

## СВС-метод получения корунд-карбид кремниевого керамического материала

*Подболотов Кирилл Борисович<sup>1</sup>*

*аспирант*

*Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь*

*E-mail: [kirbor@yandex.ru](mailto:kirbor@yandex.ru)*

В настоящее время в различных отраслях промышленности широко применяются керамические изделия, к которым предъявляются все более высокие требования, такие как высокая механическая прочность, износостойкость, термостойкость, устойчивость в агрессивных средах и др. Получение материалов для производства керамических изделий представляет одну из важных задач современной науки. Традиционные способы синтеза в высокотемпературных печах, зачастую не могут обеспечить необходимое сочетание свойств и композицию фазового состава материала, кроме того, эти способы весьма длительны, энергоемки, требуют наличия специальных высокотемпературных установок. В отличие от традиционных методов существуют технологии получения материалов и изделий на их основе, обладающих высокими техническими показателями, лишённые указанных недостатков. Одной из таких технологий является самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), сущность СВС заключается в самопроизвольном распространении зоны химической реакции в средах, способных к выделению химической энергии с образованием ценных конденсированных продуктов. Процесс возникает при локальном воздействии на систему коротким тепловым импульсом и в дальнейшем протекает в виде волны горения без подвода энергии извне за счет собственного тепловыделения.

Корунд-карбид кремниевая керамика сочетает свойства корунда и карбида кремния, имеет высокую химическую стойкость, стойкость к абразивному воздействию, механическую прочность и высокую огнеупорность. Методом СВС возможно получение композиционных материалов на основе карбида кремния по реакциям, протекающим в смесях оксида кремния, углерода и металлического алюминия.

Целью работы является установление закономерностей синтеза и технологических аспектов образования керамического материала на основе оксида алюминия и карбида кремния путём СВС-синтеза в системе Al-SiO<sub>2</sub>-C.

В качестве исходных материалов в работе использовалась алюминиевая пудра, кварцевый песок и сажа. Все компоненты тщательно перемешивались и из смеси методом полусухого прессования получали образцы для исследования.

Инициирование СВС-процесса осуществлялось путем установки образцов в разогретую до 700–800°C печь, после прогрева образцов наблюдалось прохождение фронта синтеза и свечение ярко-белого цвета. Путем термодинамического расчета установлено, что адиабатическая температура горения в системе Al-SiO<sub>2</sub>-C составляет 1900–2000°C.

В ходе исследований установлено, что фазовый состав материала представлен корундом ( $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) и карбидом кремния (SiC), имеются небольшие примеси муллита и кремния. Изготовленные прессованием и последующим спеканием образцы на основе полученного материала, имеют следующие характеристики: водопоглощение 13-16%, кажущаяся плотность 2100-2300 кг/м<sup>3</sup>, механическая прочность на сжатие 70-80 МПа, термический коэффициент линейного расширения (ТКЛР) в интервале температур 50-800°C стабилен и составляет  $(4,9-5,5) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , открытая пористость 30-40 %, пористость проницаемая, средний размер пор 1 мкм.

Синтезированные материалы могут применяться для производства высокотемпературной фильтрующей керамики, теплоизоляционных изделий, а так же иных изделий функциональной и технической керамики.

---

<sup>1</sup> - Автор выражает благодарность доценту, к.т.н. Дятловой Е.М. за помощь в проведении исследования и подготовке тезиса.