

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U002085

Державний реєстраційний номер: 0122U001386

Відкрита

Дата реєстрації: 05-02-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження функціональних властивостей металооксидних композитів і синергетичних багатокомпонентних сплавів і оптимізація способів їх синтезу

Початок етапу: 01-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071180

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Телефон: 380577076634

E-mail: omsroot@kpi.kharkov.ua

WWW: <https://www.kpi.kharkov.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: <https://mon.gov.ua/ua>

Назва організації: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071180

Адреса: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577076634

E-mail: omsroot@kpi.kharkov.ua

WWW: <https://www.kpi.kharkov.ua/>

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 220 1040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 732.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Електрохімічний синтез багатофункціональних наноструктур на основі синергетичних сплавів і композитів для пристроїв подвійного призначення

Назва роботи (англ)

Electrochemical synthesis of multifunctional nanostructures based on synergistic alloys and composites for dual-use devices

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – фізико-хімічні процеси формування нанорозмірних інтермедіатів та їх інкорпорація до складу матриць багатокомпонентних сплавів з утворенням композиційних функціональних матеріалів подвійного призначення. Мета роботи – створення наукових основ керованого електрохімічного синтезу новітніх композиційних покриттів сплавами підгрупи заліза з тугоплавкими металами, які, завдяки спектру унікальних властивостей, забезпечать ефективний захист від руйнування та зношування або ефективну ремонтпридатність при відновленні деталей техніки цивільного та військового призначення, каталітичну активність електродних матеріалів електрогенерувальних пристроїв, магнітні характеристики і мікротвердість для накопичувачів інформації, високу чутливість і селективність сенсорних елементів і матриць, а також одержання нових знань для розвитку високих технологій в Україні. Методи дослідження – рентгеноструктурний та рентгенофлуоресцентний мікроаналіз, скануюча електронна мікроскопія, сканівна зондова атомно-силова мікроскопія з фрактальним аналізом, лінійна та циклічна вольтамперометрія, методи поляризаційного опору і імпедансної спектроскопії, вібраційна магнітометрія, квантовий сенсорний аналіз. Встановлено фізико-хімічні закономірності електрохімічного синтезу металоксидних композитів і синергетичних багатокомпонентних сплавів із застосуванням програмованого електролізу, що складає підґрунтя до створення багатофункціональних матеріалів з високим хімічним і термічним опором, мікротвердістю, регульованим спектром магнітних і сенсорних властивостей, каталітичною активністю в гетерогенних, фото- та електрохімічних реакціях, що зумовить їх затребуваність в оборонній сфері та технологіях цивільного призначення, зокрема для виробництва продукції подвійного призначення, підвищення рівня неінвазивної діагностики населення і військовослужбовців ЗСУ, та взаємопов'язаної проблеми випуску наукоємної продукції, що відповідає вимогам світового рівня.

Реферат (англ)

The object of development is the physical and chemical processes of the formation of nanoscale intermediates and their incorporation into the matrix of multicomponent alloys with the formation of dual-purpose composite functional materials. The purpose of the development is to create the scientific basis of the controlled electrochemical synthesis of the latest composite coatings with alloys of the iron subgroup with refractory metals, which, thanks to the spectrum of unique properties, will provide effective protection against destruction and wear or effective reparability when restoring parts of civil and military equipment, catalytic activity of electrode materials of power generation devices, magnetic characteristics and microhardness for information storage devices, high sensitivity and selectivity of sensor elements and matrices, as well as obtaining new knowledge for the development of high technologies in Ukraine. Research methods and equipment – X-ray structural and X-ray fluorescence microanalysis, scanning electronic microscopy, scanning probe atomic force microscopy with fractal analysis, linear and cyclic volt-ampere metrics, methods of polarization resistance and impedance spectroscopy, vibrational magnetometry, quantum sensory analysis. The physico-chemical regularities of the electrochemical synthesis of metal oxide composites and synergistic multicomponent alloys using programmed electrolysis have been established, which forms the basis for the creation of multifunctional materials with high chemical and thermal resistance, microhardness, adjustable magnetic and sensory properties, catalytic activity in heterogeneous, photo- and electrochemical reactions, will determine their demand in the defense sphere and civilian technologies, in particular for the production of dual-purpose products, increasing the level of non-invasive diagnostics of the population and servicemen of military powers of Ukraine

Індекс УДК: 621.35; 661.417; 628.165, 621.35

Коди тематичних рубрик НТІ: 61.13.25, 61.31.59

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Композиційні покриття на основі багатокомпонентних сплавів заліза та кобальту з тугоплавкими металами

Назва продукції (англ): Composite coatings based on multicomponent alloys of iron and cobalt with refractory metals

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.10

Опис продукції (укр): Встановлено фізико-хімічні закономірності електрохімічного синтезу металоксидних композитів і синергетичних багатокомпонентних сплавів із застосуванням програмованого електролізу, що складає підґрунтя до створення багатофункціональних матеріалів з високими функціональними властивостями

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.2024-12.2025

Виробник продукції: Електрохімічні підприємства України

Споживачі продукції: Підприємства галузі машинобудування і хімічної промисловості, атомної та теплоенергетики, мікро- та наноелектроніки, сенсорики.

Перспективні ринки: Ринки України

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента

7. Бібліографічний опис

1. Ненастіна Т.О., Сахненко М.Д., Корогодська А.М. Особливості синтезу функціональних покриттів багатокомпонентними

сплавами // Chemical technologies for reconstructing Ukraine in the war and post-war periods: Scientific monograph. – Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2023. – С.42-62. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-329-3-3>

2. Каракуркчі Г.В., Сахненко М.Д., Індигов С.М. Функціональні матеріали для потреб оборонної сфери: технологічні рішення та сфери застосування // Chemical technologies for reconstructing Ukraine in the war and post-war periods: Scientific monograph. – Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2023. – С. 251-266. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-329-3-13>

3. Nenastina T.A., Sakhnenko M.D., Proskurina V.O. Use of materials based on cobalt alloys for the eco- and energy technologies // *Funct. Mater.* 2023; 30 (1): 43-48. <https://doi.org/10.15407/fm30.01.43>

4. Nenastina T.O., Sakhnenko M.D., Proskurina V.O., Buhaiivskyi S.O. Technological parameters of galvanichemical processes of formation of cobalt-based metal oxide composites // *Journal of Chemistry and Technologies*, 2023, 31(2), 224-230. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v31i2.275741>

5. Savytskyi, A.; Pospelov, A.; Herus, A.; Vakula, V.; Kalashnyk, N.; Faulques, E.; Kamarchuk, G. Portable Device for Multipurpose Research on Dendritic Yanson Point Contacts and Quantum Sensing. *Nanomaterials* 2023, 13, 996. <https://doi.org/10.3390/nano13060996>

6. Ненастіна Т.О., Бережна К.В., Сахненко М.Д., Бугаєвський С.О. Деградація залізобетонних конструкцій мостових споруд: корозійний аспект // *ФХММ*, 2023, №5, с. 24-31. <http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2023-5u.pdf>

7. Ненастіна Т.О., Сахненко М.Д., Дженюк А.В. Вплив умов електролізу на склад електролітичних композиційних покриттів на основі кобальту // *Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія: Хімія, хім. технологія та екологія.* 2023, №2(10). С.47-52 <https://doi.org/10.20998/2079-0821.2023.02.08>

8. Сахненко М.Д., Желавська Ю.А., Зюбанова С.І., Горохівська Н.В. Вплив умов електролізу на склад ванадіймісних покриттів // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.* – Харків: НТУ «ХПІ». 2023. № 1 (15). С. 79-83. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2023.04.11>

9. Sakhnenko M., Zhamanbayeva G., Nenastina T., Kemelzhanova A., Dalabay L. Kinetic regularities of obtaining electrolytic nanocoatings and cobalt composites with refractory metals / *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, 2023. Vol. 23, Iss. 6.1, P. 43-50. <http://dx.doi.org/10.5593/sgem2023/6.1/s24.05>

10. Ненастіна Т.О., Сахненко М.Д. Синергетичні сплави на основі кобальту та їх корозійні властивості // *Current chemical problems (CCP-2023): book of abstracts of the VI International (XVI Ukrainian) scientific conference for students and young scientists, March 21–23, 2023, Vinnytsia / Vasyl' Stus Donetsk National University; editorial board: O. M. Shendrik (editor-in-chief) [et al.]. Vinnytsia, 2023. С. 92.*

11. Сахненко М.Д., Тур Ю.І., Єрмоленко І.Ю., Корогодська А.М., Руднева С.І. Функціональні властивості покриттів сплавами заліза з кобальтом і молибденом // *Current chemical problems (CCP-2023): book of abstracts of the VI International (XVI Ukrainian) scientific conference for students and young scientists, March 21–23, 2023, Vinnytsia / Vasyl' Stus Donetsk National University; editorial board: O. M. Shendrik (editor-in-chief) [et al.]. Vinnytsia, 2023. С. 94.*

12. Сахненко М.Д., Тур Ю.І., Єрмоленко І.Ю., Корогодська А.М., Поспелов О.П. Особенности сплавотворения в тернарной системе Fe-Co-Mo // *Grundlagen der modernen wissenschaftlichen Forschung der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ПОГО» zu den Materialien der III internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz, Zürich, 31. März, 2023. Zürich-Vinnytsia: BOLESWA Publishers & Europäische Wissenschaftsplattform*, 2023. С.80-83. <https://doi.org/10.36074/logos-31.03.2023.24>

13. Sakhnenko M.D., Zhelavska Yu.A., Zyubanova S.I., Horokhivska N.V. Electrocatalytic vanadium-containing materials for the hydrogen energy // *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків : НТУ «ХПІ». С. 513.*

14. Єрмоленко І.Ю., Сахненко М.Д., Корогодська А.М., Майба М.В. Електрохімічні технології - підґрунтя зеленої енергетики // *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків : НТУ «ХПІ». С. 548.*

15. Ненастіна Т.О., Сахненко М.Д., Проскуріна В.О., Горохівська Н.В., Волобуєв М.М. Рентгенофазовий аналіз

композиційних покриттів на основі кобальту // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків : НТУ «ХПІ». С.586

16. Поспелов О.П., Камарчук Г.В., Белан В.І., Сахненко М.Д. Засіб вилучення калібрувальної характеристики точково-контактного квантового сенсора // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків : НТУ «ХПІ». С.598

17. Ненастіна Т.О., Сахненко М.Д., Проскуріна В.О., Романюк А.Д. Технологічна схема електроосадження композиційних покриттів на основі кобальту / The 9th International scientific and practical conference “Scientific research in the modern world” (June 28–30, 2023) Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2023. p.71–78

18. Sakhnenko M., Zhelavska Yu., Zyubanova S., Dzheniuk A., Horokhivska N., Proskurina V. Cobalt-vanadium coating electrodeposition via pulse mode / Бекетівські хімічні читання. Теорія та практика кризових ситуацій : матеріали Міжнар. конф. для молодих вчених, аспірантів та магістрів, Харків, 7–9 листоп. 2023 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Algol Chemicals SIA (Riga, Latvia), EMO Frite Company (Celje, Slovenia) [та ін. ; редкол.: О. В. Саввова, Г. І. Гуріна, О. І. Фесен

19. Ненастіна Т. О., Романюк А. Д., Сахненко М. Д., Маркова Н. Б. Полілігандний електроліт для формування композиційних покриттів Co–Mo–WO_x / Бекетівські хімічні читання. Теорія та практика кризових ситуацій : матеріали Міжнар. конф. для молодих вчених, аспірантів та магістрів, Харків, 7–9 листоп. 2023 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Algol Chemicals SIA (Riga, Latvia), EMO Frite Company (Celje, Slovenia) [та ін. ; редкол.: О. В. Саввова, Г. І. Гуріна, О. І. Фесенко та ін

20. Патент № 152643 МПК(2006) : C25D 3/00, C25D 3/26 (2006.01), C25D 3/56 (2006.01). Спосіб нанесення покриттів сплавом кобальт-молібден-ванадій / Сахненко М.Д., Корогодська А.М., Проскуріна В.О., Зюбанова С.І., Желавська Ю.А., Горохівська Н.В. Заявник та власник патенту НТУ «ХПІ», Заявка u202107697, заявл.28.12.2021, Опубл. 29.03.2023, бюл. № 13. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1728649/>

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 141

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Єрмоленко Ірина Юріївна (д. т. н., с.д.)

Індигов Сергій Миколайович

Горохівська Наталя Валентинівна

Зюбанова Світлана Іванівна

Каракуркчі Ганна Володимирівна (д. т. н., с.д.)

Кривобок Наталя Анатоліївна

Майба Марина Володимирівна (к. т. н.)

Маркова Наталя Борисівна

Ненастіна Тетяна Олександрівна (д. т. н., доц.)

Поспелов Олександр Петрович (к. т. н., доц.)

Сахненко Микола Дмитрович (д.т.н., професор)

Тур Юлія Іванівна (к. т. н.)

Керівник організації:

Марченко Андрій Петрович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Корогодська Алла Миколаївна (д. т. н.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.