

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ КОБАЛЬТИТОВ $(Gd_{1-x}Nd_x)_{1-y}M_yCoO_3$

Курган С.В., Петров Г.С., Чеботарь О.А., Башкиров Л.А., Клындюк А.И.

Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

Кобальтиты $ACoO_3$ (А – редкоземельный или щелочноземельный элемент) и их твердые растворы со структурой перовскита известны достаточно давно и исследованы относительно полно. Однако для твердых растворов кобальтитов типа $Ln'_{1-x}Ln''_xCoO_3$ данные по физико-химическим свойствам (включая область фазовых переходов) практически отсутствуют. Известно, что в твердых растворах на основе соединений оксидов лантаноидов с оксидами других металлов часто наблюдаются непрогнозируемые немонотонные зависимости различных свойств (в частности, электропроводности, термического расширения и др.) от содержания того или иного элемента (или оксида), поэтому представляет интерес экспериментальное определение физико-химических свойств подобных соединений.

Целью настоящей работы является экспериментальное исследование электропроводности и термического расширения твердых растворов $(Gd_{1-x}Nd_x)_{1-y}M_yCoO_3$, где М – Sr, Ba.

Синтез образцов проводили из оксидов неодима, гадолиния, кобальта и карбонатов стронция, бария. Использовали керамическую технологию, заключающуюся в отжиге на воздухе таблетированных образцов соответствующего состава.

Определены параметры кристаллической решетки, синтезированных твердых растворов, измерены на воздухе температурные зависимости электропроводности на постоянном токе объемных и пленочных образцов и их термического расширения. Обсуждено влияние природы и содержания компонентов в твердых растворах на исследованные свойства образцов.

Для всех изученных твердых растворов кобальтитов наблюдаются аномалии электропроводности, связанные с фазовыми переходами металл - полупроводник, при которых имеет место значительное изменение электропроводности (на 5 - 6 порядков).

Рассчитаны и табулированы значения среднего линейного коэффициента термического расширения образцов, которые изменялись в пределах $(23 - 30) \cdot 10^{-6} K^{-1}$.

Исследовано влияние содержания примесей различных газов в воздухе на величину и характер изменения электропроводности пленочных образцов. Показано, что чувствительность электропроводности образцов на содержание газа проявляется в области фазового перехода металл-полупроводник, причем при замещении иона редкоземельного элемента на стронций или барий

температура максимальной чувствительности сдвигается в область более низких температур.

Все представленные в работе данные получены впервые. Работа выполнена при финансовой поддержке МНТЦ (проект № В-625).

ДИСПЕРСНОСТЬ ПОРОШКОВ, ИХ СПЕКАЕМОСТЬ И ГОМОГЕНИЗАЦИЯ

Храмцов В. Д.

Научный центр порошкового материаловедения, ПГТУ

Активно развиваются такие технологии как: инъекционное и мундштучное формование, шликерное литье, суспензионное формование. Их применение, в первую очередь, связано с развитием и удешевлением способов получения порошков довольно узких фракционных составов с размерами частиц в пределах 0,5-50 мкм, таких как восстановление из карбониллов, газофазное осаждение, ионно-дуговое распыление. Чем мельче используемые порошки, тем уплотнение происходит на более низких температурах, однако до настоящего времени нет четких рекомендаций по выбору дисперсности порошков.

Температуры спекания, используемые на производстве, составляют 1150–1250 °С. Формирование порошковой заготовки в изделие происходит в течение 1–2 часов. Важным параметром, характеризующим и компактирование и гомогенизацию порошковых смесей, является диффузионная длина

$L = \sqrt{Dt}$, где D -коэффициент диффузии, t -время процесса.

Анализ на основе известных коэффициентов диффузии показывает (табл.), что для порошков - объектов спекания: Fe, Ni, Ti, Co и их диффузионных пар L составляет при стандартных режимах от единиц до десятков микрон.

Таблица – Диффузионная длина (мкм) при стандартных режимах спекания

Элемент, пара	1100 °С,		1250 °С	
	1 ч	2 ч	1 ч	2 ч
<i>Fe</i>	1,81	2,57	6,16	8,71
<i>Ni</i>	2,94	4,15	9,73	13,8
<i>Co</i>	3,10	4,30	8,20	11,6
<i>Ni в Fe</i>	15,18	21,46	43,77	61,9
<i>Mo в Fe</i>	12,58	17,80	32,35	45,7
<i>Ti</i>	37,4	52,9	65,3	92,4
<i>Zr</i>	32,24	45,59	51,56	72,92