



Günümüzün üzerinden on yıl geçmeden, 200000 elektrikli araba Avrupa'nın yollarında dolaşmakta olacak. Bütün büyük yapımcılar, bu pazarda birinci yeri kapmak için ince stratejiler geliştiriyorlar. Seçimleri, şehir arabası olmuş. Bu tip bir "ikinci araba", işe gitmek ve alışveriş yapmak için kullanılacak. Daha sonra büyük uzun yol arabalarına sıra gelecek.

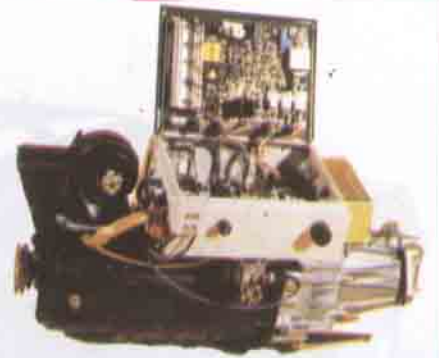
ELEKTRİKLİ ARAÇLAR ARTIK TRAFİĞE ÇIKIYOR

Laurent SCHAWARTZ

İş artık ciddileşti; seri halinde yapılmış elektrikli arabalar, 2000 yılından önce piyasaya çıkacak. Bunun insanı yanıltmayan bir belirtisi; hemen bütün büyük Avrupalı yapımcıların son yıllarda mevcut modellerinin elektrikli tiplerini sergilemiş olmalarıdır: Merselâ, PSA'nın 106 ve AX'i, Renault'nun Elektra Clio'su, Fiat'ın Cinquecenta Elettra'sı, Opel'in Astra Impuls'ü ve Mercedes'in 190-4'ü gibi... Ne var ki; bu yaz İtalya'da 13000 Franga (yaklaşık 192 milyon Türk lirası) satışa çıkarılmış bulunan Fiat aracının dışında, diğer arabaların çoğunu 1995'e kadar satıcılardan almak imkânı olmayacaktır. Gene de 2000 yılına geldiğimiz zaman Avrupa yollarında 200000 kadar elektrikli arabanın dolaşacağı tahmin ediliyor. Araba yapımcıları birinci aşamada şehir içi arabalarının yapımını tasarlıyorlar. Özellikle alışveriş ve çocukları okula götürmek gibi amaçlar için, bu araçla-



Geçen 1991 Ekim ayında piyasaya çıkmış olan PSA'nın elektrikli Citela prototipinden anlaşılacağı gibi, yarının arabası isteklere uyarlanır biçimde olacaktır. Citela'nın şasi ve karoseri tamamen plastiktendir ve araba kış için üstü kapalı, yaz için üstü açık biçime getirilebilmektedir.



Peugeot ve Citroen'in J5 ile C15 furgonetleri, iki yıldan beri elektrikli olarak da yapılmaktadır. Motor, fiyatını ucuz tutmak için aynen klâsik bir termik motorun yerine takılabilecek biçimde tasarlanmıştır (soldaki çizime bakınız).

rin bir sarjla 100 kilometre kadar gidebilme, ortalama saatte 50 kilometre hız yapabilme ve saatte 100 kilometrelık hızı aşamama gibi özellikleri tam uygun düşmekte ve onları ideal bir "ikinci araba" yapmaktadır.

Elektrikli arabaların şehirlerde olağan bir görüntü haline gelmesinden önce, üç aşamadan geçmemiz gerekecektir. Bunlardan birincisi olan deneme aşaması,

zaten başlamış olup 1995'e kadar sürecektir. Bu aşamada maksimum enerji depolayabilecek akülerin geliştirilmesi ele alınacaktır. Gene bu arada oto şarj yerlerinin sıklaştırılmasına çalışılacaktır. 1995 ile 2000 yılı arasındaki ikinci aşamada, özellikle elektrikle çalışmaya uyarlanmış modellerin seri halinde üretimine geçilecektir. Nihayet 2000 yılından sonraki üçüncü aşamada otomatik şarjlı ya da kombine ter-

SATIŞA ÇIKACAK 18 ELEKTRİKLİ ARAÇ TİPİNİN ÖZELLİKLERİ

ŞİMDİKİ MODELLERİN ELEKTRİKLİ TİPLERİ	YAPIMCISI	MODELİ	MOTORU	DOLU YAKITLA ALABİLDİĞİ YOL	MAKSİMUM HIZI	AKÜLERİ	FİYATI
	ŞİMDİKİ MODELLERİN ELEKTRİKLİ TİPLERİ	RENAULT	Electro Clio	Elektrikli	100 km (1)	110 km/s	Kurşun
FIAT		500 Elettra	Elektrikli	100 km	80/km/s	Kurşun	135.000 Frank (200.000.000 TL.)
MERCEDES		190 E	Elektrikli	150 km (2)	115 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
VW		Golf Citystrommer Jetta	Elektrikli Elektrikli	56 km 120 km	100 km/s 105 km/s	Kurşun Na/S	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLE İŞLEYECEK ARAÇ PROTOTİPLERİ	CITROEN	Citeia	Elektrikli	110 km (2)	110 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	OPEL	Impuls 2	Elektrikli	100 km	120 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	NISSAN	FEV	Elektrikli	100 km 250 km (1)	130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	GENERAL MOTORS	Impact	Elektrikli	190 km	100 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	BMW	E1	Elektrikli	250 km	120 km/s	Na/S	Henüz satışa çıkmadı
	UZUN YOL ARAÇ PROTOTİPLERİ	PSA	405 break	Kombine	72 km (elektrikle) 750 km (benzinle)	120 km/s 130 km/s	Ni/Cad
AUDI		100 Duo	İki modelli	80 km (elektrikle) 800 km (benzinle)	50 km/s 200 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
VW		Chico	İki modelli	20 km (elektrikle) 460 km (benzinle)	130 km/s 130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
OPEL		Twin	İki modelli	100 km ilk (3) 570 km (benzinle)	120 km/s 140 km/s	Li/C	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLİ KÜÇÜK ARABALAR	MICROCAR	Lyra	Elektrikle	50 ilâ 80 km	75 km/s	Na/Cad	123.000 Frank (182.000.000 TL.)
	SEER	Volta	Elektrikli	70 ilâ 80 km	73 km/s	Kurşun	145.000 Frank (215.000.000 TL.)
	ERAD	Spacia	Elektrikli	80 km	75 km/s	Kurşun	100.000 Frank (148.000.000 TL.)
	LIGIER	Optima Sun	Elektrikli	100 km (3)	125 km/s	Kurşun	105.000 Frank (5) (155.000.000 TL.)

(1) 40 km/s da
(2) Şehir içi için

(3) Saatte 90 km/s lik sâbit hızda
(4) Saatte 85 km/s lik sâbit hızda

(5) Eylül 1992'den itibaren piyasaya çıkmıştır.



Peugeot'nun bu Break 405'i, bir yıl önce PSA tarafından sergilenmiş olan ilk elektrikli uzun yol arabası prototipidir. Arka bölümündeki 200 kiloluk akülerle hiç durmaksızın 750 kilometre yol gidebilir. Bu, aküleri otomatik olarak şarj eden bir dizel motoru sayesinde sağlanmaktadır.

mik/elektrik motorlu araçların şehir dışı uzun yollar da da klasik araçlarla rekabet etmesi beklenmektedir.

Kullanılacak olan elektrik motoruna gelince, bu motorun hem en yüksek randımanı vermesi, hem de havaya hiçbir kirlenici madde salmaması istenmektedir. Motorun iki esas bölümü vardır: Hareketsiz olan stator ile bunun içinde yer alan hareketli rotor.

Stator, bir silindir biçimindedir ve kendisinden akım geçirildiği zaman, dönem bir bobini yani rotoru harekete geçirebilecek elektromanyetik indüklemeyi gerçekleştirir. Motorun transmissiyon düzeni termik motorlara göre çok daha basittir ve bu, birçok avantajlar sağlamaktadır. Bir kere, gürültüsüz olup, sadece tekerleklerin yuvarlanma sesi duyulur. Ayrıca birbirine sürtünen parçaları az olduğu için, bozulup

7,5 ton ağırlığında olan ve 30 "akım pompası" ile donatılmış bulunan ilk taşınır elektrik servis istasyonu, ABD'nin Arizona eyaletinde bulunmaktadır. Diversified Technical Services adlı Amerikan firmasının hazırladığı bu istasyon, kamyonla taşınabilmekte ve on dakika içinde indirilerek yerine monte edilebilmektedir.



aşınmadan bir milyon kilometre gidebilir. Üstelik enerji kaybı sadece dişli çark sistemiyle sınırlı kalmaktadır. Bunun sonucu olarak motorun enerji verimliliği bir patlamalı motorunkinden % 80 üstündür. Bir patlamalı motorda ise, hareket enerjisinin sadece %30'u tekerleklerle aktarılabilir; geri kalanı mekanik sürtünmeler, ısı ve egzoz dumanı biçiminde kayba uğramaktadır.

Motor konusundaki tereddüt şimdilik sadece doğru akım mı, yoksa alternatif akım mı kullanılacağı konusundadır. Her iki akımın da yararlı ve mahzurlu tarafları vardır. Doğru akım motoru daha basittir, fakat rotoru elektrikle besleyen temas parçaları sürtünmeyle çabuk aşınmakta ve her bir 30000 kilometrede değiştirilmeleri gerekmektedir. Alternatif akım motorunda ise, böyle sürtünme bölümleri yoktur ve motor özel bir bakım yapılmaksızın 150000 kilometre gidebilir. Buna karşılık elektronik sistemi daha karmaşıktır. PSA'da çalışan yapımcı Leroy-Somer'in belirttiğine göre, alternatif bir motorun elektronik yönetim düzeni motorun kendisinin üç katına mal olmakta, düz akım motorunun değiştirilmesinin fiyatı ise, motorun fiyatına denk gelmektedir.

Önümüzdeki üç yıl, özellikle daha hafif ve daha az yer tutan akülerin yapımı üzerinde çalışılacaktır. Enerjinin elektrokimyasal biçimde depolanması, her zaman elektrikli otoların zayıf tarafını teşkil etmiştir. Günümüzde piyasada olan kurşun aküler, gereken enerjiyi sağlamaktan uzaktır. Bir elektrikli arabayı saatte 100 kilometrelik bir hızla 100 kilometre götürmeyi sağlayacak bir kurşun akü batarya düzeninin en aşağı 730 kilo ağırlığında olması gerekir. Bir alternatif olarak daha hafif lityum/fluor akülerinin kullanılması düşünülmektedir. 8 kiloluk böyle bir akü ile bir elektrikli arabayı 100 kilometre yürütmek mümkündür. Şu var ki, çok kuvvetli bir oksitleyici olan flor, elektrot desteklerini paslandırmakta ve lityum ise elektrot üzerinde iğnecikler oluşturmaktadır. Başka bir alternatif, nikel/kadmiyum pillerdir. Bunlar şimdi gereken batarya ağırlığını yarıya indirmekte ve 150000 kilometre yol alınabilmesini sağlamaktadır. Umut verici üçüncü bir alternatif, sodyum/kükürt pilleridir. Bunlar daha fazla enerji yükleyebilir ve nikel/kadmiyum pillerinden yarıya daha ucuzdur. Mahzurlu tarafları, ancak 300 derece santigratda işleyebilmeleri ve enerjilerinin % 10'unu daha araba çalışmadan ısı enerjisi biçiminde kaybetmeleridir.

Bugün Fransa'da trafiğe çıkmış olan ve çoğunlukla büyük şirketler ve bazı belediyeler tarafından işletilen 400 kadar elektrikli araba, hâlâ kurşun aküler kullanılmaktadır. Ancak Tours'da nikel/kadmiyum aküleriyle donatılmış birkaç otobüs, deneme seferleri yapmaktadır. PSA şirketi de, J 5 ve C 25 furgonları için nikel/kadmiyum ve sodyum/kükürt akülerini geliştirmektedir. Bu arada, gereken yerlerde elektrikli arabaların yeniden şarj yapabilmelerini sağlayacak elektrik istasyonlarının yapımına hız verilmektedir. Fransız Elektrik Kurumu EDF'nin elektrikli oto projesinde çalışan François Fantin, "Elektrik istasyonları, park etme yerlerine konacak ve arabanın altı ilâ sekiz saatte yeniden şarj edilmesini sağlayacaktır. Sürücü iş yerine varınca, arabasını prize ta-



Ruhsatsız küçük araba yapımcıları, elektrikli modellere geçmekte büyük yapımcıları geride bıraktılar. Aïxles-Bains'deki Aixam firması, bu yıl termik 325 modelinin elektrikli tipinden 20 kadarını üretmiştir. Bu arabalar, yollarda denenmek üzere belediyelere ve çeşitli kuruluşlara kiralanmış bulunmaktadır.

kacak ve işten çıkışta tamamen şarj edilmiş olarak teslim alacaktır. Daha hızlı şarj etme imkânları üzerinde de duruyoruz. Dakikada iki kilometrelik bir şarj ile, meselâ arabasını istasyona bıraktıktan onbeş dakika sonra bir iş için hemen geri dönmesi gereken bir sürücü, aracını korkusuzca 30 kilometre uzağa kadar götürebilecektir" diyor. Gene Tours'da, Via GTI nakliyat şirketi PSI ile birlikte Tours halkına yeni bir hizmet sunmaya hazırlanmaktadır. "Özel kamu ulaşımı" olarak adlandırılan bu projeye, elektrikli AX ya da 106 modelini kullanan bir kimsenin banka ya da abone kartı ile yoldaki altı park yerinde "elektrik pompaları"ndan yararlanması sağlanacaktır.

Teknik değerlendirme süresinin bitiminden sonra, şirketler ilk elektrikli modellerini piyasaya sürceklerdir. Sergilenen prototiplere bakılırsa, iki ana tip ortaya çıkacaktır. Bunların birincisi olan Avrupa tipinde, aküleri sığdırabilmek için araba biraz dar, karoserisi hafif tutulmuştur. Meselâ bu yılın başında PSA'nın sergilemiş olduğu Citela öyledir. Uzunluğu üç metreden az, genişliği 1 metre 55 santim olan bu arabanın sadece şasesi metaldendir. Kasa, tamamen plastik bir kaplamadan ibarettir. Böylece kasanın akülerle birlikte ağırlığının 800 kiloyu aşmaması sağlanmaktadır. Aküler şasiyi bir darbeye karşı dayanıklı kilma görevini de yapmaktadır. Citela, hızlı gidecek bir araba değildir. Uygun hızı, yaklaşık saatte 50 kilometre dolaylarındadır. 240 kiloluk nikel/kadmiyum aküleri, bir şarjla 110 kilometre yol gidebilmesini garanti etmektedir. Amerikan ve Japon tasarımcılarının savunduğu ikinci tipe gelince, normal araba boyutlarında olup, çok aerodinamik bir biçime sahiptir. Nissan'ın geliştirmiş olduğu dört metre uzunluğundaki FEV ile General Motors'un Impact

SAVAŞ PİLOTLARI İÇİN İKİNCİ GÖZ

Geleceğin savaş pilotları, İngiltere'de geliştirilmekte olan bir "Başlık" sayesinde, karanlıkta görebilecekler, silâhlarını hedefe çevirebilecekler ve sadece başlığın güneşliğine bakarak, tüm uçuş göstergelerini kontrol edebilecekler. Başlık, Edinburgh'daki GEC Ferranti şirketinin öncülüğünde 3 şirketin oluşturduğu bir konsorsiyum tarafından geliştirilmektedir.

Günümüzün pilotları, infra-red ışığı algılayan ve karanlıktaki cismi pilotun göreceği şekilde, görünür ışığa çeviren "gece görüş gözlükleri" sayesinde, karanlıkta cisimleri görebilmektedirler. Gece görüş gözlükleri genellikle başlığın önüne tutturulmuşlardır ve pilotun gözlerinin önünde asılıdır. Bu nedenle de, dar bir görüş alanına sahiptirler

Gözlükler ağır olduklarından, pilotun boynunu yorar ve pilot tehlike anında kabinde dışarı fırladığında da ayrı bir tehlike oluşturur. GEC Ferranti şirketinden Mark Wilbourn, "Savaş pilotlarının başlıklarında şimdiye kadar geliştirilen teknolojiler hep basitçe 'ekleme' üzerindedir ve bu da başlıkları daha da ağırlaştırmakta ve hantallaştırmaktadır." diyor.



Yeni başlık, gece, etraflıkların pilot tarafından rahatça görülmesini sağlayan ilk başlık olacak. Başlığın üst tarafına monte edilen görüntü alıcıları, görüntüleri başlığın iç yan tarafındaki projektörlere aktaracaklar. Projektörler de görüntüleri güneşliklerin iç yüzüne düşürecekler.

Başlık ayrıca, yatay izdüşüm, hız ve silâh kontrol çubuğu gibi uçuş kontrol detaylarını görüntüleyen ilk başlık olacak. GEC Ferranti şirketi başlığı gelecekteki tüm dizaynlarının ne olabileceğini düşünerek, sonradan yapılacak eklemelerle başlığın ağırlığını artırmamak amacıyla, başlığı en iyi şekilde dizayn etmeyi düşünüyorlar.

GEC Ferranti şirketinin Connecticut'taki ortak şirketi de, başlığın üzerindeki ışık emici diyetlerden salınan sinyalleri izleyerek, pilotun pozisyonunu ve dolayısıyla uçağın yerini en doğru şekilde belirleyecek bir izleme sistemi üzerinde çalışmaktadır.

New Scientist, 4 Ocak 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

modeli, termik motorlu arabalar kadar çabuk hızlanabilmekte ve hareket ettirilishinden dokuz saniye sonra sıfırdan saatte 100 kilometrelik hıza erişebilmektedir. Birinci vites için azami hız saatte 130 kilometre, ikinci vites içinse saatte 110 kilometredir. Ancak bu hızlarda ortaya çeşitli arızalar çıktığından, tavsiye edilen ortalama hız, FEV için saatte 40, Impact için saatte 88 kilometredir. Bu hızlarla gidildiği takdirde FEV bir şarjla 250, Impact ise 190 kilometre yol alabilmektedir.

Şehir dışı elektrikli uzun yol arabalarının gerçekleşmesi için 2000 yılına kadar beklememiz gerekiyor. Yapımcıların böyle arabaların geliştirilebilmesi için düşündüğü çözüm, hem elektrik hem termik kombine motorlu arabalardır. Meselâ Volkswagen'in önerdiği Chico, bu prensibe göre işlemekte ve saatte 60 kilometreyi aşan hızlarda benzin motorunu çalıştırırken, şehir içindeki daha düşük hızlarda elektrik motoruna geçmektedir. Audi'nun 100 Duo'su, Opel'in Twin'i böyle ikili motorlarla donatılmıştır. PSA ise bir adım daha ileri giderek termik ve elektrik motorları birbiriyile kaynaştırmayı teklif etmektedir. PSA'nın geçen yıl sergilediği 405 break hybride motoru bu işe uygun görünmekle birlikte, araştırmacılar henüz motor türbininin 1100 °C a kadar erişebilen sıcaklığına dayanabilecek ucuz bir malzeme bulamamışlardır.

Elektrikli arabaların aküleri nikel/kadmiyum mu, yoksa sodyum/kükürt mü olsun? Doğru akım mı, yok-

sa alternatif akım mı kullanalım? Motor ikili mi yoksa melez mi olsun? gibi teknik sorunlar ne şekilde çözümlenirse çözümlensinler, artık elektrikli aracı kimse yolundan alıkoymaz. Çevre konusundaki kaygılar da herhalde bu arabanın trafiğe çıkışını hızlandıracaktır. Kaliforniya eyaleti, 1990'da Temiz Hava Yasası'nı kabul ederek sıfır zararlı egzozlu arabaların yapımını teşvik etmiş ve bunların oranının 1998'de % 2'ye, 2000 yılında ise % 10'a çıkarılmasını öngörmüştür. Diğer ABD eyaletleri (New York, Massachusetts, Maryland vs.) de, arabalardan ileri gelen çevre kirlenmesini önleyecek sert hükümler getirmişlerdir. Bütün bunlar, elektrikli arabaya uygun bir zemin hazırlamaktadır. Japonya'da hükümet desteği ile JEVA (Japon Elektrikli Araçlar Birliği) kurulmuş ve JEVA saatte 180 kilometre gidebilecek bir model geliştirmiştir. Avrupa'da ise, yakın bir gelecekte Brüksel, Lahey ve Milano gibi büyük şehirlerde termik motorlu araçların giderek yasaklanması eğiliminin güç kazanacağı sanılmaktadır.

Paris'te elektrikli araba konusunda işler yavaş gibi görünüyor ama, gelecek yıl elektrik şarj istasyonlarının açılışına ve şehrin merkezi yerindeki Montorgueil'de elektrikli araçların sefere konmasına şahit olacağız. Sözü bilirsiniz: Yavaş giden, bazen hedefe daha çabuk erişir!

Sciences et Avenir, Eylül 1992'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR