

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПРОПУСКАНИЯ ГАЗО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ И КРЕМНЕВОГО МОДУЛЯ АЛЮМИНАТНЫХ РАСТВОРОВ НА ЧИСТОТУ ГИДРООКСИ АЛЮМИНИЯ, ВЫДЕЛЯЕМОЙ ПРИ КАРБОНИЗАЦИИ

А. А. ХАНАМИРОВА и Б. В. НИКОГОСЯН

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР, Ереван

Поступило 13 V 1977

Показано, что чистота гидроокиси алюминия, выделяемой при карбонизации алюминатных растворов, повышается при уменьшении скорости пропускания через раствор газо-воздушной смеси.

Выяснено, что в определенных условиях карбонизации без затравки (при варьировании скорости пропускания газа, кремневого модуля исходных растворов и способа карбонизации) из преимущественно калиевых алюминатных растворов может быть выделена гидроокись алюминия, соответствующая высшей марке глинозема Г-00.

Рис. 2, табл. 2, библиограф. ссылок 2.

Ранее [1, 2] было показано, что в узком интервале выходов глинозема (58—63%) при карбонизации алюминатных растворов выделяется гидроокись алюминия с минимальным содержанием примесей щелочи и двуокиси кремния.

Настоящая работа посвящена изучению влияния скорости пропускания газа при карбонизации алюминатных растворов до оптимальных выходов глинозема на чистоту выделяемой гидроокиси алюминия.

Карбонизацию алюминатных растворов проводили в лабораторных условиях в карбонизаторе емкостью 0,5 л с рабочим объемом 0,3 л ($d/h=7/13$ см), снабженном обратным холодильником, пробоотборником, термометром и якорной мешалкой (80 об/мин, $d/h=4,5/2,5$ см).

Содержание CO_2 в газо-воздушной смеси поддерживали на уровне 10—15%. Карбонизацию осуществляли без затравки при 75—80° и продолжительности 5—6 час.

Скорость пропускания газо-воздушной смеси через алюминатный раствор при неполной одностадийной карбонизации изменялась от 15 до 50 л/час, а при полной одностадийности карбонизации и комбинированной карбонизации с «выкручиванием» от 14 до 80 л/час.

Исследованию подвергались синтетические алюминатные растворы следующего состава:

$$R_2O_{\text{общ}} \text{ (по } K_2O) = 148-155, \quad R_2O_{\text{кауст}} \text{ (по } K_2O) = 133-141,$$

$$R_2O_{\text{карб}} \text{ (по } K_2O) = 13-16, \quad Al_2O_3 = 78-85, \quad SiO_2 = 0,030; 0,075-0,086;$$

$$0,154-0,176; 0,380-0,400; 0,740-0,800; 2,40-2,64 \text{ г/л.}$$

$$\alpha_{\text{кремн}} = 1161-908; 545-459; 218-206; 109-102; 34-32;$$

$$K_2O \text{ (от } \sum R_2O) = 100; 80; 20; 0.$$

В табл. 1 приведены результаты неполной одностадийной карбонизации преимущественно калиевых алюминатных растворов состава, близкого к составу растворов, которые получаются при переработке нефелиновых сиенитов способом Манвеляна [1].

Таблица 1

Влияние скорости пропускания газо-воздушной смеси на чистоту гидроокиси алюминия, выделяемой из преимущественно калиевых алюминатных растворов. Глубина карбонизации 61—63 %.

Скорость пропускания газо-воздушной смеси, л/час	Кремневый модуль исходных алюминатных растворов	Содержание SiO_2 в исходных алюминатных растворах, г/л	Содержание SiO_2 в растворах в конце карбонизации, г/л	Содержание в гидроокиси алюминия (в пересчете на глинозем), %	
				R_2O (по Na_2O)	SiO_2
15	32—34	2,400—2,550	1,751	1,13	0,979
30			1,360	1,24	1,071
50			1,240	1,47	1,255
15	77	1,081	0,942	0,54	0,185
15	103—109	0,780—0,790	0,736	0,52	0,068
30			0,705	0,70	0,214
50			0,560	0,82	0,410
15	206—218	0,380—0,400	0,380	0,51	0,037
30			0,340	0,64	0,050
50			0,320	0,72	0,074
15	506—526	0,160—0,165	0,151	0,47	0,009
30			0,148	0,58	0,016
50			0,140	0,65	0,040
15	982—1093	0,075—0,086	0,078	0,38	~0,004
30			0,064	0,46	
50			0,060	0,64	
15	2833	0,030	0,030	0,28	0,000

С уменьшением скорости пропускания газо-воздушной смеси при карбонизации преимущественно калиевых алюминатных растворов всех кремневых модулей уменьшается количество примесей в гидроокиси алюминия и улучшается ее дисперсионный состав. При большой скорости пропускания газа (50 л/час) осаждается мелкодисперсная гидроокись алюминия, которая увлекает с собой значительные количества щелочи, плохо фильтруется и трудно промывается. Уменьшение скорости пропускания газа до 15 л/час способствует меньшему увле-

чению щелочи и кремнезема в осадок гидроокиси алюминия. Гидроокись алюминия при этом имеет удельную поверхность $16 \text{ м}^2/\text{г}$, а при скорости 50 л/час — $79 \text{ м}^2/\text{г}$.

Влияние скорости пропускания газо-воздушной смеси на чистоту гидроокиси алюминия увеличивается с уменьшением кремневого модуля исходных растворов.

Было также исследовано влияние скорости пропускания газа на чистоту гидроокиси алюминия, выделяемой из глубоко обескремненных преимущественно калиевых алюминатных растворов при полной одностадийной карбонизации и комбинированной карбонизации с «выкручиванием», применяемой на многих отечественных глиноземных заводах. При полной (на 98%) одностадийной карбонизации преимущественно калиевых алюминатных растворов с кремневыми модулями 1500—2823 выделяется гидроокись алюминия, в которой примесь SiO_2 отсутствует и содержится (в пересчете на Al_2O_3) $0,28$ — $0,31 \text{ г/л R}_2\text{O}$ (по Na_2O) (при скоростях пропускания газа 14 — 34 л/час) или $0,61$ — $0,78 \text{ г/л R}_2\text{O}$ (при скоростях пропускания газа 60 — 80 л/час). В гидроокиси алюминия, выделенной из преимущественно калиевых алюминатных растворов после второй стадии обескремнивания (с $\alpha_{\text{крем}} = 1500$ — 2823) способом комбинированной карбонизации с «выкручиванием» при скоростях пропускания газа 30 , 40 , 50 и 80 л/час , не содержится SiO_2 , а содержание R_2O (по Na_2O) равняется соответственно $0,36$, $0,40$, $0,42$, $0,60\%$.

Таким образом, из преимущественно калиевых алюминатных растворов, получающихся при комплексной переработке нефелиновых сиенитов, глинозем марки Г-00 можно выделять несколькими способами: неполной одностадийной карбонизацией не глубоко обескремненных растворов с кремневым модулем 982 при скорости пропускания газа 15 л/час или глубоко обескремненных растворов с кремневым модулем ~ 2800 при скорости пропускания газа 15 л/час ; полной одностадийной карбонизацией глубоко обескремненных растворов с кремневыми модулями 1500 — 2800 при скоростях пропускания газа 14 и 34 л/час ; комбинированной карбонизацией с «выкручиванием» алюминатных растворов с кремневыми модулями 1500 — 2800 при скоростях пропускания газа 30 и 40 л/час .

Кристаллооптический анализ* показал, что из преимущественно калиевых алюминатных растворов выделяется гидроокись алюминия, представляющая крупнокристаллическими агрегатами гидраргиллита, имеющими радиально-лучистую форму (рис. 1). Основная масса агрегатов гидроокиси алюминия имеет размеры 100 — 170 мк .

В табл. 2 представлены результаты изучения влияния скорости пропускания газа при карбонизации щелочных алюминатных растворов с разными отношениями калиевой и натриевой щелочей до опти-

* Кристаллооптический анализ гидроокиси алюминия проведен стар. научн. сотр. ВАМИ канд. техн. наук О. И. Аракелян.

мальной глубины разложения (60—65%) на чистоту гидроокиси алюминия. Видно, что увеличение скорости пропускания газа и уменьше-

Рис. 1. Микроструктура гидроокиси алюминия, выделенной при полной одностадийной карбонизации преимущественно калиевых алюминатных растворов (с вес. отн. $K_2O:Na_2O=8:2$) с кремневым модулем 982. Без анализатора. Ув. 100.



ние кремневого модуля алюминатных растворов с любым отношением калиевой и натриевой щелочей способствуют ухудшению качества выделяемой гидроокиси алюминия. Как явствует из рис. 2, при оптимальных выходах глинозема и минимальной скорости пропускания газа

Таблица 2

Влияние скорости пропускания газо-воздушной смеси на чистоту гидроокиси алюминия, выделяемой из щелочных алюминатных растворов.

Глубина карбонизации 60—63%

Скорость пропускания газо-воздушной смеси, л/час	Кремневый модуль исходных алюминатных растворов	Натриевый алюминатный раствор		Алюминатный раствор с вес. отн. $K_2O:Na_2O=2:8$		Алюминатный раствор с вес. отн. $K_2O:Na_2O=8:2$		Калиевый алюминатный раствор	
		Содержание примесей в гидроокиси алюминия (в пересчете на глинозем), %							
		Na_2O	SiO_2	R_2O (по Na_2O)	SiO_2	R_2O (по Na_2O)	SiO_2	R_2O (по Na_2O)	SiO_2
15	32—34	2,42	2,357	1,94	1,698	1,13	0,979	0,70	0,610
30		2,54	2,460	2,18	2,020	1,24	1,071	0,93	0,750
50		2,72	2,630	2,45	2,350	1,47	1,255	1,24	0,960
15	103—109	0,87	0,300	0,78	0,106	0,52	0,068	0,51	0,061
30		1,04	0,488	0,98	0,400	0,70	0,214	0,61	0,184
50		1,23	0,644	1,14	0,602	0,82	0,410	0,70	0,308
15	206—218	0,80	0,086	0,67	0,058	0,51	0,037	0,47	0,021
30		0,86	0,090	0,78	0,080	0,64	0,050	0,52	0,048
50		1,10	0,120	0,82	0,101	0,72	0,074	0,60	0,070
15	459—545	0,75	0,052	0,64	0,021	0,47	0,009	0,47	0,004
30		0,80	0,082	0,70	0,061	0,58	0,016	0,49	0,010
50		1,02	0,090	0,80	0,081	0,65	0,040	0,56	0,032
15	908—1161	0,68	0,021	0,41	0,013	0,38		0,27	
30		0,74	0,023	0,67	0,017	0,46	0,004	0,44	0,003
50		1,02	0,049	0,74	0,022	0,64		0,52	

(15 л/час) из чисто натриевых алюминатных растворов нельзя выделить глинозем, пригодный для получения первичного алюминия, а из чисто калиевых алюминатных растворов в таких же условиях карбонизации выделяется глинозем высоких марок Г-00 и Г-0 в широком интервале кремневых модулей растворов от ~200 до ~900.

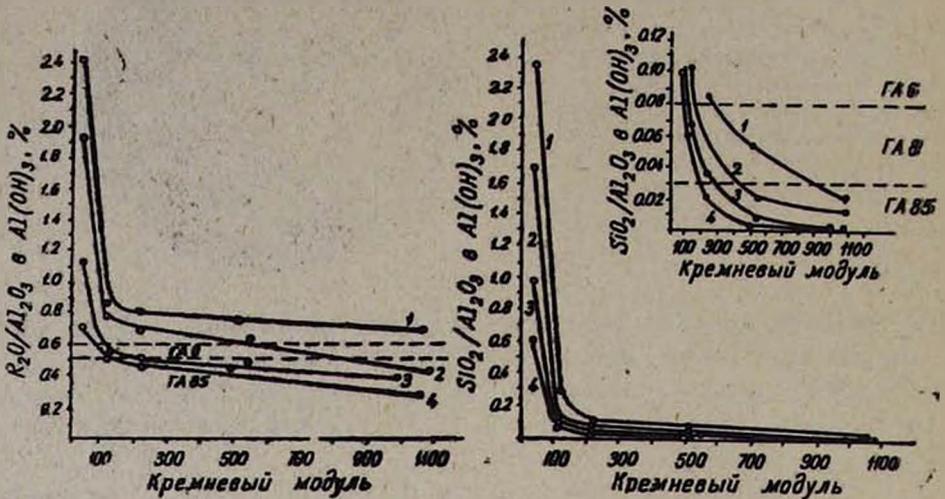


Рис. 2. Влияние кремневого модуля щелочных алюминатных растворов на содержание примесей R_2O и SiO_2 в гидроокиси алюминия. Скорость пропускания газо-воздушной смеси — 15 л/час. Глубина карбонизации — 60–63%. 1 — натриевый алюминатный раствор, 2 — алюминатный раствор с вес. отн. $K_2O : Na_2O = 2:8$, 3 — алюминатный раствор с вес. отн. $K_2O : Na_2O = 8:2$, 4 — калиевый алюминатный раствор.

ԳԱԶ-ՕԴԱՅԻՆ ԽԱՌՆՈՒՐԴԻ ԱՐԱԴՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱԼՅՈՒՄԻՆԱՏԱՅԻՆ ԼՈՒՄՈՒՅԹՆԵՐԻ ՍԻԼԻԿԱՏԱՅԻՆ ՄՈԴՈՒԼՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՐՐՈՆԻԶԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ ԱՆՋԱՏՎՈՂ ԱԼՅՈՒՄԻՆԻՈՒՄԻ ՀԻԴՐՕՔՍԻԴԻ ՄԱՔՐՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա. Ա. ԽԱՆԱՄԻՐՈՎԱ և Բ. Վ. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

Ցույց է տրված, որ ալյումինատային լուծույթների կարբոնիզացման ժամանակ անջատվող ալյումինիումի հիդրօքսիդի մաքրությունը մեծանում է լուծույթների միջով գազ-օդային խառնուրդի անցկացման արագության փոքրացման հետ:

Առանց հրաքուղի կարբոնիզացման որոշակի պայմաններում՝ գազի անցկացման արագության, ելակետային լուծույթների սիլիկատային մոդուլների և կարբոնիզացման եղանակի փոփոխումների ժամանակ, առավել կալիումական ալյումինատային լուծույթներից անջատվում է ալյումինիումի հիդրօքսիդ, որը համապատասխանում է կավահողի ամենարարձր տեսակին Г-00.

THE INFLUENCE OF THE PASSING RATE OF AIR-GAS MIXTURES AND OF THE SILICIC MODULE OF ALUMINATE SOLUTIONS ON THE PURITY OF ALUMINUM HYDROXIDE RECOVERED DURING CARBONIZATION

A. A. KHANAMIROVA and B. V. NIKOGHOSSIAN

It was shown that the purity of aluminum hydroxide recovered during the carbonization of aluminate solutions was rendered higher by decreasing the passing rate of the air-gas mixture through the solution.

Under definite conditions of carbonization without any seeding, during changes in the gas passing rate, in the silicic module of the original solutions, and in the way of carbonization aluminum hydroxide of best quality may be recovered from solutions with higher contents of potassium aluminate.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. Г. Манвелян, А. А. Ханамирова, Обескремнивание щелочных алюминатных растворов, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1973, стр. 46.
2. А. А. Ханамирова, Б. В. Никогосян, Цветные металлы, № 8, 44 (1977).