Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U104632

Державний реєстраційний номер: 0120U103665

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження процесу утворення нанопоясів оксидів при інтенсивному перемішуванні – експеримент, теорія, моделювання

Початок етапу: 08.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Код за ЄДРПОУ: 02125622

Місцезнаходження: бульв. Шевченка, 81, м. Черкаси, Черкаський р-н., Черкаська обл., 18031, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380472372142, 380472354463

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 110

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Утворення нанопоясків оксидів при інтенсивному перемішуванні – експеримент, теорія, застосування

Назва роботи англійською:

Oxide nanobelts formation under stirring – experiment, theory, applications

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – анізотропні наноструктури оксидів. Предмет дослідження – умови та кінетика формування нановолокнистих структур оксидів металів. Мета: Експериментальна реалізація, теорія та математичне моделювання нового методу виробництва нанопоясків оксидів шляхом інтенсивного перемішування водних розчинів. Основні результати: 1. Вперше в Україні отримані нанопояси пентоксиду ванадію методом перемішування вихідного порошку V2O5 з підсоленою водою (для цього сконструйований власний автоматизований прилад і розроблена відповідна методика). 2. Сконструйований прилад забезпечує можливість оперативної зміни робочої ємності, інтенсивності гідравлічного опору лопастей ротора та можливість зміни коефіцієнта передачі між двигуном та обертовими елементами ротора. Електронна схема зі зворотним зв'язком забезпечує плавне регулювання та стабілізацію швидкості обертання. 3. Отримані нанопояси досліджені на растровому електронному мікроскопі, який є в розпорядженні дослідницької команди в ЧНУ, а також в Інституті ботаніки НАНУ. Частина отриманих наноматеріалів була передана польській стороні проекту і досліджена в нано-центрі Університету науки і технологій (AGH) у Кракові. 4. Вперше у світі вдалося пояснити і описати процес утворення видовжених наноструктур в рамках нової феноменологічної теорії перекристалізації з урахуванням додаткових анізотропних балістичних (нетермічних) частот роз'їдання різних граней при інтенсивному перемішування. Результати опубліковані в двох рейтингових міжнародних журналах. 5. Існують дві можливі причини анізотропного росту видовжених частинок: (1) велика анізотропія кінетичних чинників росту / розчинення у різних напрямках (2) навіть помірна анізотропія балістичних членів. Ця можливість дає результати, які відповідають експериментальним даним (великий ступінь витягнутості поясів після тривалого перемішування та приблизно лінійна залежність середньої довжини від інтенсивності перемішування).

Реферат англійською:

The object of research is anisotropic nanostructures of oxides. The subject of research is the conditions and kinetics of formation of nanofiber structures of metal oxides. Objective: Experimental implementation, theory and mathematical modeling of a new method for the production of nanobelts of oxides by intensive stirring of aqueous solutions. Main results: 1. For the first time in Ukraine, nanobands of vanadium pentoxide were obtained by intensive stirring of the source powder V2O5 with salted water (for this purpose, our own automated device was designed and a corresponding technique of nanobelts production was developed). 2. The designed device provides the ability to quickly change the working capacity, the intensity of the hydraulic resistance of the rotor blades and the ability to change the gear ratio between the engine and the rotating elements of the rotor. Smooth adjustment and stabilization of the rotational speed is provided. 3. The obtained nanobelts were examined using the scanning electron microscope at the Cherkasy National University, as well as at SEM and TEM at the M.G. Kholodny Institute of Botany (NASU). Some of the obtained nanomaterials were transferred to the Polish side of the project and studied at the nano-center of the University of Science and Technology (AGH) in Krakow. 4. For the first time in the world it became possible to explain and describe the process of formation of elongated nanostructures in the framework of a new phenomenological theory of recrystallization taking into account additional anisotropic ballistic (non-thermal) erosion frequencies for different faces during intensive stirring. The results were published in two international (quartile 1 and 2) journals. 5. There are two possible causes of anisotropic growth of elongated particles: (1) large anisotropy of kinetic factors of growth / dissolution in different directions (2) anisotropy (even

moderate) of ballistic fequencies.

Індекс УДК: 535.36:544.77, 621.373

Коди тематичних рубрик: 31.15.41.07, 47.09.48

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гусак Андрій Михайлович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Спосіб і теоретична модель виробництва нановолокон оксидів металів методом перемішування

Назва НТП англійською: Method and theoretical model of metal oxides nanofibers production by stirring

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: M72.1 - Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих та технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вперше в Україні отримані лінійні наночастинки пентоксиду ванадію методом перемішування вихідного порошку V2O5 у водному розчині NaCl - для цього сконструйована оригінальна установка і розроблена відповідна методика. Сконструйований прилад забезпечує можливість оперативної зміни робочої ємності, інтенсивності гідравлічного опору лопатей ротора та можливість зміни коефіцієнта передачі між двигуном та обертовими елементами ротора. Електронна схема зі зворотним зв'язком забезпечує плавне регулювання та стабілізацію швидкості обертання. Вперше у світі вдалося пояснити і описати процес утворення видовжених наноструктур в рамках нової феноменологічної теорії перекристалізації з урахуванням додаткових анізотропних балістичних (нетермічних) частот роз'їдання різних граней при інтенсивному перемішування. Знайдені дві можливі причини анізотропного росту видовжених частинок: (1) велика анізотропія кінетичних чинників росту / розчинення у різних напрямках (2) навіть помірна анізотропія балістичних членів. Ця можливість дає результати, які відповідають експериментальним даним (великий ступінь витягнутості поясів після тривалого перемішування та приблизно лінійна залежність середньої довжини від інтенсивності перемішування.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Gusak A., Huriev Y., Malyi O.I., Tang Y. Elementary models of the “flux driven anti-ripening” during nanobelt growth // Physical Chemistry Chemical Physics. – 2020. – V. 22, N. 17. – P. 9740-9748. https://doi.org/10.1039/C9CP06337D

Gusak A., Huriev Y., Schmelzer J.W. Anisotropic Nucleation, Growth and Ripening under Stirring – A Phenomenological Model // Entropy. – 2020, - V. 22, N. 11. –P. 1254. https://doi.org/10.3390/e22111254

Гусак А.М., Гур'єв Я.І., Герцрікен Д.С. Використання концепції балістичних стрибків при вирощуванні нерівноважних анізотропних структур та інтенсивній пластичній деформації // Вісник Черкаського університету. Серія «Фізико-математичні науки». – 2020. – № 1. – С. 3-14. (прийнято до друку)

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Черевко Олександр Володимирович
д. е. н., 08.00.05

Перелік осіб-виконавців

Гур'єв Ярослав Ігорович

Гусак Андрій Михайлович
(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Коломієць Денис Ігорович

Король Ярослав Дмитрович
(к. ф.-м. н.)

Пасічний Микола Олександрович
(к. ф.-м. н.)

Сторожук Надія Вікторівна
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Пасічний М.О.

Телефон +38 (097) 434-08-14

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

