

SİVAS-NASIR SELESTİT-KALSİT CEVHERİ FLOTASYONUNDA KÖPÜRTÜCÜLERİN ETKİSİ
EFFECT OF FROTHERS IN FLOTATION OF CELESTITE-CALCITE ORE FROM SİVAS-NASIR

T. Güler
Divriği Meslek Yüksekokulu, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas

C. Hiçyılmaz
Maden Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

Ü. Akdemir
Maden Mühendisliği Bölümü, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas

ÖZET: Selestit ve kalsit tuz tipi minerallerdir. Bundan dolayı, flotasyon ile kalsitten selestitin ayrılması güçtür. Bu çalışma, selestit-kalsit flotasyonunda en etkili köpürtücüyü belirlemek amacı ile yapılmıştır. Sonuç olarak değişik miktarlarda değişik köpürtücüler kullanıldığında köpürtücünün cinsinden ziyade miktarının daha önemli olduğu görülmüştür.

ABSTRACT: Celestite and calcite are salt type minerals. Therefore, separation of celestite from calcite is difficult. This study was made to determine the more effective frother in celestite-calcite flotation. As a result, when using various frothers in different dosages, it was shown that amount of frother was more important than its type.

1 GİRİŞ

Stronsiyum toprak alkali bir metaldir ve doğada element halinde bulunmaz. Doğada 62 stronsiyum minerali vardır. Ancak sadece iki tanesi yaygın olarak bulunur: Selestit (SrSO_4) ve stronsiyanit (SrCO_3). Stronsiyum sülfatı olan selestit, stronsiyum elementi ve diğer stronsiyum bileşikleri için en önemli ticari kaynaktır (Brobst, 1990). Teorik olarak selestit % 56.4 SrO ve % 43.6 SO_3 'ten oluşur (Kınkoğlu, 1990).

Selestitin çok az bir kısmı doğrudan tüketilir; önemli bir kısmı stronsiyum karbonata dönüştürülür. Diğer stronsiyum bileşikleri stronsiyum karbonattan elde edilir (Ober, 1995). Selestit ve diğer stronsiyum bileşikleri donanma fişekleri, seramikler, cam, işaret fişegi, çinko rafinasyonu ve elektrotların kaplanmasında kullanılır (Brobst, 1990; Fulton, 1983; Ober, 1995; Zaman, 1985). Son yıllarda selestitin önemli bir kısmı televizyon tüpü camı üretiminde kullanılmaktadır (Zaman, 1985).

Türkiye, Sivas ilinde önemli selestit yataklarına sahiptir ve 1972 yılından beri selestit üretilmektedir. Bu rezervlerde, gang minerali jips ve/veya kalsittir. Selestit konsantresi üreten Barit Maden Türk A.Ş. jipsli selestit yatağını işlemektedir. Bu yatak yaklaşık 1,500,000 ton rezerve sahiptir, iri boyutta serbestleştiriyor ve gravite zenginleştirme yöntemleri

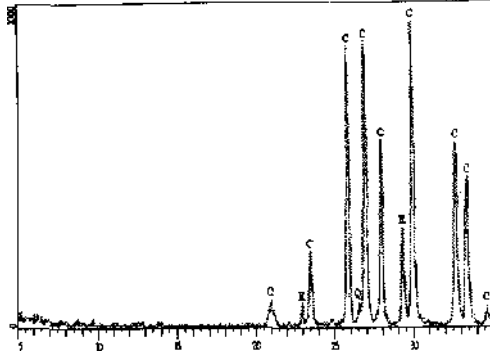
ile zenginleştirilmektedir. Şirketin ayrıca ince boyutta serbestleşen toplam 1,000,000 ton rezervli kalsitli selestit cevheri yatakları da vardır. İnce boyutta verimin düşmesinden dolayı gravite zenginleştirme yöntemleri önerilmez. Bundan dolayı, selestit-kalsit cevheri flotasyon ile kıymetlendirilmeye çalışılmıştır.

Bu makalede, seçiciliği sağlamak ve % 85.5 SrSO_4 tenörlü cevherden % 92 SrSO_4 'tan daha yüksek tenörlü satılabilir konsantreyi elde etmek amacı ile farklı oranlardaki değişik tip köpürtücülerin etkileri ele alınmıştır.

2 DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Deneyler Sivas ili Nasır köyünden alınan selestit-kalsit cevheri ile yapılmıştır. Cevherin mineralojik analizi X-ışını kırınımı ile yapılmış, temel bileşenlerin selestit, kalsit ve kuvars olduğunu görülmüştür (Şekil 1). Örneğin kimyasal analizi de yapılmış ve sonuçlar Tablo I'de verilmiştir. Bu çalışma çerçevesinde bütün deneyler % 80'li 129 jım'nin altında olan 330 g örnekler kullanılarak yapılmıştır. Deneyler 1100 devir/dakika pervane hızında 13 litrelik flotasyon selülünde gerçekleştirilmiştir. Pülp yoğunluğu ağırlıkça % 23 katı olarak uygulanmıştır, Deneyler, NaOH ile pH 10'a ayarlanan pülpde 187.5 g/t Na-oleat ve 187.5 g/t

Cyanamid Aerofloat-845 karışımının toplayıcı olarak, 1500 g/t sodyum silikatın da bastına olarak kullanılması ile yapılmıştır. pH düzenleyici ve bastıncı için kondisyonlama süresi 5 dakika, toplayıcı için ise 3 dakika olarak uygulanmıştır.



C:Selestit, K:Kalsit, Q: Kuvars
Şekil 1: Cevher örneğinin X-ışınları difraktogramı

Tablo 1: Cevherin kimyasal analiz sonuçları

Element	Oran
Sr	% 40.78
Ca	% 3.68
Si	% 1.55
Al	% 0.55
Mg	2084 ppm
Fe	2059 ppm
Na	659 ppm
K	543 ppm
Ni	241 ppm
Pb	137 ppm
Co	77 ppm
Cr	69 ppm
Zn	62 ppm
Mn	48 ppm
Cu	7 ppm

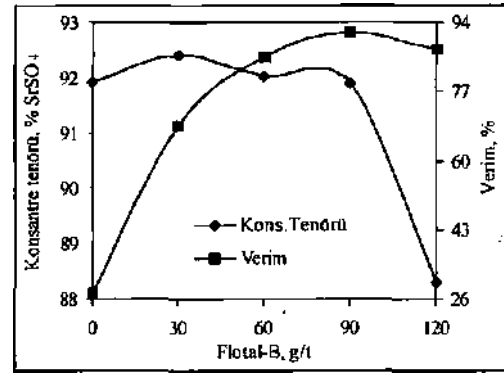
3 BULGULAR VE TARTIŞMA

Toplayıcı ve bastıncıların da etkisinin araştırıldığı çalışmada oleik asit, linoleik asit, sodyum oleat ve Cyanamid firmasına ait Aerofloat-801, Aerofloat-830 ve Aerofloat-845 toplayıcı olarak denenmiştir. Bu toplayıcılar içinde satılabilir bir konsantr tenörüne ancak Aerofloat-801, Aerofloat-845 ve sodyum oleat kullanılarak erişilmiştir. Ancak Aerofloat-801'in düşük veriminden (% 70.97) dolayı

Aerofloat-845 ve sodyum oleat üzerinde durulmuş ve sonuçta bu iki toplayıcının sinerjistik etkisi de göz önüne alınarak birlikte kullanılmasına karar verilmiştir. Toplayıcı miktar konsantr tenör ve verimine etki etmiş, sonuçta 187.5 g/t Na-oleat ve 187.5 g/t Aerofloat-845 en iyi sonucu vermiştir. Ayrıca kostik nişasta, kalgon, dekstrin, albümin, jelatin, sodyum silikat, arap zamkı ve kubraho bastıncı olarak denenmiş ve en iyi sonuç 1500 g/t sodyum silikat kullanılarak elde edilmiştir (Güler, 1997).

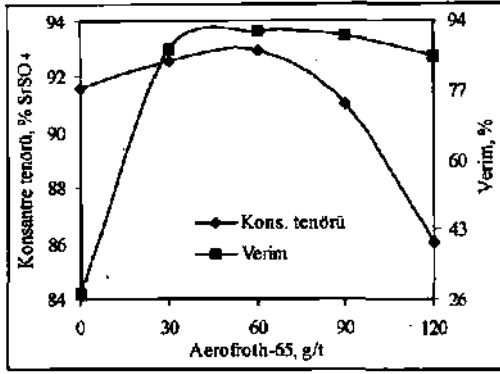
Bu bildiri beş değişik köpürtücünün (Flotal-B, Aerofroth-65, Aerofroth-73, Aerofroth-76, Aerofroth-88) konsantr tenörü ve flotasyon verimi üzerindeki etkisini incelemiştir.

Yukarıda adı geçen köpürtücüler ile yapılan deneylerin sonuçları Şekil 2-6'da görülmektedir. Köpürtücü miktar konsantr tenörüne fazlaca etki etmezken flotasyon verimini oldukça etkilemiştir. Yaklaşık 30 g/t'a kadar köpürtücü miktarı artırıldığında verim hızla artmakta ve 90 g/t'a kadar da az da olsa bu verim artışı devam etmektedir. Ancak 90 g/t'un üzerinde köpürtücü kullanıldığında misel oluşumundan dolayı, özellikle tenörde bir miktar düşme görülmektedir.

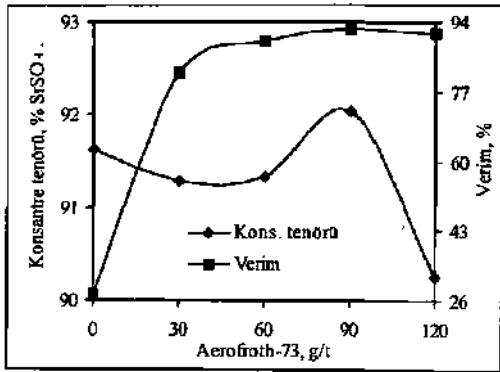


Şekil 2: Flotal-B'nin flotasyona etkisi

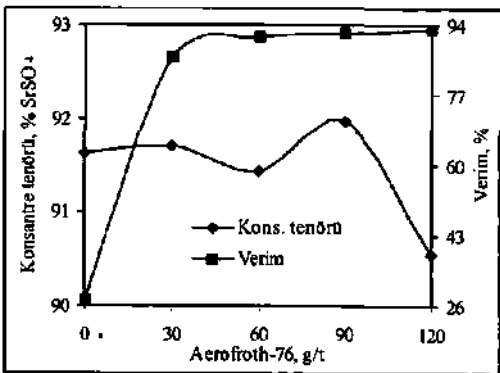
Flotal-B (30 g/t, 60 g/t), Aerofroth-65 (30 g/t, 60 g/t) ve Aerofroth-73 (90 g/t) belirtilen miktarlarda kullanıldığında satılabilir konsantr (> % 92 SrSO₄) elde edilmiştir. Ancak miktann çok önemli olduğu ve küçük değişimlerin zaten sınırdaki tenörü etkilediği de bir gerçektir. Emniyetli bir tenör için reaktif kullanmadan yapılan temizleme işleminde % 95.34 SrSO₄ tenörlü konsantr ancak % 85 verim ile elde edilebilmiştir.



Şekil 3: Aerofroth-65'in flotasyona etkisi



Şekil 4: Aerofroth-73'ün flotasyona etkisi

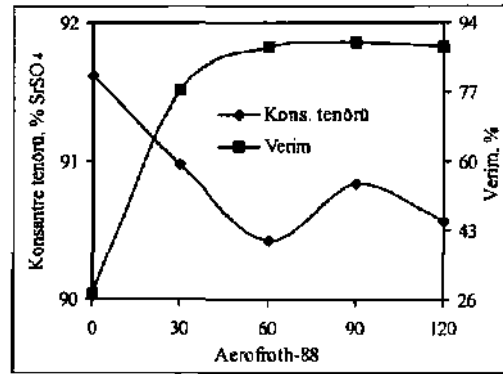


Şekil 5: Aerofroth-Tö'nün flotasyona etkisi

4 SONUÇLAR

Selestit-kalsit cevheri ile yapılan flotasyon deneyleri ışığında aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır:

1. Köpürtücü kullanılmaması durumunda çok düşük verim alınmıştır. Bu nedenle verimli bir işlem için köpürtücü kullanılmalıdır.
2. Hemen hemen bütün köpürtücüler benzer sonuçları vermiştir. Belirli bir köpürtücü miktarına kadar tenörde fazlaca bir değişiklik olmazken verim artmış, bu miktarın üzerinde, muhtemelen misel oluşumundan dolayı tenör ve verim azalmaya başlamıştır.
3. En iyi sonuç 60 g/t Aerofroth-65 ile elde edilmiştir.



Şekil 6: Aerofroth-88'in flotasyona etkisi

REFERANSLAR

- Brobst, D.A. 1990. Barium and Strontium Minerals. *Surface Mining*, B.A. Kennedy (ed.), Colorado. 116-119.
- Fulton, R.B. 1983. Strontium. *Industrial Minerals and Rocks*, S.J. Lefond (ed.), AIME. 2:1229-1233.
- Güler, T. 1997. *Determination of Flotation Conditions of Celestite-Calcite Ore from Sivas-Nasir*. M.Sc. Thesis, Middle East Technical University, Ankara. 75 s.
- Kırıkoğlu, M.S. 1990. *Endüstriyel Hammaddeler*, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, 272 s.
- Ober, J.A. 1995. *Strontium*, American Ceramic Society Bulletin, vol 74, 6:155-157.
- Zaman, S. 1985. Strontium, *SME Mineral Processing Handbook*, N.L. Weiss (ed.), AIME. 2:29.18-29.19.

