

YAKITLAR

Fosil yakıtlar yeryüzünde doğal olarak bulunan ve güneş enerjisi ile senteze uğramış bitkisel maddelerin kalıntılarından ibaret olan organik maddelerdir.

Dünya yakıt rezervi : 717 milyar TEP

Bunun %62' si katı yakıtlar

%20' si petrol

%18' i doğalgazdır.

Enerji kaynakları yakıt olarak dört grupta toplanarak özellikleri incelenmektedir.

- Katı
- Sıvı
- Gaz
- Atık yakıt

1. KATI YAKITLAR

Başlıcaları linyit ve taşkömürü. Katı yakıtlar çeşitli tiplerdeki kömür olarak incelenmektedir. Kömür, havanın oksijeni ile direk olarak yanabilen genellikle %55-90 karbon içeren organik bitkisel kökeni olan, sert ve yandığı zaman, özelliğine göre, değişik miktar ve bileşimde kül bırakan katı bir yakıt türüdür.

Kaliteli bir kömür;

- Siyah ve parlak
- Isıl değeri yüksek
- Nem, kül ve uçucu madde içeriği düşük
- Taş ve tozu az olmalıdır.

Kömür yapısını teşkil eden bileşenlerin analizi iki biçimde yapılır.

1. Yöntem: Çabuk Analiz: Yakıt ısıtılıp, ağırlık kayıpları ölçülür. Nem, uçucu maddeler, saf karbon ve kül oranları belirlenir.

2. Yöntem: Elementel Analiz: Nem, karbon, hidrojen, kükürt, azot, oksijen, kül oranları daha sağlıklı belirlenir.

NEM

Kömür içindeki su olup, kömürün ısıl (kalorifik) değerini düşürür. Oksidasyon nedeni ile yanmayı zorlaştırır.

Taş kömürü %1-3

Sert linyitler %20-30

Yumuşak linyitler %40-60 nem içerirler.

Türkiye toplam rezervinin ancak ortalama %14' ünün nem oranı %20'nin altındadır.

KÜL

Kömür içindeki, yanmadan kalan inorganik atık maddelerdir. Kömürde kül oranı arttıkça yanma zorlaşır, ısıl değer düşer, yıllık tüketim artar, yakıcı kapasite düşer, kömür nakliye/kül atma masrafları artar.

Kömür, yakma sistemlerinde kül ergime sıcaklığının altında yakılmalıdır. Aksi halde, kül cüruflaşarak ızgaralara yapışıp, hava geçiş aralıklarını tıkar ve yanma verimini düşürür.

Genelde kül 1000-1400 °C arasında ergir. Toplam linyit rezervimizin kül içeriği %20' den fazla olanının oranı %85' dir.

KÜKÜRT

Kömür içindeki kükürt, inorganik, organik, pritik ve serbest kükürtlerin toplamından oluşur.

Değeri %0.5 – 4.0 arasındadır. Kükürt kazanlarda korozyonu artırır, %2' den fazla olduğunda

SO₂ gazı şeklinde atmosfere karışarak asit yağmurlarına ve diğer çevre kirlenmelerine neden olur. Türkiye rezervinin %66' sının kükürt içeriği %2' den yüksektir.

UÇUCU MADDE

Esas olarak çeşitli hidrokarbonlar olan uçucu maddeler, sabit karbon ile birlikte kömürün asıl yanıcı kısmını oluşturur. Isıtılmaya bağlı olarak çıkan gaz ve sıvı maddelere kömürün uçucu maddesi ve bunun toplam kömür ağırlığına olan oranına uçucu madde oranı denir.

Kömürleşme derecesi arttıkça uçucu madde oranı artar. Uçucu madde oranının düşük olması kömürün yanmasını önler, yüksek olması ise havayı kirletir. %35 uçucu madde oranına kadar kömürün kalorifik değerinde artış olur ancak, daha büyük oranlarda kömürün kalorifik değeri, iç nemin artışı ile azalır. Linyitlerdeki uçucu madde oranı %25-45 arasındadır.

KALORİFİK (ISIL) DEĞER

Yakıtın yanması ile açığa çıkan ısı miktarıdır. Linyitlerimizin %54' ü 1200 kcal/kg'dan, 75'i ise 2500 kcal/kg'dan daha düşük kalorifik değere sahiptir ve bunların modern yakma sistemlerinde değerlendirilmeleri zordur. Kalorifik değeri 2400 kcal/kg'dan düşük olan linyitlerin direkt yakılması nakliye ve kayıplar nedeniyle ekonomik değildir.

KÖMÜRÜN STOKLANMASI

En az üç haftalık üretime yetecek miktarın depolanması önerilmektedir. Zemine gömülüp oluşan yakıt kayıplarını önlemek için kömür, sert zemin üzerine yığılmalıdır. Hafif eğimli beton taban ideal olmasına rağmen, bitki ve çöplerden temizlenmiş, iyice sıkıştırılmış toprak yüzey de yeterli olabilmektedir. Kömürün dağılmasını, rüzgarla kaybını önlemek için yığının çevresi prefabrik istinat duvarları ile çevrilmelidir. İstinat duvarı aynı alanda daha fazla kömür istiflenmesine de olanak sağlar.

Ocaktan yeni çıkarılan kömürün açıkta kalan yüzeylerinin oksitlenerek ısı vermesiyle ısıl değerinde %3'lük bir azalma olur. Açığa çıkan bu ısı uzaklaştırılmazsa, kömür yığınının tutuşma sıcaklığına kadar ısıtır ve ani tutuşma meydana gelir.

Isının hava akımı ile uzaklaştırılmasını sağlamak için, yığındaki toz kömür oranı düşük ise kömür yığını mümkün olduğunca gevşek istiflenmelidir. Yığındaki toz kömür oranı fazla ise, kömür sıkı bir şekilde istiflenerek hava akımının yığın içine girişi engellenmeye çalışılır. Büyük yığınlarda (900 ton ve üzeri) sıcaklık sürekli izlenmeli, ani tutuşma olmaması için sıcaklığın 60 °C'yi geçmemesi sağlanmalıdır.

Kömürlerin Yakma Tesisine Uygunluğunun Belirlenmesi

Tüketiciler, tesislerinde kullanılacak kömürlerin üretim prosesine uygun olup olmadığını belirlemek için aşağıdaki kontrolleri yapmak zorundadırlar.

- Kalorifik değer kontrolü,
- Kül ve nem miktarı
- Boyut dağılımının uniform olup olmadığının belirlenmesi,
- Topaklaşma özelliklerinin kontrolü,
- Sülfür, fosfor gibi eser elementlerin kömür içindeki oranının mümkün olduğunca düşük olup olmadığının belirlenmesi.

2. SIVI YAKITLAR

Ham petrolün rafinerisi ile elde edilen ürünlerdir. Sıvı yakıtlar genel olarak beş gruba ayrılır.

- Motorin
- Hafif fuel-oil
- Orta fuel-oil
- Ağır fuel-oil
- Çok ağır fuel-oil

Yakıt yağlarının sınıflandırılmasında esas olarak viskozite değerleri göz önüne alınır.

VİSKOZİTE (AKMAZLIK)

Bir akışkanın akmaya karşı gösterdiği dirençtir. Dinamik ve kinematik viskozite olarak iki şekilde tarif edilebilir. Yakıtlarda esas olarak kinetik viskozite değeri alınır. Birimi santistok (cst) cinsinden verilir. Bir yakıtın viskozitesi sıcaklık arttıkça azalır. TSE (TS 2177) yağ yakıtlarını dört gruba ayırmaktadır:

- Fuel-oil 4 veya marine diesel
- Kalorifer yakıtı
- Fuel-oil 5
- Fuel-oil 6

Fuel-oil' in depolama tankları:

- Açık sahada,
- Toprak altında gömülmüş olarak,
- Bina içine yerleştirilebilir.

Taşıma ve depolama için önerilen sıcaklıklar

Yakıt derecesi	Minimum sıcaklıklar	
	Depolama	Taşıma
Hafif fuel-oil	10 °C	10 °C
Orta fuel-oil	25 °C	25 °C
Ağır fuel-oil	35 °C	45 °C

Gereksiz ısıtma ile enerjinin boşa harcanmasının önlenmesi için, tank ve borulardaki yakıt sıcaklığının, depolama ve taşıma işlemleri için gerekli sıcaklığın üzerine çıkmasından kaçınılmalıdır. Özellikle yoğun kış geçiren bölgelerde, tanklar ve yakıt boruları izole edilmeli, borular hava koşullarından korunarak gerekli sıcaklıklar elektrik veya buharla ısıtılan refakat hatları ile sağlanmalıdır. Sıvı yakıtların ısı değerleri yüksektir ($j \ll 10000$ kcal/kg) ve kül oranları çok düşüktür.

3. GAZ YAKITLAR

Gaz yakıtların sıvı ve katı yakıtlara göre üç üstünlükleri vardır:

- 1- Fiziksel yükleme-boşaltma işlemi olmaksızın merkeze pompalanabilirler
- 2- Tamamen yandıkları için kül ve başka atık madde bırakmazlar
- 3- Gaz alevi kolay kontrol edilebildiğinden, en az ölçüde duman çıkarırlar.

En büyük sorun depolama zorluğudur. Esas olarak doğal gaz ve yapay gaz yakıtlar olarak ikiye ayrılırlar.

GAZ YAKITLARININ SINIFLANDIRILMASI

Doğal Gaz

Doğada bulunur. Metanın yanı sıra etan, propan ve bütan gibi yüksek moleküllü hidrokarbonlar (HC) ve azot ile karbondioksit gibi bazı yanmayan elementlerden oluşmaktadır. Doğalgaz yerkürede dört halde bulunur.

- Serbest gaz olarak petrol rezervuarında ham petrolün üzerinde,
- Petrol yatağında ham petrolün içinde erimiş gaz halinde,
- Petrol yatağında ham petrol yoksa kapanda biriken suyun içinde,
- 2000 m' den daha derin rezervuarlarda basınç altında sıvılaştırılmış halde.

Özellikleri:

Renksiz, kokusuz, zehirsiz, havadan daha hafif bir gaz olup, çeşitli proseslerden geçirilerek kullanılır. Temiz, kaliteli, güvenli bir yakıttır. Kolay yanar ve tam yandığında mavi bir alev çıkarır.

Hava ile %5-15 oranlarında birleştiğinde patlama özelliğine sahiptir.

Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (LNG)

Doğal gaz yüksek basınç altında hacmi küçültülmek için sıvılaştırılır. Nakliye ve depolanması amacıyla yapılır.

Kömür Gazı (Hava gazı)

Kömürün distile edilmesi ile, yani içindeki yanabilir gazlar olan uçucu maddelerin alınması ile elde edilir. Isıl değeri 4900 5300 kcal/m³ arasındadır.

Su Gazı

Buharla kokun muamelesi ile üretilir. Isıl değeri düşük olup, 900 kcal/m³ civarındadır. Genellikle başka gazlarla karıştırılarak zenginleştirilir.

Kömürün Gazlaştırılması

Kömürün buhar ve az hava ile kısmi yakılması sonucu elde edilir. Özellikle düşük kaliteli linyitlerin kazanlarda doğrudan yakılması yerine, çıkarıldığı bölgede gazlaştırılması ve elde edilen gaz yakıtın kullanım alanlarına gönderilmesi yönünde geniş çalışmalar yapılmaktadır. Bir başka çalışma konusu da yer altındaki düşük kaliteli kömürlerin hiç çıkarılmadan yer altında yakılarak gazlaştırılmasıdır. Isıl değerleri nispeten düşük olup 1250 – 1650 kcal/m³ değerlerindedir.

Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG)

Propan, bütan veya pentan gibi petrolün damıtım ürünü gazlarıdır. Basınç altında sıvılaştırılmış olarak çelik tüplerde pazarlanır (tüp gazlar). Doğalgaz gibi homojen bir yakıt olduğundan, yakma kontrolü otomatik yakma sistemleriyle hassas bir şekilde yapılabilmektedir. Yanma sonucu bacadan su buharı atılır. Baca gazı normalde görülmez, ancak aşırı soğuk havalarda beyaz sis halinde görülür.

Propanın ısıl değeri 22870 kcal/m³, bütanın ise 28675 kcal/m³ dür. Ülkemizde pazarlanan ve karışım gaz olan LPG' nin ısıl değeri ise 2700 kcal/m³ dür.

4. ATIK YAKITLAR

Yurdumuzda çıkan bitkisel atıklar şu şekilde sıralanabilir;

- a) Prina:** Zeytin küspesinin preslenmesi ile elde edilen prinanın yağ oranının %8' e indirilmesi ile oluşturulur (4250 – 5150 kcal/kg)
- b) Valonya (palamut küspesi):** (4480 kcal/kg)
- c) Pamuk sapı:** Mevsimlik, depolanma ihtiyacı var. (4075 – 4390 kcal/kg)
- d) Ağaç yongası:** Sert ağaçlarda (meşe, gürgen) 4390 kcal/kg, yumuşaklarda (çam, ıhlamur, kavak) 4500 kcal/kg alt ısıl değerleridir.
- e) Fındık kabuğu:** 3800 kcal/kg
- f) Diğer atıklar:** Endüstriyel yağlar, lastik, çöp, naylon, kağıt-torba bez, üstüğü gibi endüstriyel atıklardır.