

4. V. E. Danilov, A.M. Ayzenshtadt, M. A. Frolova, A.S. Tutygin, Inorganic Materials: Applied Research Vol. 9, No. 4, 767–771 (2018).
5. В.Е. Данилов, Е.В. Королев, А.М. Айзенштадт, Физика и химия обработки материалов 6, 75-82 (2020).

ПОЛУЧЕНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ НАНОСТРУКТУР Fe₃O₄/h-BN МЕТОДОМ ПОЛИОЛЬНОГО СИНТЕЗА

Конопацкий А.С.¹, Калинина В.В.¹, Штанский Д.В.¹

¹) Национальный Исследовательский Технологический Университет «МИСиС», г. Москва, Россия

E-mail: ankonopatsky@gmail.com

HETEROGENEOUS Fe₃O₄/h-BN NANOSTRUCTURES MANUFACTURING VIA POLYOL SYNTHESIS

Konopatsky A.S.¹, Kalinina V.V.¹, Shtansky D.V.¹

¹) National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow, Russia.

Fe₃O₄/h-BN heterogeneous structures were synthesized via polyol process and characterized. Comparison of the structure of the unsupported Fe₃O₄ nanoparticles and those obtained over the h-BN surfaces was conducted.

Наночастицы на основе железа привлекают большое внимание в различных областях: катализ, хранение данных, медицина и др. [1]. Активно развивается направление по разработке гетерогенных наноструктурных материалов, одним из компонентов которых, являются наночастицы на основе железа. Как правило, гетерогенные материалы являются более эффективными системами за счет высокой степени диспергирования и повышения стабильности активного компонента на поверхности носителей. Одной из наиболее перспективных подложек в настоящее время является гексагональный нитрид бора (h-BN) [2]. Данный материал отличается высокой химической и термической стабильностью, а также повышенными прочностными характеристиками [3]. В рамках данной работы методом полиольного синтеза наночастицы оксида железа были сформированы как на поверхности наноструктурного h-BN, так и в изолированном состоянии, без подложки, а также проведено изучение их структуры.

В качестве среды синтеза использовали этиленгликоль. В среде синтеза методом ультразвукового диспергирования равномерно распределяли наночастицы h-BN, после чего осуществляли ее нагрев до 165 °С и добавляли последовательно заданное количество раствора FeCl₃*6H₂O и NaOH. Осуществляли выдержку в течение 3 мин при заданной температуре и производили отмывку осадка в дистиллированной воде. Таким образом были получены образцы Fe₃O₄/BN и Fe₃O₄. Изучение химического состава и структуры полученных материалов проводили

на сканирующем электронном микроскопе JEOL 7600F. Фазовый состав материалов были изучен методом рентгенофазового анализа на лабораторном дифрактометре Ultima IV Rigaku, излучение $\text{CuK}\alpha$.

На рисунке 1 приведены результаты SEM исследования полученных материалов.

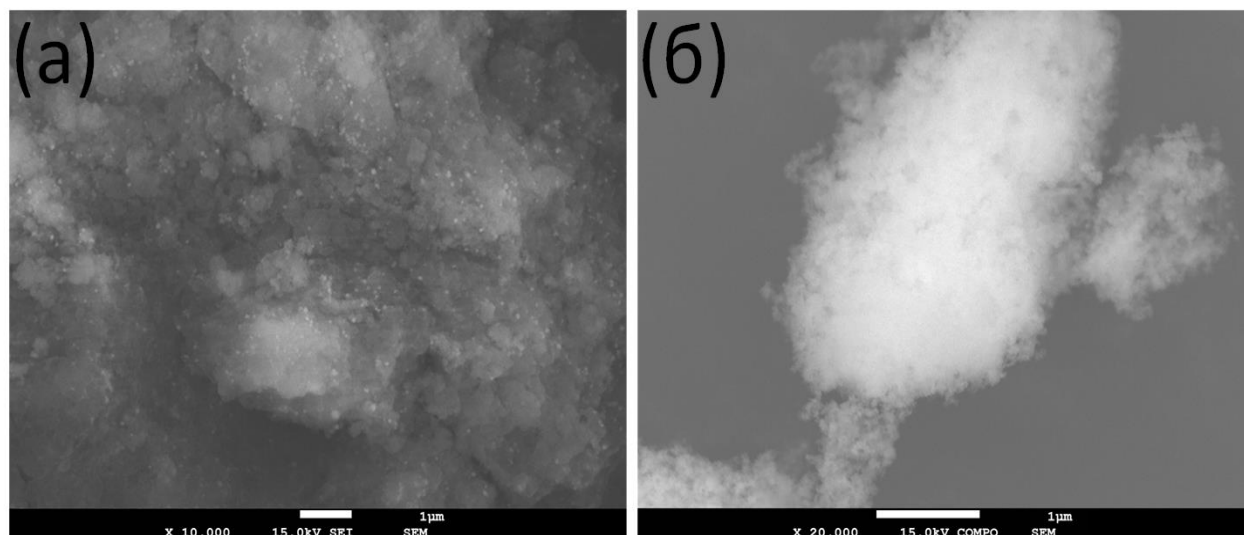


Рис. 1. Электронные изображения: (а) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{BN}$ и (б) Fe_3O_4 .

Из рисунка 1б видно, что наночастицы оксида железа без подложки находятся в агломерированном состоянии, в то время как в случае образца $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{BN}$ частицы распределены равномерно по поверхности носителей. Стоит отметить, что согласно полученным электронным изображениям, а также данным проведенного рентгенофазового анализа средний размер частиц на основе железа составил менее 100 нм. Результаты рентгенофазового анализа также позволили подтвердить, что Fe_3O_4 является основной фазой как в случае синтеза частиц без подложки, так и в случае их формирования на поверхности h-BN.

Таким образом были получены гетерогенные наноструктурные материалы $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{BN}$, которые могут быть применены в дальнейшем в качестве перспективных катализаторов и других функциональных материалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда (соглашение № 20-79-10286).

1. Reddy AVB, Yusop Z, Jaafar J, Reddy YVM, Aris A Bin, Majid ZA, et al. Recent progress on Fe-based nanoparticles: Synthesis, properties, characterization and environmental applications. *J Environ Chem Eng* 2016;4:3537–53. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2016.07.035>.
2. Konopatsky AS, Leybo D V, Firestein KL, Popov ZI, Bondarev A V, Manakhov AM, et al. Synthetic routes, structure and catalytic activity of Ag/BN nanoparticle hybrids toward CO oxidation reaction. *J Catal* 2018;368:217–27. <https://doi.org/10.1016/j.jcat.2018.10.016>.

3. Shtansky D V., Firestein KL, Golberg D V. Fabrication and application of BN nanoparticles, nanosheets and their nanohybrids. *Nanoscale* 2018;10:17477–93. <https://doi.org/10.1039/c8nr05027a>.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ОТЖИГА НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ХОЛОДНОКАТАНОГО БИОСОВМЕСТИМОГО СПЛАВА ТИТАНА

Коренев А.А.¹, Кочешева Н.С.¹, Илларионов А.Г.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург
E-mail: alexander.korenev@urfu.ru

THE EFFECT OF TEMPERATURE-TIME PARAMETERS OF ANNEALING ON THE STRUCTURE AND YOUNG'S MODULUS OF A COLD-ROLLING BIOCOMPATIBLE TITANIUM ALLOY

Korenev A.A.¹, Kochesheva N.S.¹, Illarionov A.G.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The evolution of the structure, physical and mechanical properties after annealing of a cold-rolled biocompatible Ti-41 wt alloy% Nb with a total degree of deformation of 75% at various temperatures (700, 850 ° C) and holding time (2-32 min) was investigated.

Сплавы системы Ti-Nb на основе метастабильного β -твердого раствора широко используются для разработки биосовместимых имплантатов. Они в определенных состояниях могут иметь низкий модуль упругости, приближающийся по значению к модулю упругости кортикальной кости. Для получения необходимого фазово-структурного и текстурного состояния с низким значением модуля упругости сплавы на базе системы Ti-Nb рекомендуется подвергать холодной деформации с последующим старением [1,2] либо отжигом (система Ti-Nb-Al) [3]. В тоже время известно [1] о вредном воздействии алюминия на организм человека, и поэтому актуально изучение влияния отжига после холодной деформации на структуру и физико-механические характеристики сплавов системы Ti-Nb на основе метастабильного β -твердого раствора. В данной работе исследовано влияние температурно-временных параметров отжига на изменение структуры, контактного модуля упругости и микротвердости холоднокатаного сплава Ti-41Nb (в масс. %). Общая накопленная степень деформации сплава при холодной прокатке составила 75 %, температура отжига - 700 и 850°C с выдержкой 2 минуты. Сплав при температуре отжига 700°C также выдерживали в течение 8 и 32 минут.

Установлено, что в холоднокатаном сплаве наблюдаются вытянутые вдоль направления прокатки β -зерна с повышенной плотностью дислокаций. Отжиг