

HİDROJEN ÇAĞI GELİYOR

Yük. Müh. Bülent BÜKTAŞ

Bugün füzelerde güçlü bir yakıt olarak kullanılan hidrojen yakın bir gelecekte arabanızı çalıştırmaya, evinizi ısıtmaya ve yemeğinizi pişirmeye yarayacaktır.

Bundan daha yüz yıl önce Jules Verne yakıt olarak kullanılacak suyun tükenmez bir ışık ve ısı kaynağı oluşturacağını haber vermişti. O zaman hayal gibi gelen bu iddia dünyadaki petrol ve doğal gaz rezervlerinin azalmasıyla gitgide gerçeğe yaklaşmaktadır. Şimdiden, bilim adamları gezegenimizdeki hemen hemen sonsuz su rezervlerinden hidrojen üretme yollarını ciddi şekilde araştırmaktadır. Birleşik Amerika Atom Enerjisi Komisyonuna bağlı Oak Ridge ulusal laboratuvarı direktörü Alwin M. Weinberg "insanoğlunun aya gitmesini sağlayan hidrojen elli yıla kadar kuşkusuz en önemli enerji kaynaklarımızdan biri olacaktır." demekle hata etmemektedir. Hidrojen, çok büyük bir ihtimalle, yarımın yakıtı olacaktır. Bunun başlıca nedenleri şunlardır: Atom reaktörlerinin endüstriyel çağlarda üreteceği hidrojen tükenmeye yüz tutan ve gitgide pahalılaştıran petrol ve doğal gazdan daha ucuza mal olacaktır. Sonra, elektrikten farklı olarak hidrojen depolanabilir ve çevreyi kirlilemez, zira yanarken yalnız enerji ve su buharı üretir.

Hidrojen, doğadaki elemanların en hafifi ve en boludur. Renksiz, kokusuz ve tatsızdır. Zehirleyici değildir. Suyun bileşimine girmekle hayati bir değer taşır. Ne var ki geniş halk kitlesine, insan neslini yok edebilecek hidrojen bombasını hatırlatır. Bu vesile ile şunu da unutmayalım ki bütün yakıtlar tehlikelidir. Ancak hidrojen, gerekli önlemler alındığı takdirde, benzin veya doğal gazdan daha fazla değil, herhalde propan dan daha az tehlikelidir.

Son otuz yıla kadar, dünyanın birçok bölgelerinde evlerin ısıtılması ve aydınlatılması ile fabrikaların işletilmesinde taş kömürü veya kömürden elde edilen ve bileşiminde % 50 oranında hidrojen bulunan bol miktarda hava gazı kullanılıyordu. Halen birçok endüstriyel kanalizasyon sistemleri — örneğin Batı Almanya'da 290

kilometre uzunluğundaki Ruhr şebekesi — kolaylıkla büyük miktarlarda hidrojen dağıtabilir. Birleşik Amerika'da Şikago bölgesinde özel izolasyonlu tank kamyonları veya vagonları durmadan sıfırın altında 254 derecede sıvı hidrojen taşırlar. Yine aynı ülkede otuz yılı aşkın bir süredir hidrojen atomik denemelerde — özellikle füzelerin atılması amacıyla — uzay araştırmalarında kullanılmaktadır. Bu gazın diğer yakıtlardan daha fazla tehlikeli olmadığından nedenlerinden biri de havadan 14 defa daha hafif olmasıdır. Bir yerden sızdığı takdirde ateş alsa bile alevler yükselerek kaybolur.

Hidrojen bilinen çeşitli yöntemlerle sudan elde edilir ve halen ileri ülkelerde endüstriyel çapta üretilmektedir. Ucuz elektrik ceryanı olan Kanada, Hindistan ve Mısır hidrojeni elverişli koşullar altında üretmekte ve tarımları için kimyasal gübre yapımında kullanılmaktadır. Bu gazdan yakıt olarak yaygın şekilde yararlanılabilmesi için gerekli üretim tesislerinin kurulması yeterlidir. Bu büyük bir girişim ve çok yüksek bir yatırım konusu olmakla beraber teknik açıdan hiçbir zorluk arzemez.

Her şeyden önce açık denizde ve halkın itirazlarını önlemek için meskûn bölgelerden yeteri kadar uzakta suni platformlar üzerinde güçlü nükleer santrallerin kurulması gerekir. Bu santraller suyun endüstriyel çapta elektrolizi için lüzumlu bol miktarda elektrik enerjisi üreteceklerdir. (Bilindiği gibi sudan elektrik ceryanı geçirilince bileşimine giren oksijen ve hidrojen birbirinden ayrılır). Bu deniz santrallerinin soğutulması kara tesislerine nazaran daha kolay ve daha az riskli olacak, zira fazla ısı denize gidecektir.

Böylece üretilen büyük miktarlarda hidrojen sahillere sevkedilecek ve yeraltı kanalizasyon şebekesiyle tüketim yerlerine dağıtılacaktır. Bir-

leşik Amerika'da konutların ve endüstrinin % 50 sini doğal gazla besleyen şebekeler bu amaçla kullanılabilir. Gerekli örgüt kurulduğu takdirde dağıtım, likit petrol gazında olduğu gibi, özel tüpler içinde de yapılabilir. Böylece hidrojen, pişirme, ısıtma ve klimalizasyona yarayan bütün apereylerin beslenmesine yarayabilecektir. Brülörlerin daha yoğun ve sıcak olan hidrojen gazına çevrilmesi için çabuk yapılabilen ufak ve ucuz bir değişiklik yeterlidir. Talebin dalgalanması karşılayabilmek için, halen çok defa doğal gazda yapıldığı gibi, bu gazı yeraltında depolamak olanağı vardır. Bundan başka hidrojenin özel izolasyonla rezervarlarda sıvı halinde saklanması da mümkündür.

Hidrojen halen buharla işleyen elektrik santrallerinde kullanılan fosil yakıtların yerine kolaylıkla geçebilir. Fakat muhtelif boyutlarda yakıt pillerinden yararlanılması daha uygun olacaktır. Bunların bazıları bütün bir mahalleyi besleyecek boyda; diğerleri de küçük fabrika, mağaza, hastane, çiftlik, ev veya apartman gibi bir veya birkaç yapı için yeterli, bir buluşuk makinası büyüklüğünde olabilir.

Uzay gemileri için yapılabildiği geliştirilmiş olan yakıt pili, elektrolizdeki tersine bir prensibe göre çalışan ve hidrojen ile oksijeni birleştirmesinde meydana gelen enerjiyi kullanan bir jeneratördür. Hareket eden hiçbir parçası yoktur ve istendiğinde derhal faaliyete geçer.

Bir yakıt olarak hidrojen benzine ve motorine her bakımdan üstündür. İçten yanmalı motoru daha az aşındırır ve özellikle soğuk havada yol vermeyi çok kolaylaştırır. Nihayet daha "temiz" dir. Zira çevreyi kirletmesi 25 defa daha azdır.

İçten yanmalı bütün motorlar, ufak bazı değişikliklerle, hidrojeni yakıt olarak kullanabilir.

Ayrıca, seri halinde üretilecek hidrojen motoru hemen hemen benzin motoru fiyatına mal edilebilir.

Şimdiden sıvı hidrojenle çalışan otomobiller piyasaya çıkmıştır. Ancak bu yakıtın kullanımı yaygınlaştırılmadan önce taşıma ve dağıtım ile ilgili önemli problemlerin çözülmesi gerekir. Hidrojenin özgül ağırlığı çok düşük — benzinden 10 defa az — olduğundan aynı ağırlıktaki hidrojenin hacmi daha büyüktür. Dolayısıyla 75 litrelik bir depo ile sağlanan kilometre miktarını elde edebilmek için 200 litrelik bir depoya gerek olmaktadır. Oysa izolasyon da hesaba katılırsa böyle bir depo boş 90 kilo çekmekte ve hayli pahalıya mal olmaktadır. Ayrıca, izolasyon ne kadar iyi olursa olsun kaçakların önüne geçmek zordur. Örneğin iki hafta kullanılmadan duran bir arabayı çalıştırmak olanağı yok gibidir.

Hidrojen jet motorlarında kullanılan yakıtlara nazaran, aynı hacimde % 40 daha hafiftir. Dolayısıyla hidrojen uçakları daha büyük rezervarlarına rağmen, diğerlerinden iki kat daha ekonomik olabilecek, zira ticari yükün uçak ağırlığına oranı bir misli artabilecektir.

Hidrojenin üstünlükleri konusunda herkes mutabaktır, ancak bugünkü fiyatı yaygın olarak kullanılmasını engellemektedir. Nükleer enerjinin yardımı ile üretilen hidrojenin fiyatı halen benzenden 2 defa daha yüksektir. Bununla beraber enerji uzmanı ekonomistlere göre, endüstriyel çapta üretim halinde bu fiyat inecek ve fosil yakıtların devamlı şekilde pahalılaşması sonucunda aradaki fiyat farkı bir gün belki hidrojenin lehine dönecektir.

Hidrojen çağına geçmemiz için kuşkusuz çok yüksek bir bedel ödenecektir. Bu gaz ancak elektrikle üretilebilir ve bunun için çok büyük miktarlarda elektrik enerjisine ihtiyaç vardır. Açık denizde bir tek atom santralının yapımı bugün yaklaşık bir milyar dolarlık bir yatırım ifade eder ve çok sayıda santrallerin kurulması gerekecektir.

Bu koşullar altında şu hatıra geliyor: acaba hidrojen üretimi için gerekli elektrik enerjisi neden doğrudan doğruya kullanılmasın? Çünkü elektrik enerjisinin uzun mesafelere nakli çok pahalıdır ve bundan başka motorlu taşıt araçları elektrikle nazaran yakıtla daha iyi çalışırlar. Oysa ulaşım, hidrojenin en önemli tüketicisi olacaktır.

İlk yatırımların büyüklüğü nedeniyle hidrojenin devreye girmesi ancak kademe kademe gerçekleşebilecektir. Hidrojen başlangıçta muhtemelen tamamlayıcı yakıt rolü oynayacaktır. Teknisyenler şimdi bu gazın taşıt motorlarında benzine katılarak kullanılmasını etüd etmektedir. Bazı uzmanlar 2000 yılında uçaklar ve trenlerle otobüsler gibi büyük taşıt araçlarının sıvı hidrojen ile işleyecekleri kanısındadır. Buna karşılık özellikle doğal gazdan elde edilen hidrojenin ham madde olarak kullanılması hızla gelişmektedir. Evlerde yakıt halinde yaygınlaşmasının ise yine bu yüzyılın sonunda gerçekleşeceği sanılmaktadır. Maliyet fiyatının düşmesini sağlayacak üretim teknolojisinin ve dağıtım şebekelerinin gelişmesiyle ileri endüstri ülkelerinde gelecek yüzyılın başlangıcında hidrojen çağına girilmesi beklenmektedir.

Enerji talebindeki çok hızlı artış nedeniyle fosil yakıtların başlıca enerji kaynağı olmaya devam etmeleri olanağı yoktur. Bunun iki nedeni, petrol ve doğal gazın yavaş yavaş tükenmeye yüz tutması ve çevreyi kirletmesidir. Dolayısıyla hidrojenin birgün bunların yerini alabileceği umidi hepimizi sevindirmelidir.