

## TÜRKİYE'DEN PATENTLİ (2009-G-34712) KÖMÜR YIKAMA CİHAZI: ÇİFT MAKARALI AĞIR ORTAM AYIRMA SİSTEMİ (ÇMS)

Dr. Hasan HACİFAZLIOĞLU  
Mad. Yük. Müh.

Türkiye'de 2000'li yılların başına kadar "kömür yıkama tesis" kurulumu çok az bir oranda seyrederken, özellikle son 9 yıl içerisinde rekabetin artması ve yeni pazar arayışları nedeni ile kömür yıkama tesislerinde ve tesis imalatı yapan yerel firmalarda önemli oranda bir artış olmuştur. Bu artış az da olsa halen devam etmekte ve tesis kurulumları günden güne artmaktadır. Ancak, kurulan "kömür yıkama tesisleri"nin hemen hemen hepsinde benzer yıkama yöntemleri uygulanmakta ve biri diğerinden farklı olmayan konvansiyonel ünitelerle inşa edilmektedir.

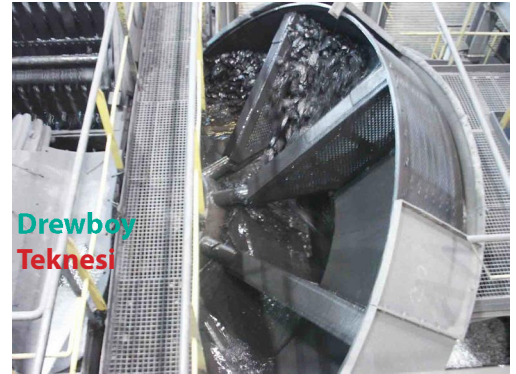
Madencilik sektöründeki aşırı gelenekçi tutum, kendisini kömür yıkama tesislerinde de göstermiş ve "bende işliyorsa sende de işler" mantığı ile yeterince ekonomik olmayan onlarca konvansiyonel tesis kurulmuştur. Bu tesislerin kurulumu halen devam etmektedir.

Bugün itibarıyla ülkemizde kurulan tesislerin tamamına yakını iri boyutlu kömürü (-150+20 mm) ya "Drewboy Teknesi" ile ya da "Ağır Ortam Tamburu" ile yıkamaktadır. TTK Çatalağzı lavuarı gibi birkaç eski tesiste ise jiglerle yıkamaya devam edilmektedir. İnce boyutlu kömür ise (-20+0.5mm) genellikle "Ağır Ortam Siklonları" ile yıkanmaktadır. 0.5 mm'nin altındaki toz kömür ya "spiralle" temizlenmekte ya da hiçbir işlem görmeden "filtrasyona" gönderilmektedir. Bazı tesislerde ise ince boyutlu kömürün "artık" olarak da atılabilmektedir.

Zonguldak'ta faaliyet gösteren 8 tesiste yapılan görüşmelerde 1 ton kömürün yıkama maliyetinin işletmelere göre 3\$ ile 10\$ arasında değiştiği ve en önemli maliyet unsurunun sırasıyla "işçilik", "elektrik", "bakım-onarım" ve "manyetit kaybı" olduğu belirtilmiştir. İleri teknolojiyi kullanan geliş-

miş ülkelerde ise 1 ton kömürün yıkama maliyetinin 1.5\$ ile 3 \$ arasında olduğu belirtilmektedir.

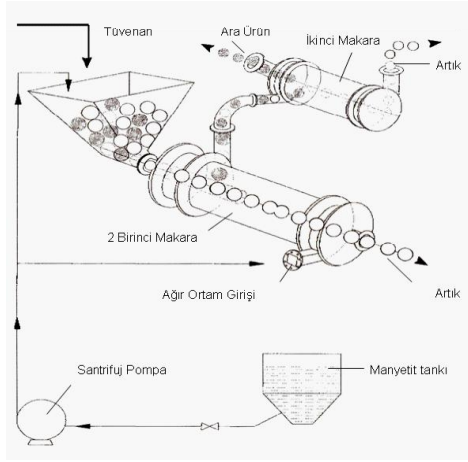
Türkiye'deki kömür yıkama maliyetlerinin bu kadar yüksek olmasının en önemli nedeni tesislerin konvansiyonel yöntemlerle çalıştırılması ve işletiminde bazı önemli hususların iyi değerlendirilememesidir. Bu bakımdan konvansiyonel tutumlardan uzaklaşmalı ve yeni teknolojilere yönelmelidir.



Bu konudaki ilk adım Karbomet Madencilik tarafından 2009 yılında atılmıştır. Tamamen yerel imkanlarla geliştirmiş olduğu "Çift Makaralı Ağır Ortam Sistemi (ÇMS)" ile kömür yıkama tesislerinde bir çığır açmıştır. Öyle ki; konvansiyonel tesislerdeki "iri" ve "ince" devre sistemini ortadan kaldırmış, çok ince (0.1 mm) tane ile çok iri taneyi (150 mm) aynı anda yıkayabilen bir cihazı (ÇMS) geliştirmiştir. Ayrıca, bu cihazla birlikte manyetit kayıpları, işçilik, bakım-onarım ve yer sarfiyatı da önemli ölçüde azalmıştır.

Karbomet Madencilik tarafından geliştirilen ve patenti alınan ÇMS cihazının çalışma prensibi aşağıda gösterilmiştir. Buna göre, bir konveyör bantla birinci makaranın üzerinde bulunan bunker içerisine gravite ile tüvenan beslemesi yapılmakta, diğer taraftan ise bir pompa ile sulu-manyetit

beslenmektedir. Oluşan santrifuj kuvvetlerinin etkisi ile kömür ile taş birbirinden ayrılmaktadır. Cihaza verilen tek yoğunluklu manyetit cihazdan çıkarken 2 yoğunluklu ortam oluşturmaktadır. Örneğin birinci makaradaki yoğunluk 1500 gr/lt iken, ikinci makaradaki yoğunluk 1850 gr/lt olmaktadır. Bu bakımdan sistemden "temiz kömür", "ara ürün" ve "artık" olmak üzere 3 ürün elde edilebilmektedir.



Karbomet Madencilik tesisinde yerel imkanlarla kurulan "ÇMS", mevcut tesiste %60'a varan bir iyileşme sağlamıştır. Sırasıyla tesiste "Jig", "Ağır Ortam Tamburu", "Ağır Ortam Siklonu" ve "Klasik Flotasyon Teknesi" gibi pek çok cihaz denemiş ancak yeterli verim ve düşük üretim maliyeti elde edilememiştir. Öyle ki; sınırlar zorlanarak "Klasik Ağır Ortam Siklonu"na 55 kW'lık bir motora bağlı 8/6'lık bir pompa ile en fazla 45 mm boyutunda kömür beslenebilmiştir. Daha büyük kömür boyutlarında pompada tıkanmalar yaşanmış, ocaktan çıkan -150 mm'lik kömürü besleyebilmek için devasa motorlara (250 kW) ve pompalara (16/14) ihtiyaç duyulmuştur. İşletmede diğer pek çok tesiste de olduğu gibi ince için ayrı, iri için ayrı bir yıkama sistemine gerek duyulmuştur. Ancak her defasında, ya ilk yatırım maliyeti fazla bulunmuş ya da işletme giderleri yüksek ve verim düşük bulunmuştur.

Karbomet Madencilik tesisine kurulan ÇMS sisteminde, 8/6'lık bir pompa kullanılmakta (37 kw motora bağlı) ve başka bir ekip-

mana gerek duyulmadan -150 mm'lik kömürden 3 ürün alınabilmektedir. Tek cihaz, iri ve ince boyutlu kömürü aynı anda 150 t/saatlik bir kapasite ile temizleyebilmektedir. Tesise giren %50 küllü Zonguldak bitümlü kömüründen %8 küllü temiz kömür, %30 küllü ara ürün ve %91 küllü bir artık elde edilmektedir. Tesisteki manyetit kaybı 400 gr'dır. Çizilen Tromp eğrisine göre cihazın ayırma hassasiyeti (Ep) 0.085 bulunmuştur.



Tesiste, 90 cm çapındaki ve 270 cm uzunluğundaki bir ana makara ile 120 t/saat kapasiteye ulaşılmıştır. İkinci makaranın çapı 55 cm boyu ise 170 cm'dir. Cihazın kapladığı toplam alan 3 m<sup>2</sup>'den daha küçüktür. Makaraların gövdeler 10 mm'lik ST37 çelik sactan imal edilmekte ve yaklaşık 1 yıl süresince aşınmadan kullanılabilir. Gerekliğinde makaraların içi seramik veya epoksi boya ile kaplanarak aşınma süresi uzatılabilir.



Sonuç olarak, "Çift Makaralı Ağır Ortam Ayırma Sistemi" klasik sistemlerdeki "Ağır Ortam Tamburu", "Ağır ortam siklonu" ve "Spiral" gibi 3 farklı ayırma cihazını tek bir cihazda birleştiren, işletimi kolay, düşük yatırım ve işletme maliyetli, sorunsuz çalışan, yüksek ayırma hassasiyetli yenilikçi bir ağır ortam cihazıdır.