

for PVA/ 2wt.% ZnO (at $\lambda=500$ nm). The charge transport properties were evaluated based on the dielectric and impedance spectroscopy techniques. dielectric constant ϵ' and dielectric loss ϵ'' values were found to increase with the increase the temperature. This testifies that the polymer films show thermally activated behavior. It creates more free volume in the polymer matrix and the orientation of the dipole simplified in the polymer films which leads to enhancement of dielectric permittivity. Low ZnO loading composite shows low dielectric value at higher frequency and behaves as a lossless material. The complex impedance spectra suggest the change in conductivity, due to the change in bulk resistance of the materials and less relaxation time. Thus, all PVA/ZnO nanocomposites behave as lossless materia

1. Bouropoulos N., et.al., Phys. Status Solidi A, 205, 2033 (2008)
2. Norton D.P. et.al., Materials Today, 7(6), 34 (2004)

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОКСИДНОГО МАТЕРИАЛА СОСТАВА $Y_2Ba_3Fe_{3.3}Co_{1.7}O_{13+\delta}$

Соломахина Е. Е.¹, Брюзгина А. В.¹, Урусова А. С.¹

- ¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
E-mail: el.sol.11.12.1998@gmail.com

SYNTHESIS AND STUDY OF THE STRUCTURE OF THE OXIDE MATERIAL OF THE COMPOSITION $Y_2Ba_3Fe_{3.3}Co_{1.7}O_{13+\delta}$

Solomakhina E. E.¹, Bryuzgina A. V.¹, Urusova A. S.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Partial substitution of iron with cobalt $Y_2Ba_3Fe_{5-x}Co_xO_{13+\delta}$ has stabilized formation of the ordered structure. The oxygen content in the complex oxides has been determined in air over a wide temperature range by means of high-temperature thermogravimetry and iodometric titration.

Соединение состава $Y_2Ba_3Fe_{3.3}Co_{1.7}O_{13+\delta}$ носится к классу новых слоистых оксидных материалов общего состава $Ln_2Ba_3Fe_{5-x}Co_xO_{15-\delta}$ [1-2].

Данный класс соединений представляет интерес из-за наличия у них перовскитоподобной сверхструктуры, включающей не только упорядоченное расположение с катионов Y и Ba в А-подрешетке, но и близких по размеру и химической природе Co и Fe в В- подрешетке.

На сегодняшний день известно о существовании только Co-замещенного феррита иттрия-бария состава $Y_2Ba_3Fe_3Co_2O_{13+\delta}$ [2].

Поскольку в литературе нет сведений о соединении состава с меньшим содержанием кобальта. Поэтому в настоящей работе была предпринята попытка

синтезировать и изучить состав на основе феррита иттрия-бария $Y_2Ba_3Fe_{3.3}Co_{1.7}O_{13+\delta}$ на воздухе при температуре 1100°C.

В качестве исходных компонентов для получения образца были использованы оксид иттрия Y_2O_3 , карбонат бария $BaCO_3$, предварительно прокаленные для удаления адсорбированной влаги и газов, оксалат железа $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$ и металлический кобальт Co. Металлический кобальт получали восстановлением из соответствующего оксида при 650°C К в токе водорода.

После прокаливания в течении 12 часов при 1100°C, оксид иттрия, вследствие его высокой гигроскопичности, вынимали из разогретой печи, охлаждали в эксикаторе и взвешивали в закрытых бюксах известной массы. Карбонат бария $BaCO_3$ так же предварительно прокаливали при температуре 500°C в течении 8 часов.

Навески необходимых компонентов рассчитывали по известной массе Y_2O_3 .

Синтез образца проводился по глицерин-нитратной технологии. Для этого навески исходных компонентов были растворены в растворе азотной кислоты при нагревании. Затем добавили эквимолярное количество глицерина $C_3H_8O_3$ и выпарили.

Полученный при этом сухой остаток медленно нагревали до 1100°C и выдерживали в течение 8-12 часов.

Дальнейший обжиг образца проводили при 1100°C в течение 100 часов с промежуточными перетирами. Заключительный отжиг проводили при 1100°C на воздухе, с последующей закалкой на массивной металлической пластине со скоростью 500°/мин.

Фазовый состав образцов был определен с помощью рентгеновской порошковой дифракции с использованием дифрактометра Shimadzu XRD-7000 в CuK_{α} -излучении.

Для уточнения структуры, определенной методами рентгеновского анализа, использовался метод просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Исследования проводили на микроскопе JEOL JEM 2100 с гексаборидовым термоэмиссионным катодом при ускоряющем напряжении 200 кВ. Разрешающая способность составляет 0.17 нм.

Согласно результатам РФА и ПЭМ установлено, что соединение состава $Y_2Ba_3Fe_{3.3}Co_{1.7}O_{13+\delta}$ обладает тетрагональной симметрией типа «ар×ар×Зар», где ар – параметр идеального кубического перовскита.

Рентгенограмма однофазного оксида $Y_2Ba_3Fe_{3.3}Co_{1.7}O_{13+\delta}$ была проиндексирована в рамках тетрагональной симметрии пространственной группы $P4/mmm$ с параметрами $a=b=3.904(1) \text{ \AA}$, $c=11.683(1) \text{ \AA}$.

Работа выполнена при поддержке совета по грантам Президента Российской Федерации стипендии Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам (Конкурс СП-2019) № СП-3689.2019.1 «Получение новых перспективных материалов для электрохимических устройств на основе феррита иттрия-бария».

1. Kundu A.K., Lebedev O.I., Volkova N.E., Seikh Md.M., Caignaert V., Cherepanov V.A., Raveau B, Journal of Materials Chemistry, V.3(21), p. 5398–5405 (2015).
2. Lebedev O.I., Turner S., Caignaert V., Cherepanov V.A., Raveau B. Chemistry of Materials, V. 28(9), p. 2907–2911, (2016).

АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙНОГО РАЗРУШЕНИЯ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ТУРБИНЫ ГТК 10-4

Рыбалко В.Г.¹, Новгородов Д.В.¹, Сурков А.Ю.¹

¹) Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН,
г. Екатеринбург, Россия
E-mail: surkov_andrey@mail.ru

ANALYSIS OF THE CAUSES IN FAILURE DESTRUCTION WORKING BLADES OF THE TURBINE GTK-10-4

Rybalko V.G.¹, Novgorodov D.V.¹, Surkov A.Yu.¹

¹) M.N. Mikheev Institute of Metal Physics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IMP UB RAS)

The aim of the work was to study the character of fractures and the quality of the material of working collapsed blades of a theater of operations using metallographic and fractographic research methods, as well as to determine the possible causes of their destruction.

Исследовались две рабочие лопатки ТВД агрегата ГТК-10-4, имеющие трещины в пера, развившимися при эксплуатации.

Целью работы являлось изучение характера изломов и качества материала рабочих разрушившихся лопаток ТВД с использованием металлографических и фрактографических методов исследований, а также определение возможных причин их разрушения.

В процессе работы проведена идентификация лопаток и оценка их внешнего состояния, определена марка материала, исследованы рельеф эксплуатационных изломов и структурное состояние материала лопаток. Исследование выполнялось с использованием методов спектрального анализа, оптической металлографии, сканирующей электронной микроскопии, испытания материала на твердость.

Внешним обследованием поверхности пера лопаток установлено, что в процессе эксплуатации лопатки подвергались ремонтным операциям (механической зачистке, сварочно-наплавочному восстановлению кромок пера).