

ՀՏԴ 61.01.91

ՔԻՄԻԱԿԱՆ, ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ
ԲՆԱՊԱՀՊԱՆԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ

Գ.Ա. Վարթան

ԿԱՐՄԻՐ ՏԻՂՄԻ ՕԳՏԱՀԱՆՄԱՆ ՀԵՏ ԿԱՊՎԱԾ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ
ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ԵՎ ԱՅԼԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐ

Նկարագրված են բոքսիդային խտանյութերից Բայերի եղանակով այլումինի ստացման ժամանակ առաջացող կարմիր տիղմի վնասազերծման հետ կապված բարդությունները, առաջարկված է էապես նոր հեռանկարային եղանակ ինչպես այդ թափոնների վնասազերծման, այնպես էլ դրանցում առկա մետաղների կորզման համար: Եղանակը տնտեսապես հիմնավորվում է, երբ վնասազերծմանը զուգընթաց կորզվում են նաև թափոններում առկա հազվագյուտ մետաղները:

Առանցքային բառեր. այլումինի արտադրություն, կարմիր տիղմ, օգտահանում, թափոն, վնասազերծում:

Ռեսուրսների և շրջակա միջավայրի պահպանման առաջնահերթ կարևոր խնդիրներից է բոքսիդային խտանյութերից այլումինի ստացման ժամանակ առաջացող արտադրական թափոնների վնասազերծումը՝ սա որպես նվազագույն խնդիր, իսկ առավելագույնը՝ այնպես անել, որ միլիոնավոր տոննաների հասնող արտադրական թափոն հանդիսացող "Կարմիր տիղմից" (ԿՏ), որը վտանգավորության դասակարգմամբ 5-րդ կարգի է, օգտահանվի նրանում պարունակվող բազմաթիվ արժեքավոր մետաղները: Որպես վտանգավոր գործոն՝ թափոնում մեծ քանակություն կազմող կաուստիկ սոդան է, իսկ կոմերցիոն արժեք ներկայացնում են մեծաքանակ երկաթի, այլումինի տիտանի, սիլիցիումի օքսիդները և հազվագյուտ այնպիսի մետաղներ, ինչպիսիք են սկանդիումը, իտրիումը, լանտանը, վանադիումը, նեոբիումը և այլն: Դրանց քիմիական կազմերը տարբերվում են ըստ տեղանքի և պահպանման ժամկետների: Տարրերի տիպային քիմիական բաղադրությունների տոկոսային պարունակությունները մոտավորապես հետևյալն են՝

Աղյուսակ 1

Տարրերի տիպային քիմիական բաղադրությունների մոտավոր տոկոսային պարունակությունները ԿՏ-ում

<i>Fe₂O₃</i>	<i>CaO</i>	<i>SiO₂</i>	<i>Al₂O₃</i>	<i>MgO</i>	<i>TiO₂</i>	<i>S</i>	<i>P₂O₅</i>	<i>Na₂O</i>	Խոնավ.	pH	Դիսպերսայ- նությունը
40-55	8-11	5-15	14-16	0,5-1,4	2-5	մինչև 2	0,2-0,5	մինչև 2	40-60%	10-13	80% փոքր քան 5 մկմ

Այլումինի ստացման ժամանակակից գործարանները չունեն բոքսիդների մշակման տեխնոլոգիա, որը կներառեր նաև թափոնների մշակումը ընդունելով, որ այն մշակելը տնտեսապես նպատակահարմար չէ: Քանի որ առաջացող թափոնները հնարավոր չէ չորացնել և դիսպերսության պատճառով նպատակահարմար չէ տեղափոխել, ապա այն լցնում են պոչամբարները (նկ.), այս ձևով պահեստավորումը ոչ միայն աղտոտում է բուն պոչամբարի տարածքը, այլև դրան հարող տարածքները դարձնում է գյուղատնտեսության և շինարարության համար ոչ պիտանի: Միայն ՌՖ – ում այժմ կուտակված է 100 մլն տոննայից ավել այսպիսի թափոններ:

ԿՏ-ի վերամշակման ժամանակակից հիմնական մեթոդները պիրոմետալուրգիական, թթվային մշակման և կարբոնացման եղանակները շատ անարդյունավետ են՝ չնայած շատ մասնագետներ այս թափոնները համարում են ապագա մշակման համար հարմար հումք [1-4]: Որպեսզի այս թափոնների վնասազերծումը լինի տնտեսապես արդարացված, անհրաժեշտ է նախ հիմքի տոկոսային պարունակությունը ԿՏ-ում իջեցնել մինչև 0.4% ինչը կտա նրա հետագա ապահով պահպանման կամ

որպես շինանյութ մշակման հնարավորություն, և քանի որ ԿՏ-ն պարունակում է մեծ քանակությամբ երկաթ և ալյումին, ուստի կարելի է ԿՏ-ն դիտարկել որպես այդ մետաղների հումքի աղբյուր [5,6]:



Նկ. ԿՏ-ի պոչամբարը

Սակայն դա ժամանակակից մեթոդներով իրականացնելը բավականին թանկ է, այդ պատճառով տնտեսապես հիմնավորված կլինի, եթե կատարվի երկաթի և ալյումինի մասնակի մաքուր վիճակում կորզումը: Խնդիրն այն է, որ կորզման առկա եղանակները թույլ չեն տալիս այս մետաղները ԿՏ-ից կորզել այնպես, որ երկաթի մեջ ալյումինի և ալյումինի մեջ երկաթի տոկոսային պարունակությունները լինեն թույլատրելի նորմաներում: Դրա պատճառն այն է, որ այս մետաղների որոշ քանակություններ ԿՏ-ում ազատ վիճակում չեն գտնվում: Բացի այդ, ԿՏ-ի պարունակության մեջ կան ծծմբի և ֆոսֆորի խառնուրդներ, որոնցից նույնպես պետք է ազատվել: Այսպիսով, ԿՏ-ն որպես հումք կարելի է դիտարկել միայն այս հիմնական մետաղները կորզելու արդյունավետ եղանակի առկայության պայմաններում: Մյուս հզոր խթանը ԿՏ-ի մշակումը շահավետ դարձնելու համար հազվագյուտ մետաղների կորզման կազմակերպումն է, այնպես որ մեծաքանակ երկաթի և ալյումինի օքսիդները կորզվեն որպես ուղեկցող տարրեր: Հազվագյուտ մետաղների պարունակությունները ԿՏ-ում նույնպես արդյունաբերական քանակություններ են (աղ.2.), միայն թե այստեղ նույնպես դրանց կորզումը կապված է որոշակի բարդությունների հետ: Բանն այն է, որ խիստ հիմնային միջավայրում մետաղները լուծելու թթվային մեթոդները ցանկալի չեն կորզման ընթացքի արդյունավետության տեսակետից:

Աղյուսակ 2

Մետաղների պարունակությունները ԿՏ-ում

Տարր	գ/կգ	Տարր	գ/կգ
Sc	0.025060	Cu	0.031695
Ti	31.446005	Zn	0.048848
V	0.566959	Ge	0.004281
Cr	0.255851	Ga	0.035668
Mn	0.226875	As	0.027688
Fe	78.244009	Y	0.053365
Co	0.046470	Mo	0.029679
Ni	0.086609	Cd	0.000808

Որպես հեռանկարային և այլընտրանքային եղանակ առաջարկվում է մետաղների կորզումը ԿՏ-ից կատարել երեք փուլով: Առաջին փուլում կարմիր տիղմը քիմիական ռեակտորում կտարալուծվի նատրիումի հիպոքլորիդի միջոցով, ինչը թույլ կտա խիստ հիմնային միջավայրում տարալուծել հազվագյուտ մետաղները՝ առանց տարալուծելու ալյումինը և երկաթը: Երկրորդ փուլում էլեկտրադիալիզարարի միջոցով կանջատվեն հազվագյուտ մետաղները լուծույթում որպես խտանյութ և կկազմակերպվի այդ մետաղների սելեկտիվ անջատումը մեմբրանային էլեկտրոլիզի եղանակով: Երրորդ փուլում մեմբրանային էլեկտրոլիզի եղանակով ԿՏ-ից կկորզվի նատրիումի հիդրօքսիդը, որից հետո երկաթի և ալյումինի օքսիդների կորզումը կկատարվի ավանդական եղանակներով: Առաջարկվող տարբերակը նաև բնապահպանության տեսակետից նախընտրելի է, քանի որ մետաղների կորզումը կատարվում է փակ ցիկլով, իսկ որպես թափոն ստացվող տարբեր էլեմենտների

(ծծումբ, ֆոսֆոր, սիլիցիում և այլն) խառնուրդը հետազայում կարող է դառնալ այս տարրերի համար արդեն խտանյութ:

Չբակվածություն

1. **Голубев А. А., Гудим Ю.А.** Способ пирометаллургической переработки красных шламов. - WO 2013070121 A1.
2. **Корнеев В.И., Сусс А.Г.** Красный шлам – свойства, складирование, применение. – М.: Металлургия, 1991. – 144 с.
3. **Аяпов У.А., Гольдман М.М., Ахабаев С.А.** Использование бокситового шлама для получения портландцемента // Комплексное использование минерального сырья. - 1987. - № 1. – С. 78.
4. **Такаџи Ј., Кон-но У.** Konripito Koraky // Concr. J. - 1984. - № 9. – Р. 60.
5. **Пасечник Л.А., Пягай И.Н., Скачков В.М., Яценко С.П.** Новое в технологии переработки боксита и красного шлама // Материалы Всероссийской научно-технической конференции “Проблемы и перспективы развития металлургии и машиностроения с использованием завершенных фундаментальных исследований и НИОКР”. – 2015.
6. **Loginova I.V., Lebedev V.A., Ordon S.F, Pismak V.N.** New technologies in aluminum metallurgy // Сборник докл. XI Межд. конф. “Алюминий Сибири-2005”. - Красноярск, 2005.

15.01.2016.

Г.А. Варган

СОВРЕМЕННЫЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С УТИЛИЗАЦИЕЙ КРАСНОГО ШЛАМА

Описаны проблемы, связанные с утилизацией красного шлама, образующегося во время производства алюминия методом Байера. Предложен существенно новый метод как для обезвреживания, так и для извлечения металлов из шлама. Метод экономически оправдан, когда параллельно с нейтрализацией шлама из этих отходов извлекаются также содержащиеся в них редкие металлы.

Ключевые слова: производство алюминия, красный шлам, утилизация, обезвреживание отходов.

G.A. Vartan

MODERN AND ALTERNATIVE APPROACHES FOR SOLVING THE PROBLEMS RELATED TO UTILIZATION OF THE RED MUD

The problems associated with the disposal of red mud produced during the production of aluminum using the Bayer process are described. A principally new prospective method for both neutralizing this sludge and extracting contained metals is proposed. The method is economically justified when parallel with sludge neutralization simultaneously rare metals are extracted from this waste.

Keywords: aluminum production, red mud, utilization, neutralization of waste.

Վարդան Գևորգ Անուշավանի – հայցարդ, քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտ