

# СИНТЕЗ НАНОКОМПОЗИЦИОННЫХ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИТИТАНАТА КАЛИЯ

Кособудский И.Д., Гороховский А.В., Никитина Л.В.

Саратовский государственный технический университет (СГТУ), Саратов,  
Россия, e-mail: [LNikitina08@gmail.com](mailto:LNikitina08@gmail.com)

Полититанаты щелочных металлов, которые, как известно, обладают широким спектром физико-механических свойств, образуют волокнистые кристаллы, что позволяет рассматривать их в качестве чрезвычайно перспективного материала для производства широкого круга композитов, предназначенных для машиностроения, приборостроения, автомобильной и аэрокосмической промышленности, энергетики и химической и электротехнической промышленности.

Работа посвящена синтезу нанокomпозиционного материала на основе полититаната калия в структуру которого интеркалированы наночастицы d – металла (например, Ni). В предварительно синтезированный полититанат калия с волокнистой структурой, никель был внедрен пропиткой порошка полититаната калия водным раствором формиата  $\text{Ni}((\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$  или сульфата  $\text{Ni}(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$ . Была приготовлена серия растворов этих солей различной концентрации от 2 % до 7 % масс. никеля.

Полититанаты калия сохраняют свою структуру и свойства до 850 °С. Нагрев до температуры, превышающей 900 °С приводит к их перекристаллизации в нановолокна тетратитаната калия и/или гексатитаната калия. Поэтому после предварительной обработки при температуре 300 °С, осадки подвергались отжигу в атмосфере сухого воздуха при температуре, не превышающей 850 °С.

Рентгеноструктурный фазовый анализ проводился на дифрактометре ДРОН-4 с использованием рентгеновской трубки с медным анодом (Cu -K<sub>α</sub> излучение).

Как показывают данные рентгенофазового анализа, в образце обнаружены три фазы: фаза 1 принадлежит металлическому никелю ( $2\theta = 44,39; 49,89; 75,90$ ), фаза 2 образована полититанатом калия состава  $\text{K}_2\text{Ti}_8\text{O}_{17}$  ( $2\theta = 24,39; 30,11; 33,66$ ), фаза 3 соответствует полититанату калия нестехиометрического состава  $\text{K}_{1,28}\text{Ti}_8\text{O}_{16}$  ( $2\theta = 27,80; 36,22; 54,76$ ).

На рентгенограммах образцов полититаната калия, обработанных раствором формиата никеля, не обнаружены отражения, характерные для металлического никеля. Аналогичные результаты были получены нами ранее при синтезе наночастиц никеля в матрицах карбоцепных полимеров. Методами ЭПР, EXAFS было доказано образование наночастиц никеля и кобальта в рентгено-аморфном состоянии, средний размер наночастиц составляет  $\approx$  от 1,5 нм до 8,35 нм при увеличении концентрации металлов от 10 % масс. до 30 % масс.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что с помощью метода пропитки порошков полититаната калия возможно получить композиционные материалы, в состав которых внедрены наночастицы никеля.

# **THE SYNTHESIS OF NANOCOMPOSITIONAL NICKEL-INCLUSIVE MATERIAL BASED ON POLYTITANATE POTASSIUM**

**Kosobudskiy I.D., Gorokhovskiy A.V., Nikitina L.V.**

The Saratov state technical university, street Polytechnical 77, 410054, Saratov,  
Russia, e-mail: [LNikitina08@gmail.com](mailto:LNikitina08@gmail.com)

Our research considers the synthesis of nanocompositional material based on polytitanate potassium, that has the wide spectrum of physic-mechanical characteristics. It makes fibrous crystals and this fact permits to regard it as an extremely perspective material for great production of composites used in mechanical engineering, instrument-making, motor-car and aerospace industry, power engineering, chemical and electrotechnical industry.