

ZAMANTI - DEREKOY KURŞUN - ÇİNKO CEVHERİNİN KONSANTRASYONU

Melih İMRE (*)

Özet :

Bu tebliğle, tenörü % 22,8 Zn. ve % 12,7 Pb. olan oksitli kurşun i çinko cevheri üzerinde yapılan zenginleştirme etüdünün ana hatları verilmiştir. Mineralojik bileşimi ve özellikleri tesbit edilen cevherin gravimetrik metodlarla zenginleştirilmesinin uygun olmadığı anlaşılmış, flotasyon tecrübeleri sonunda, serüzinin Na_2S aktivanı ve KAX kolektörü ile, smitsonitin ise yüksek pHlı ortamda Na_2S ve katyonik bir kolektör kullanılarak yüzdürülebileceği sonucuna varılmıştır.

Teknik ve ekonomik faktörler gözönünde bulundurularak cevherin flotasyon metodu ile zenginleştirilmesi uygun görülmüş, ve bir akım şeması sunulmuştur.

Giriş:

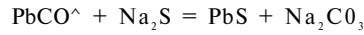
Oksitli Pb - Zn minerallerinin flotasyon metodu ile zenginleştirilmesi (bilhassa oksitli Zn mineralleri) sülfürlü minerallere nazaran çok daha zordur. Bu çeşit flotasyonlarda önemli hususlar, selektivitenin daha az olması ve kimyasal reaktiflerin nisbeten daha fazla kullanılmasıdır. Serüzin flotasyonunda aktivan olarak Na_2S , kolektör olarak da Ksantatlar kullanılır. Başarılı bir serüzin flotasyonu için reaktiflerin miktarı ve pülpün pH sı hassas bir şekilde kontrol edilmelidir. Aşağıda oksitli çinko minerallerinin flotasyonu için yapılan çalışmalardan bir kısmı sayılmıştır.

- Gauden, smitsonitin Mercaptans ile yüzdürülebileceğini göstermiştir.
- Smitsoniti yağ asitleri ile de yüzdürmek mümkündür fakat gang minerallerinden dolomit ve kalsitte yüzerler.
- Davis, Na_2S kullanıp, CuSO_4 ile aktive ederek ksantat ile yüzdürmüştür.
- Bunge, kolektör olarak sodyum oleik, kalker bastırıcısı olarak da NaOH , Na_2SiO_3 , sitrik asit karışımı kullanmıştır.
- Diğer bir metod ise Na_2S aktivanı kullanıp pülp pH sini yüksek tutarak flotasyonu katyonik bir kolektör ile yapmaktır.

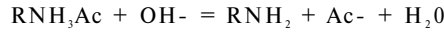
Sonucu metod oksitli Zn flotasyonunda en başarılısı olup Rey (Fransa) tarafından bulunmuştur. Rey'e göre smitsonitin Na_2S ile aktiva edilme me-

(*) Mailen ve metalürji Y. Müh., M.T.A., Ankara

kanizması serüzitinkinden değişiktir. Serüzit flotasyonunda Na₂S, mineralin yüzeyinde, aşağıda gösterilen reaksiyonu yapıp bir PbS tabakası meydana getirmektedir :



Halbuki çinko flotasyonunda böyle bir reaksiyon mevcut değildir. Katyonik bir kollektör kullanıldığında (amin asetat) yüksek pHlı bir ortamda aşağıda gösterilen hidroliz olayı meydana gelir :



Asıl kollektörün, yukarıdaki reaksiyonla meydana gelen serbest amin olup Na₂S ün mevcudiyetinde çinko ile kompleksler yaptığı teorisi de gene Rey tarafından öne sürülmüştür.

Teorisine yukarıda kısaca değinilen bu metodun Zamantı - Dereköy kurşun - çinko cevherlerinin zenginleştirilmesinde uygulama olanaklarını araştırmak gayesiyle bir zenginleştirme etüdü yaptık. Etüdün ana-hatlarını ve alınan bazı sonuçları bu tebliğimizle ilgililerin görüşlerine sunmayı faydalı buluyoruz.

1. Cevherlerin mineralojik bileşimi ve özellikleri

1.1. Mineralojik bileşim.

Mineralojik bileşimi tayin etmek için cevher önce ağır sıvılar kullanılarak özgül ağırlığa göre fraksiyonlara ayrıldı. Bu amaçla ağır sıvı olarak sırasıyla;

Tetrabromoethane + Carbontetrachloride.	(d = 2.7)
Tetrabromoethane.	(d = 2.96)
Methyleneiodide.	(d = 3.3)

kullanıldı ve bu sıvılarda yüzen fraksiyonlar ayrıldı.

Methyleniodid'de çökenler ise manyetik ayılmaya tabî tutuldu ve iki fraksiyona ayrıldı. Böylece beş fraksiyon elde edilmiş oldu. Fraksiyonlar ayrı ayrı mikroskop altında incelendi ve çeşitli kimyasal testlere tabi tutuldular.

«X — Ray fluorescence» ve «Electron - probe micro analyser» etüdülerinin sonuçları da değerlendirilerek cevherin aşağıda belirtilen mineralleri ihtiva ettiği anlaşıldı;

Çok miktarda : Smitsonit, hydrozincite, serüzit, kalsit serisit kil mineralleri, limonit.

Az miktarda : Manyetit, galen, ilmenit, spinel, barit kuara fluorit sillimanite.

1.2. Cevherin özellikleri

İncelemeler sonunda aşağıdaki özellikler saptanmıştır :

- Cevher genellikle yumuşak olup kolayca kırılabilen tanelerden müteşekkildir.
- Yukarıdaki özellikten ötürü kırma ve öğütme sonunda fazla miktarda şlam meydana gelir.

- Bazı çinko minerallerinin üstündeki killi tabakalar yıkama ile temizlenebilir.
- Bazı gang ve çinko mineralleri 1,5 - 2.0 cm. den itibaren serbestleşmeye başlar.

Cevherin gravimetrik metodlarla zenginleştirme olanaklarını araştırmak, teorik olarak gravimetrik metodlardan neler beklenebileceğini saptamak, bu metodlarla elde edilecek konsantrelerin kalitesi hakkında bilgi edinmek amacıyla ağır sıvı testleri yapılmıştır. Bu amaçla yukarıda belirtilen özellikler de gözüne alınarak —1.5 cm. tane iriliğindeki bir numune 500 gr./ton sodyum silikat kullanılarak yıkanmış, eleklerden geçirilmiş, elde edilen granülometrik fraksiyonlara ağır sıvı testleri uygulanmıştır. Yüzen ve çöken fraksiyonlarda Pb ve Zn analizleri yapılarak Tablo: 1'de verilen değerler elde edilmiştir.

Tablo : 1. Ağır Sıvı Testleri

Tane İriliği p.	d > 3.30			8.30 > d > 2.96			d < 2.96		
	Ağırlık %	Pb %	Zn %	Ağırlık %	Pb %	Zn %	Ağırlık %	Pb %	Zn %
+ 9530	71.5	14.2	31.8	13.5	1.84	18.3	15.0	0.75	8.1
+ 6350	68.0	15.2	31.3	15.7	1.33	18.8	16.3	0.82	7.8
+ 3180	64.2	16.1	30.7	13.4	1.92	19.6	22.4	0.73	8.5
+ 2400	72.0	17.3	29.8	4.1	0.56	20.1	23.9	0.61	6.1
+ 1200	65.0	16.8	30.3	9.3	0.46	20.3	25.7	0.38	4.3
+ 600	69.7	18.1	28.2	5.4	0.45	22.6	24.9	0.41	5.2
+ 420	71.7	22.6	28.9	3.4	0.46	25.2	24.9	0.33	4.8
+ 300	70.1	22.4	28.1	6.1	0.42	26.7	23.8	0.26	3.5
+ 210	71.6	28.4	25.8	5.3	0.31	24.3	23.1	0.28	3.8
+ 150	74.2	31.5	24.2	4.0	0.32	25.7	21.8	0.32	3.2
+ 105	71.2	30.2	25.6	4.0	0.38	26.4	24.8	0.25	3.6
+ 75	69.6	28.3	26.8	5.4	0.35	26.6	25.0	0.29	3.3

Tablodan görülebileceği gibi nisbeten iri fraksiyonlar gravimetrik metodlarla zenginleştirilebilirler. Fakat tane serbestliğinin elverişli olmaması nedeniyle yüksek bir randımanla yüksek tenörlü bir konsantre elde etmek mümkün olmayacaktır, öte yandan 0.2 mm. den küçük fraksiyonlar tane serbestliği bakımından uygun olduğu halde bilhassa Zn mineralleri özgül ağırlıklarının kifayetsizliği nedeni ile tane iriliği bakımından gravimetrik metodların ayırma sınırının dışında olup randımanlı bir şekilde zenginleştirilemezler. Böylelikle gravimetrik metodların bu cevher için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

3. Flotasyon deneyleri :

Ön flotasyon deneylerinden aşağıdaki sonuçlar alınmıştır :

- Pülpte flokülasyon olup flotasyona aksi tesir yapmaktadır,
- Serüit flotasyonu için pH 9 dan yüksek olmamalıdır,
- Çinko flotasyonu için şlamın atılması zaruridir.

Takibeden flotasyon testlerinde şlam (-10 mikron) sodyum silikat kullanılarak atılmış, eerüzitin yüzdürülmesi için Ka_2S aktivam ve potasyum amyle xanthate (KAX) kollektörü muhtelif miktarlarda kullanılmıştır.

En iyi neticeleri veren serüzit flotasyonu esas olarak seçilmiş, testlere çin-ko flotasyonu için devam edilmiştir. Zn flotasyonunda amin asetat aşağıda belirtilen bileşimde bir emülziyon halinde kullanılmıştır.

% (ağırlık)	
Armac C	13.2
Pine oil	4.4
Parafin	2.2
Su	80.2

Pülp pH sı 12 ye yükseltilip sabit tutulmuş, 100 mg./l. amin asetat kullanılarak optimum Na S miktarını bulmak için testler yapılmıştır.

En iyi neticeleri veren test sonuçları aşağıda gösterilmiştir

Pb flotasyonu : Na_2S : 200 mg/l, KAX : 150 mg/l pH = 9

Zn flotasyonu : Na_2S : 2 g/l, Armac C : 100 mg/l, pH = 12

Mhasul	Ağırlık yüzdesi	% (ağırlık)		Randıman	
		% Pb	% Zn	Pb	Zn
Pb Kon.	17.0	64.3	1.88	89.3	1.4
Zn Kon.	38.7	0.83	43.6	2.6	72.9
Artık	24.7	0.92	12.6	19	13.4
Şlam	19.6	3.88	14.5	6.2	12.3
Toplam	100.0	(12.2)	(23.1)	100.0	100.0

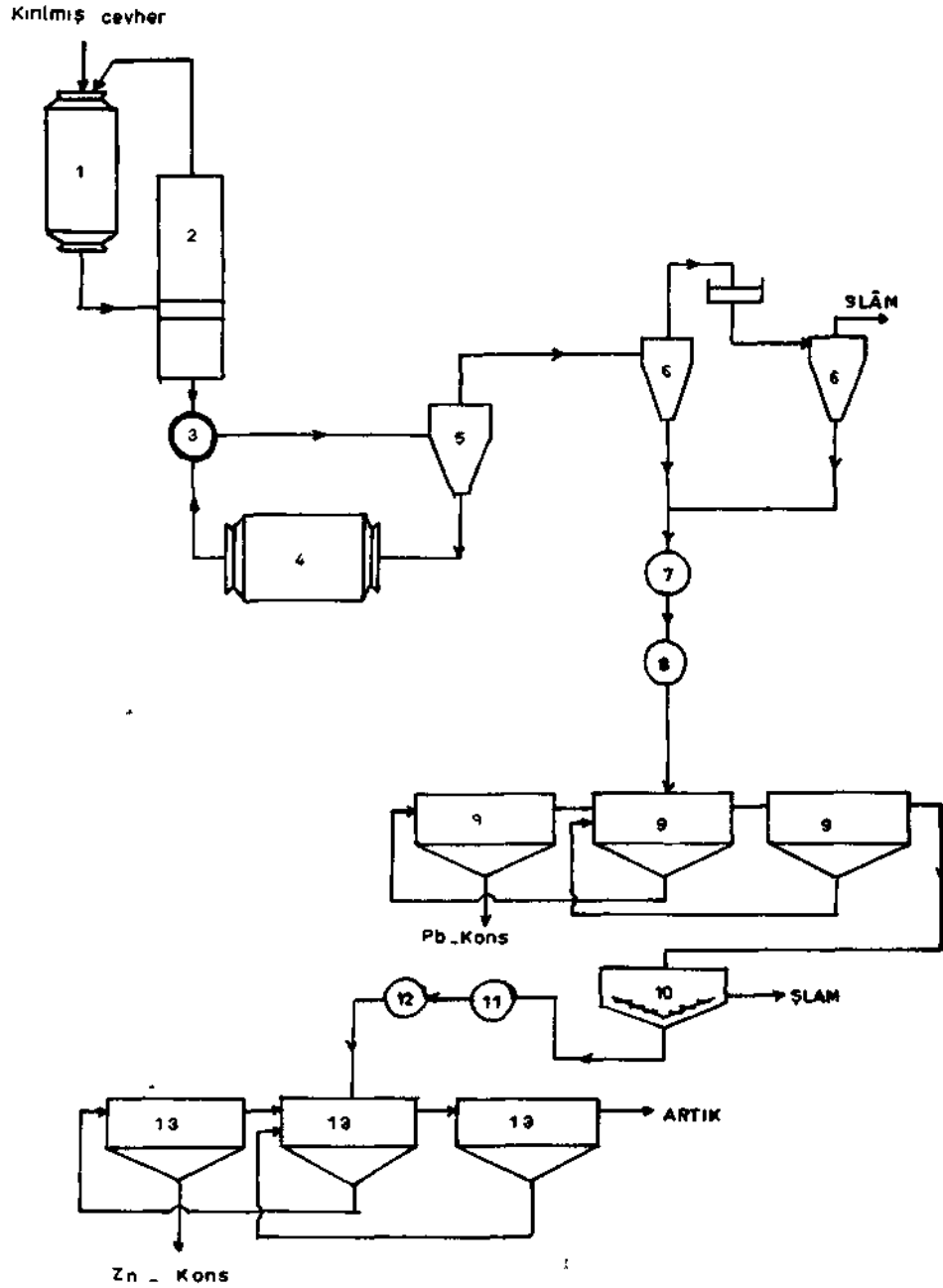
Yukarıda görüldüğü gibi, randımanı % 89.3 olan % 64.3 Pb tenörlü bir Pb konsantresi ve randımanı % 72.9 olan bir Zn konsantresi elde edilmiştir. Zn konsantresinin aynı zamanda % 0.22 Cd ihtiva ettiği yapılan analiz sonucunda anlaşılmıştır. Flotasyon konsantreleri ve artıkları mikroskop altında incelenmiş ve aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir.

— Kurşun konsantresinin içinde bulunan az miktarda çin-ko (% 1.88) mineralleri serbest olarak bulunmuş ve bunların temizleme işlemi ile daha da azaltılacağı anlaşılmıştır.

— Artıklar içinde ise, çin-ko mineralleri nisbeten iri (200 M) taneler olarak bulunmuştur. Bu irilikteki Zn minerallerinin de yüzdürülmesi için emülsiyondaki parafin oranının artırılması düşünülebilir

4. Akım şeması :

Yaptığımız tecrübelerle dayanarak, cevher için uygun gördüğümüz bir akım şeması şekil l'de verilmiştir.



1.Cubuklu değirmen_2.Klasifikatör_4_.Bilyalı değirmen 5,6 Sıkılın_7,8,11 Kondisyoner
10.Koyulastırma tankı_ 9,13_.Flotasyon selülleri

ŞEKİL.1. AKIM SEMASI

Cevher yumuşak olduğu için kırma ve öğütme işlemleri çok dikkatli bir şekilde yapılmalı, aşırı öğütmeye meydan verilmemelidir. Bunun için de, çubuklu değirmen ve «low discharge» tipinde bilyalı değirmen tavsiye edilebilir. Şlam, flotasyon için güçlük çıkardığından randımanlı bir şekilde atılmalıdır. Ancak bu da tek bir siklon işlemi ile mümkün olamayacağından, şekilde gösterilen kademeli siklon düzeni kullanılabilir. Diğer önemli bir nokta ise, Zn flotasyonunda çok miktarda sarf edilen Na_2S ün daha ekonomik bir şekilde kullanılması için, Zn flotasyonu safhasında pülp yoğunluğunun yüksek tutulmasıdır.

Reaktiflerden, Na_2SiO_3 1 no'lu değirmende, Na^+S 7 ve 11 no'lu, KAX 8 no'lu kondisyonörlerde, amin kolektör ise 12 no'lu kondisyonörde ve Zn flotasyon selüllerinin sonuncusunda ilâve edilir (Şekil 1).

5. Sonuç :

Flotasyon metodu ile elde edilen konsantreler yüksek kalitede olup, metalürjik tesislerin ve satış pazarlarının şartlarını kolaylıkla karşılayacak niteliktedir. Yüksek tenörlü Pb - Zn konsantrelerinin elde edilmesi ve bunların iki konsantre halinde ayrılması, metalürjik metodların tatbikini büyük ölçüde kolaylaştıracığından, flotasyon metodunun önemli ekonomik avantajlar Bağlıyacağı muhakkaktır.

Kuzey Afrika ve İtalya gibi memleketlerde oksitli kurşun - çinko cevherlerinde başarı ile uygulanan flotasyon metodunun Zamantlı bölgesi cevherleri için uygulama olanaklarını daha geniş ölçüde araştırmak gerektiği kanısındayız.