

OTOJEN ÖĞÜTMEDE İRİ PARÇA CEVHER ORANININ ÖNEMİ

Zeki DOĞAN*

Özet

Randımanlı otojen öğütmede, cevher uygun bir öğütme ortamı teşkil etmelidir. Yani +10. veya +15 cm. lik iri parçalardan müteşekkil kısım yeterli oranda olmalıdır, iri parçaları kapsıyan kısmın bir cevherde yeterli olmaması halinde değirmene çelik bilya ilâvesi gerekir. Bu da gömlek aşınmasını arttırır. Çelik bilya sarfiyatı ve fazla gömlek aşınması öğütme maliyetini yükseltir.

Abstract

For efficient autogenous grinding the crude ore must be competent to provide the media for grinding. There must be enough large material like +4 inch (10 cm) or +6 inch (15 cm) in the feed for the proper grinding. It becomes a necessity to add steel balls to the mill if there is not enough large material in the feed. Consequently grinding becomes more expensive because of increased liner wear and the cost of the steel balls.

Giriş

Otojen öğütme ile "tout-venant" veya kırıcıdan geçirilmiş "tout-venant" cevher, tek bir işleme istenilen ebada ufaltılmaktadır. Otojen değirmende çelik bilya veya çubuk yerine 10 ile 15 cm. den daha iri olan parça cevher öğütme ortamını teşkü etmektedir. Otojen değirmenin özelliği çapının uzunluğuna olan oranının en çok 3:1 gibi yüksek olmasıdır. Beslenen cevherde bulunan iri parçaların yüksekte düşmesi ve dönen

(*) Dr. Y. Müh. O.D.T.Ü. öğretim Üyesi, Ankara.

tanelerin sürtünerek aşınması öğütmeyi ve tanelerin serbestleşmesini meydana getirmektedir.

İlk önce uygulanan otojen değirmenlerin çapları 5 feet (1.5 m) idi. Halbuki 32 feet (9.76 m) çapında olan değirmenler bazı konsantrasyon tesislerinde halen kullanılmaktadır. Doğu Kanada'da bulunan bir demir zenginleştirme tesisine 34 feet (10.4 m.) çapında otojen değirmenlerin monte edilmesi programa alınmıştır (1).

Otojen Öğütme sisteminin konvensiyonel usullere olan üstünlüğü aşağıdadır:

1 — Bu sistemde kırma işleminde tasarruf edildiğinden yatırım masrafları azalmakta ve ayrıca işletme maliyetleri daha düşük olmaktadır.

2 — Otojen değirmende çelik bilya kullanılmadığından gömlek masrafı daha azdır.

Otojen sistemde öğütme tane sınırları boyunca meydana geldiğinden bir cevherde bulunan gang ve ekonomik mineraller tabii kristal ebatlarında serbestleşmektedir. Bu özellikle demir cevherlerinin otojen yolla öğütülerek konsantrasyonunda fayda sağlar. Böylece elde olunan demir konsantresi çok ince şlam İhtiva etmediğinden kurutma ve peletlemede kolaylık vermektedir (2).

Laboratuvarda 30 cm. çapında bir değirmende çelik bilya yerine 2-2.5 cm. ebadında parça krom cevheri kullanmak suretiyle yapılan yaş öğütme ile kromitin selektif olarak kalın fraksiyonlarda konsantre olduğu görülmüştür (3).

Otojen öğütme Uygulaması

Otojen öğütme demir cevherine uzun süredir uygulanmaktadır. Bu sistem öğütmenin uygulandığı diğer mineraller asbestos, uranyum, nefelin, mika, barit, fluorit, kuvarsit, kalker, dolomit, fosfat ve potasdır (4).

Türkiye'de Ytong şirketi 3. 2m. çapında ve 3 m. uzunlukta olan otojen değirmeninde kuvarsiti $\lt 70$ 'i -0.09 mm. incelikte öğütmektedir (5).

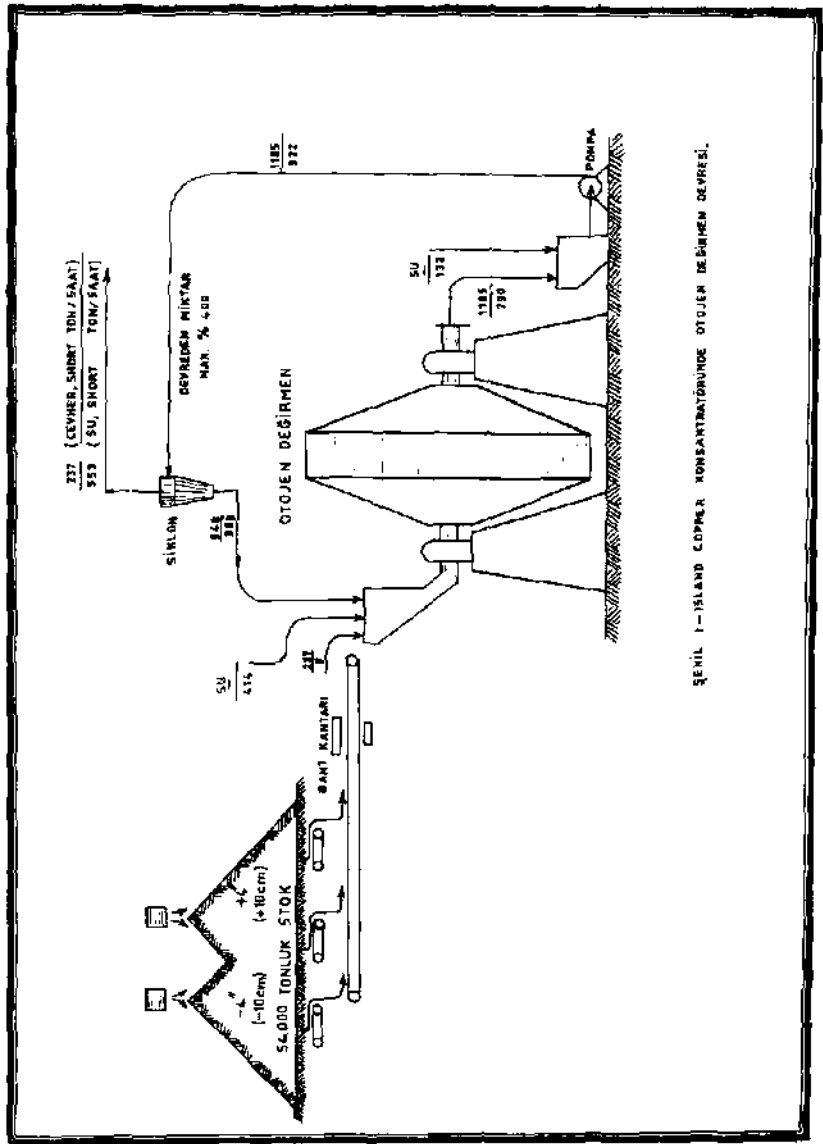
Karadeniz Baku* Projesiyle ilgili Murgul Flotasyon Tesisinde Damar ve Çakmakkaya cevherlerinin, günde 9000 ton kapasiteli otojen değirmenlerde —65 meşe öğütülmesi öngörülmüştür. Otojen değirmenler, 10 cm. den büyük ebadh cevher stokundan saatte 210 ton ve 10 cm. den küçük ebadh cevher stokundan saatte 165 ton cevher Üe beslenecektir. Ayrıca Samsun Tesislerinden olan cüruf flotasyon ünitesinde %2 ve /c5 bakır ihtiva eden fırın ve konvertör cürufları kırıcıda kırılıp ayrı ayrı stok edüdikten sonra belirli oranlarda karıştırılarak otojen değirmende —270 meş inceliğinde öğütülecektir (6).

Son yıllarda Kanada'da British Columbia Eyaleti'nde bazı bakır konsantrasyon tesislerinde otojen sistemlerin uygulanmasına başlanmıştır. Bunlardan en önemlisi düşük tenörlü bakır-molibden ihtiva eden Vancouver adasının kuzeyinde bulunan Island Copper Madeni Konsantratörü'nün öğütme devresinde bulunan 6 adet 32 feet (9.76 m.) çapındaki otojen değirmenlerdir.

Cevher Ebadının Otojen Öğütmeye Etkisi

Otojen öğütmeden iyi bir randıman alınabilmesi için öğütülecek cevher uygun bir öğütme ortamı meydana getirmelidir. Diğer bir deyimle cevherin iri parçalar ihtiva etmesi randımanlı bir öğütme için gereklidir. Picklands Mather and Co. Şirketi'nin pilot tesisinde bulunan 5 feet çapındaki otojen değirmende yapılan testlerde cevherde 15 cm. den daha büyük parçalar %40 oranında bulunursa saatte 0.40 long ton cevher öğütülmektedir. Diğer taraftan bu oran $\frac{1}{t}$ 20 ye azaltılırsa öğütülen cevher tonajı saatte 0.35 long tona düşmektedir (2).

Avustralya'da bulunan Savage River demir madeninde üretimin ilk yıllarında kolayca 28 meşin altına ufalanabilen altere olmuş cevher işlenmiştir. Bu cevherin otojen değirmende istenilen incelikte öğütülmesi mümkün olmadığından 1 1/2 inç (3.75 cm) ebadında çelik bilya ilâvesi gerekmiştir. Bu şekilde istenilen incelikte öğütme sağlanmışsa da gömleklerin fazla aşınması ve çelik bilya sarfiyatından dolayı öğütme maliyeti artmıştır. Açık işletme ocağı derinleştikçe cevher sertleşmiş ve



ŞEKİL 1- İSLAND KÜPÜR KONSANTRATÖRÜNDE OTOJEN DEĞİRMEN DEVRESİ.

otojen öğütme için gerekli iri parçalar kolayca husule geldiğinden çelik bilya eklenmesinin gereği kalmamıştır (7).

Island Copper Flotasyon Tesisinin günlük kapasitesi 33,000 ton olup öğütme yaşı olarak 6 adet 32 feet (9.76 m.) çapındaki otojen değirmenlerde yapılmaktadır. Otojen değirmenlerin birine ait devre 1 nolu şekilde görülmektedir. Açık işletme ocağın- dan gelen cevher kırıcıdan geçirilip elendikten sonra 10 cm. den küçük ve 10 cm. den büyük olmak üzere ayrı ayrı stoklan- maktadır. Her bir stoktan belirli miktarda alınmak suretiyle üç besleyici ile her bir otojen değirmene saatte 237 ton cevher beslenmektedir, %55'i 44 mikronun altına ufaltılacak şekilde cevherin öğütülmesi Öngörölmüş olup siklon otojen değirmenle kapalı devre halinde çalışmaktadır.

İstihsal edilen cevherde 10 cm. den büyük parça oranı ye- terli olmadığından günde 33,000 tonluk cevher öğütülerek flo- tasyona verilememektedir. Şimdilik öğütmede randımanı art- tırmak için her bir değirmene (5 cm.) 2 inçlik çelik bilya ilâve edildiğinden otojen değirmenler yarı-otojen olarak faaliyet gös- termektedir. Bu durumda çelik bilya sarfiyatından dolayı öğüt- me maliyeti artmakta ve çelik bilyaların aşındırmasından dola- yı paletlerin cnbeş günde bir değiştirilmesi gerekmektedir. Bu da öğütme devresinin tam kapasite ile çalışmasını engelleme- ktedir. Maden İdaresi cevherin granülasyonunda yakında bir dü- zelme olmadığı takdirde öğütme devresinde bazı değişiklikler yapmayı düşünmektedir.

Sonuçlar

- 1 — Otojen öğütmede tek bir kırma işlemi yapıldığından yatırım masrafları ve işletme maliyetleri azalmakta- dır.
- 2 — Bu sistemde öğütme tane sınırları boyunca husule geldiğinden bir cevherdeki ekonomik ve gang mine- ralleri kolaylıkla serbestlegmektedir.
- 3 — Cevherde yüksek iri parça oranı randımanlı otojen öğütme sağlar. Ancak iri parça cevherinin yeterli olmaması halinde değirmene çelik bilya ilâvesi gere- kir ve Öğütme maliyeti yükselir.

Bibliyografik Tanıtım

- 1 Elliot RA and H D Good Fellow "Systems Analysis of Grinding Circuits" CİM Bulletin Vol 64, No 716, Dec 1971, pp 29-37
- 2 Mc Dermott WF, G J Lipovetz and HR Peterson "The Dollars and sense of Autogenous Grinding", AIME Annual Meeting San Francisco, California, Feb 1972, Reprint No 72B 110
- 3 Dogan M Z "Guleman Kefdagı Krom Cevherinin Konsantrasyonu TBTAk proje no MAG-132, Nisan 1969
- 4 Bhappu RB • 'Differential Disintegration", UN Interregional Seminar on Ore Concentration m Water Short Areas New-York, Febr 1966
- 5 Turhan D "Türkiye'de Hafif Beton Malzeme imalı ile Madencilik Faaliyetleri içme Giren Yeni Bir Kol Üzerinde Düşünceler", I Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi Neşriyatı, sahife 205-208, Şubat 1969
- 6 Aksoy S "Karadeniz Bakır Projesi", I Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi Neşriyatı, Sahife 59-69, Şubat 1969
- 7 Conway WE "Savage River Mines", Mining Congress Journal January 1969