

E. A. ƏLƏSGƏROV, S. İ. QƏDİROVA, F. Q. MƏMMƏDOV, G. E. İMRƏLİYEVƏ

Heydər Əliyev adına AAHM

KOBALT TƏRKİBLİ FİLİZLƏRİN KOMPLEKS EMALI PROSESİNDƏ KOBALTIN AYRILMASI

Məqalədə kobaltın metal filizlərindən ayrılması, zənginləşdirilməsi və filiz əsaslı komponentlərin hərbi sənayedə tətbiqi araşdırılmışdır.

Məlumdur ki, kobalt strateji əhəmiyyətli metal olub, sənayenin müxtəlif sahələrində tətbiq olunur. Metallik kobaltın böyük bir hissəsi legirlənmiş polad və ərintilər istehsalında istifadə olunur. Polad və ərintilərdən istiliyə və korroziyaya davamlı, kəsici alətlər və maqnit materialların hazırlanmasında istifadə edilir.

Kobaltlı birləşmələr üzvi sintez və neft emalı prosesində katalizator, kənd təsərrüfatında mikrogübrə, dərman və vitaminlərin sintezində istifadə edilir.

Son illərdə kobaltın istifadəsindəki yeniliklərdən biri, onun mobil telefonlarda litium – ionlu batareyaların hazırlanması ilə əlaqədardır. Kobalta olan yüksək tələb səbəbindən onun dünyada istehsalı hər il 6 – 8% -ə qədər artır.

Tərkibində kobalt olan filizlər öz kimyəvi və mineroloji tərkiblərinə görə müxtəlif olub, kobaltın kütlə payı 0,1% -dən bir neçə faizə kimi dəyişə bilər. Oksidləşməmiş sulfidli filizlərdə kobaltın miqdarı 0,15%-dən aşağı olmasına baxmayaraq, kimyəvi yolla zənginləşdirilməsi mümkün olduğundan, onu sənaye əhəmiyyətli sayırlar.

Arsenli, kükürlü və oksidləşmiş kobalt filizləri kobalt istehsalı üçün ənənəvi xammal mənbəyi sayılır. Lakin kobaltın təbiətdə az yayılması, onun üçün yeni xammal növünün axtarışını aktual edir.

Son illərə kimi tədqiqatlar polimetal sulfid filizinin emalı, onun xırdalanması, üyüdülməsi və flotasiya yolu ilə zənginləşdirilməsi metodu ilə mis, sink, qurğuşun və pirit konsentratının alınması istiqamətində aparılmışdır. Filizi əsas komponentlərə (Cu, Zn, Rb, Fe,S) görə emal etdikdə seçilmiş texnoloji metoddan asılı olaraq tərkibindəki mikroelementlər (Cd, Bi, Co, Ni, Ga, In və s.) emal məhsullarında paylanır və itkiyə gedir. Hal-hazırda polimetal sulfidli filizlərin emalı istiqamətində tədqiqatçıların diqqət etdiyi ən perspektiv emal üsulu filizin tərkibindəki piritin (O_2, SO_2) iştirakı ilə avtoklavda həll olunmasıdır.

Polimetalsulfid filizinin tərkibində mikrokomponentli qarışıq kimi sayılan kobaltın termiki emal və avtoklavda həll olması zamanı əsas komponentlərlə yanaşı emal məhsullarında paylanması və qatılma yerlərinin izlənməsini nəzərdən keçirək.

Ölçüsü 20-150 mm olan filiz hissələri laboratoriya şəraitində 5mm-ə kimi ölçüdə doğranmış, sonradan diyircəkli dəyirməyə əzilmişdir (üyüdülmüşdür). İstifadə edilən xırdalanmış xammalın ölçüləri 0,1 – 2,0 mm olmuşdur. Kimyəvi analizlərin nəticələrinə əsasən filizin aşağıdakı tərkibə malik olması müəyyən edilmişdir (%-lə): Fe – 38,99; S – 46,50; Zn – 5,0; Cu – 0,56; Rb – 4,2; SiO_2 – 1,02; As – 0,55; Co -0,014.

Termiki emal, digər yandırma növlərindən əlvan və nadir metal birləşmələrinin xammalda olduqları formada – sulfidli minerallar formasında saxlanması ilə fərqlənir. Parçalanma nəticəsində piritin kristal qəfəsi dağılır, nəticədə piritə nisbətən reaksiyaya girmə qabiliyyəti yüksək olan müxtəlif tərkibli birləşmə (Fe_2S_3) əmələ gəlir.

Filizin termiki parçalanması inert mühitdə (N_2 qazı) adi atmosfer təzyiqi altında, 400-900°C temperatur intervalında aparılmışdır. İnert mühitdə vaxt və temperaturun filizdəki piritin

dissosiasiyasına təsirinin öyrənilməsi göstərdi ki, 400⁰C-dən aşağı temperaturda kükürdün ayrılması müşahidə edilmir. 600⁰C-dən yuxarı temperaturlarda kükürdün ayrılması intensiv gedir.

Təcrübələrin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir. Cədvəl 1-də verilən qiymətlərdən alınır ki, termiki parçalanma məhsulları Fe₂S₃ formuluna uyğun gəlir.

Müəyyənləşdirilmiş optimal şəraitdə Co-In qatılığı məhsulun çıxımı azaldıqca artmağa başlayır (cədvəl 1). İlkin filizdə 0,014% kobalt müşahidə olunduğu halda, alınmış məhsulda 0,018% Co müşahidə olunur. Beləliklə alınmış məhsulda elementlərin kütlə payı aşağıdakı kimi olmuşdur (%-lə): Fe – 39, 46; S – 46, 43; Co – 0,014 – 0,016.

İnert mühitdə atmosfer təzyiqi altında filiz piritinin termiki parçalanmasının temperaturdan asılı olaraq kimyəvi və faza tərkibi (vaxt – 60 dəq, hissəcik ölçüsü 0.1 – 1mm)

Cədvəl 1

№	T ⁰ ,C	Məhsulun çıxımı,%	Yandıqda miqdarı,%			Faza
			Fe	S	Co	
1	20	100	38,99	46,50	0,014	FeS ₂
2	520	93.45	42,78	44,27	0,015	Fe ₂ S ₃
3	600	82.50	46,0	43,02	0,016	Fe ₃ S ₄

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi filizin kompleks emalında ikinci mərhələ məhsulun yüksək temperatur və təzyiq altında avtoklavda həll edilməsidir. Məhsulun kükürd 4- oksidin iştirakı ilə avtoklavda həll olmasının əsas komponentlərə görə optimal şəraiti müəyyən edilmişdir. Göstərilən şəraitdə dəmirin 84%-i, sinkin 2,8%-i məhlula keçir. Bu zaman Zn, Pb, Cu və Co bütün kütləsi, demək olar ki, sulfid şəklində həll olmayan qalıqda qalır. Cədvəl 2- də materialın avtoklavda həll olmasından sonra alınan qalıqda komponentlərin kimyəvi tərkibi verilmişdir.

Cədvəl 2.

	Zaman, dəq	Kütlə payı, %					
		Zn	Fe	Pb	Cu	Co	Ni
1	120	8,0	8,2	4,0	0,68	0,026	0,0175

Cədvəl 2-dən alındığı kimi həllolmadan alınan qalıq tərkibləri müxtəlif kütlə payına malikdirlər. Cu, Co və Ni-in isə məhlula çıxımı 0,2% təşkil edir. Materialın 120⁰C-də kükürd 4- oksidlə avtoklav həllolmasından alınan məhlul qarışığın (horranın) bərk fazası sərbəst kükürddən, dəmir və əlvan metalların (Pb, Cu, Zn, Co) təbii və yeni əmələ gəlmiş sulfidlərindən, nəcib metalların birləşmələrindən və boş süxurdan ibarət olur. Həllolma prosesi tam getdikdə (Fe məhlula çox keçdikdə) sərbəst kükürdün və əlvan metal sulfidlərinin miqdarı xətti olaraq artır.

Oksidləşmiş məhlul qarışıqdan (horradan) kükürdün, əlvan və nəcib metalların çıxarılması məqsədilə kükürdün bişirilmə üsulundan istifadə edilmişdir. Bu əməliyyatda temperaturu kükürdün ərimə temperaturundan yuxarı (130-140⁰C) yüksəldib sonra soyutduqda onun kürəciklər əmələ gətirmək xassəsindən istifadə olunur. Belə olduqda sulfid hissəciklərinin kükürd damcıları ilə islanması baş verir. Sonradan məhlul qarışığı kükürdün ərimə nöqtəsindən aşağı temperatura qədər (112⁰C) soyutduqda ərinti bərkiyir və o, zənginləşmə üsulu ilə məhlul qarışığın dəmirli hissəsi boş süxurdan (SiO₂) ayrılır. Dənəciklərin ayrılması zamanı qənaətbəxş nəticələr hissəciklərin ölçüsü 0,1-0,15 mm-dən böyük olduqda müşahidə edilir. Əlvan metallar, o cümlədən kobalt, sulfidli məhsulda qatılışır, onun çıxımı 20-40% olur.

Birləşmə prosesindən sonra alınan qalığın distilləsi inert mühitdə (N₂)-600⁰C temperaturda həyata keçirilir. Kükürdün hazır məhsul kimi çıxımı 86-95% arasında olur. Bərk kükürdlü-sulfidli qalığın kütləsi 2,6-3,0 dəfə azalır.

NƏTİCƏLƏR

1. Aparılan tədqiqat işlərinin analizindən alınır ki, filizin termiki emalı və məhsulun avtoklav həll olması zamanı kobaltın miqdarı 4,3 dəfə artmış olur.

2. Kükürlü-sulfidli qalığı məlum üsullarla emal etməklə kobaltı müvafiq birləşmələr şəklində ayırıb saflaşdırmaq olar.

3. Kobaltı möcüzəli xəlitələr metalı adlandırırırlar, belə ki, onun xəlitələri itikəsici və istiliyə davamlı olurlar.

4. Kobalt xəlitəsindən maqnit minalarının və sualtı torpedoların hazırlanmasında istifadə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Резник И.Д., Соболев С.И., Худяков В.М. Кобальт. М.: 2006.

2. Семенов А.Н., Кириллова Михайлова Л.А. Способ извлечения кобальта из кобальтсодержащего материала. М.: 2009.