

Формирование каркасной структуры карбида кремния в порошках – композитах алмаз – карбид кремния.

Ковалевская А.В., Жук А.Е

Белорусский национальный технический университет

Высокие свойства SiC позволяют рассчитывать на использование слоистых карбидокремниевых покрытий как многофункциональные: защитные, технологические для формования и активирования поверхностей. Для нанесения карбидокремниевых покрытий на микрошлифпорошки алмаза разработана конструкция комбинированного катода из (Si+C) Al, что вызвало необходимость определения условия раздельного синтеза SiC при его распылении в MPC. При изготовлении композитов алмаз – SiC использовали технологию в которой прессование осуществляли предварительно сформованных гранул с использованием технологической связки – ФФС. Получение композиционного материала алмаз–SiC осуществляли спеканием в засыпке пористой (до 30%) заготовки, полученной из гранул шихты, содержащей порошок алмаза с покрытием (Si–C) Al с аморфно – кристаллической структурой, и покрытием пиролитическим углеродом, и алюминием, а также порошок кремния, что приводит к реакционному спеканию Si–C в присутствие активирующей добавки Al при температуре 800–920°C, которая заполняет поры в зоне перехода α и β – SiC, и обеспечивает повышение вязкости разрушения и прочности на сжатие композиционного материала по сравнению с известными ($K_{1C} = 10\text{--}11,5$ МПа м – 0,5, $\sigma_{сж} = 805$ МПа), что обусловлено удачным сопряжением поверхностей фаз, сформированных в композите. При создании высокотемпературных КМ с каркасной структурой учитывают, что объемный коэффициент термического расширения частиц определяется как утроенный линейный: $\beta \approx 3\alpha$. Расширение частиц при нагреве создает упругие растягивающие напряжения, величина которых определяется модулем нормальной упругости матрицы, вызывает упруго–пластическую деформацию графитового каркасного покрытия, что приводит к уплотнению покрытия. Повышение активности графита под действием растягивающих напряжений приводит к образованию тонкой пленки карбида при низких температурах. Последующий нагрев в режимах реакционного спекания способствует протеканию диффузии углерода через тонкую пленку карбида.