

## КОМПОЗИЦИОННЫЙ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ АБРАЗИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ЛЕГКОПЛАВКОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ СВЯЗКИ

Федоренко Д.О., Федоренко Е.Ю., Федорович В.А., Воронов Г.К., Блудова И.И.  
*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Существующие методы изготовления алмазных кругов, имеют серьезные недостатки и ограничения, связанные с графитизацией алмаза при нагревании, недостаточной адгезией алмаза и связки, а также с высокой энергоемкостью технологического процесса. Как известно, структура алмазного слоя кругов имеет исходную дефектность в виде поврежденных алмазных зерен. Исследование гранулометрического состава алмазных зерен, извлеченных из образца алмазного круга, показало, что в результате спекания лишь 10-20 % зерен не разрушаются. Логично предположить, что большое влияние на степень повреждения алмазных зерен оказывают технологические параметры спекания кругов, свойства элементов системы «алмазные зерна – керамическая связка – поры», наличие на алмазах защитного покрытия, а также пористость композиционных алмазосодержащих материалов (КАМ).

Для выявления факторов, в наибольшей мере влияющих на целостность алмазов при спекании КАМ, проведена серия экспериментов с использованием разработанной ранее методологии компьютерного моделирования поведения материала с учетом тепловых и силовых нагрузок, соответствующих реальным условиям спекания КАМ. В результате установлено, что степень повреждения алмазных зерен при спекании КАМ определяется, прежде всего, температурой спекания, свойствами связки и концентрацией алмазных зерен. С применением метода многофакторного планирования В4 установлено оптимальное с точки зрения целостности алмазов сочетание механических и теплофизических свойств керамической связки, концентрация алмазных зерен и пористость КАМ.

С учетом полученных данных разработаны составы КАМ на основе керамической связки, содержащей легкоплавкий стеклокомпонент, синтезированный в системе  $\text{Na}_2\text{O}-\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{TiO}_2$ , вторичный абразив (SiC) и порообразователь ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ). Разработанный состав стеклокомпонента керамической связки, обеспечивает комплекс заданных механических и теплофизических свойств и позволяет снизить температуру спекания кругов до 650-700 °С, что существенно снижает риск графитизации алмазов.

В лабораторных условиях изготовлены КАМ на основе разработанных керамических связок и типовой связки К1 с температурой спекания 850 °С. После удаления связок раствором плавиковой кислоты и фракционирования остатка количественно определяли степень повреждения алмазных зерен при спекании как отношение массы зерен фракции 160-200 мкм, введшихся в технологическую смесь к их массе после спекания КАМ. Полученные данные показали, что снижение температуры кругов с 850 °С до 650 °С при использовании разработанной легкоплавкой связки с оптимальными свойствами позволит снизить разрушение алмазных зерен в 3 раза.