

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
СЫРЬЕВОЙ ШИХТЫ НА ПРОЦЕСС
ОБРАЗОВАНИЯ ХРОМИСТОГО ЭЛЕКТРОКОРУНДА**

В. М. ВИТКОУИЦ, В. В. КОЯИЦ, В. И. ВЕРЕЩАГИЦ,
Г. Ф. ИВАНОВ, Н. И. ПОДДУБИЯК

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

Наиболее распространенным способом производства хромистого электрокорунда в настоящее время является плавка в дуговых электропечах смеси, состоящей из тонкоизмельченных порошков глинозема и окиси хрома.

Однако существующий метод производства хромистого электрокорунда обладает целым рядом существенных недостатков, основным из которых является неоднородность готового продукта, вызываемая частичной сегрегацией реагирующих компонентов в ванне печи. Это, в свою очередь, обуславливает низкий выход кондиционного продукта, перерасход окиси хрома и затрудняет первичную сортировку блока.

Рентгеновский анализ продукта, полученного по заводской технологии, показывает, что он не является чистым. В нем обнаруживаются следы окиси хрома — линии $d = 3,62$; $d = 2,67$ и свободного хрома $d = 2,05$ (см. табл. 1).

Задачей настоящего исследования являлась разработка такого способа получения хромистого электрокорунда, который позволил бы полностью устранить сегрегацию окиси хрома в ванне печи и избежать избыточного (против расчетного) расхода окиси хрома.

Из литературы известно [1], что корунд с окисью хрома очень легко образует непрерывный ряд твердых растворов с температурами плавления от 2050°C до 2130°C . Легкость образования твердых растворов в системе $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{—Al}_2\text{O}_3$ кроется в близости ионных радиусов $\text{Al}^{3+} = 0,5\text{Å}$ и $\text{Cr}^{3+} = 0,6\text{Å}$ [2]. Вследствие этого при внедрении небольших количеств Cr^{3+} в кристаллическую решетку корунда не должна происходить деформация ее параметров. В самом деле, расчет параметров кристаллической решетки корунда в промышленном продукте, проведенный по плоскости отражения (234), не дает отклонения от параметров кристаллической решетки чистого α — корунда, для которого $a = 5,14\text{Å}$ [3].

Это позволило нам опробовать термическую обработку смеси окиси алюминия с окисью хрома при температурах ниже температуры плавления шихты для предварительного внедрения окиси хрома в кристаллическую решетку корунда. Полученные таким образом продукты подвергались рентгеновскому анализу и анализу на спектрофотометре СФ-10.

Экспериментальная часть

Из шихты, содержащей 98,5% Al_2O_3 и 1,5% Cr_2O_3 , под давлением 50 кг/см^2 прессовались таблетки, которые затем подвергались обжигу в течение 1 часа в электрической печи.

В процессе обжига в результате внедрения окиси хрома в кристаллическую решетку глинозема цвет материала менялся от светло-зеленого до светло-розового, присущего хромистому корунду, проходя через все промежуточные оттенки.

Рентгеновским анализом продукта, полученного при температуре 1000°C не было обнаружено других отражений, кроме относящихся к ко-

Т а б л и ц а 1

hKl отраженный $\alpha-Al_2O_3$	Глинозем обработанный при 1000°C		Продукт совместной обработки глинозема с 1,5% Cr_2O_3 при 1000°C		Смесь окисей алюминия и 1,5% окиси хрома, обработанных при 1000°C раздельно		Хромистый корунд, плавленный при $t=2400^\circ C$ (1% Cr_2O_3)	
	l	$\frac{d}{n} (\text{Å})$	l	$\frac{d}{n} (\text{Å})$	l	$\frac{d}{n} (\text{Å})$	l	$\frac{d}{n} (\text{Å})$
—	—	—	—	—	—	—	0,8	5,51
—	—	—	—	—	0,5	4,79	0,5	4,79
—	—	—	—	—	—	—	0,4	3,62
—	—	—	—	—	—	—	1,0	3,49
101	6	3,42	6,1	3,43	5,5	3,42	5	3,42
—	—	—	—	—	0,5	3,24	0,6	3,25
—	—	—	—	—	0,7	2,65	1,3	2,67
112	9	2,53	9,3	2,53	8,3	2,53	7,7	2,53
101	5	2,36	5	2,36	4,5	2,36	1,7	2,36
102	10,0	2,07	10,0	2,07	10,0	2,07	7,2	2,07
—	—	—	—	—	—	—	2,0	2,05
—	0,4	1,95	0,3	1,95	—	—	—	—
—	—	—	—	—	0,5	1,8	—	—
202	5,3	1,73	5,6	1,73	5,6	1,73	2,5	1,73
—	—	—	—	—	0,6	1,67	—	—
123	9,8	1,595	9,6	1,597	10,0	1,595	9	1,595
—	0,5	1,542	0,5	1,542	0,5	1,535	0,5	1,535
233	1,3	1,51	1,4	1,51	1,6	1,51	0,9	1,51
103	4,4	1,4	4,3	1,4	4,8	1,4	5,7	1,4
112	6,3	1,37	6	1,37	6,6	1,37	10,0	1,37
—	—	—	—	—	0,4	1,329	0,3	1,33

рунду. В то время, как в смеси того же количества компонентов, но прошедших термическую обработку, раздельно фиксируются максимумы отражений Cr_2O_3 $d=2,65$; $d=1,8$; $d=1,67$ [3] (см. табл. 1).

Для установления температуры начала взаимодействия окиси хрома с окисью алюминия и нахождения оптимальной температуры предварительной термообработки глинозема с добавкой 1,5% Cr_2O_3 были проведены исследования полученных продуктов на спектрофотометре СФ-10 в видимой области электромагнитной радиации. Для более резкого

Т а б л и ц а 2

№ п.п.	Температура термообработки °C	Коэффициент отражения в % на полосе отраж. 5040 Å
1	400	50,0
2	500	50,0
3	600	51,0
4	700	56,5
5	800	66,0
6	900	72,0
7	1000	73,0
8	1100	73,0

выделения полосы отражения 5,40 Å был использован светофильтр Hg 5760 Å. Результаты опытов сведены в табл. 2.

Из результатов этих опытов видно, что заметное взаимодействие окиси хрома с глиноземом начинается уже при температуре 600°C.

Практически полная перестройка структуры вещества происходит в интервалах температур от 1000°C до 1100°C. Проведенные исследования дают основание для практического использования предварительной термообработки шихты в производстве хромистого электрокорунда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Торопов и др. Диаграммы состояния силикатных систем. 188—189, изд. АН СССР, Л., 1965.
2. У. Д. Кингери. Введение в керамику, 70, изд. лит-ры по строительству, М., 1967.
3. Л. И. Миркин. Справочник по рентгено-структурному анализу поликристаллов, изд. физ. мат., М., 1961.