

Исследование влияния нанопокрyтия SiC на стойкость к окислению и графитации микрошлифпорошков алмаза

Ковалевская А.В.

Белорусский национальный технический университет

Целью исследования являлась оценка сопротивления окислению и графитации частиц микрошлифпорошков алмаза АСМ 5/7, 14/10 (ГОСТ 9206-80). Синтетические алмазы при нагреве свыше 620°C интенсивно окисляются с образованием диоксида углерода, происходит процесс графитации.

Для повышения стойкости алмаза к окислению и графитации использовались нанопокрyтия SiC (до 20нм). Перед нанесением покрyтия для очистки поверхности частиц алмаза, имеющих высокую степень фрагментации, микрошлифпорошки обрабатывали плазмой тлеющего разряда. Нанесение покрyтия осуществляли магнетронным распылением комбинированного катода Si+C. Высокая теплопроводность частиц алмаза (свыше 800 Вт/м·К) создавала условия получения покрyтия с аморфной структурой. Конденсация покрyтия осуществлялась в виде атомов и кластеров Si+C. Реакционное спекание в твёрдой фазе покрyтия осуществлялось при низких температурах (650-800°C). Сопротивление окислению исследовали с помощью TG-DTA измерений. Порошки алмаза, покрyтые SiC, размещали в платиновом тигле. Нагрев проводили до 1200°C со скоростью 10°C/мин в потоке воздуха, движущегося со скоростью 50мл/мин.

Температура начала окисления алмаза с размером частиц 40-60мкм составляла 600-650°C. Алмазные порошки покрyтые SiC начинали окисляться при температуре свыше 800°C. Тонкодисперсные частицы алмаза (8-16 мкм) с покрyтием SiC начинали окисляться при более низких температурах (750°C), что обусловлено высокой удельной поверхностью.

Окисление алмаза с покрyтием (SiC) и переход его в графит начинается на 200°C выше, чем без покрyтия. Это позволяет использовать микрошлифпорошки алмаза с нанопокрyтием SiC при получении сверхтвёрдых композиционных материалов для изготовления формообразующего инструмента, работающего в тяжёлых условиях нагружения.