

ТЕРМИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Mg}_x\text{MoO}_6$

Скутина Л.С.^{1*}, Мельникова А.А.¹, Носенко А.М.¹,
Чуйкин А.Ю.², Вылков А.И.^{1,2}, Филонова Е.А.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии РАН,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: Lubov.Skutina@yandex.ru

THERMAL EXPANSION OF THE COMPOSITE MATERIALS ON THE BASE OF $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Mg}_x\text{MoO}_6$ COMPLEX OXIDES

Skutina L.S.^{1*}, Melnikova A.A.¹, Nosenko A.M.¹,
Chuikin A. Yu.², Vylkov A.I.^{1,2}, Filonova E.A.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of High-temperature Electrochemistry RAS, Yekaterinburg, Russia

The main aim of the study was optimization of physico-chemical properties of $\text{Sr}_2\text{NiMoO}_6$ double perovskite by means of Ni-substitution on Mg and synthesize on the base of $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Mg}_x\text{MoO}_6$ solid solutions ($x = 0.25; 0.5; 0.75$) the composite materials with SrMoO_4 phase. The methods used in the study: XRD analysis, high-temperature X-Ray analysis, Rietveld method, high-temperature dilatometry. It was shown that nickel substitution on magnesium in $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-y}\text{Mg}_y\text{MoO}_6$ decreased values of the linear coefficient of the thermal expansion (LCTE). It was considered that SrMoO_4 phase addition to $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-y}\text{Mg}_y\text{MoO}_6$ oxides increased the linear coefficient of the thermal expansion of the aiming ceramic samples. It was concluded that composites on the base of $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-y}\text{Mg}_y\text{MoO}_6$ oxides are the sufficiently thermally compatible anode materials with electrolyte for the medium-temperature solid oxide fuel cells.

Интерес к сложным оксидам со структурой двойного перовскита Sr_2MMoO_6 ($M = \text{Mg}, \text{Ni}$) вызван тем, что данные материалы могут быть использованы в качестве анодов в среднетемпературных твердо-оксидных топливных элементах (ТОТЭ), так как характеризуются высокими значениями электропроводности и устойчивостью в восстановительной среде [1]. Значение электропроводности образцов двойного перовскита может быть увеличено добавлением порошка SrMoO_4 , однако при этом одновременно повышается линейный коэффициент термического расширения (ЛКТР) образца [2]. Тогда как известно, что материал анода должен обладать высокой термической совместимостью с материалом электролита: в среднетемпературных ТОТЭ им является Sr, Mg-допированный галлат лантана, а значит иметь близкие по величине значения ЛКТР. В связи с этим была поставлена цель по изучению термического расширения образцов состава $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.75}\text{Mg}_{0.25}\text{MoO}_6 * y\text{SrMoO}_4$; $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.5}\text{Mg}_{0.5}\text{MoO}_6 * y\text{SrMoO}_4$; $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.25}\text{Mg}_{0.75}\text{MoO}_6 * y\text{SrMoO}_4$, где $y = 0.0; 0.15; 0.30$ моль %.

Все образцы для исследований получены глицерин-нитратным методом. Рентгенографические исследования порошковых образцов проведены на дифрактометре Inel Equinox 3000, снабженной высокотемпературной приставкой HDK S1. Параметры кристаллической структуры образцов $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Mg}_x\text{MoO}_6$ ($x = 0.25; 0.5; 0.75$) уточнены при помощи программы Fullprof. Измерения относительного расширения спечённых образцов проведены на dilatометре NETZSCH DIL 402 C на воздухе в температурном интервале 303-873 К. На основании температурных зависимостей параметров и объёма элементарных ячеек для тетрагональных образцов $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Mg}_x\text{MoO}_6$ зафиксированы кристаллоструктурные фазовые переходы в кубическую структуру, что подтверждается dilatометрическими данными. Из данных высокотемпературной рентгенографии и dilatометрии рассчитаны коэффициенты термического расширения всех образцов. Установлено, что при замещении никеля на магний в ряду $\text{Sr}_2\text{Ni}_{1-x}\text{Mg}_x\text{MoO}_6$ значения ЛКТР уменьшаются, тогда как добавка порошка SrMoO_4 к образцам $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.75}\text{Mg}_{0.25}\text{MoO}_6$; $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.5}\text{Mg}_{0.5}\text{MoO}_6$; $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.25}\text{Mg}_{0.75}\text{MoO}_6$ увеличивает значения ЛКТР. Тем не менее, полученные значения ЛКТР позволяют прогнозировать использование изученных материалов в качестве анодных для среднетемпературных ТОТЭ.

Результаты работы получены в рамках выполнения государственного задания Министерства образования и науки России.

1. Filonova E.A., Dmitriev A.S. et al., Solid State Ionics, 262, 365 (2014).
2. Vasala S., Yamauchi H. et al., J. Solid State Chem., 184, 1312 (2011).

ФОСФАТНЫЕ ПЕНОСТЕКЛА. НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УДОБРЕНИЙ

Ковина Д.О.

Горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: darya.kovina@mail.ru

PHOSPHATE FOAM GLASSES. NEW CONCEPTION OF USING FERTILIZERS

Kovina D.O.

Mining university, Saint-Petersburg, Russia

Abstract. Oil spills impose serious damage to the environment. The purpose of this work is studying feasibility of using foam phosphate vitreous inorganic fertilizer in the function of oil sorbent.

Углеводородное сырье в Мировой экономике занимает одну из ведущих позиций, и тем самым обеспечение необходимой экологической безопасности при добыче, переработке, транспортировке является одной из актуальных задач на