

пентагональных сплавах в узлах решеток с атомами Pd, так и атомами Se на плоскостях пентагональных листов.

Работа выполнена по Государственному заданию ИМЕТ УрО РАН

ЛИТЕРАТУРА

1. Курбанова, Э.Д. Прочностные и функциональные характеристики гекса- и пентагональных 2D-материалов. Водород/ Э.Д. Курбанова, В.А. Полухин// Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов. – 2022. – Вып. 14 С. 458-467.
2. Polukhin, V.A. Stability, atomic dynamics, and thermal destruction of the d metal/graphene interface structure/ V.A. Polukhin, E.D. Kurbanova// Russian Metallurgy (Metally). –2017. –No.2.–P.116–126.
3. Shen, Y. Pentagon-based 2D materials: Classification, properties and applications/Y. Shen, Q. Wang//Physics Reports.– 2022.– V. 964.– No 6.– P.1-42.
4. Long, C. PdSe₂: Flexible two-dimensional transition metal dichalcogenides monolayer for water splitting photocatalyst with extremely low recombination rate/ C. Long, Y. Liang Y et al.//ACS Appl. Energy Mater.– 2018.– 2.– P.513– 520.
5. Maymoun, M. Surface functionalization of penta-siligraphene monolayer for nanoelectronic, optoelectronic and photocatalytic water-splitting: A first-principles study/M. Maymoun, S. Oukahou, A. Elomrani et al.//Appl. Surf. Sci.– 2022.– V. 590.– P.152972 (1-9).

УДК 541.1+669.21/.23+669.849

К.О. Лясников, О.В. Чернышова
РТУ МИРЭА (Институт ТХТ), Москва, Россия

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ АЛКОКСОПРОИЗВОДНЫХ Ni-Nf

Эффективным подходом к получению функциональных материалов на основе d-элементов (наноразмерные порошки индивидуальных металлов, их сплавы и лигатуры, простые и сложные оксиды, биметаллические катализаторы) с заданным комплексом свойств и качеств является алкоксотехнология, основная идея которой заключается в гидролитическом или термическом разложении гомо- или гетерометаллических алкоксопроизводных металлов [1-3]. К преимуществам данного метода можно отнести возможность получения материалов высокой степени чистоты при низких температурах процессов.

В работе рассмотрена возможность использования гетерометаллических алкоксoproизводных металлов в качестве предшественников функциональных материалов, в том числе при получении лигатур и сплавов тугоплавких металлов.

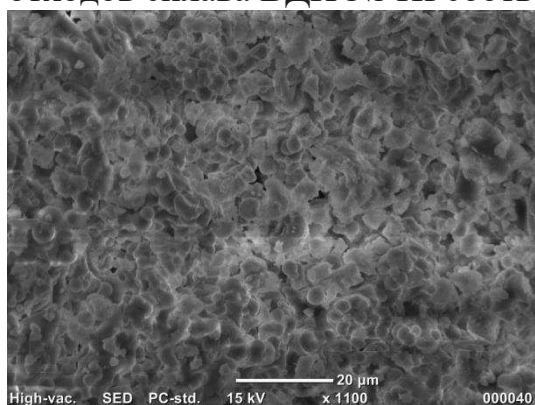
Синтез алкоксoproизводных Ni-Hf осуществляли электрохимическим способом: последовательным растворением индивидуальных металлов никеля и гафния марок ДНК-0 и ГФИ-1 соответственно, а также Ni-Hf сплава, содержащего 10% Ni (масс.), представляющего собой отходы сплава после вакуумно-дугового переплава (ВДП).

Для реализации электрохимического синтеза использовали электролизер с термостатированной рубашкой, без разделения анодного и катодного пространства. В качестве катода использовали металлическую платиновую пластинку (Пл 99,93) с площадью поверхности 5,8 см².

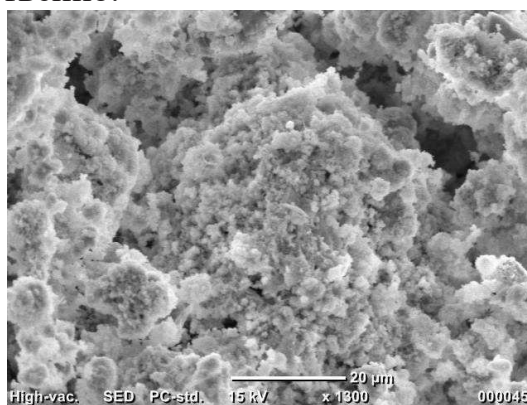
Электрохимический синтез проводили в обезвоженном метило-вом спирте, в гальваностатическом режиме, при плотности анодного тока 0,10-0,12 А/см². В качестве электропроводящей добавки использовали тетраэтиламмоний бромид (ТЕАМ) с концентрацией 1 % (масс.).

Синтезированные в работе металлоорганические комплексы (рис.1) и бинарные восстановленные лигатуры охарактеризованы методами РЭМ, EDX, AAS, ДТА, РФА.

По данным совокупности методов анализа составлены брутто-формулы соединений. Установлено, что соотношение Hf:Ni составляет 1:3,5 для алкоксoproизводных Ni-Hf, полученного последовательным растворением индивидуальных металлов, и 1:1,1 при растворении отходов сплава ВДП Ni-Hf соответственно.



А



Б

Рисунок 1 – РЭМ-изображение оксоалкоксoкомплекса Ni-Hf: из отходов сплавов ВДП Ni-Hf (А); из индивидуальных металлов (Б).

Исследованы температуры фазовых превращений полученных алкоксoproизводных гафния-никеля, для использования их в качестве металлоорганических прекурсоров с целью получения лигатур методом автоклавного восстановления в водороде при 600-700°C.

Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП РТУ МИРЭА при поддержке Минобрнауки России (RF 2296.61321X0010, №075-15-2021-689 от 01.09.2021)

ЛИТЕРАТУРА

1. Kulikova, E.S. Bimetallic Alkoxocomplexes of Rhenium, Cobalt, and Nickel as Precursors for Alloys Production / E.S. Kulikova, O.V Chernyshova, D.V. Iordan, I.A. Mikheev, D.V. Drobot // Russian Journal Electrochemistry. – 2022. –58. – P. 131–135.

2. Kulikova, E.S. Alcoxotechnology for obtaining heat-resistant materials based on rhenium and ruthenium/ Kulikova, E.S., Chernyshova O.V., Nosikova L.A., Svetogorov R.D., Drobot D.V., Mikheev I.A.//Fine Chemical Technologies – 2020 – 15(6) – P. 67–76.

3. Scheglov, P.A. Alcoxotechnology of metal oxide materials based on rhenium and molybdenum /Scheglov, P.A., Drobot, D.V. Syrov, YU.V., Mal'ceva, A. S. //Inorganic materials – 2004 – V. 40 – P. 220 – 227.

УДК 621.771.014

Е.А. Панин, А.В. Волокитин
Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ МИКРОСТРУКТУРЫ ПРИ ДЕФОРМИРОВАНИИ МЕТОДОМ «РКУП-ЛАЙНЕКС»

Помимо аналитического способа оценки параметров процесса деформирования с выводом эмпирических формул, который является классическим, для изучаемого процесса деформирования также рекомендуется всестороннее исследование с помощью компьютерного моделирования методом конечных элементов. При таком способе у исследователя появляются гораздо более широкие возможности для изучения параметров процесса. В частности, становится возможным изучение различных параметров в любой точке заготовки и инструмента, анализ их значений на превышение допустимых лимитов, что дает оценить возможность возникновения различных дефектов на заготовке или вероятность поломки деформирующего инструмента.