

Реакция окисления СО проводилась в реакторе проточного типа, в котором реализован режим, максимально близкий к идеальному вытеснению. Перед началом эксперимента в реактор загружались гранулы катализатора, после этого подавали реакционную смесь. Содержание СО в газовой смеси составляло не более 0,2 об. %, скорость газового потока составляла примерно 1 литр в минуту, удельная нагрузка на катализатор при этом составляла 60000 час<sup>-1</sup>. Для определения содержания оксида углерода в исходной и конечной реакционных смесях был использован газоанализатор Testo-350 XL. Экспериментальные данные в виде температурных зависимостей степени превращения СО получали при ступенчатом нагревании реакционной зоны.

1. Zhang L., Xinbing Chen, San Ping Jiang et al. Characterization of doped La<sub>0.7</sub>A<sub>0.3</sub>Cr<sub>0.5</sub>Mn<sub>0.5</sub>O<sub>3-δ</sub> (A=Ca, Sr, Ba) electrodes for solid oxide fuel cells // Solid State Ionics. 2009. V. 180. P. 1076–1082.

2. Watanabe R., Sekine Y., Matsukata M. et al. Novel Perovskite-Type Oxide Catalysts for Dehydrogenation of Ethylbenzene to Styrene // J. Catal. Lett. 2009. V. 131. P. 54–58.

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 13-03-96098 p урал\_a).*

## **КИСЛОРОДНАЯ НЕСТЕХИОМЕТРИЯ, ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ И ТЕРМО-ЭДС La<sub>1.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>Co<sub>1-x</sub>Ni<sub>x</sub>O<sub>4±δ</sub>**

*Баталов В.Р., Гилев А.Р., Киселев Е.А., Черепанов В.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Получение новых материалов является важной задачей, составляющей основу научно-технического прогресса в различных отраслях производства. Особое место среди этих соединений занимают фазы Раддлесдена-Поппера с общей формулой A<sub>n+1</sub>B<sub>n</sub>O<sub>3n+1</sub>, где А – лантаноид и/или ЩЗМ, В – 3d-металл, n=1,2,3...∞.

Наиболее изученными фазами при высоких температурах являются члены ряда с n=∞, со структурой перовскита, которые характеризуются преимущественно дефицитным по кислороду составом ABO<sub>3-δ</sub>. Менее изучены члены ряда с n=1, имеющих тетрагональную структуру типа K<sub>2</sub>NiF<sub>4</sub>, которые могут быть как сверхстехиометричными A<sub>2</sub>BO<sub>4+δ</sub>, так и дефицитными по кислороду фазами A<sub>2</sub>BO<sub>4-δ</sub>.

Перовскитоподобные оксиды A<sub>n+1</sub>B<sub>n</sub>O<sub>3n+1</sub> могут применяться, как электродные материалы в твёрдоокисдных топливных элементах, в га-

зовых датчиках и электрохимических конверторах. С точки зрения применения в качестве электродных материалов в ТОТЭ, фазы типа  $A_2VO_{4\pm\delta}$  имеют ряд преимуществ в сравнении с перовскитами  $ABO_{3-\delta}$ : близкие КТР к твердооксидным электролитным материалам и незначительные коэффициенты изотермического (химического) расширения, быстрый кислородный обмен с окружающей средой за счет междоузельного (обычно сверхстехиометричного) кислорода. Вместе с этим, они уступают в электропроводящих свойствах фазам со структурой перовскита. Поэтому основной практической задачей для данного класса сложнооксидных соединений является повышение их электропроводящих свойств, которое реализуется за счет модифицирования катионного состава (А и В) в  $A_2VO_{4\pm\delta}$ .

Целью настоящей работы являлось исследование общей электропроводности, термо-ЭДС и кислородной нестехиометрии сложных оксидов состава  $La_{1.5}Sr_{0.5}Co_{1-x}Ni_xO_{4-\delta}$  ( $x=0.2, 0.3, 0.5, 0.8$ ) в зависимости от температуры.

Образцы общего состава  $La_{1.5}Sr_{0.5}Co_{1-x}Ni_xO_{4-\delta}$  были синтезированы цитратным методом. В качестве исходных веществ использовались  $Co$ ,  $SrCO_3$ ,  $Ni(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$  и  $La(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ . Отжиг образцов проводили в интервале температур 900-1100°C в течение 3-5 суток с промежуточными перетираниями.

По данным РФА установлено, что все полученные образцы  $La_{1.5}Sr_{0.5}Co_{1-x}Ni_xO_{4-\delta}$  ( $x=0.2, 0.3, 0.5, 0.8$ ) изоструктурны родоначальнику ряда  $La_2NiO_{4\pm\delta}$  (пр. гр.  $I4/mmm$ ).

Для исследования электропроводности и термо-ЭДС однофазные составы прессовали в виде брусков и спекали при 1350°C в течении 12 часов на воздухе. Относительная плотность спеченных образцов не превышала 90%.

Общую электропроводность и термо-ЭДС оксидов измеряли четырёхзондовым методом на постоянном токе в интервале температур 100-1000°C на воздухе с шагом 50°C в режиме охлаждения с помощью измерительной системы Zirconia-318 M.

Кислородную нестехиометрию оксидов  $La_{1.5}Sr_{0.5}Co_{1-x}Ni_xO_{4-\delta}$  определяли методом ТГА с помощью термоанализатора STA 409 PC Luxx (Netzsch).

Было установлено, что общая электропроводность для всех составов сильно возрастает, а коэффициенты термо-ЭДС убывают при увеличении температуры, что может указывать на активационный характер проводимости.