

# ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АКТИВИРОВАНИЯ НА СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ СО СТРУКТУРОЙ ПЕРОВСКИТА

Адршина Е.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Лаборатория новых технологий керамики ИМЕТ РАН

[elena-adrshina@mail.ru](mailto:elena-adrshina@mail.ru)

Материалы со структурой перовскита  $ABO_3$  на основе соединений лантана  $LaMO_3$  (где М – Mn, Co, Ni и Fe), обладают рядом интересных физических свойств, таких как высокая теплопроводность, магнитные свойства, каталитическая активность, электрическая проводимость. В состав перовскита входят А и В, катионы на которые можно влиять, и изменять химический состав фазы в широких пределах. Такие материалы применяются для изготовления магнетогидродинамических генераторов, терморезисторов и твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ).

В данной работе порошки сложных составов  $La_{1-x}A_xMO_3$  (где М – Mn, Co, Ni, Fe), легированные Sr и Ca в подрешетке лантана (А – позиция), синтезировали золь – гель методом. В качестве исходных веществ использовали оксиды соответствующих металлов, азотную кислоту, а также кристаллогидраты нитратов металлов, которые растворяли в дистиллированной воде с учетом потерь при прокаливании. Полученный раствор нагревали до 80 °С и, перемешивая, добавляли гелеобразователь – поливинилпирролидон (ПВП) 2,5 масс. %. Сушку гелей проводили в СВЧ-установке с получением ксерогеля, который затем обжигали при температуре 850 °С и 900 °С с выдержкой 1 ч при максимальной температуре. Образцы в виде дисков диаметром 10×3 мм и балочек размером 4×4×40 мм прессовали при давлении 250 МПа, а затем обжигали на корундовых подложках в засыпке в печи с хромитлантановыми нагревателями при температуре 1300 °С, 1400 °С, 1500 °С с выдержкой при максимальной температуре 3 ч. Охлаждение образцов проводили по мере остывания печи до комнатной температуры.

Структуру ксерогелей характеризовали методом инфракрасной спектроскопии (ИК). Синтез порошков изучали методом дифференциальной термогравиметрии, совмещенной с масс спектроскопией (ДТА + МС). Порошки после прокаливании исследовали методами рентгенофазового анализа (РФА), лазерной гранулометрии, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и рентгеноспектрального микроанализа (РСМА). Были определены керамические (открытая пористость, водопоглощение, средняя плотность), механические, теплофизические свойства материалов и их электропроводность. В работе исследовано влияние ультразвукового активирования порошков на спекание керамики состава

$\text{La}_{0,8}\text{A}_{0,2}\text{FeO}_3$  (где А – Sr, Ca) при температурах 1300 °С, 1400 °С и 1500 °С. Синтезированный при 850 °С порошок весом 50 – 100 г помещали в ультразвуковую ванну и измельчали в среде спирта. Время измельчения составляло от 2 до 5 минут. По результатам анализа гранулометрического состава измельчавшихся в ультразвуковой ванне порошков, установлено, что наиболее интенсивно диспергирование происходит в течение первых 5 минут. При дальнейшем увеличении времени разлома повышение дисперсности было незначительным. Сушку измельченных порошков проводили в сушильном шкафу в течение 2 ч при температуре 400 °С.

Установлено, что предварительное ультразвуковое активирование порошков позволяет улучшить свойства керамики. Так на примере состава  $\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{FeO}_3$  средняя плотность керамики увеличивается на 10,01 %, а открытая пористость уменьшается на 5,38 %.

Материалы XXII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов -2016», (Москва, Россия; МГУ, 11-15 апреля 2016.). – М.: МГУ имени Ломоносова, 2016.

## **КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ СО СТРУКТУРОЙ ПЕРОВСКИТА, ПОЛУЧЕННЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ**

В последнее время особое внимание уделяется развитию энергетики, базирующейся на создании твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), терморезисторов и магниторезисторов. Материалы, используемые в ТОТЭ, терморезисторах и магниторезисторах, должны обладать следующими свойствами: электропроводность, магнитные свойства, ката-литическая активность, химическая стойкость в окислительных и восстановительных средах, ионная проводимость и стабильный фазовый состав при работе в температурном диапазоне от 20 °С до 1000 °С. К материалам, обладающим выше перечисленными свойствами, можно отнести материалы на основе перовскитоподобных оксидов  $\text{LaVO}_3$  (где В – Fe, Ni, Co).

В данной работе золь-гель методом синтезировали порошки составов:  $\text{LaFeO}_3$ ,  $\text{LaCoO}_3$ ,  $\text{LaNiO}_3$ . В качестве исходных веществ использовали оксиды соответствующих металлов, азотную кислоту, а также кристаллогидраты нитратов металлов, которые растворяли в дистиллированной воде с учетом потерь при прокаливании. Полученный раствор нагревали до 80 °С и, перемешивая, добавляли гелеобразователь поливинилпирролидон (ПВП) 2,5 масс. %. Сушку гелей проводили в СВЧ-установке и получали ксерогель, который затем обжигали