

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ СИСТЕМ $Al_2O_3-ZrO_2-M_xO_y$ ($M = Ca, Mg, La$) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРОВАННЫХ РЕАГЕНТОВ

Петрова Е.В., Дресвянников А.Ф., Хайруллина А.И.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
420015, Казань, ул. К. Маркса, 68
e-mail: katrin-vv@mail.ru*

Функциональные свойства материалов на основе систем $Al_2O_3-ZrO_2-M_xO_y$ ($M = Ca, Mg, La$) определяются однородностью структуры и наличием метастабильных фаз в их составе. Предложен способ получения прекурсоров оксидов металлов, основанный на электрогенерировании реагентов в коаксиальном бездиафрагменном электрохимическом реакторе с существенно различающимися по площади электродами, последующем гидролизе продуктов, формировании первичных частиц за счет поликонденсации аквагидрокомплексов и их дальнейшего укрупнения.

В коаксиальном электролизере-реакторе поток пузырьков газа и электролита движется вверх и в стороны и в замкнутом пространстве образует вихрь. Это позволяет распределить компоненты реакционной смеси и суспендировать формирующиеся частицы твердой фазы в объеме жидкости за счет возникшей турбулентности более равномерно. Такой процесс обеспечивает синтез высокодисперсных предшественников оксидных систем и управление формой, морфологией, фазовым составом их частиц за счет варьирования плотности тока в пределах 80-170 А/м². Вследствие непрерывного генерирования OH^- - ионов на катоде заряд поверхности образующихся первичных частиц и его знак может меняться с течением времени в результате гидроксирования поверхности частиц. Введение ионов Zr^{4+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} и La^{3+} в электролит позволяет повысить величину ξ -потенциала в 1,5 – 2,0 раза и способствует формированию устойчивых, положительно заряженных частиц. Установлено, что средний размер частиц оксида алюминия модифицированного оксидами других металлов (Zr, Mg, Ca, La), полученных с использованием электрогенерированных реагентов, составляет 20-50 нм. Форма частиц сглаженная, близкая к сферической, при этом размеры агрегатов $\geq 1-3$ мкм.

При термическом воздействии на синтезированные системы (1100°C) сложные фазовые превращения приводят к образованию шпинели Al_2MgO_4 , стабилизации α - Al_2O_3 и тетрагонального $t-ZrO_2$, устойчивого при высоких температурах вплоть до 1400-1600°C.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-43-160027.