

JENERATÖR GAZI ÜRETİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Yrd.Doç.Dr.Ramazan ÖZTÜRK*
Yrd.Doç.Dr.Ali İhsan ACAR*

Günümüzde, hızla fiyatları artan benzin ve motorinin yerine, alternatif olabilecek başka yakıtların kullanılması önemli olmaktadır. Bu konu, özellikle savaş yılları ve petrol krizleri sırasında gündeme gelmiş ve araştırmalar bu dönemlerde yoğunlaştırılmıştır. Jeneratör gazı, gazojen cihazında, kızdırmış kömür üzerinden hava geçirilerek elde edilen gazla denilmektedir. Jeneratör gazının bileşimi, CO₂, CO, H₂, N₂ ve CH₄ gibi maddelerden oluşmaktadır. Gazojen cihazı, depo, birinci ve ikinci temizleyiciler, soğutucu ve gazın motorda kullanımı için gerekli karıştırıcıdan meydana gelir. Bu gaz, tarımsal amaçlı çalışmalarda, özellikle stasyonier çalışan pompaj tesisleri ve değirmenleri tahrik için kullanılan termik motorlarda yakıt olarak değerlendirilebilir. Bir benzinli motorda, yapısında hiçbir değişiklik yapılmaksızın kullanıldığında ise güçte yaklaşık % 30 oranında azalma olmaktadır.

Günümüzde, termik motorlarda kullanılan benzin ve motorinin fiyatları hızla artmaktadır. Motorlarda bu yakıtların yerine alternatif olarak kullanılabilir başka yakıtların elde edilmesi önem kazanmaktadır. Ülkemizde kırsal kesimde yaygın olarak kullanılan küçük güçlü motorlar için, jeneratör gazının yakıt olarak kullanılması olanaklarının araştırılması önemli bir konu olmaktadır. Bugün, klâsik tip yakıtların temininin kolaylığı ve rahatlığı karşısında, benzin ve motorine göre ilk bakışta biraz daha külfetli gibi görünen jeneratör gazı uygulamasının, kendi özel koşulları elverişli olan ülkelerde veya ülke içerisindeki bölgelerde, ekonomik olarak kullanılması mümkün olabilmektedir.

Savaşların dünyaya zarar verdiği 1920-1940 yılları arasında, birçok ülkede, alternatif motor yakıtlarının geliştirilmesi amacıyla, ağaç artıkları (yongalar), odun kömürü ve kömür gibi doğada çokça ve ucuz olarak bulunabilen katı yakıtların kullanıldığı gaz yakıt üreteçleri üzerinde çalışılmıştır. Bu yıllarda, Japonya'da özel araçların yaklaşık % 40'ı alternatif yakıtlı arabalara dönüştürülmüş, İsviçre'de ise toplam araçların % 90'ı gaz üreteçleri ile donatılmışlardır. Savaş süresince ve daha sonra, özellikle 1973 yılında petrol fiyatlarında meydana gelen artışlardan dola-



Şekil 1: Gazojen cihazının temel çalışma ilkesi (Judge, 1950).

yı enerji tasarrufunun gündeme gelmesi nedeniyle, araçlarda kullanılabilir bu alternatif yakıtlar üzerindeki çalışmalar hep süregelmiştir.

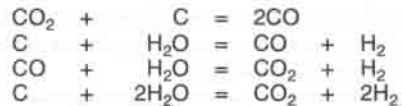
Bu tür çalışmalarda, ekonomiklik ve kolay kullanılabilirlik gibi genel amaçlar yanında, elde edilen yakıtın, ısı değerinin yüksek olması, motor üzerinde fazla değişiklik gerektirmemesi, düşük tüketim, olanaklar ölçüsünde motoru çabuk çalıştırabilmesi, değişebilen motor yüklenmelerine geniş sınırlarda uyabilmesi, gaz üreticinin kolay imal edilmesi, az yer işgal etmesi ile az bakım gerektirmesi de amaçlanmaktadır.

GAZOJEN CİHAZI VE JENERATÖR GAZININ ÖZELLİKLERİ

Kızdırmış kömür üzerinden hava geçirilerek gaz yakıt elde edilen cihaza, gazojen; gazojen cihazından elde edilen gazla da, jeneratör gazı denilmektedir. Bu gaz, motorun çalışması sırasında odun, madden kömürü gibi katı yakıtlardan üretilir ve hemen tüketilir.

Gazojen cihazında kömürün yakıldığı fırın kısmının üst taraflarında sıcaklık, 1000°C'nin üzerindedir. Bu nedenle oksijen eksilmesi kaçınılmazdır. Fırındaki yanma olayı, CO gazı üretme ve yakıt ya da yanma havası içerisindeki suyu H₂'ye ayırma şeklinde gerçekleşmektedir. Bu her iki gaz da motorda yanabilir özelliktedir.

Gazojen cihazında gaz üretimi, birbirine göre denge halinde bulunan şu dört reaksiyona dayanmaktadır :



Gazojen cihazında üretilen gaz, % 30'dan fazla CO, % 10'dan fazla H₂ ve % 60'dan daha az CO₂,

* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü.

O₂, CH₄ ve N₂ gibi diğer gazlar içerdiğinde genellikle uygun değerlerdedir. Ortalama değerler olarak yapılan kuru kimyasal analizler sonucu jeneratör gazının 1 m³'ünün hacimsel içeriği şöyle olabilmektedir.

CO ₂	% 7,5
CO	% 20,5
CH ₄	% 3,0
H ₂	% 12,5
N ₂	% 56,5

Jenaratör gazının ısısal değeri 1233 kcal/m³, yanma ısısı ise 1315 kcal/m³'tür. Tam yanma için gerekli hava miktarı 1,44 kg/m³ kadardır. Bu gazın yoğunluğu ise 1,15 kg/Nm³'tür.

Bir benzinli motor için geliştirilecek gazojen cihazının yakıt deposu kapasitesi, motoru maksimum yükte yaklaşık yarım gün sürekli çalıştırabilecek boyutlarda belirlenir. Nominal motor BG, litre olarak depo kapasitesine yaklaşık eşit olmaktadır. Depo, motor nominal çıktı BG'nün en az üç katını verebilecek ağırlıkta odun kömürü koyacak kapasitede ise, odun kömürü gaz üretici yeterli denilebilir.

Gazojen cihazının fırın kısmında üretilen gaz, yüksek sıcaklıktadır. Ayrıca, içerisinde uçucu kül gibi yabancı maddeler bulundurulur. Bu nedenle, üretilen gazın kullanılmadan önce, bir veya birkaç temizleyici ve soğutucudan geçirilmesi gerekmektedir.

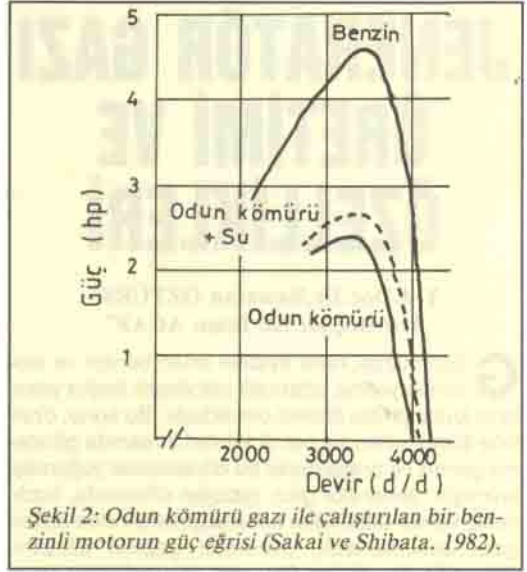
Gazojenden çıkan gazın sıcaklığı 600°C'yi geçebilir. Bu yüksek sıcaklığı 60-90°C'ye düşürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla kullanılan soğutucu, esas olarak iki işleve sahiptir. Bunlardan birincisi, elde edilen gazın sıcaklığını düşürmek; ikincisi ise gazlarla taşınan su, katran ve asetik asit buharlarını yoğunlaştırıp, birtakım tozları da toplayarak temizlemeye başlamakta.

Gazojen cihazında ayrıca, temizleyici elemanların bulunması gerekmektedir. Temizleyicide, su buharı ve katran gibi materyalin soğutucuda başlamış olan yoğunlaşmasının tamamlanması ve gazın olabildiğince tozlarından arındırılması amaçlanmaktadır. Temizleme, su benzeri yıkama sıvısı kullanılarak yapılıyorsa, ıslak temizleme; süzgeç, cam yünü, kok parçaları, kenevir benzeri materyal kullanılarak yapılıyorsa kuru temizleme adını almaktadır.

JENERATÖR GAZININ TERMİK MOTORLARDA KULLANIMININ İRDELENMESİ

Katı yakıtlardan elde edilen jeneratör gazı, tarımsal amaçlı uygulamalarda, örneğin stasyonel durumda bulunan pompaj tesisleri ve değirmenleri çalıştıran çeşitli tip termik motorlarda, yakıt olarak kullanılabilir. Uygun bir kullanım şekli, üretilen gazın tüplerde depolanarak daha sonra kullanılması yerine, hemen tüketilmesi olmaktadır.

Bu gazın içerisinde, oksijeni kullanılmış havadan arta kalan azot bulunmaktadır. Azot gazı motorda yakılmadığından, silindire emilen jeneratör gazının ve-



Şekil 2: Odun kömürü gazı ile çalıştırılan bir benzinli motorun güç eğrisi (Sakai ve Shibata, 1982).

receği enerji, benzin-hava karışımının vereceğinden daha az olacaktır. Bu nedenle, üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan jeneratör gazı ile çalıştırılan bir benzinli motorun gücü, yaklaşık % 30 oranında azalmaktadır. Bunun yanında jeneratör gazı, vuruntuya dirençli olduğundan, sıkıştırma oranı artırılarak güç kaybı % 20'ye kadar düşürülebilmektedir. Benzinli motorlarda, jeneratör gazı için sıkıştırma oranı % 9-10 olabilmektedir. Odun kömürü gazı ile çalıştırılan motorun güç çıktısı, benzinle çalıştırılan oranla yarısı ya da yarısından biraz daha az olmaktadır.

CO gaz karışımının alev hızı benzinden yavaş olduğu için, motor güç çıktısının artırılması amacıyla şu motor ayarları yapılmalıdır:

a) Ateşleme avansı ayarı: Ateşleme zamanının 10-15 dereceye kadar artması, güç çıktısını % 10 artırmaktadır.

b) Sıkıştırma oranı: Sıkıştırma oranı 1:6'dan 1:6,5'a yükseltildiğinde, güç % 5'ten daha az; 6'dan 7'ye yükseltildiğinde ise yalnızca % 3 artmaktadır.

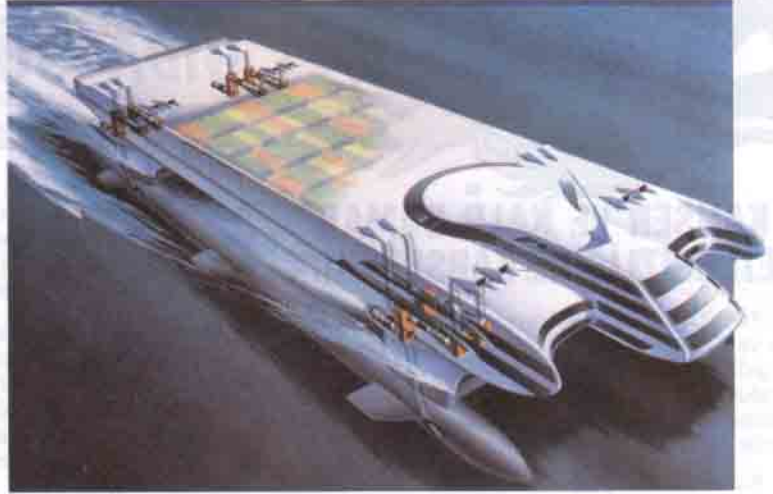
Jeneratör gazı üretildikten sonra, uygun oranlarda hava ile karıştırılarak motora verilmelidir. Bu amaçla bir karıştırıcı kullanılmaktadır. Motorda tam yanmanın sağlanabilmesi için gerekli hava miktarı, gazojenin tipi, kullanılan yakıtın cinsi, motor devri gibi özelliklere bağlı olmaktadır. Gaz giriş borusu kesiti değiştirilemeyeceğinden, hava miktarını ayarlamak için, bu boru üzerine bir kelebek konur. Karıştırıcı, karbüratör yerine de takılabilir. Bunun dizaynı, karbüratörün hava giriş borusu şekline ve özellikle motora giriş kısmına uygun olmalıdır. Karışım oranı, motor en yüksek kararlı devirde ve yüksek güçte çalışırken belirlenmelidir. Özellikle benzinli motorlarda, hava-yakıt karışım koşulları, motor güç çıktısı üzerinde çok fazla etkili olmaktadır. Karıştırıcının bazı önemli özellikleri şöyledir:

GELECEĞİN SÜPER JAPON ŞİLEBİ

Japonya'nın önemli gemi inşaatçıları, var olan tüm kargo gemilerini geride bırakacak, yüksek hızlı süper bir şilep yapmak için tüm güçlerini hükümet araştırmacıları ile birleştirdiler. TECHNO-SUPERLINER isimli bu taşıtın 100 metre uzunluğunda olması ve en az bir ton yükü yaklaşık 90 km/saat hızla taşımaları bekleniyor.

Şu an için iki ayrı model üzerinde düşünülmekte. Mitsubishi ve Mitsui firmaları yüzey etkilerini kullanan, temel olarak büyük bir hoverkraft gibi işleyen bir model üzerinde inceleme yapıyorlar. Bunun yanında Kawasaki, IHI, NKK, Sumitomo ve Hitachi şirketleri ise gemi gövdesini 2 m uzunluğundaki dalgalar yardımıyla taşıyacak SWATH isimli bir proje ile ilgileniyorlar.

Amaçlanan performansa ulaşması için, yük gemisi seramik ve benzeri gelişmiş maddelerle donanmış 25000 beygir gücündeki gaz türbinli elektrik santralleri ile çalıştırılacak. Her gemide dört tane



Japónların TECHNO-SUPERLINER şilebinin SWATH modeli, dört tane gaz türbinli su tepkili motor sayesinde 90 km/saat hızla ilerleyecek.

olması planlanan motorlar, yüzde 60 termal verimliliğe sahip olacaklar ve normal motorlara oranla sadece 1/3 yakıt ihtiyacı gösterecekler.

Tüm gücüyle çalıştırıldığında, Superliner, alelade şileplerin ortalama hızının 2,5 katı bir hızla ilerleyecek. Bu yüksek hız sayesinde normalde üç gün süren Tokyo-Taiwan yolculuğu 24 saatten az bir sürede tamamlanacak. ABD'ye yolculuk ise yalnız üç gün alacak.

Araştırmacılar projeyi gemi inşaatçılarına 1993'te teslim ederek, 2000'li yıllarda Superliner'i iş başında görmek istiyorlar.

Popular Mechanics'ten çev.: Özgür ÖZLÜ

a) Hafiflik: Karıştırıcı, motor hava filtresinin yerine monte edilebilmektedir. Bu durumda, filtreden ağır olduğunda, titreşimlere neden olacaktır.

b) İletim borularının uygun uzunlukta olması: Hava borularının toplam uzunluğu çok kısa olmamalıdır. Gaz, borularda zorunlu olarak hareket ettiğinden, hava borusu çok kısa olduğunda, gaz yakıt emme sırasında hava borusundan dışarıya doğru itilmeye çalışılacaktır.

SONUÇ

Jeneratör gazı uygulamasının temelini, tarım ve orman ürünleri artıkları ve fosil türü yakıtların ham madde olarak değerlendirilmesi amacıyla, termik motorların çalıştırılmasını sağlayacak bir yakıtın üretileceği düzeneğin tesis edilmesi oluşturmaktadır.

Jeneratör gazının motorlarda yakıt olarak kullanımının yaygınlaşması, ekonomik olması yanında, bu gazın yakıt olarak kullanılacağı motorlar üzerinde faz-

la bir değişiklik gerektirmemesine bağlı olmaktadır. Bu amaçla, son zamanlarda motorlar, hem akaryakıt ve hem de gazozen gazı ile çalışacak bir duruma getirildiğinden, çalışmada birtakım aksaklıklar söz konusu olmayacaktır. □

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.Fh6! Şh8 (1..Şh6 2.Vh4 Şg7 3.Kg6!) 2.Vh4 Vc7 3.Ff8! Kh7 4.Vf6 kazanır (Forintos-Szabolodosi, Budapest 1986).

Çözüm II: 1..Ke3! 2.Şd5 (2.Ve3 Vf5 mat) 2..Vg2 kazanır. a) 3.Şc5 Kc3 4.Şd6 Vc6 mata gider. b) 3.Şc4 Vc6 4.Şb4 Vb6 5.Şc4 Vb3 6.Şc5 Kc3 7.Şd6 Ve6 mat. c) 3.Şd6 Ke6 4.Şc5 (4.Şd7 Vc6) 4..Vc6 (Hulak-Djuric, New York 1986).

Çözüm III: 1..Ke1 2.Ve1 Af3 3.Şf1 Fg2 4.Kg2 Vg2! kazanır (Montgomery-Bisguier, New York 1986).