

HASANÇELEBİ DEMİR HAM CEVHERLERİNİN TEKNOLOJİK ETÜDÜ*

Ali AKAR — Ahmet COŞKUN

Özet

Hasançelebi orta tenörlü manyetit yatağı üzerinde bugüne kadar yapılan teknolojik araştırmalar genellikle lâboratuvar ve yan pilot çapındaki zenginleştirme ve peletleme çalışmalarını kapsamıştır.

1. Zenginleştirme Çalışmaları

Zenginleştirme araştırmaları iki ana amaç için yürütülmektedir;

a) Cevher yatağının rezerv analizine gerekli bğüeri sağlamak için yapılan Davis tüpü ve yoğunluk testleri,

b) Yatağın endüstriyel değerlendirilmesine en elverişli konsantreyi temin edebilmek için en uygun şartlardaki zenginleştirme metodunun saptanması.

a) Davis Tüpü ve Yoğunluk Testleri

Her bir sondaj metresi için gelen karot yarıları sırasıyla çeneli, konik ve merdaneli kırıcılardan geçirüerek —8 meş'e ufaltıldıktan sonra sondaj log'undaki bilgilere dayanılarak birbirlerini takibeden metreler içinde "zengin", "orta", "fakir"

(*) Projede çalışanlar:

Ali Akar: Mad. Y. Müh., M.T.A. Enstitüsü - Ankara.

Fevzi Yeşilyurt: Kim. Y. Müh., M.T.A. Enstitüsü - Ankara.

Dr. Ali F, Kunt: Mad. Y. Müh., M.T.A. Enstitüsü - Ankara.

Ahmet Sönmez- Mad. Y. Müh., M.T.A. Enstitüsü - Ankara.

Ahmet Coşkun: Met. Y. Müh., M.T.A. Enstitüsü - Ankara.

Güngör Özdü: Kim. Müh., M.T.A. Enstitüsü - Ankara.

ve "cevhersiz" olarak gruplandırılır. Gruplanmış numunelerden temsili olarak 1 -1,5 kg kadarı ayrılıp geri kalan kısmı saklanır. Eldeki numune bölücülerle ikiye bölünerek, bir yarıdan yoğunluk tayıni için 25 gr temsili numune alınır ve 50 ml'lik piknometrelerle saf su kullanılarak numunenin yoğunluğu tâ-yin edilir. Bu yarıdan artan numune saklanır. Diğer yarı ise bir diskli pülverizatörde —100 meş'e Öğütüldükten sonra, öğütülmüş üründen iki tane 10'ar gr'lık temsili numune alınır. Artakalan kısım da yine paketlenerek saklanır. Her 10 gr'lık numuneye Davis tüpünde 20 dakika süre ile 4.000 Gauss'luk bir alan şiddetinde yıkama uygulanır ve böylece numunenin yüzde manyetit oram saptanır.

Temmuz 1970 tarihinden bugüne kadar toplam metraji 24.008 metreyi bulan 104 adet sondajın Davis tüpü (manyetit yüzdesi) ve yoğunluk değerlendirilmeleri bitirilmiştir. Bunun yanında ayrıca toplam 76 adet yarma ve 725 metrelik galeri numuneleri üzerinde yapılan manyetit yüzdesi ve yoğunluk tâyini değerlendirilmeleri de sonuçlandırılmıştır.

Teknolojik değerlendirmeler sonucunda ortalama yoğunluğu 3.2 gr/cm^3 olan yatağın 116 milyon ton %52 Fe eşdeğerli veya 303 milyon ton %28.6 (Fe^d) manyetit tenörlü bir rezerv gösterdiği belirlenmiştir. Eldeki verilere dayanılarak halen devam etmekte olan 7 adet ve 1973 yılı içinde gerçekleştirilmesi öngörülen 10 adet rezerv sondajlarının da katkısıyla toplam kati rezervin en az 130 milyon ton %52 Fe eşdeğerli bir toplama ulaşacağı hesaplanmıştır.

Davis tüpü denemeleri üe incelenen diğer bir konu da kazanılacak manyetit konsantre ve artığının endüstriyel değerlendirilme yönünden ne gibi özellikler gösterdiğini araştırmak olmuştur. Bu amaçla her sondaj için tüm sondaj derinliğini temsil edebilecek şekilde hazırlanan kompozit numunelerin Davis tüpü konsantre ve artıkları sondajın özelliğine bağlı olarak içindeki SiO_2 , Fe, Cu, Co, Ni, As, S, P, TiO_3 , Al_2O_3 , Cr gibi elementleri tâyin edebilmek için kimyasal analize yollanmış, böylece de bir seçimli açık işletme olarak plânlanan yatağın değerlendirilmesinde işletmeciyeye kullanacağı her bir işletme di-

limi ile ilgili gerekli bilgiye önceden sahip olma olanağı sağlanmaya çalışılmıştır.

b) Zenginleştirme Metodunun Saptanması

Bu konuda 60 kg konsantre/saat kapasiteli bir tamburlu yaş manyetik ayırıcı kullanılarak yapılan ön denemelerde %66 Fe tenöründe bir manyetik konsantrasyonun %88 verim ile elde edilebileceği saptanmıştır.

Detaylı bir fizibilite etüdü için gerekli bütün teknolojik verileri sağlayacak pilot çapta denemenin ön hazırlıkları bitmiş olup denemelere kısa bir süre içinde başlanacaktır. Bu amaçla üzerinde pilot çapta araştırma yapmak üzere Hasançelebi galerisinden alınan 30 ton kadar temsili numune teknoloji lâboratuvarlarına gelmiş ve denemelere hazır hale getirilmiştir. Ayrıca üzerlerinde yine pilot çapta deneme yapılmak üzere 5'er tonluk "zengin" ve "fakir" zonları temsül edecek iki adet numune yakın bir gelecekte teknoloji lâboratuvarlarına getirülecektir.

En son şekli ile bir zenginleştirme akım şemasını, tamamlanacak püot çaptaki denemelerin belirleyeceği gayet doğal olmakla birlikte başlangıçta denemelere daha önce yapılan yarı pilot çaptaki çalışmaların ışığı altında aşağıdaki yaklaşımın uygulanması planlanmaktadır.

Demir cevherlerinin zenginleştirilmesinde son konsantrenin temizliği en önemli faktör olarak ortaya çıkmakla beraber, ilk konsantre veya "Cobbing" denilen safhadaki verim oranı da kanımızca aynı derecede önemlidir. Dolayısıyla bu safhada cevher içindeki, ilk kırma sonucu, serbestleştirilmiş manyetik olmayan kısımlardan mümkün olduğu oranda arındırılmalıdır. Burada ikinci dikkat edilecek bir nokta da ilk kırma sonucunda hâlâ manyetit ile kitle halde bir kısım gang mineralinin bulunmasıdır. Hasançelebi cevherinde bu hususların —1 mm'lik bir ilk kırma ile gerçekleşebileceği ortaya çıkmıştır. Kaba manyetit zenginleştirme için "Concurrent" yani beslenme ile aynı yönde dönen bir tamburlu yaş manyetik ayırıcı kullanılması düşünülmektedir. Ara konsantre veya "roughing" denilen

ikinci kademe zenginleştirmesi için yeni bir Öğütme - sınıflama işlemi ile daha fazla manyetitın serbestleşmesini sağlamak gerekmektedir. Bu safhada bir bilyalı değirmen kullanılarak ilk konsantreyi 7c60'ı —200 meş olacak şekilde öğütmek ve bu ürünü iki kademeli bir "Concurrent" tipi tamburlu yaş manyetik ayırıcıda zenginleştirmek düşünülmektedir.

Son konsantre içinde yine bir bilyalı değirmen yardımıyla ara konsantreyi ^60'ı —300 meş olacak şeküde öğütmek ve bu ürünü üçlü bir "Steffenson" tipi tamburlu yaş manyetik ayırıcıda zenginleştirmek planlanmaktadır. Uygulanacak bu akım çizelgesi ile ortalama 20-25 tenörlü bir cevherin kaba konsantrasyon sonucu \$30-40, ara konsantrasyon sonucu %50 ve son konsantrasyon sonucu 7c65e zenginleştirilebileceği tahmin edilmektedir.

2. Peletleme Çalışmaları

Manyetik seperasyonla elde edilen konsantre, peletleme için gerekli inceliğe (Blaine değeri 1200 cm^2/gr ve daha büyük) öğütülüp, homojen bir şekilde karıştırılır. Karışımdan elek analizi, spesifik yüzey tayıni, kimyasal analizler ve yığın yoğunluğu tayıni için temsüî numuneler alınır. Konsantre, lüzumlu miktar bentonit ilâvesiyle bir karıştırıcıda homojen hale sokulur.

Karışım bir besleyici ile takriben 65 cm çaptaki, devri ve eğimi ayarlanabilen ve içerisine su püskürtülebüen peletleme diskine verilir. Dönmekte olan diskte teşekkül eden ve zamanla arzu edilen iriliğe erişen (9 -15 mm) ham peletler, diskin kenarından dökülüp, bir kanal vasıtasıyla plâstik leğenlerde toplanır. Bu peletlerden ham pelet kalitesi tayıni testleri (kırılma mukavemeti, düşme sayısı) için numuneler alınır. Üretilen ham peletler bir potaya doldurulup 1200 - 1300°C'ye erişen bir ısıtma programıyla pişirilirlir. Pişmiş peletlerden kırılma mukavemeti tayıni, aşınma mukavemeti tayıni (tambur testi) ve redükleme özelliği tayıni testleri için numuneler alınır.

Yukarıda sırası verilen peletleme işlemleri için lüzumlu teçhizatın büyük bir kısmı mevcut ve çalışmakta olup, bazı Özel teçhizat da ısmarlanmıştır ve gelmesi beklenmektedir.

Başlangıç olarak, temsililik vasfı aranmadan, enstitüde mevcut Hasacelebi cevherlerinden takriben 300 kg konsantre elde edilmiş ve birtakım peletleme ön çalışmaları yapılmıştır. Bütün diğer parametrelerin sabit tutulup, bentonit yüzdesinin $\frac{1}{e} 0.1$ aralıklarla değiştirildiği bir seri deneyle, matlup add edilen pelet kalitesi için lüzumlu bentonit miktarı tesbit edilmiştir. Daha sonra, nemden gayri parametrelerin sabit tutulduğu bir seri deney yapılmış ve optimum nem aralığı tâyin edilmiştir. Ayrıca, optimum şartların tâyini ve çeşitli etkenlerin tesirlerini tahkik için: disk eğimi, disk devri, diske malzeme besleme yeri ve miktarı, su besleme yeri, malzemenin beslenme nemi, konsantre tane iriliği, bentonit tane iriliği, ateşleme programı ile ilgili olarak birçok deneyler yapılmıştır ve halen de yapılmaktadır.

Tesbit olunan uygun şartlarda elde edilen ham ve pişmiş peletler için tatbik edilen düşme, ezilme ve aşınma testleri peletlerin çok iyi kalitede olduklarını göstermiştir. Peletlerin indirgenme ve sıcakta parçalanma özelliklerinin tâyininde tatbik edilecek Linder Testi için lüzumlu sistem tam olarak kurulmuş olmasına rağmen, sistemin bazı elektronik aksamıyla ilgili güçlükler halen gidenlememiş olup, henüz bu test peletlere uygulanamamıştır.

Fizibilite etüdünün, Hasacelebi konsantrelerinin peletlenmesi ile ilgili bölümüne baz teşkil edecek sistematik çalışmalar, zenginleştirme bölümünde bahsi geçen pilot çalışmaları temsili numunelerinden elde edilecek konsantre ile yapılacaktır. Peletleme alışmaları yukarıda bahsedildiği şekilde sürdürülerek fizibilite çalışmaları için gerekli parametrelerin tesbitine çalışılacaktır.

