

Լ.Ե. ՄԱՐԳՍՅԱՆ, Ա.Մ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա.Ա. ԱՂԱՅԱՆ

ՍՈՒԼՖԻԴԱՅԻՆ ԽՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻՑ ԿԱՊԱՐԻ ՀԻԴՐՈՄԵՏԱԼՈՒՐԳԻԱԿԱՆ
ԿՈՐԶՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Ուսումնասիրված է տեղական բազմամետաղային խտանյութերից հիդրոմետալուրգիական եղանակով կապարի կորզման տեխնոլոգիան: Ցույց է տրված, որ խտանյութի սուլֆատացնող բովմամբ, կերակրի աղի ջրային լուծույթում բովվածքի տարրալուծմամբ և, միաժամանակ, երկաթի օգնությամբ ցեմենտացման միջոցով հնարավոր է ստանալ սպունգաձև մետաղական կապար:

Առանցքային բառեր. հիդրոմետալուրգիա, խտանյութ, կապար, բազմամետաղային, սուլֆատացում, տարրալուծում:

Ավանդական մետալուրգիայում կապարն ստացվում է սուլֆիդային խտանյութերի, մարտկոցային ջարդոնի, մալուխային պատյանների և այլ տեսակի արդյունաբերական թափոնների պիրոմետալուրգիական վերամշակմամբ [1], որի դեպքում անխուսափելի են շրջակա միջավայրին զգալի վնաս պատճառող գազային արտանետումներն ու կապարի գոլորշիները: Այդ է պատճառը, որ նոր արտադրությունների կազմակերպման ժամանակ առաջնությունը տրվում է հիդրոմետալուրգիական վերամշակման տեխնոլոգիաներին, որոնց դեպքում ոչ միայն հնարավոր է առավելագույնս կանխել միջավայրի աղտոտումը, այլև ապահովել բազմաբաղադրիչ ելանյութերից արժեքավոր տարրերի համալիր կորզում:

Հետազոտվող տեխնոլոգիայի հիմքում ընկած է սուլֆիդային միներալների փոխակերպումը ջրային միջավայրերում լավ լուծելի սուլֆատների և աղերի, այնուհետև լուծույթներից մետաղների ընտրովի կորզման հնարավորությունը [2-4]:

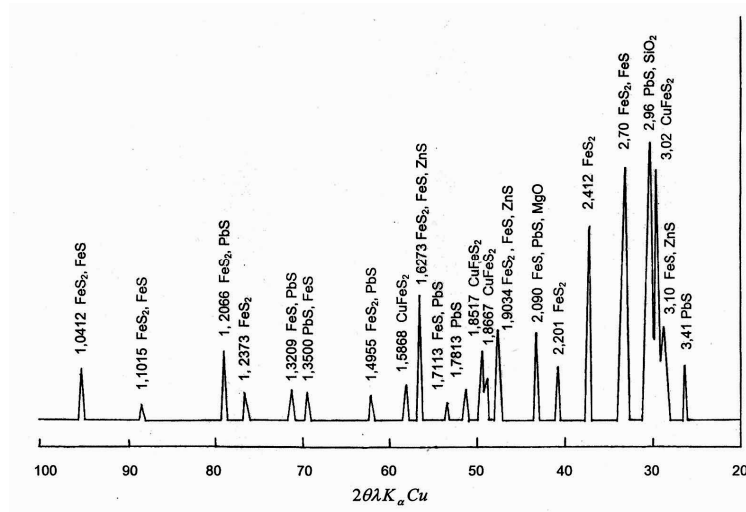
Որպես ելանյութ ընտրված Կապանի հանքարդյունահանող ընկերության կողմից թողարկվող կապարատար խտանյութը (որի քիմիական վերլուծության տվյալները և ռենտգենագրամը բերված են աղյուսակում և նկ.1-ում) բացի գալենա (PbS) միներալից, պարունակում է նաև մեծ քանակությամբ փյուրիտ (FeS_2), խալկոպիրիտ ($CuFeS_2$), սֆալերիտ (ZnS) և այլ սուլֆիդներ ու դատարկ ապարներ (SiO_2 , CaO , MgO և այլն):

Աղյուսակ

Կապարատար խտանյութի քիմիական և միներալոգիական կազմը

Տարրերը	Pb	Cu	Zn	Fe	S	Այլ տարրեր
Պարունակությունը, %	7,6	7,7	3,13	33,93	40,05	մնացածը
Միներալը	PbS	$CuFeS_2$	ZnS	$CuFeS_2$, FeS_2	սուլֆիդներ	SiO_2 , CaO , MgO , Au , Ag , Se , Te

Ուղեկցող մետաղների սուլֆիդային միներալների այդպիսի բարձր պարունակությունը խտանյութում պայմանավորված է նրանով, որ շատ դժվար է դրանցից գալենան անջատվում փրփրաֆլուտացման գործընթացում: Այս հանգամանքն էլ իր հերթին է անհրաժեշտություն ստեղծում այդ տեսակի հումքի նկատմամբ հիդրոմետալուրգիական վերամշակման եղանակների կիրառման համար:



Նկ. 1. Կապարատար խտանյութի ռենտգենագրամը:

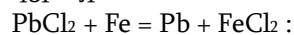
Նկ.2-ում ցույց է տրված խտանյութի սուլֆատացնող թրծման կիրառումով կապարի կորզման հիդրոմետալուրգիական տեխնոլոգիան:

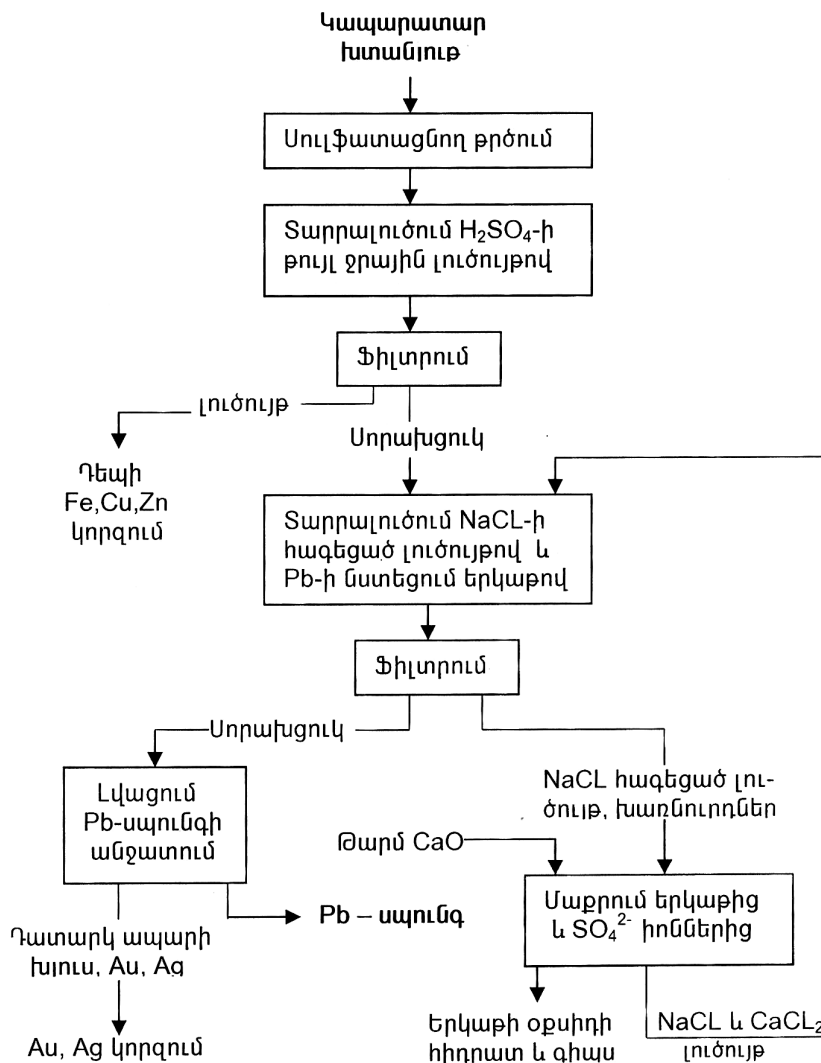
Խտանյութի սուլֆատացնող թրծումն իրականացվել է 565-575 °C ջերմաստիճանում 8 ժամ տևողությամբ և անընդհատ խառնման պայմաններում: Բովվածքում սուլֆատների առկայությունը և <սուլֆիդ - սուլֆատ> փոխակերպման հավանականությունը գնահատվել է կշռազանգվածի փոփոխության համեմատությամբ հաշվարկային տվյալների հետ և արգասիքների լուծելիությամբ ջրային լուծույթներում: Բովվածքը տարրալուծման է ենթարկվել ծծմբական թթվի 10% - անոց ջրային լուծույթով, 70 °C ջերմաստիճանում, 3 ժամվա ընթացքում: Քիմիական վերլուծության տվյալներով բովվածքում առկա պղնձի ու ցինկի սուլֆատներն ամբողջությամբ են տարրալուծվում: Լուծույթ է անցնում նաև որոշ քանակի երկաթ: Կապարի սուլֆատը (PbSO₄) մնում է չլուծված մնացորդում՝ սորախցուկում, քանի որ այն չի քայքայվում H₂SO₄ –ով:

Խյուսի ֆիլտրումից հետո սորախցուկը տարրալուծվել է կերակրի աղի հազեցած ջրային լուծույթում (60°C, 6 ժամ), որի նպատակն է անլուծելի սուլֆատը փոխակերպել լուծելի քլորիդային միացության հետևյալ ռեակցիայով՝



Հաշվի առնելով տվյալ պայմաններում այս ռեակցիայի ընթանալու չափազանց ցածր արագությունը, տարրալուծման գործընթացը համատեղվել է երկաթի տաշեղներով լուծույթից կապարի ցեմենտացման գործողության հետ, որը տեղի է ունենում ըստ հետևյալ փոխանակման ռեակցիայի՝





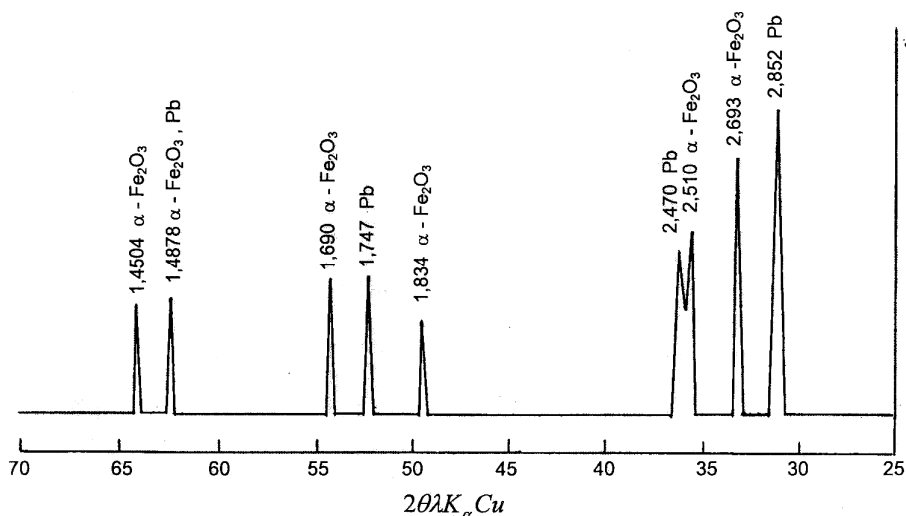
Նկ. 2. Խտանյութի սուլֆատացնող թրծման կիրառումով կապարի հիդրոմետալուրգիական կորզման տեխնոլոգիական սխեման

Քանի որ երկաթի երկքլորիդը ռեակցիայի ջերմաստիճանում պինդ վիճակի է, այն անցնում է տղմաձև զանգվածի մեջ: Վերականգնված մետաղական կապարը գոյացնում է սպունգաձև խոշոր հատիկներ, որոնք հեշտությամբ առանձնացվում են խլուսից լվացման միջոցով:

Տղմաձև խյուսում, բացի դատարկ ապարներից ու երկաթի քլորիդից, պարունակում են նաև գործընթացներին չմասնակցած ոսկին ու արծաթը, ինչպես նաև մյուս հազվագյուտ մետաղները, որոնք կարող են կորզվել առանձին-առանձին՝ համապատասխան տեխնոլոգիական միջոցներով:

Կերակրի աղի հագեցած լուծույթի մաքրման ու դրա հետագա օգտագործման համար նախատեսվում է այն մշակել թարմ կրով, որի շնորհիվ հեռանում են երկաթը և սուլֆատ-իոնները, իսկ մաքրված լուծույթը վերադարձվում է տարրալուծման տեղամաս՝ գործընթացը կրկնելու համար:

Սպունգաձև կապարի ռենտգենակառուցվածքային վերլուծությամբ (DPOH-2,0; CuK_α — ճառագայթմամբ, ռենտգենոգրամի վերծանումը ըստ [5]) բյուրեղային արգասիքում մետաղական կապարից ($d_\alpha = 2,852; 2,470, 1,747; 1,4878 \text{ \AA}$ բնորոշ միջհարթությունային հեռավորություններով) բացի հայտնաբերված է զգալի քանակությամբ երկաթի եռօքսիդ՝ $d_\alpha = 2,510; 1,834$ և $1,4504 \text{ \AA}$ միջհարթությունային հեռավորության բնորոշ գծերով (նկ.3), որը, հավանականորեն, լուծույթում առկա հիդրօքսիդի բյուրեղացման հետևանք է: Այն կարող է հեռացվել կապարից ծծմբական թթվի թույլ ջրային լուծույթով կամ ռաֆինացման ժամանակ:



Նկ. 3. Վերականգնված կապարե սպունգի ռենտգենագրամը

Այսպիսով, բազմաբաղադրիչ խտանյութի սուլֆատացնող թրծման և բովվածքի ծծմբաթթվային տարրալուծման շնորհիվ հնարավոր է ուղեկցող բազային մետաղներից անջատել կապարի միացությունները և կորզել այն հետագա տարրալուծումով ու ցեմենտացումով կերակրի աղի ջրային լուծույթում: Հետագոյնում հիդրոմետալուրգիական տեխնոլոգիան կարելի է կիրառել կապար պարունակող սուլֆիդային հանքանյութերից այդ մետաղի արդյունավետ կորզման համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Шиврин Г.Н.** Металлургия свинца и цинка.- М.: Металлургия, 1982. -351с.
2. **Лоскутов Ф.М.** Металлургия свинца и цинка.- М.: Металлургиздат, 1956.
3. **Чижиков Д.М.** Хлорный метод переработки полиметаллических руд.- М.: Металлургиздат, 1936.
4. **Тарасов А.В., Уткин Н.И.** Общая металлургия.- М.: Металлургия, 1997.- 590 с.
5. **Американская рентгеновская картотека.**- АСТМ (США).

ՀՊՃՀ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 25.12.2004:

Л.Е. САРГСЯН, А.М. ОГАНЕСЯН, А.А. АГАЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СВИНЦА ИЗ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНЦЕНТРАТОВ

Исследована гидрометаллургическая технология извлечения свинца из сульфидных полиметаллических концентратов. Показано, что путем сульфатизирующего обжига концентрата, выщелачивания огарка в водном растворе хлорида натрия и последующей цементации железом можно получить металлический свинец.

L. Ye. SARGSYAN, A. M. HOVHANNISYAN, A. A. AGHAYAN

THE INVESTIGATION OF HYDROMETALLURGICAL TECHNOLOGY FOR THE LEAD RECOVERY FROM SULPHIDE CONCENTRATES

Hydrometallurgical technology for the lead recovery from the domestic multimetallic concentrates is investigated. It is shown that by means of concentrate sulphatization roasting, calcine leaching in sodium chloride solution, and iron precipitation the metallic lead can be obtained.