

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННЫХ КОРУНДОВЫХ АБРАЗИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. М. ВИТЮГИН, В. В. КАРЛИН, В. А. ЛОТОВ, И. П. ЧАЩИН

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

Развитие металлообрабатывающей и машиностроительной отраслей промышленности в нашей стране предъявляет все более высокие требования к качеству абразивного инструмента и, в частности, к кругам для обдирочного шлифования.

Повышение эффективности работы кругов данного типа может быть достигнуто путем увеличения скоростей и силовых нагрузок. Для изготовления кругов, которые выдерживали бы большие силовые нагрузки и скорости, в первую очередь требуется высококачественное абразивное зерно. Зерно электрокорунда, из которого в настоящее время изготавливаются круги для обдирочного шлифования, имеет высокую стоимость и несовершенную технологию производства, которая за свою 75-летнюю бытность не претерпела существенных изменений. Технологический процесс остается периодическим, малопроизводительным и энергоемким. Периодичность процесса можно объяснить и тем, что для получения нормальной кристаллической структуры по всему блоку электрокорунда требуется длительное время для протекания и завершения процессов кристаллизации. Кроме того, к качеству исходного сырья (бокситу) предъявляются жесткие требования как по химическому, так и гранулометрическому составу. Мелкоизмельченный боксит способствует спеканию шихты, в результате чего газопроводность калашника печи ухудшается, что приводит к расстройству хода печей, к перерасходу энергии и ухудшает условия обслуживания печей. Для предотвращения этих нежелательных явлений вводят дополнительную операцию агломерирования боксита, что несомненно сказывается на повышении стоимости готового продукта.

Обеспечение высокой температуры плавки электрокорунда требует значительных энергетических затрат и, кроме того, в процессе плавки неизбежными являются потери шихтовых материалов (до 4—6%) из-за пылеобразования. Чрезмерно велики затраты, связанные с превращением крупных блоков электрокорунда в зерно и порошки, и неизбежные потери продукта за счет переизмельчения. Большим недостатком является и то, что при дроблении материала нарушается монолитность структуры зерен, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на механической прочности как отдельных зерен, так и обдирочных кругов.

В последнее время за рубежом получил распространение новый, более прогрессивный способ производства абразивного материала. Сущность этого способа заключается в том, что сырьевой материал предварительно формуется в цилиндрические гранулы и затем обжигается при температурах 1400—1600°C. Обожженные гранулы по качеству превосходят обычное электрокорундовое зерно.

Настоящее исследование посвящено разработке метода получения калиброванного абразивного материала с использованием отечественного боксита и пылевых отходов электрокорундового производства.

В качестве исходного сырья был использован боксит, химический состав которого приведен в табл. 1. Боксит подвергался дроблению и затем измельчался на лабораторном вибростирателе мокрым способом до крупности 0—100 *микрон*. Наиболее крупные частицы в измельченном боксите были представлены в основном двуокисью кремния и удалялись отмучиванием в воде. Суспензия подвергалась фильтрации, осадок частично

Таблица 1

Химический состав боксита

Содержание в %						
Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	CaO	п.п.п.
55,0	22,7	6,8	3,2	1,5	1,3	11,5

обезвоживался сушкой до остаточной влажности 8%. Полученный формовочный полуфабрикат подавался в вертикально расположенный шнековый пресс, где он продавливался через мунштук-фильтру с диаметром отверстий 2—3 *мм*. На выходе из пресса получались удлиненные цилиндрические стержни, которые для предотвращения их взаимного сцепания обдувались горячим воздухом, в результате чего происходила их частичная подсушка с поверхности и они приобретали уже достаточную механическую прочность. Высушивание гранул проводили при температуре 150—200°С в течение 10—15 *минут*. Сухие гранулы подвергались обжигу в лабораторной криптоловой печи. Обжиг является наиболее ответственным этапом в технологии получения калиброванных абразивных зерен и, можно сказать, что от режима обжига будут зависеть в значительной мере основные характеристики изделий. В результате исследований был выбран следующий режим обжига:

рабочая температура обжига — 1450—1500°С;

время нагрева до рабочей температуры — 25—30 *мин*;

время изотермической выдержки при рабочей температуре — 10—15 *мин*;

охлаждение — закалка от высоких температур на воздухе.

По разработанному режиму были изготовлены гранулы из шихты с присадкой до 30% шламов белого электрокорунда. Так как шламы являются отошающим материалом, то для повышения пластичности в массу вводили до 2% бентонита.

Качественный спектральный анализ показал, что материал обладает составом электрокорунда нормального. Качественный минералогический анализ показал, что шлиф гранулы представляет собой корундовое поле мелкой кристаллизации и плотной упаковки с отдельными включениями гематитовых зерен. Абразивная способность, оцененная по шлифзерну № 16 в сравнении с монокорундом, составляет 50—60%; механическая прочность на раздавливание единичных зерен 60—70 *кг*. Важно отметить, что гранулы, содержащие в своем составе шламы белого электрокорунда, обладают значительно большей механической прочностью и абразивной способностью чем гранулы, изготовленные только из боксита. Это дает основание для использования шламов электрокорундовых производств, не находящих себе в настоящее время применения. Предлагаемая технология получения калиброванного абразивного зерна сравнительно проста в своем осуществлении, не требует специального и дорогостоящего оборудования. Процесс производства калиброванного зерна непрерывный и более высокопроизводительный, чем существующий способ.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Полубелова, В. Н. Крылов, В. В. Карлин, И. С. Ефимова. Производство абразивных материалов. Изд-во «Машиностроение», Л., 1968.