

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ МЕХАНИЗМА МЕХАНО-ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА β -SiC

Семченко Г.Д., Рожко И.Н., Шутеева И.Ю., Толстокорая И.П.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

В работе рассмотрен вопрос механохимического синтеза β -SiC при модифицировании порошков тугоплавких наполнителей (электрокорунда и карбида кремния) при измельчении в шаровой мельнице с добавкой тетраэтоксисилана.

Известно, что обязательным условием синтеза SiC из кремнийорганических веществ является присутствие водорода в среде синтеза. Для подтверждения механизма низкотемпературного синтеза β -SiC в процессе модифицирования необходимо констатировать образование H_2 в процессе пиролиза ТЭОС и термодеструкции геля из него, обеспечивающего восстановительную среду в нанореакторе, способствующую восстановлению кремнезема до монооксида кремния, пары которого являются обязательным компонентом низкотемпературного синтеза карбида кремния.

В процессе механоактивации при модифицировании тугоплавкого наполнителя при измельчении с добавкой ТЭОС последний подвергается влиянию высоких температур и давлений, которые возникают в локальных местах. Учитывая то, что только в области «магма-плазмы» часть ТЭОС подвергается пиролизу, а остальная часть подвергается гидролизу образовавшейся при пиролизе водой. Этот золь переходит в гель в результате поликонденсации продуктов гидролиза ТЭОС при повышении температуры в мелющем агрегате. Наблюдавшиеся в микрообъемах повышение температур механохимически активизирует превращение продуктов гидролиза и пиролиза, что приводит к созданию в мелющем агрегате давления в результате образования метана и водорода, которые восстанавливают SiO_2 до монооксида кремния. В результате в области «магма - плазмы» в нанореакторах – пустотах гелевого кластера β -кристаболитовой структуры – происходит синтез SiC. При синтезе β -SiC давление газов в мельнице понижается, при механо- и термодеструкции продуктов органо-неорганического комплекса $(-CH_3) - (SiO_2)_n$ – увеличивается. Наличие в газовой среде H_2 и CH_3 и изменения их давления в процессе термообработки гелей в среде аргона подтверждено хроматографическим анализом.