

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 669.712.002.68:661.862.22:620.184

ПОЛУЧЕНИЕ МАЛОЩЕЛОЧНОГО ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО  
АЛЬФА-ГЛИНОЗЕМА ИЗ ГЛИНОЗЕМНОЙ ПЫЛИ

А. А. ХАНАМИРОВА, Л. П. АПРЕСЯН, Б. В. ШКОГОСЯН,

**Б. Н. СИМОНЯН** и Р. М. БАБАЯНЦ

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР, Ереван

Поступило 11 IX 1987

Изучен состав глиноземной пыли из рукавных фильтров силосных башен глинозема алюминиевых заводов и предложены условия ее обработки с получением малощелочного высокодисперсного альфа-глинозема. Получаемый глинозем по химическому, фазовому и дисперсному составам удовлетворяет требованиям, предъявляемым к глинозему для специальной корундовой керамики и огнеупоров, а также для некоторых областей малой химии.

Табл. 4, библиографические ссылки 8.

На глиноземных и алюминиевых заводах технический глинозем из цеха кальцинации пневмотранспортом переводится в силосные башни, снабженные для очистки аспирационного воздуха многорукавными фильтрами. В этих фильтрах собирается значительное количество глиноземной пыли, которая не отделяется, а сбрасывается обратно в силосную башню, смешиваясь в ней с техническим глиноземом. Однако, исходя из требований, предъявляемых к техническому глинозему для электролитического получения металлического алюминия, и характеристики глиноземной пыли силосных башен, можно заключить, что смешивание их в силосной башне весьма нежелательно. Глиноземная пыль ухудшает качество технического глинозема, нарушает технологические и энергетические режимы работы электролизеров вследствие уменьшения смачиваемости глинозема электролитом, снижения его сорбционной способности к фтору (при сухой газоочистке) [1], разложения криолита, увеличения содержания водорода в металлическом алюминии, пассивации анода и снижения выхода по току [2].

Целью нашей работы было исследовать состав глиноземной пыли и изыскать возможность получения из нее малощелочного высокодисперсного альфа-глинозема.

Изучению подвергались пробы технического глинозема из цеха кальцинации перед его поступлением на пневмотранспорт и пробы глиноземной пыли из рукавных фильтров силосных башен электролитического цеха после пневмотранспортировки в них того же глинозема (табл. 1). Фазово-минералогический состав глинозема и пыли определялся по показателям светопреломления, размеры монокристаллов и агрегатов—кристаллооптическим методом на поляризационном мик-

роскопе МИН-8, содержание примеси щелочных соединений—методами химического и фотометрического анализов [3].

Из рассмотрения табл. 1 можно заключить, что в глиноземной пыли из рукавных фильтров силосных башен по сравнению с техническим глиноземом до поступления его на пневмотранспорт в 12,7—17,5 раза уменьшилось содержание  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ , а содержание мелких частиц ( $-40$  мкм) и ( $-15$  мкм) увеличилось соответственно в 2,3—2,4 и 3,3—4,7 раза. В литературе ранее отмечалось [1, 4—6] увеличение дисперсности технического глинозема после пневмотранспортировки перед входом в силосные башни по сравнению с техническим глиноземом, взятым из холодильников печей кальцинации.

Таблица 1

Фазовый и дисперсный составы технического глинозема перед пневмотранспортом (1) и глиноземной пыли из рукавных фильтров силосных башен (2)

Пробы	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ , %	Отдельные монокристаллы		Агрегаты				
		количество, %	размер, мкм	размер, мкм	количество фракций (мкм), %			
					-15	+15-26	+26-40	+40
1	33	5	4-11	13-110	12	6	20	57
2	2	6	1-3	4-40	70	20	4	—
1	35	4	4-13	13-110	10	5	25	56
2	2	6	1-3	4-40	72	18	4	—
1	38	4	4-13	13-105	9	6	22	59
2	3	6	1-4	4-40	66	22	6	—

Аналогичные явления, т. е. диспергирование и уменьшение содержания альфа-глинозема, авторы [7] наблюдали и при обработке в определенных условиях технического глинозема в центробежной планетарной мельнице, создающей ускорение до 12 g, и в струйной мельнице при давлении сжатого воздуха 6 атм (табл. 2). При этом, как видно из сравнения табл. 1 и 2, образуется тонкодисперсный глинозем, фазовый и дисперсный состав которого близок к составу глиноземной пыли из силосных башен. По всей вероятности, как в планетарной и струйной мельницах, так и в трубопроводах пневмотранспорта и в самой силосной башне происходит механическая активация [8] технического глинозема, сопровождающаяся его диспергированием и фазовыми переходами с понижением плотности новообразованных фаз.

Нами был опробован следующий способ превращения глиноземной пыли в мелкодисперсный малощелочной глинозем, содержащий 96—100%  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ . Глиноземная пыль (и для сравнения технический глинозем) подвергалась промывке горячей дистиллированной водой (80°) при различных масс.отн. Т:Ж и обработке 1% раствором хлорида аммония с последующим нагревом при температуре 120° и промывкой водой (табл. 3). Как видно, при промывке водой и обработке

раствором хлорида аммония из глиноземной пыли, в отличие от технического глинозема, можно удалить 79—84% примеси щелочных соединений. По-видимому, при диспергировании технического глинозема в пневмотранспорте и в силосных башнях происходит раскрытие сростков и смещение атомов со своих равновесных положений [2]. В результате происходит перемещение ионов щелочных соединений из внутренних частей кристаллов глинозема в глиноземной пыли к их периферии и возникает возможность извлечь из нее при обработке водой или водными растворами хлорида аммония значительно большее количество примеси щелочных соединений, чем при обработке в аналогичных условиях технического глинозема.

Таблица 2

Фазовый и дисперсный составы глинозема, полученного после обработки технического глинозема в планетарной (1—3) и струйной (4—6) мельницах

Пробы	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ , %	Отдельные моно- кристаллы		Агрегаты			
		количе- ство, %	размер, мкм	размер, мкм	количество фракций (мкм), %		
					-15	+15-26	+26-40
1	2	6	1-3	4-35	85	5	4
2	3	6	1-3	4-35	80	9	5
3	5	6	1-3	4-40	75	15	4
4	4	5	2-4	4-45	60	18	17
5	3	6	1-3	4-40	65	18	11
6	2	6	1-3	4-35	66	19	9

Пробы промытой глиноземной пыли с содержанием 0,170 и 0,080%  $\text{R}_2\text{O}$  (по  $\text{Na}_2\text{O}$ ) (пробы 1 и 4, табл. 3) подвергались термической обработке при 1125—1150° в силитовой печи со скоростью подъема температуры 7 град/мин в присутствии минерализаторов (0,2—0,5%  $\text{AlF}_3$  или 0,3%  $\text{MgO}$  и 3%  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). Из табл. 4 следует, что при сравнительно низких температурах в присутствии небольших количеств минерализаторов глиноземная пыль превращается в малощелочной высокодисперсный альфа-глинозем. Такой глинозем по химическому дисперсному и фазовому составам и физико-химическим свойствам аналогичен глинозему марок ГН-1 и ГЛМК [3].

Таким образом, вывод глиноземной пыли из рукавных фильтров силосных башен алюминиевых заводов позволит, с одной стороны, повысить качество технического глинозема, поступающего в электролизные ванны для получения металлического алюминия, а с другой стороны, использовать глиноземную пыль для получения малощелочного тонкодисперсного альфа-глинозема, пригодного для изготовления корундовых огнеупоров, керамики и полировального порошка.

Влияние обработки глиноземной пыли и технического глинозема на удаление из них примеси щелочных соединений

Пробы	Вид обработки	Содержание $R_2O$ (по $Na_2O$ ), %	
		в глиноземной пыли	в техническом глиноземе
Исходная	—	0,380	0,390
1	Промывка водой (80°) при: масс. отн. Т:Ж = 1:5	0,170	0,256
2	масс. отн. Т:Ж = 1:10	0,143	0,205
3	масс. отн. Т:Ж = 1:20	0,093	0,170
4	Промывка водой (80°) при масс. отн. Т:Ж = 1:5 проб, предварительно пропитанных 1% раствором $NH_4Cl$ при масс. отн. Т:Ж = 1:0,35 и нагретых при 120°: в течение 0,5 ч	0,080	0,256
5	в течение 1,0 ч	0,070	0,250
6	в течение 1,5 ч	0,062	0,250

Таблица 4

Условия получения из глиноземной пыли малощелочного высокодисперсного альфа-глинозема

$R_2O$ (по $Na_2O$ ) в глиноземной пыли, %	Условия термической обработки глиноземной пыли			Химический и дисперсный состав получаемого глинозема			
	температура, °C	продолжительность, ч	добавка, %	$R_2O$ (по $Na_2O$ ), %	отдельные монокристаллы		размер агрегатов, мкм
					количество, %	размер, мкм	
0,170	1125	4	0,2AlF <sub>3</sub>	0,074	96	1—2	2—5,2
0,170	1125	3	0,5AlF <sub>3</sub>	0,070	97	0,8—2	2—4
0,080	1125	3	0,2AlF <sub>3</sub>	0,050	97	0,8—2	2—3
0,080	1125	2	0,5AlF <sub>3</sub>	0,050	97	0,8—2	2—3
0,080	1150	3	0,3MgO + 3NH <sub>4</sub> Cl	0,074	99	0,8—2	2—3
0,080	1150	5	0,3MgO + 3NH <sub>4</sub> Cl	0,072	100	0,8—1	—

ԲԻԶ ՀԻՄՔ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԲԱՐՁՐ ՄԱՆՐԱՏՎԱԾՈՒԹՅԱՆ  $\alpha$ -ԿԱՎԱՀՈՂԻ ՄԱՅՈՒՄԸ ԿԱՎԱՀՈՂԻ ՓՈՇՈՒՑ

Ա. Ա. ԽԱՆՄԻՐՈՎԱ, Լ. Պ. ԱՐԵՍՅԱՆ, Բ. Վ. ՆԿՈՂՈՍՅԱՆ,

Բ. Ն. ՍԻՄՈՆՅԱՆ Է. Ռ. Մ. ԲԱՐՍՅԱՆԸ

Ուսումնասիրված է ալյումինի գործարանի էլեկտրոլիզի արտադրամասի սիլոսային աշտարակների թեքային ֆիլտրներից ստացված կավահողի

փոշու բաղադրությունը և առաջարկված են նրա հիդրոթերմալ և թերմիկ մշակման պայմանները, ստանալով թիչ հումք պարունակող բարձր մանրատվածության խորը շիկացված կավահող, որը պիտանի է կորունդային հրադիմացկուն նյութերի և կերամիկայի արտադրության համար:

## PREPARATION OF LOW-ALKALINE ALPHA-ALUMINA OF HIGH DISPERSITY FROM ALUMINA DUST

A. A. KHANAMIROVA, L. P. APRESSIAN, B. V. NIKOGHOSSIAN,

**B. N. SIMONIAN** and R. M. BABAYANTS

A composition of alumina dust in the process of aluminum manufacture has been investigated, conditions of its hydrothermal and thermal processing resulting in a low-alkaline alumina having high dispersity and calcination degree as well has been suggested. The product has the perspective to be utilized in the production of corundum refractories and corundum ceramics.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гошненко Г. Н., Сираев Н. С. и др.—Цветные металлы. 1983. № 4, с. 43.
2. Ханамирова А. А.—Глинозем и пути уменьшения содержания в нем примесей. Ереван, АН АрмССР, 1983, с.с. 96, 110, 116.
3. Глинозем, ГОСТ-ы 6912—74, 13583.5—81, 25733—83, 25734—83, СТ СЭВ 455—77, 995—78.
4. Тимофеева Т. Н., Гошненко Г. Н.—Сб. Совершенствование техники и технологии переработки бокситовых, нефелиновых и алузитовых руд с целью снижения энергетических затрат. Л., ВАМН, 1983, с. 78.
5. Востокова Г. В., Поздеев В. П., Нуркович Н. Н.—Сб. Тезисы докладов научно-технической конференции «Физико-химические процессы в глиноземном производстве». Свердловск, Свердл. обл. НТО, 1983, с. 34.
6. Арлюк Т. А., Галченко Е. А.—Сб. Повышение эффективности технологии производства глинозема и попутных продуктов, Л., ВАМН, 1984, с. 49.
7. Дегтярева Э. В., Позднякова Е. И. и др.—Огнеупоры, 1989. № 1, с. 15.
8. Болдырев В. В., Аввакумов Е. Г.—Усп. химии, 1971, т. 40, № 10, с. 1883.