**Исследование параметров самораспространяющегося синтеза из реакционных аэрозолей для получения термоэлектрической керамики на основе Ca3Co4O9**

***Юрлов С.С., Чернышова Е.В., Росляков С.И.***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*Национальный исследовательский технологический университет МИСИС, Институт новых материалов и нанотехнологий, г. Москва, Россия*

*E-mail: stasyurlov0960@mail.ru*

В области разработки перспективных термоэлектрических материалов к слоистому кобальтиту кальция (Са3Со4О9) наблюдается повышенный интерес. Внимание к данному соединению вызвано рядом его отличительных особенностей, к которым относятся сочетание высокого коэффициента мощности и низкой теплопроводности, термическая и химическая устойчивость в атмосфере воздуха до 927 °С, отсутствие токсичности, невысокая стоимость, а также изобилие и доступность прекурсоров для синтеза.

Одним из способов получения поликристаллического кобальтита кальция является пиролиз аэрозоля, полученного из раствора нитратов кальция и кобальта (II). Данный способ является простым и быстрым по сравнению с другими растворными и твердофазными методами получения Са3Со4О9. Однако синтезируемый данным способом материал обладает низким показателем термоЭДС.

С целью увеличения термоэлектрической эффективности (zT) кобальтита кальция был применен способ синтеза методом горения реакционных аэрозолей (ГРА), заключающийся в возникновении экзотермической реакции между компонентами аэрозоля, содержащими органическое топливо. Данная реакция, распространяясь по поверхности капель аэрозоля в виде самоподдерживающихся волн горения, создает благоприятные условия для формирования наноструктурированных полых микросфер. Создание наноматериалов является одним из подходов к увеличению zT за счет уменьшения теплопроводности.

Органическое топливо является одним из наиболее важных параметров синтеза ГРА. Для исследования его влияния на структуру и свойства керамики на основе Са3Со4О9 был выбран наиболее широко применяемый гексаметилентетрамин (С6Н12N4).

Задачами работы являлись: синтез кристаллического порошка Са3Со4О9 при разном содержании С6Н12N4 в реакционном растворе; установление закономерностей влияния количества топлива на фазовый состав, микроструктуру и физико-химические свойства полученных частиц; спекание порошков методом искрового плазменного спекания и исследование термоэлектрических свойств спеченных материалов.

Синтез кобальтита кальция проводили с варьируемым в диапазоне φ = 0 – 0.6 количеством С6Н12N4 (где φ – мольное отношение топлива к нитратам металлов) при температуре реактора 900 °С и скорости газа-носителя (воздух) 2 л/мин. Исследование фазового состава и микроструктуры полученных сферических частиц показало, что увеличение содержания С6Н12N4 способствует синтезу чистого материала, состоящего из наноструктурированного порошка с узким фракционным составом. Рентгенофазовый анализ спеченных при давлении 50 МПа, температуре 750 °С, скорости нагрева 100 °C/мин и выдержке 10 мин образцов показал, что они состоит из одной целевой фазы Са3Со4О9 и характеризуются высокой степенью текстурированности. Спеченные из более мелкого порошка образцы характеризуются большей плотностью. Низкотемпературное измерение термоЭДС спеченных образцов показало, что использование гексаметилентетрамина в качестве органического топлива в реакциях ГРА способствует увеличению термоЭДС в измеренном интервале температур (330 – 470 К). Так образец, синтезированный с φ=0.6 показал S = 142 мкВ/К при 472 К, что на 13 % превышает показатель φ0.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (проект № 22-79-10278).*