

Bitümlüşeyl - Asfaltit ve Turb'lardan Yararlanma Olanakları

TİMUR KARTAL Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ :

Enerji hammaddeleri; genel ekonomi üzerindeki etkinliklerinin son yıllarda ortaya çıkmasıyla önem kazanmıştır. 1970'lerden bu yana olan gelişmeler ekonomik ve politik bağımsızlık için öz kaynaklara dayalı enerji tüketimini zorunlu hale getirmiştir.

1973 yılında başlayan petrol bunalımı, dünyanın en gelişmiş ülkelerini bile zor durumda bırakmıştır. Bilinen enerji kaynaklarından yapılan üretim, giderek büyüyen enerji gereksinimi karşısında yetersiz kalmaktadır. Bu durum yeni enerji kaynaklarının bulunmasını ve kısa dönemde bunlardan yararlanmayı gerektirmektedir.

Ülkemiz, yanlış ekonomi-politika sonucu, enerji üretimini büyük ölçüde dış alımla sağlanan petrole dayandırmıştır.

Bitümlüşeyl, asfaltit ve turb'lar alışılmış enerji hammaddeleri dışındaki doğal kaynaklarımızdandır. Karbon, hidrojen ve azot içeren, yakıldığında ısı gücünden dolayı yakıt hammaddesi olarak kullanılabilen enerji hammaddelerindedir. Ancak adı geçenler petrol ve kömür gibi enerji hammaddelerine oranla kalorifik gücü yönünden daha düşük olduklarından bugüne dek pek önem kazanamamışlardır.

Bilinen enerji hammaddelerinin tüketiminin hızla artması bu kaynakları güncelleştirmiştir. Bitümlüşeyl, asfaltit ve turb'lar katı yakıt olarak kullanılabilir gibi, pirolizle yakıt gazı ve sentetik petrol eldesinde de kullanılabilirler. Ayrıca içerdikleri nadir ve diğer metallerle metal ve kimya sanayinde kullanma olasılığı vardır.

Bitümlüşeyller, organik kökenli çökel kayalardan olup geniş ve sığ gölsel ortamlarda biriken organik uz'ların belirli basınç ve sıcaklık altında değişimi sonucu oluşur. Bitümlüşeyllerin organik kısmına «Kerojen» denir. Bunlardaki enerji kaynağı bu maddenin anorganik kısma olan oranıyla saptanır. Zengin ve

yaygın bitümlüşeyller özellikle dağ oluşumu esnasındaki yerkabuğu kırılması sonucu oluşan basenlerde çökelmiştir (Brodley, 1973; Duncan, 1973).

Asfaltitler ise, petrol türevli bir hidrokarbon ürünüdür. Petrolün başkalaşım sonucu değişime uğramasıyla, değişimin ilerleme devreleri arasında oluşur (Orhun, 1969). Yalnız asfaltitlerde diğer petrol türevlerinde olmayan «Karben» maddesi bulunur. Asfaltitlerin bileşimi genellikle karben, reçine, asfalten ve yağ asitlerinden ibarettir. Bazı bitümlüşeyl yataklarında arakatlı olarak bulunursa da çoğunlukla asfaltitler, dayk halinde kırık zonlarda gözlenir.

Turb'lar iklimatik ve floritik koşullara bağımlı olarak nemli toprak ve az havalandırılan sularda oluşmuş düşük kalorifik değerli bir enerji hammaddesidir. Turb'ların oluşumuna uygun ortamlara «Turbiyer» denir. Ancak işlenen turb'dan yararlanma olanağı vardır. Yakıt olarak kullanımının dışında izolasyon ve yapı malzemesi olarak ta kullanılabilir (Nakoman, 1971).

BITÜMLÜŞEYLLERDEN YARARLANMA OLANAKLARI

Ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasında doğal enerji kaynaklarının değerlendirilmesi gerçeği ortaya çıktıktan sonra, bitümlüşeyller büyük önem kazanmışlardır. Başlangıçta değinildiği gibi büyük bir enerji hammaddesi kaynağı olarak görülen bitümlüşeyllerden, açığının kapatılmasında yardımcı olarak yararlanılabilir.

Enerji hammaddesi olarak değerlendirilmesi kalorifik gücüne bağlıdır.

Petrol ve Gaz Üretimi

Ağırlık olarak % 10'dan fazla kerojen içeren bitümlüşeyllerden ekonomik «Şeyl petrolü» elde etmek

mümkündür. Piroliz sonucu üretilen petrol miktarı kaya ağırlığının % 4 ü ile % 50'si arasında değişir. Diğer bir hesaplama ton başına 10-150 galon yani 38-570 litre petrol verir. İçerdikleri uçucu madde (gaz) miktarı ise kayaç ağırlığının % 20-30'u arasındadır. Bu da bileşimindeki kerojen oranına bağlı olarak değişir (Brodley - Duncan, 1973).

Bitümlüseyller ya doğada buldukları yerde, ya da buldukları yerden alınarak başka bir yere taşınıp çeşitli yöntemlerle piroliz edilirler. Piroliz işlemi; yüksek basınçlara çıkmadan kömür, asfaltit, bitümlüseyll gibi katı yakıtlardan gaz sıvı ürünleri almaktır. İşlem sonucu üretilen sıvı ürünler türevlerine ayrılarak değişik maddeler veya hidrojenlenerek üstün nitelikte yağlar elde edilir (Kömür ve Teknolojisi, 1976).

Doğada yeraltında bulunan bitümlüseyllerden petrol ve gaz elde etmek için açılan bir kuyudan geçirilme kazandırmak üzere, birkaç bin voltluk elektrik enerjisi, ya yüksek basınçlı hava, ya da patlama yapılır. Yeterli geçirimsizliğin kazanıldığı anlaşıldıktan sonra bir karışımla 500-600° C'de yakılır. İşlem tamamlandıktan sonra açılacak üretim kuyularıyla gaz ve petrol alınır. Bu işlemin günün teknolojisi içinde uygulama güçlükleri ve maliyet artırıcı nitelikleri olduğundan ekonomik değildir. ▲

Buldukları yerden alınıp başka bir yere taşınan bitümlüseyller önce yanmayı kolaylaştırmak için öğütülürler. Sonra değişik yöntemlerle piroliz edilirler. Bu işlem özel kazanılarda, dıştan ısıtma, içte yapılan yanma veya ısıtılmış bir sıvıyı veya katı maddeyi bitümlüseyll içinde dolaştırarak yapılır. Bu yöntem şekilleriyle 500-600 °C ye kadar ısıtılan bitümlüseyllerden petrol ve gaz ayrı ayrı üretilir. Kükürt piroliz esnasında hidrojen sülfür olarak ayrılır. Sıvı ürünlerdeki kükürt oranı % 5'i geçtiği an ekonomik değerini kaybeder.

Katı Yakıt Olarak Kullanımı

En az 900 KCal/kg lik ısısal güçteki bitümlüseyllerden katı yakıt olarak doğrudan yakılarak yararlanmak mümkündür. Bu kullanma şekli içinde, petrol ve gaz eldesine elverişli olmayan düşük kalorifik güçteki bitümlüseyllerden termik santrallerde yakılarak elektrik enerjisi üretiminde yararlanılabilir.

Yalnız, kömüre oranla işletilmeleri güçtür. Ayrıca yanmadan sonra geriye % 35-80 oranında kül kalır. Bu özelliklerinden dolayı kömüre dayalı termik santrallerden farkları olan santralleri gerektirir. Yanmadan önce flatasyonla ve yıkamayla kalorifik güçlerini artırmak mümkündür.

Çimento Yapımı ve Refrakter Hammaddesi Olarak Kullanımı

Piroliz işlemi ve katı yakıt olarak kullanımı sonucu artık maddeler ortalama % 50 civarındadır. Bu maddelerden çimento ve refrakter sanayinde yararlanma olanağı vardır. Bitümlüseyllin inorganik bileşenlerinden kil ve kalsitce zengin olanların külleri çimento yapımında kullanılır. Mağnezyum ve pirit

gibi tutucu özelliği olmayan mineral miktarı, külden yüksek oranda varsa kullanma olanağı yoktur.

Bitümlüseyll küllerinden yüksek fırınların gereksinim duyduğu tuğla ve ısıya dayanıklı seramik yapımında yararlanılabilmektedir. Sovyetler Birliği'nde bu amaçla değerlendirme yapılmaktadır. Bitümlüseyll küllerinin bu yararları yanında, içerdiği tuz bileşenlerinin sulara, tozlarının da havaya karışmasıyla çevre kirliliğine neden olmaktadır.

Radyoaktif Mineral ve Nadir Element Eldesi

Sıraladığımız yararlanma şekilleri dışında bazı bitümlüseyllerden uranyum, vanadyum, toryum gibi radyoaktif minerallerle altın, gümüş, nikel, molibden gibi nadir elementler ve bazı metal bileşenlerini elde etmek olanaklıdır. İsveç'te bu amaçla bitümlüseyllerden uranyum üretilmektedir.

ASFALTİTLERDEN YARARLANMA OLANAKLARI

Petrol, başkalaşım esnasında önce yumuşak doğal asfaltlara ve daha sonra sert asfaltitlere, son olarak da asfaltik pirobotümlere dönüşür. Asfaltitlerin başkalaşım ürünlerinden bir farkı da yüksek erime noktalarıyla asfaltlardan, ısı etkisi ile eriyebilme ve karbonsülfürde çözünebilme özelliğiyle pirobotümlerden ayrılır (Orhun, 1969). Bazı bitümlüseyll yataklarında asfaltit ara katkılarında rastlanırken bu da asfaltitlerin yalnızca petrol kökenli olmayıp bitümlüseyll bileşenlerinin başkalaşımıyla da oluştuğunu kanıtlar.

Hidrokarbonların naftabitümler grubundan olan asfaltitler kömür ve bitümlüseyllerden karbonsülfür ve kloroformda erimesiyle ayırtdılır. Oksijenli bileşikler ve kristalleşen parafinler içermezler (Hydrocarbon Pros, May 1975).

3000-6000 KCal/kg'lık ısısal güce sahip olan bu enerji hammaddesinden pirolizle, sentetik ham petrol ve yakıt gazı eldesi mümkündür. Bu ürünlerin eldesinden sonra geri kalan asfaltit kokundan yararlanmak akılcı bir yoldur. Bu arada içerdikleri radyoaktif mineral ve nadir elementlerin ekonomik olanlarının metal sanayiinde değerlendirilmesi düşünülmelidir.

Petrol ve Gaz Üretimi

Asfaltitlerden bu yönde yararlanma laboratuvar deneyimleriyle mümkün olup, sanayi üretimi aşamasına gelmiş teknolojik olgular henüz ortaya konmamıştır.

Ancak bitümlüseyll ve kömürden bu ürünlerin eldesine benzer yöntemlerle değerlendirilmesi mümkündür. Bu konuda ekonomik bir olgu gelişmemiştir.

Petrol ve gaz eldesi için asfaltitler önce öğütülür sonra yakma sıcaklığı kül yumuşama noktasının altında kalmak üzere atmosfer basıncından 900 °C'ye kadar ısıtılır. Özel bir kazanda gerçekleştirilen bu işlem sonucu oluşan sentetik petrol ve gaz, rafinerik işlemler ardında petrol türevi sıvı ve gaz ürünlere ayrılır. Piroliz neticesi % 10-15 arası sentetik petrol,

% 10-20 arası gaz elde edilir. Bu değerler bileşim niteliklerine göre değişir. Artakalan ürün piroliz veya asfaltit koku adını alır ki 4500-5000 KCal/kg kalorifik güce sahiptir.

Katı Yakıt Olarak Kullanımı

Asfaltitlerin doğada buldukları yerden alınarak doğrudan ev yakıtı, termik santral yakıtı olarak kullanılması ve değişik ürünlerin değerlendirilerek kullanılması olanakları vardır.

Yalnızca ısıtmaya ve elektrik enerjisi üretimine yönelik değerlendirilmesi bu enerji hammaddesinin savurganlığıdır. Doğrudan yakılmasıyla 5000 KCal/kg civarında ısı gücü ortaya çıkarken petrol ve gazı alındıktan sonra artık madde olan asfaltit kokundan 4000 KCal/kg kalorinin üstünde bir ısı gücü elde olunmaktadır (T.G.E.R. 1978).

Doğrudan yakılması ve piroliz sonucunda hiç kül bırakmazlar ki bu da ekonomik değerini artırdığı gibi, kullanma kolaylığı sağlar.

Enerji hammaddesi olarak asfaltitlerden;

- Piroliz ve piroliz artıklarının enerji üretiminde kullanılmasıyla,
- Piroliz ve piroliz artıklarından kimya sanayii girdisi olarak (Amonyak vb. üretim).
- Elektrik enerjisi için piroliz ve piroliz artığı maddelerden yararlanılabilir.

Radyoaktif Mineral ve Metal Eldesi

Asfaltitlerden veya piroliz sonucu geri kalan asfaltit kokudan Vanadyum, Molibden, Uranyum, Toriyum, Nikel vb. elementlerin eldesi mümkündür.

Asfaltit kokunda bu metallerin bazılarının yüksek oranda bulunduğu ve metal konsantrasyon tesisleri kurulmasıyla bunların kazanılacağı varsayılmaktadır. Bazı metaller bu tesislerde «LIÇING» işleme tutulduğunda uranyum çözeltiye geçer. Sonuçta U_3O_8 % 90 verimle kazanılabilmektedir. Asfaltit kokunda % 0,05 civarında uranyum bulunabilmektedir.

Ülkemizde Güneydoğu Anadolu'da Şırnak ve Cudi dağları yöresinde asfaltit yatakları bulunur.

TURBLARDAN YARARLANMA OLANAKLARI

Turblardan hangi amaçla olursa olsun yararlanma yoluna gidildiğinde, turblar özel araçlarla kesilir. Bazı durumlarda kovalı kazıcılarla alınan turblar bir süre kurutulur. Yerinden alınan bu madde % 50-90 arasında kapillarite ve osmos suyu içerir. 35-50 °C, 700-1200 atmosfer basınç altında sıkılıp özel etüvlerde kurutulur. Bu işlemler sonucunda su oranı % 10-20'ye düşürülür. Bu şekilde kurutulmuş turbun ısı gücü 2500 KCal/kg. civarındadır (Findıklıgil, 1976).

Katı Yakıt Olarak Kullanımı

Sözü edildiği şekilde hazırlanan turblar, turbula çalışan termik santralde yakılarak elektrik enerjisi

üretiminde kullanılabilir. Ayrıca yanıcı emülsiyonlarla emprenye edilerek kalorifik değeri artırılabilir. Sovyetler Birliği'nde dünyanın en büyük turb santrali mevcut olup, yeryüzünde bu şekilde enerji üreten 60'tan fazla termik santral vardır. İrlanda'da yılda 700 milyon kilovatsaatlik elektrik enerjisi bu kaynaktan sağlanmaktadır.

1,65 kg turbdan 1 kilovat/saatlik bir elektrik enerjisi üretilebilir.

Turblardan Kok Eldesi

Tuğla şeklinde özel olarak kesilen turb, retortlarda dışardan 9000 °C'ye kadar ısıtılır. Bu şekilde 10 ile 16 saat retortta kalan turbdaki su oranı % 3-8'e düşer. Ayrıca 700-1200 atmosfer basınç altında yapılan bu işlem sonucunda % 90 sabit karbon içeren turb koku elde edilir. 7200-7600 KCal/kg ısı güce sahip bu kok kalite olarak taşkömürü kokundan üstündür. Zira % 3 kül bırakır çok az kükürt içerir ve yüksek poroziteye sahiptir. 230 °C'de yanar.

Turb koku metalurji sanayiinde sıvı dökümlerin üstünü örtmede, kaliteli dökümlerin eritilmesinde, kimya sanayiinde aktif kömür üretiminde, eriyiklerin yapımında dolgu maddesi olarak, grafitte karıştırmada kullanılır.

Diğer Kullanma Olanakları

Su içeriği % 10-20 düşürülen turblar eksentre preslerle briket haline getirilir.

İzolasyon plakları ise, öğütülen turbların büyük potalarda % 6-9'luk süspansiyon haline karıştırarak getirilir. 2,5 atmosferlik basınç altında 45-60 °C sıkıştırılarak plakalar haline getirilir. Daha sonra bu plakalar 200 °C'lik özel fırınlarda kurutulur. Ayrıca bitümlü emülsiyon ve tuz solüsyonları ile emprenye edilir. Turblardan Lurgi ve Otto yöntemi ile gazlaştırma gaz eldesi mümkündür. Yüksek gaz tutma özelliklerinden dolayı kimyasal filtrelerde ve içerdiği humik asit bileşikleriyle gübre yapımında yararlanılabilir.

YARARLANILAN BELGELER

- Bradley, W.H., 1973, Bitümlü şeyleri tanımlayıcı nitelikler : MTA. Petrol ve Jeotermal En. D. Çevirileri No. 1, sayfa 1-5, Ankara.
- Duncan, D.C., 1973, Bitümlü şeyl birikintilerinin jeolojik dağılımı ve Dünya araştırmaları : MTA. Petrol ve Jeotermal En. D. Çevirileri, No. 1, sayfa 1-12, Ankara.
- Findıklıgil, O., 1977, Turb yataklarının değerlendirilmesi ve Türkiye'de enerji üretiminde kullanma olanakları. Madencilik Mayıs 1977, Cilt XI, sayı 3, sayfa 10-21, M.M.O., Ankara.
- Hydrocarbon Processing : 53-54, May 1975 - Nov. 1974.
- Kömür ve Teknolojisi : Özel sayı K.M.O, şubat 1976, Ankara.
- Nakoman, E., 1971, Kömür : MTA Eğitim serisi No. 3, Ankara.
- Orhun, F., 1969, Asfaltik maddelerin özellikleri, metamorföz dereceleri ve klastifikasyon problemleri : MTA Derg, sayı 72, sayfa 146-157, Ankara.
- Türkiye Genel Enerji Raporu, 1978, Ankara.