

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ СОТОВЫХ ФИЛЬТРОВ В РЕЖИМЕ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА

Самборук А.А.

Научный руководитель – д.т.н. Федотов А.Ф.

Самарский государственный технический университет

В работе рассматривается один из видов новой энергосберегающей и высокопроизводительной технологии получения огнеупорных керамических сотовых фильтров (КСФ).

Традиционная технология порошковой металлургии включает две основные операции: формование и спекание. Ключевой операцией является спекание. Температура и время спекания возрастают пропорционально температуре плавления спекаемых компонентов и огнеупорности керамики.

Существенно уменьшить энергозатраты на стадии спекания возможно применением самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Температура синтеза керамического материала в режиме горения выше, чем при спекании в печи, т.е. по сравнению со спеченной керамикой СВС-керамика должна иметь более высокую огнеупорность.

Таким образом, перспективной представляется разработка следующей технологии получения КСФ – методами порошковой металлургии осуществить формование шихтовой заготовки, а синтез и спекание керамического изделия проводить в режиме СВС.

Для реализации этой гибридной технологии необходим подбор таких исходных компонентов шихты, которые с одной стороны должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к огнеупорам, а с другой стороны, требованиям обеспечивающим протекание процессов СВС.

По результатам анализа физико-химических свойств известных огнеупорных керамических материалов и СВС-композиций, было установлено, что наиболее перспективными являются композиты на основе карбида титана, синтезируемого в режиме СВС, с огнеупорной алюмосиликатной связкой. Для отработки исходного состава шихты была выбрана трехкомпонентная система титан – углерод - каолин. Была выполнена серия термодинамических расчетов по влиянию содержания каолина на адиабатическую температуру горения, равновесный состав и агрегатное состояние продуктов СВС.

Формование шихтовой заготовки осуществлялось проходным прессованием пластифицированной шихты с силикатом натрия через фильеры, обеспечивающие заданную геометрию изделий. Упрочнение экструдированного блока производилось путем химического отверждения в растворе хлористого магния. Синтез КСФ осуществлялся в режиме горения полученного блока без его предварительного подогрева или с печным подогревом до 600 – 700 °С, в зависимости от содержания в шихте каолина.

Были отработаны основные технологические параметры и изготовлены опытные образцы из СВС-керамики с сотовой структурой. Синтезированное в режиме горения керамическое изделие хорошо воспроизводит сотовую структуру шихтовой заготовки. Изменение линейных размеров при синтезе практически не происходит.

Испытание в условиях чугуно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ» показали хорошую чугуноустойчивость и термостойкость СВС-фильтров.