

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Р. Л. ПЕВЗНЕР

**ВНЕПЕЧНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ КОРУНДА ДЛЯ АБРАЗИВОВ**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 10 VI 1949)

Большой ассортимент известных в настоящее время абразивов состоит из абразивов естественных и искусственных. К числу естественных абразивов принадлежат горные породы и минералы, обладающие высокой твердостью и способностью в измельченном виде или в виде отдельных кристаллов осуществлять абразивные процессы (например, алмаз, корунд, наждак). К искусственным абразивным материалам относятся искусственный корунд (электрокорунд), карбид кремния (карборунд), а также большое количество различных соединений, обладающих высокой твердостью (карбиды вольфрама, бора, титана, тантала и др.).

Недостаточная однородность и твердость естественных абразивов и сравнительно малые, несоответствующие объему потребления запасы месторождений лучших абразивов высокой твердости (корунда) явились причиной развития производства искусственных абразивных материалов. Искусственный корунд (электрокорунд) является основным современным материалом для производства различных абразивов (камней, кругов, шкурки и т. д.).

С другой стороны, карборунд, обладающий весьма высокой твердостью, острыми ребрами и гладкими гранями, вследствие недостаточной вязкости и сопротивления скальванию усилиям нашел себе более ограниченное применение. Так например, он неприменим для обработки железа и стали, ибо зерна карборунда весьма быстро и непродолжительно изнашиваются. При обработке же хрупких материалов, например белого закаленного чугуна, кости, фарфора и т. д., карборунд является незаменимым.

Искусственный корунд, в зависимости от содержания в нем глинозема и примесей окиси титана, окиси железа, кремнезема, имеет различный удельный вес от 3,2 до 4,0. Температура плавления 1950—2010°.

Хотя основным сырьем для производства искусственного корунда (электрокорунда) служат бокситы, для получения его могут служить и другие горные породы, богатые глиноземом, допускающие удаление из них примесей путем плавки в электропечи.

Процесс получения электрокорунда из боксита заключается по существу в удалении присутствующих примесей: кремнезема, окиси железа и др. Вследствие высокой температуры плавления электрокорунда (около 2000°) процесс производства осуществляется в электрической печи.

Боксит является сырьем переменного состава, в котором процентное соотношение содержания кремнезема, глинозема и окислов железа изменяется от сорта к сорту, почему наблюдается и различная затрата электроэнергии на выплавку электрокорунда; в зависимости от сорта

боксита изменяется также и расход сырья. Расход электроэнергии зависит, кроме того, от мощности электропечи и способа ведения процесса.

Нами разработана новая технология получения высококачественного корунда для абразивной промышленности. В отличие от применяемой в настоящее время она очень проста, легко осуществима в любых производственных условиях, не требует сооружения электропечей, затраты электроэнергии, а вместе с тем обеспечивает весьма быстрое получение высококачественного корунда, полностью отвечающего техническим условиям на нормальный электрокорунд первого сорта.

В основе предложенного нами ускоренного внепечного метода выплавки корунда, названного нами «термитокорундом», лежит принцип получения трудно восстанавливаемых металлов, выдвинутый акад. Н. Н. Бекетовым еще в 1865 г. и примененный нами при разработке новой технологии получения огнеупоров. Означенный метод разработан автором совместно с инж. А. Т. Жак, А. Н. Мясоедовым и А. Г. Ломакиным.

Способ основан на том, что алюминий обладает большим сродством к кислороду и в известных температурных условиях может служить восстановителем для окислов значительного количества элементов, обладающих меньшим сродством к кислороду.

Центральной н. и. лабораторией абразивов в разное время была произведена оценка качества термитных шлаков для использования их в качестве абразивов. Такие шлаки были признаны абразивным материалом низкого качества, способным, в известной степени, заменять лишь наждаки. Эти неудачные работы ЦНИЛАШ<sup>а</sup> создали необоснованное представление о невозможности получения высококачественного корунда другим способом, кроме электроплавки.

Исследования показали, что процесс внепечной плавки по нашему методу можно осуществить в тигле, а при его отсутствии даже в примитивно устроенной шахте, сложенной из обыкновенного огнеупорного кирпича с набойкой из корунда.

После загрузки шихты в изготовленный плавильный агрегат производится зажигание с помощью специальной запальной смеси. Вслед за вспышкой зажигательной смеси в шихте начинается реакция, которая продолжается, в зависимости от состава шихты, от 15—20 сек. до 4—5 мин.

Кроме химического анализа, пробы подвергались минералогическому исследованию в шлифах, причем определялся минералогический состав продукта, хрупкость и форма кристаллов корунда. Корунд, полученный в результате плавки, подвергался также определению абразивной способности и сопротивлению раздавливанию.

Всего было проведено 25 опытов с навесками от 12 до 20 кг.

Химический состав зерен, полученных после плавки, по данным 3 опытов показан в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Компоненты	Содержание в %			Средн. проба зерна
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,80	0,26	0,98	0,64
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,90	1,00	1,08	1,08
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,60	0,35	0,50	0,56
CaO . . . . .	1,00	1,40	1,60	0,95
MnO . . . . .	1,30	1,26	0,40	1,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (по разн.) . . . . .	95,40	95,73	95,44	95,53

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. При применении основного сырья и вспомогательных материалов соответственного качества предложенный нами внепечной способ обеспечивает возможность получения корунда, отвечающего как по химическому, так и минералогическому составу (по качеству зерна) нормальному электрокорунду первого сорта.

2. Во всех случаях за предложенным нами внепечным способом остается преимущество простоты осуществления, особенно в небольшом масштабе. При значительном масштабе производства по этому способу потребуются разработка конструкции основного плавильного агрегата для осуществления возможно большей непрерывности производства. Данная работа полностью подтверждает возможность массового производства высококачественных абразивов в СССР по ускоренной технологии без постройки специальных электропечей и больших затрат электроэнергии.

Поступило  
5 VI 1949