ve basınç, yakıt ve oksijen. Bir piston, havayla yakıtı sıkıştırarak karışımın basıncını ve ısısını artırır. Piston, silindirin ucuna geldiğinde, bir kıvılcım, yakıtı patlatır ve piston tekrar geri gider. Otomobildeki tüm pistonlar, bir krank miline bağlıdır ve bu mil de şaftlar vasıtasıyla tekerlek-

leri döndürür. Dizel motorlarında ise olay biraz daha farklıdır. Bir motor % 100 verimli dediğimizde, o motor, yakıtın hepsini yakıyor demektir. Pratikte ise benzin motorlarının verimi % 65-75, dizellerin ise % 80-90 arasında değişmektedir.

Verimin düşük olmasının pek çok sebebi vardır. Örneğin, motorun soğutma sistemi, silindirin dış kısmını iç kısmından daha düşük ısıda tutar ve bu da yanmanın tamamlanmasını engeller. Yeni geliştirilen seramik silindirler, yüksek ısılan uzun süre tutarak, bu sorunu ortadan kaldırmaktadır; fakat bunların toplu üretimi ekonomik açıdan henüz mümkün değildir. İkinci bir sorun ise yakıt/hava oranının ideal ölçülerde tutulmamasıdır. Öte yandan, karışımın tam gerektiği anda patlamaması, verimin düşmesinde aynı bir rol oynamaktadır. Öyle ki, bu patlama anı, otomobilin hızına, yüküne ve hatta yolun durumuna göre değişiklik göstermektedir.

Tüm bu faktörler, yarı yanmış ya da hiç yanmamış yakıtın CO, hidrokarbon ya da kurum olarak motordan atılmasına yol açmaktadır. Yakıtın tam yandığında çıkması gereken ise CO₂ ve sudur. Ayrıca, havadaki azot, yüksek basınç ve ısı altında azotoksit oluşturmaktadır. Öte yandan, yakıt içindeki küllü ve kurşun bileşikleri de tam bir yanmayı engellemekte ve egzoz gazlarının tehlikesini artırmaktadır.

Fakat bütün bunlar, engellenemeyecek aksaklıklar değildir. Örneğin petrokimya kuruluşları daha saf yakıt üretebilir, mühendisler ise ateşlemeyi geciktirip bunu, karışımın basıncının maksimum noktaya çıkmasına denk getirebilirler. Temel olarak ise başlıca iki çare vardır: Birincisi yanma öncesi sistemdir ki, yakıtın en verimli şekilde yanmasını hedefler. İkinci yol olan yanma sonrası sistemde ise, egzoz dumanı dışarıya verilmeden önce zararlı gazlardan temizlenir. Bu ikisinden yanma öncesi sistem daha kullanışlıdır. Çünkü bu yolla hem yakıttan tasarruf edilmiş ve hem de CO₂ çıkışı azaltılmış olmaktadır.

Yanmayı geliştirmenin ilk adımı, karbüratörü ele almaktır. Karbüratör, silindire girmeden önce yakıtı havayla karıştıran bir cihazdır. Bu aletler, pasif olarak çalışır ve kontrol edilmeleri genellikle güçtür. Bunun yerine yakıt enjeksiyon sistemi çok daha hassas olarak kullanılabilir. Bu sistemde yakıt, silindire giren ince boruların içine motorun ihtiyacı kadar gönderilir. Bu optimum miktar, elektronik alıcılar tarafından belirlenir ve ideal yakıt-gaz karışımı böylece elde edilir. Bundan sonra gelen aşama ise ateşlemenin tam zamanında yapılmasını sağlamaktır. Daha önce de değinildiği gibi, bu ateşleme anı, aracın bulunduğu şartlara göre değişiklik göstermektedir. Yine burada da elektronik alıcılar, önemli bir yardımcı rol üstlenmekte ve ateşlemenin doğru anını belirleyebilmektedir. Buna rağmen elektronik enjeksiyon ve ateşleme, bazı zorluklara sahiptir. En başta, oldukça pahalıdır. İkincisi, bu sistem elektronik çipler

ABD'NİN YENİ ARAÇLAR İÇİN ÖNGÖRDÜĞÜ EGZOS GAZLARININ STANDARTLARI

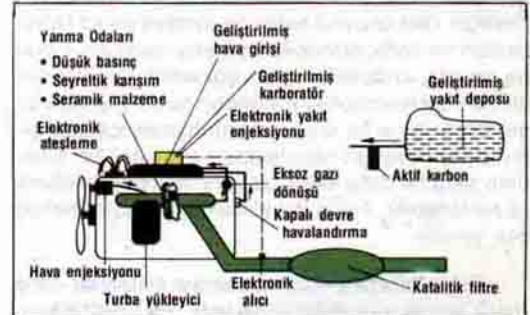
YIL	HİDROKARBONLAN	KARBONMONOKSİT	AZOTOKSİT	PARÇACIKLAR
1968 öncesi	8,8	87	3,8	0,0
66-71	4,1	34	3,6	0,0
72-74	3,0	28	3,1	0,0
75-76	1,5	15	3,1	0,0
77-79	1,5	15	2	0,0
80	0,41	7	2	0,0
81-82	0,41	3,4	1	0,2
83+	0,41	3,4	1	

gram / mil

üzerine kurulmuştur. Oysa ki, bu çiplerin düzgün çalışabilmesi için sarsıntıdan, manyetik ve elektrik alanlardan uzak olmaları gerekmektedir. Yine de tüm bunlara rağmen, ABD'de pek çok otomobile bu tür sistemler takılabilmektedir.

Karışımı ve zamanlamayı hassas olarak ayarlamak, egzozdaki karbonmonoksiti ve hidrokarbonu oldukça azaltsa da azotoksit miktarında bir değişiklik yapmamaktadır. Bunu başarmanın en kolay yolu ise patlamanın tepe ısısını düşürmektir. Bu amaçla, egzoz gazları yeniden kullanılmaktadır. Söz konusu sistemde, egzoz dumanının küçük bir kısmı tekrar silindire gönderilerek, patlamanın tepe ısısı düşürülmektedir. ABD ve onun standartlarına uyan pek çok ülke bu yola başvurmaktadır.

Yanma öncesi sistemlerden bir diğeri ise silindir kafalarında bazı değişiklikler yaparak, daha seyreklik karışımlarla çalışabilecek motorlar üretmektir.



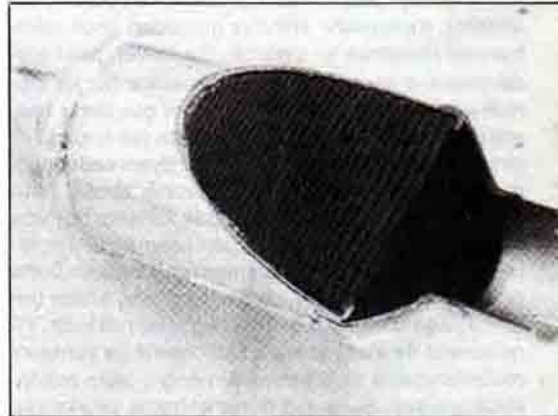
Geleceğin motorları, çok yüksek standartlara uymak zorunda kalacaktır.

EGZUZ GAZLARINI DAHA GÜVENLİ HALE GETİRECEK UYGULAMALAR

UYGULAMA	YARARI	SAKINCASI
Elektronik ateşleme	Hassas ateşleme kontrolü, daha uzun motor ömrü	Bilgisayar için uygun olmayan bir çalışma ortamı
Geliştirilmiş karbüratör	Yakıtın daha iyi karıştırılıp dağıtılması	Karmaşık, yüksek tolerans payı
Elektronik yakıt enjeksiyonu	Daha iyi karışma ve dağıtma, daha ekonomik, daha fazla güç, yanmanın daha iyi kontrolü, daha uzun ömür	Karmaşıklık, bilgisayar için uygun olmayan çalışma ortamı, maliyet
Egzoz gazlarının tekrar kullanılması	Daha az azot çıkışı	Güç kaybı, artan maliyet
Kapalı devre havalandırma	Hidrokarbon çıkışında azalma, daha uzun motor ömrü	Maliyet
Yanma odası : Düşük basınç	Daha az hidrokarbon ve CO, daha ekonomik	Hız ve güçten kayıp
Seyreltik karışımlar	Basit, daha verimli ve ekonomik, düşük oranda zehirli gazlar	Henüz yeterince geliştirilemedi; standartların altında
Seramik	Basit, daha verimli ve ekonomik, düşük oranda zehirli gazlar	Henüz yeterince geliştirilemedi; standartların altında
Hava enjeksiyonu	CO ve hidrokarbonların oksidasyonu	Yetersiz pompalar
Katalitik filtreler ve elektronik alıcılar	Hidrokarbonların ve CO'nin oksidasyonu, daha az azotoksit daha uzun motor ömrü	Güç kaybı, artan maliyet ağır metallere karşı etkisizlik
Turbo yükleyici	Verimli yanma, hassas hava/yakıt oranı, daha az azotoksit	Motor ömründe kısalma maliyet
Geliştirilmiş hava girişleri	Daha iyi ısı korunumu, karışımın daha iyi dağıtılması, daha iyi yanma	Maliyet
Aktif karbon ve geliştirilmiş yakıt deposu	Araç dururken yakıt buharının toplanması	Maliyet

Alışılmış motorlar 15/1'den daha yüksek hava/yakıt karışımlarıyla çalışmakta zorluk çekerler; patlamalar yavaş olur ve motor hız, kaybedebilir. Fakat en temiz çalışma, yüksek oranlarla mümkündür. Örneğin 16/1 oranına sahip bir karışım en az hidrokarbon ve karbonmonoksit çıkışına sahiptir. Fakat bu oranda, azotoksik miktarı yüksektir. Öte yandan bir 18/1 oranı azotoksit yönünden de oldukça temizdir. Böyle ideal bir oranı çalıştırabilmek için, karışımın daha homojen hazırlanması sağlanabilir. Silindirin şekli de daha kolay bir yanmaya uygun olarak düzenlenebilir. Fakat bu yoldaki çalışmalar henüz çok yenidir.

Diğer taraftan, yanma sonrası sistemler daha pratik olarak uygulanabilmektedir. Bu amaçla başvurulan ilk uygulamalarda özel valfler (tıkaçlar) veya pompalarla, egzoz gazına taze hava karıştırılmak-



Katalitik filtreler : Pek çok üretici firma, otomobillerine bunlardan takıyor.

taydı. Sonuçta karbonmonoksit ve hidrokarbonlar okside edilerek, CO₂ olarak atılmaktaydı. Fakat egzoz içindeki azotoksidi yok edemeyen bu sistemler, ABD standartlarını karşılayamıyordu. Bu yüzden katalitik filtreler geliştirildi.

Katalitik filtreler, normal egzoz borularına monte edilmektedir. Aletin içi bir bal peteği görünümünde olup, dıştan, ender bulunan platin, rodyum ve paladyum gibi katalitik metallerle kaplanmıştır. Bu filtrenin ilk modelleri, sadece hidrokarbon ve karbonmonoksit için kullanılabiliyordu. Fakat çok pahalıydılar ve motorun gücünü düşürüyorlardı.

Modern filtreler ise çok daha iyi tasarlanmıştır. Bunlar egzoz gazının çıkışını güçleştirmemekte ve motorun gücünü azaltmamaktadırlar. Kullanılan paladyum metali, oksidasyonu artırmakta, rodyum ise azotoksitleri azaltmaktadır. Öte yandan, filtreye yerleştirilen bir alıcı, egzoz gazının karışımını devamlı kontrol etmekte ve bir bilgisayar aracılığı ile yakıt enjektörüne ve karbüratöre komut edilerek, filtre için en ideal egzoz gazı elde edilmektedir.

Bu sistemin de getirdiği pek çok zorluk vardır ki, en başta gelen maliyettir. Öyle ki, küçük bir arabaya uygun böyle bir filtre 300-500 sterlin arasındadır. İkincisi, filtrenin verimli olarak çalışması için, motora çok iyi bakılması gerekmektedir.

Avrupa Konseyi'nin ABD standartlarına uyma kararı, pek çok otomobil firmasını telaşa düşürmüştür. Özellikle Ford firması, bu alanda araştırma için oldukça para harcamıştır. Seyreltik karışımla çalışan motorlar, Avrupa standartlarını karşılasa da, 1993'te erişilmesi planlanan ABD standartlarını tatmin edememektedir. Geçmişte, İngiliz Hükümeti egzoz gazlarındaki sınırlamaları kaldırıp, seyreltik karışım sistemlerinin geliştirilmesini öngörmüştür. Oysa ki, aynı yıllarda, Japonya ve Batı Almanya, ABD standartlarını benimsemiş ve katalitik filtreleri kullanmaya başlamıştı.

Bazı mühendisler, seyreltik sistem ve katalitik filtre metotlarını birleştirmeyi planlamaktadır. Oysa ki, her iki sistemin değişik karışım oranları gerektirmesi yüzünden bu eskiden imkânsız görünüyordu. Fakat, bunu başarma yolunda bazı gelişmeler kaydedilmiştir.

ABD'de bu konuda uzman sayılan Michael Walsh, bu birleştirmeden oldukça umutlu görünüyordu ve ekliyor: "Eskiden yeterince seyreltik karışımlar için, filtrelere gerek kalmayacağına inanılıyordu. Oysa ki bu yöntem, normal şartlar altında, hidrokarbon ve azotoksit miktarını yeterince düşürememektedir. Bu sisteme en azından, hidrokarbonlar için bir filtre ilâve edilmelidir".

Karşıma çıkan en büyük engel, maliyettir. Egzoz gazı kontrol sistemleri, otomobile oldukça karmaşık ve pahalı aksamaların takılmasını gerektirmek-



Karışımın yakıt oranını düşük tutmak, mühendisler için oldukça kolay bir işlem.

Egzoz gazları sağlığımızı tehdit ediyor.



tedir. Söz konusu uygulamalar, aynı zamanda aracın gücünü de düşürmektedir. Hollanda, İsveç ve Batı Almanya gibi bazı ülkeler, bu kaybı karşılamak için, otomobil vergilerini düşürmeyi planlamaktadırlar.

Hepsinden daha önemli olan, bu kontrol sistemlerinin devamlı denetim altında tutulmasıdır. Araştırmalar ABD'de yapılan yıllık araç muayenelerinin, genellikle çok yetersiz ve dikkatsiz bir şekilde yürütüldüğünü göstermektedir. Bu yüzden, öncelikle kontrollerin ciddi ve sıkı bir şekilde tatbik edilmesi gerekmektedir.

Standartları zorlayan en önemli faktör, yollardaki araç sayısının gün geçtikçe artmasıdır. Bu durumda en çıkar yol bisiklet kullanımı ve toplu taşıma gibi çarelere başvurmak olacaktır.

New Scientist'ten çev.: Gürkan ÖZTÜRK

**BASİRET SAHİBİ OLAN İNSAN,
ARKADAŞININ DIŞ GÖRÜNÜŞÜNÜN
VERDİĞİ İPUÇLARINDAN GERÇEK
HALİNİ VE İÇ YÜZÜNÜ ANLAR.**

Beydebâ