

# YAKIN GELECEĞİN MOTORU : WANKEL

GEORGE ALEXANDER

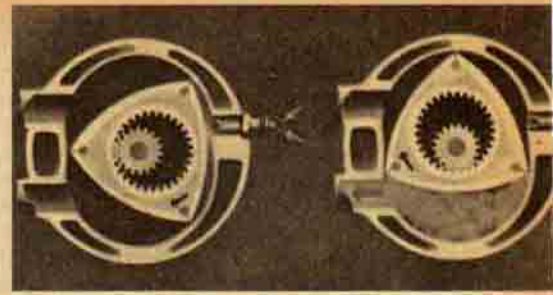
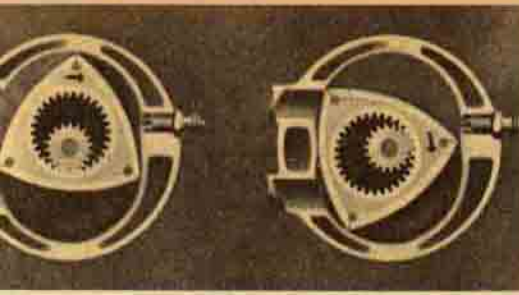
**S**on zamanlarda üzerinde hararetli tartışmalar yapılan bir konu da muhakkak ki Wankel motorlarıdır. Bu motorlar şimdiden otomobillerde, uçaklarda, deniz motorlarında ve kar otolarında kullanılmaktadır. İçyapmalı bir cihaz olan Wankel motorları rotasyon sistemine göre çalışmakta ve aynı beygir gücünü veren pistonlu motorlara kıyasla daha küçük ve derli toplu, daha hafif ve mekanik yönden daha basit olmak gibi avantajlara sahip bulunmaktadır. Bu özellikler de mühendisleri çöken önemli faydaları teşkil etmektedir. Dünyanın dörtbir yanından sayıları gittikçe artan birçok firmalar şimdiden bir Alman icadı olan bu motorları imâl etme müsaadesi almaktadırlar. Sizin de yakın bir gelecekte böyle bir motorla donatılmış bir arabaya sahip olacağınızdan şüpheleniz olmasın.

Wankel motorları büyüklük ve güç bakımından çok çeşitli imâl edilmektedir. Örneğin 435 gram ağırlığındaki çok küçük bir Wankel motoru model uçaklar için çok elverişli olan yarım beygir gücü bir takat verebilmektedir. Öte yandan, model uçak için yapılan motorun aynı esasları içinde, fakat daha büyük ölçüde imâl edilen ve 400 beygir gücü veren en büyüğü de bir Mercedes Benz-111 spor otomobiline saatte 300 Km. hız yaptıracak gücü sağlamaktadır. Bunların arasında 6 beygirden 200 beygire kadar çeşitli güçler sağ-

layan ve deniz motorlarında bahçe traktörlerinde, endüstri pompalarında, çim biçme makinalarında, kompresörlerde ve pervaneli uçaklarda kullanılan motorlar çoğunluğu teşkil etmektedirler. Fakat bu çeşitli kullanma yerlerinden de büyük bir halk kitlesini en çok ilgilendireni, otomobilde kullanılmasıdır.

1954 yılında Alman mucidi Felix Wankel tarafından icad edilen bu motora karşı son zamanlarda duyulan âni isteğin başlıca nedeni, bu motorların bugünün baş sorunlarından birisi olan otomobillerin zararlı eksoz gazları probleminde bir dereceye kadar çözüm getirmesi umididir.

Amerikan Meclisi 1970'de Temiz Hava Kanunu'nu kabul edip otomobillerin çıkardığı eksoz dumanlarının kontrolü ile ilgili standartların çıkarılmasını ve 1975-1976 modeli otomobillerde bu standartların uygulanmasını emredince otomobil sanayii iki kilit sorunu çözümlenmek zorunda kaldı: Motorlardan çıkan gaz ve dumanlar motorun içinde ve motorun dışında nasıl kontrol edilecekti, bu bir. İkincisi de eğer kontrol, motor dışında olacaksa bu eksoz dumanını temizleyecek cihazın nereye yerleştirileceği idi. Amerikan otomobillerinin ön kısmı, motor kaportası içi o kadar karmaşık ve çeşitli ekipmanlarla dolu bir haldedir ki bir buji değiştirmek bile, adeta bir operatör maharetine ihtiyaç göstermektedir. İşte Wan-



### 1. EMME

Rotorun bir yüzü ilk köşesiyle emme deliği hizasından geçerek bu deliği açarken, karbüratörden benzin ve hava karışımı içeri hücumeder ve bu giriş, aynı yüzün ikinci köşesi delik hizasından gelipte emme deliğini kapatıncaya kadar devam eder.

### 2. SIKIŞTIRMA

Rotor sağa doğru dönüşüne devam ederken aynı yüzüyle bujinin bulunduğu cidar arasında kalan dar bir hücre içine Hava - Benzin karışımını sıkıştırır.

### 3. YANMA

Basıncın en yüksek derecede olduğu bir sırada buji ateşleme yaparak, sıkışık Hava - Benzin karışımını ateşler. Böylece genişleyen ve itiş kuvveti hasil eden gaz rotorun aynı yüzünü etkileyerek, rotorun saat yelkovanı cihetindeki dönüşünü devam ettirir.

### 4. EKSOZ

Rotorun aynı yüzünün ilk köşesi, bujinin karşı tarafındaki cidara doğru dönerken, eksoz deliğini açar ve bu delikten yüksak basınçlı yanmış gazlar dışarı çıkar.

kel motorlarının eksoz gazlarının kontrolunu sağlayacak bir mekanizmayı yerleştirmeye imkân vermesi otomotif mühendislerini heyecanlandırmaya yetmiştir.

Böylece Wankel motorları «pis» motor diye adı çıkmasına rağmen, Amerikan otomobil sanayiine birdenbire cazip görünmeye başlamıştır. Bu motorun küçük ve derli toplu oluşu, Beygir gücü - Ağırlık oranının küçük fakat güçlü bir motorun tipik Amerikan motor kompartımanı içerisinde kolaylıkla yerleştirilmeye birlikte, eksoz dumanlarının kontrolunu sağlayacak bir kontrol cihazına da yer bırakmaktadır. Bununla beraber Wankel motorlarından çıkan eksoz gazı, aynı zamanda bir Afterburner ve catalitic konverter vazifesi görecek olan (hidrokarbonları ve karbon monoksidi yok eden bir sistem) teşkil etmektedir. İşin ilginç tarafı, 1960'ların başlarında Chrysler, Ford ve General Motors gibi büyük otomobil imalatçıları Wankel'i gördüler ve bu küçük motoru bir işe yaramaz diye reddettiler. Özellikle bu rotorlu motorların çok miktarda çı-

kardığı dumanlı eksoz gazlarıyla baş edemeyeceğini karşılığı olan pistonlu motorlar kadar yakıt harcaması bakımından ekonomik olamayacağını ve makûl bir fiyat üzerinden toplu üretime elverişli olmadığını söylediler. Bu itirazlar o zaman için çok geçerli görüldü ve Wankel motoru da hemen nerede ise kullanmaya elverişli olmayan icatlar hurdalığına atılmak durumuna düştü. Detroit'in yaptığı bu ret hareketi, Wankel motorunu geliştirenler ve bu motorun esas patentine sahip olanlar (ki bunlar Volkswagen'in bir tâbi şirketi olan NSU Otobirliği ve Wankel Şirketi ile, bu şirketin ilk lisansiyesi olan Curtis - Wright şirketleridir.) üzerinde adeta bir mahmuz etkisi yaptı. 1960 yılları boyunca Alman ve Amerikan firmaları motordaki kusurları düzeltmeye ve Detroit'ce kabul edilebilir hale sokmaya çalıştılar.

Wankel motorunda yalnız iki tane hareket eden aksamla vardır: Bunlardan biri üç yanlı rotor, öteki de anamil'dir. Rotor piston motorlarındaki pistonun yaptığı bütün fonksiyonları yapar. Yani hava -

gaz bileşimini emer, sıkıştırır, tıpkı bir yeldegirmenin kanatlarının rüzgârı alması gibi, yanarak genişleyen gaz basıncını alır ve yanan gazları rotorun şasi'sine gönderir. (Diyagramlara bakınız ve rotorun 360 derecelik bir dönüşü sırasında, rotorun bir yüzünde (üçgenin bir kenarında) gelişen olayları izleyiniz. Tabii bir rotorun öteki iki yüzünün de, rotor döndükçe aynı işleri tekrarlayacağını hatırla tutarsanız, Wankel motorunda ancak çok küçük bir enerji kaybı olduğunu anlayacaksınız.)

Doğrusu bir Wankel motorunda dişliler gibi, başka hareket eden kısımların da bulunduğunu belirtmek gerekirse de, ancak bunlar aynı beygir gücündeki konvansiyonel bir motorda olanlardan çok azdır. Karşıt bir 195 beygirlik V-8 Amerikan pistonlu motorunda 1029 parça bulunur ve bunun 388'i hareket eder. Ağırlığı 270 kiloyu geçen bu motor için 0.425 metreköplük bir yere ihtiyaç vardır. Buna karşılık 185 beygirlik bir Wankel motorunun 637 parçası bulunup bunun ancak 154 tanesi hareket eder. 107.5 kilo ağırlığındaki bu motor ise 0.142 metreköplük bir yere ihtiyaç göstermektedir.

Her yön değiştikçe ölü noktalarında tam bir duruş gösteren ve bu aşağı-yukarı hareketi dönüştürmek için ayrıca piston koluna ve krank miline ihtiyaç gösteren pistonlara karşılık Wankel rotoru devamlı olarak genişleyen gazların hasıl ettiği kuvveti alır ve bunu döndürücü kuvvet olarak bir anamiline yansıtır. Bir rotorun tam bir devri, motorun anamiline, rotorun her üç yüzü aracılığıyla üç kez itme kuvveti sağlar. Halbuki piston motorunda bir devride ancak bir kez itme kuvveti elde edilir. İmalât özelliğinden gelen bu avantajlardan cesaret alan Wankel teknikçileri, bu motorun yakıt harcamasındaki mahzurlu durumunu ve fazla kirletici olan eksoz gazları sorunlarını çözmek için çalışmalarla koyuldular. İkinci mahzurun giderilmesi, yakıt harcaması sorununun çözülmesinden daha fazla gayret gerektirmekteydi.\* Curtiss-Wright 1968'de Mişigan Teknik Üniversitesiyle, bu motorların harcaması karakterislerinin etüdü için bir anlaşma yaptı ve deneylerde kullanılmak üzere adı geçen üniversiteye bir rotorlu motorla bir de termik reaktör verdi. Projenin baş araştırmacılığını, üniversitede makina mühendisliği associate profesörlüğü yapmakta olan ve General Motors'un başkanı olan Edward N. Cole'nin oğlu Dr. David E. Cole yapacaktı. Michigan

Üniversitesi araştırmacıları hemen gördüler ki hava kirletme kontrolü olmayan bir Wankel motoru, ıslak bir odun kadar duman çıkarmaktadır. Duman kontrolü olmayan bir pistonlu motora oranla Wankel motoru yaklaşık olarak iki kat fazla hidrokarbon, aynı miktarda karbon monoksit ve daha az nitrojen oksidi çıkarmaktadır.

Wankel motorunun en kirli olduğu zamanların, çalıştırmada ve düşük hızlarda olduğunu da keşfettiler. Ayrıca karbüratör (17.5-1 hava benzin) bileşimine ayarlandığı zaman, hidrokarbona yüzde 25 oranında ve motorun eksoz deliğine termik reaktör takıldığı zaman da en az yüzde 50 oranında bir azalma olduğunu gördüler.

En sonunda da Curtiss-Wright ekibi Wankel motorlarının daha pahalıya imâl edileceği iddiasını da çürüttüler. Çeşitli tali müteahhitlerle Curtiss-Wright mühendisleri Wankel motorunun dizaynını parça parça ele alarak bunları sadeleştirme, takviye etme veya bazı parçaları hafifletme veya bütünü kaldırma olanaklarını araştırmaya çalışmışlardır. 13 haftalık yoğun bir uğraşı sonunda Curtiss-Wright mensupları son engeli de aşarak 1968'de büyük bir çaba içinde G.M.'e kur yapmaya başladılar.

10 Kasım 1970'de dünyanın en büyük oto imalâtçısı olan ve NSU, Wankel Şirketine 50 milyon dolar ödemeyi kabul eden Curtiss-Wright beş yıl süre ile bu motorun bütün dünyada, uçak, hariç, her türlü vasıta üzerinde kullanma hakkını elde etti. (son zamanlarda söylendiğine göre Ford Firması da Toyo Kogyo Şirketiyle bir anlaşma yapmak için müzakerelerde bulunmakta olup, Wankel motorlarının imâlî hakkı da, bu görüşmelerin bir kısmını teşkil etmektedir.)

«Kontratın dikkati çeken en önemli özelliği, Wankel motorlarının faydaları hakkındaki şüpheleri tamamiyle yok etmiştir.» diyor, Curtiss-Wright'ın rotorlu motorlar çalışmaları müdürü William T. Figart. G.M.'in rakiplerinden bir firmasının müdürlerinden biri de bu konudaki görüşünü şu sözlerle ifade etmiştir: «Benim bildiğim G.M. paranın hem de hepsini kısa zamanda geri alacağına kanaat getirmeden, 50 milyon doları harcamayı göze almaz.

#### **Az Masraf - Çok Güç :**

Rotorlu motorların, pistonlu motorlara meydan okudukları açıkça görülmektedir.

Belki bir süre önce bir Amerikan arabasına yerleştirilen 195 beygirlik bir pistonlu motor üstün vasıflar vermekte idiysen de bugün aynı arabaya konan 185 beygirlik bir Wankel motoru da şu performansları sağlamaktadır :

1. *Bir noktadan başlayan hızlanma :*

Wankel motoru ile saatte 96 Km.'lik hızla 13.6 saniyede, pistonlu motorla aynı hızla 17.9 saniyede ulaşılmaktadır.

2. *En yüksek hız :*

Wankel motoru ile ulaşılabilen en yüksek hız saatte 170 Km., pistonlu motorla ise ancak 150 Km.'dir.

3. *Öndeki arabayı geçiş :*

Saatte 80 Km. hızla giden 15 metre uzunluğundaki bir kamyonun 15 metre gerisinden giden Wankel motorlu bir araba, bu noktadan çıkıp kamyonu geçmesi ve kamyonun 30 metre önünde yer alması için 10 saniye yetmektedir. Öte yandan, pistonlu arabada aynı hareket için 11.8 saniyelik bir zamana ihtiyacı görülmektedir.

Geçenlerde NSU yapısı ve Curtiss Wright'ın sahibi bulunduğu şık bir sedam 110 Km.'lik bir hızla kullanmakta idim. Wankel motoru akseleratör darbelerime anında ve adetâ şevkle karşılık veriyor, bir dikeş makinasının çıkardığı sese benzer bir ses çıkararak mesafeleri yutuyordu. Hiçbir zaman arabanın zorlandığını hissetmedim. Ayrıca, sarsıntı duymaktan başka Wankel motorlu bir araba kullanmakla, piston motorlu bir araba kullanmak arasında büyük bir değişiklik olmadığını da belirtmek isterim. Mr. Figart,

Wankel arabasının en önemli değişikliğinin, bozulacak parçasının az olması nedeniyle bakım masraflarının daha az olduğunu ifade etmektedir.

Acaba vasat bir Amerikalı otomobil kullanıcısı Wankel motoruyla donatılmış bir arabaya ne zaman sahip olabilecektir ? \* General Motors Wankel motorunu bugün sözkonusu etmediği gibi gelecek için de planlamayı açıkça reddetmektedir. Bununla birlikte endüstri çevrelerine yakın olanlar bu konuda daha olumlu düşünümektedirler.

Davit Cole, «1980'de Amerikan otomobil motorlarının yüzde 75'inin Wankel olacağını söyleyebilirim ve bu motor havayı kirletmeyen bir motor olmakla beraber, kanaatimce Wankel'in asıl avantajı ve tercihi nedeni ekonomik oluşundadır.» demektedir. Figart, Wankel motorunun halen kullanılmakta olan pistonlu motorlara oranla, her yerde yüzde 15 - 35 daha ucuza imal edilebileceğini tahmin etmektedir. Söylenildiğine göre bir yazar, G. M.'in başkanı Edward Cole'ye General Motors'un imal edeceği Wankel motorlarının, firmanın 1976 modeli otomobillerinde kullanılacağını tahmin ettiğini söyleyince Cole gülümsemiş ve «sanırım ben biraz muhafazakârlım» diye cevap vermiştir.

(\*) Curtiss - Wright'ın enson Wankel motoru bir litre yakıtla 6.9-7.8 km. yapmakta olup bu da aynı beygir gücündeki standard pistonlu motorların harcamasından çok daha farklı değildir.

\* NSU ile 1961'de imalat lisansı müzakerelerinde bulunan Toyo - Kogyo Şirketi halen rotorlu motorlarla donatılmış Mazda adlı bir otomobili Amerika'nın batı kıyılarındaki şehirlerde satışa çıkarmış olup, önümüzdeki 18 ay içinde de bütün Amerika'da satacaklarını ummaktadırlar.

*Meşhur çelik krall Andrew Carnegie'ye dünyanın en büyük çelik sanayiini kurduğu bir sırada şöyle bir soru sormuşlar :*

*«Elimizde şu anda mevcut bütün imkân ve tesislerinizi kaybetmeniz, acaba böyle muazzam bir sanayi yeni baştan ne kadar zamanda kurabilirsiniz ?»*

*Carnegie «Bu sorunuza iki ayrı şekilde cevap vereceğim» demiş. «Eğer imkân ve tesislerden maksadınız fabrikaların makine ve tezgâhları yani sanayinin fiziki kısmı ise ve bunların hepsi bir zelzele veya başka felâket yüzünden mahvolmuş ise, fakat elemanlarım, yani insanî kısmı aynen sağ ve salim elimde kalmış ise, o zaman üç seneye varmaz, şimdikinden çok daha mükemmel ve modern bir şekilde sanayiimi kurarım. Fakat bütün elemanlarım, uzmanlarım, mühendislerim, işçilerim elimden atılmışsa, o zaman böyle bir sanayi kurmak için artık benim ömrüm kâfi gelmez.»*