

РЕЦЕНЗИЯ

на научно-квалификационную работу (диссертацию)

аспиранта Ермаковой Елены Анатольевны

на тему:

«Синтез и спекание порошков со структурой перовскита: никелаты, ферриты, кобальтиты лантана с добавками стронция и кальция».

Керамические материалы на основе соединения $La_{1-x}R_xMO_3$ (где R – Ca, Sr; M – Co, Ni, Fe), обладают хорошими электрофизическими свойствами, смешанным типом проводимости, высокой химической стойкостью как в окислительных, так и в восстановительных средах. Такая керамика применяется для изготовления компонентов твердооксидных топливных элементов, катализаторов, керамических мембран и резисторных нагревателей.

В научно – квалификационной работе Ермаковой Е.А. изучены синтез и физико – химических свойства порошков со структурой перовскита никелатов, ферритов, кобальтитов лантана с добавками стронция и кальция, а также спекание керамики на основе этих порошков.

В первой главе представлен аналитический обзор литературы по керамическим материалам на основе $La_{1-x}R_xMO_3$ (где R – Ca, Sr; M – Co, Ni, Fe), которые могут применяться в качестве интерконнекторов и твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), резисторных нагревателей и элементов МГД – генераторов. Особое внимание уделено структурным характеристикам, дефектности кристаллической решетки и основным свойствам материала, влиянию вида и количества легирующих компонентов, технологиям получения. Основными проблемами при синтезе порошков сложного состава являются нарушение стехиометрического соотношения и фазового состава, что приводит к нестабильным свойствам керамики на их основе. Также стоит отметить образование примесных фаз с различной степенью окисления, которые разлагаются с образованием тугоплавких соединений сложного состава, что в свою очередь затрудняет спекание материала, и, как следствие, способствует снижению функциональных характеристик. Низкотемпературные способы синтеза, основанные на получении, ионных растворов солей и их дальнейшей термообработки, позволяют решить многие из этих проблем.

Во второй части работы были изучены сведения по исходным материалам и технологии синтеза порошков на основе $La_{1-x}R_xMO_3$ (где R – Ca, Sr; M – Co, Ni, Fe). Приведена технологическая схема получения и описаны технологические этапы термообработки, прессования, гранулирования порошков и обжига керамики. Представлены данные о методиках, которые использовались для изучения порошков и керамики на их основе.

Улучшение целевых показателей функциональных керамических материалов со структурой перовскита (изменения электрофизических и теплофизических свойств) достигается путем введения легирующих компонентов (Sr, Ca, Mg, Y, Cu) в А-позицию (подрешетка лантана) и В-позицию (подрешетка кобальта, железа и никеля). Частичное замещение лантана (La^{3+}) в А-позиции на щелочноземельный металл (Me^{2+}) приводит к образованию положительно заряженных вакансий кислорода и примесного дефекта, отрицательный заряд, которого компенсируется сменой степени окисления металла (появление локализованной дырки).

Таким образом, в своей работе Ермакова Е.А. провела последовательное получение керамических материалов со структурой $La_{1-x}R_xMO_3$ (где R – Ca, Sr; M – Co, Ni, Fe). Особо хотелось бы отметить количество физико-химических методов, примененных автором в работе для доказательства образования различных соединений. Подробно изучена спекаемость керамики и свойства, полученных образцов, на основании чего сделано важное заключение: спекаемость высокодисперсных порошков идет очень активно, в результате чего температура спекания полученных золь – гель порошков может быть снижена на 500 °С. Актуальность работы, значимость и достоверность полученных автором результатов не вызывает сомнений.

Результаты данной работы апробированы в 2 научных статьях в журналах, рекомендованных ВАК, а также в 16 тезисах российских и международных конференций. В представленном докладе результаты работы отражены адекватно и полно. Так же имеются награды за работы:

1. Диплом I степени за победу в конкурсе научно – исследовательских работ, представленных в 2015 году на XIII Российской ежегодной конференции молодых научных

сотрудников и аспирантов «Физико – химия и технология неорганических материалов». 13 – 16 октября 2015 г.

2. Диплом I степени за победу в конкурсе научно-исследовательских работ, представленных в 2016 году на XIII Российской ежегодной конференции молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико – химия и технология неорганических материалов». 18 – 21 октября 2016 г.

3. Диплом за победу в открытом конкурсе молодых ученых на лучшую научно-исследовательскую работу, представляемую в рамках XIV конференции молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико – химия и технология неорганических материалов». 17 – 20 октября 2017 г.

4. Диплом за победу в конкурсе научно-исследовательских работ, представленных на XV конференции молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико – химия и технология неорганических материалов». 16-19 октября 2018 г.

На данный момент автором полностью завершено выполнение научно – квалификационной работы, осуществлен подбор литературы и решены экспериментальные задачи. Автором завершено написание введения, литературного обзора диссертационного исследования. Продолжаются правки обсуждения результатов и экспериментальной части.

Работа представляет собой целостное научное исследование, которое содержит решение задачи, имеющей существенное значение для развития керамических материалов на основе $La_{1-x}R_xMO_3$ (где R – Ca, Sr; M – Co, Ni, Fe), что определяет практическую значимость данного исследования. Актуальность решаемых автором задач для широкого ряда областей науки и техники не вызывает сомнений.

Тем не менее, к представленному докладу имеется несколько замечаний:

1. Так, не ясно, каким образом контролировалась температура в СВЧ-установке;

2. Из приведенного исследования непонятно, снимались ли и были проанализированы термограммы исходных компонентов (солей, ПВП), поскольку термограммы ксерогелей будут представлять сложную картину, где наряду с эффектами, соответствующими синтезу соединения, получают отражение эффекты, характеризующие поведение каждого из компонентов и их взаимное влияние;

3. Кроме полноты синтеза соединений, интересно было бы установить минимальную температуру, при которой начинается реакция их образования.

В целом, научно – квалификационная работа (диссертация) аспиранта Ермаковой Елены Анатольевны полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к исследовательским работам в части новизны идеи, актуальности, выполнения экспериментов и интерпретации их результатов, заслуживает оценки «отлично» и может быть представлена в диссертационный совет по научной специальности 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».



Кандидат технических наук
(05.17.11 – Технология силикатных неметаллических материалов)
Шокодько Александр Владимирович
31 августа 2020 г.

Адрес организации:
119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49
Телефон: (499) 718-16-55
E-mail: Shokodjko@rambler.ru