

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U003682

Державний реєстраційний номер: 0124U004061

Відкрита

Дата реєстрації: 31-07-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Електрохімічне формування електрокаталітичних і захисних мультишарових покриттів для водневої енергетики

Початок етапу: 01-2024

Закінчення етапу: 06-2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Майзеліс Антоніна Олександрівна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 3164106680

Підпорядкованість:

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

Телефон: 380669398901

E-mail: a.maizelis@gmail.com

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Управління справами Апарату Верховної Ради України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 20064120.

Адреса: вул. М. Грушевського, 5, м. Київ, 01008, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442552847

Телефон: 380442552081

E-mail: kno@rada.gov.ua

WWW: <https://www.rada.gov.ua/>

Назва організації: Майзеліс Антоніна Олександрівна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 3164106680

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

Підпорядкованість:

Телефон: 380669398901

E-mail: a.maizelis@gmail.com

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: 0111010

Напрямок фінансування: 2.7 - інше (Стипендіальна робота в рамках іменної стипендії Верховної Ради України для молодих учених - докторів наук (Постанова Верховної Ради України від 22.08.2024 № 3925-IX))

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 181.680 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Електрохімічне формування електрокаталітичних і захисних мультишарових покриттів для водневої енергетики

Назва роботи (англ)

Electrochemical formation electrocatalytic and protective multilayer coatings for hydrogen energy

Реферат (укр)

Створено теоретичні основи електрохімічного формування мультишарових каталітичних матеріалів без використання дорогоцінних або дефіцитних металів для лужного електролізу води, стійких при експлуатації в умовах флуктуації живлення відновлювальними джерелами енергії. Визначено вплив умов електрохімічного формування зі стадіями хімічного і електрохімічного знецинкування мультишарового каталітичного покриття на основі сплавів Cu-Ni-Zn різної архітектури на механічну стійкість розвиненої поверхні, каталітичні і корозійні властивості. Порівняно кінетичні параметри реакції виділення водню на мультишарових покриттях різної архітектури і складу шарів, отримано нові дані відносно взаємозв'язку режиму періодичного електролізу і архітектури мультишарових структур з каталітичними, захисними і експлуатаційними властивостями матеріалів на їх основі, що буде використано при будівництві мультишарових покриттів з заданими властивостями. Розроблено методику прискорених випробувань експлуатаційних властивостей електродних матеріалів у лужному середовищі, що моделюють вплив флуктуацій відновлювальної енергії в реальних умовах експлуатації електроду та визначено стійкість каталітичного мультишарового електродного матеріалу в цих умовах і запропоновано спосіб його регенерації. Розроблено нову методику вольтамперометричного визначення хімічного і фазового складу нанорозмірних плівок сплавів системи Cu-Ni-Zn - складових захисних мультишарових покриттів та визначено характер зміни хімічного і фазового складу шарів-складових мультишарових покриттів в залежності від умов електролізу і архітектури покриття: визначено корозійні властивості захисних мультишарових покриттів в умовах тривалої експлуатації і запропоновано нові конкурентноспроможні способи осадження мультишарових покриттів на основі сплавів системи Cu-Ni-Zn.

Реферат (англ)

Theoretical foundations for electrochemical formation of multilayer catalytic materials without using of precious or scarce metals for alkaline water electrolysis, stable during operation in conditions of fluctuations in power supply by renewable energy sources, are created. The influence of electrochemical formation conditions with stages of chemical and electrochemical dezincification of multilayer catalytic coating based on Cu-Ni-Zn alloys of different architectures on the mechanical stability of the developed surface, catalytic and corrosion properties has been determined. The kinetic parameters of the hydrogen evolution reaction on multilayer coatings of different architectures and layer compositions have been compared, new data have been obtained regarding the relationship between the periodic electrolysis mode and the architecture of multilayer structures with the catalytic, protective and operational properties of materials based on them, which will be used in the construction of

multilayer coatings with specified properties. A method of accelerated testing of the operational properties of electrode materials in an alkaline environment has been developed, which simulates the influence of fluctuations in renewable energy in real conditions of electrode operation, and the stability of the catalytic multilayer electrode material under these conditions has been determined, and a method for its regeneration has been proposed. A new method of voltammetric determination of the chemical and phase composition of nano-sized films of alloys of the Cu-Ni-Zn system - components of protective multilayer coatings - has been developed, and the nature of changes in the chemical and phase composition of the layers-components of multilayer coatings depending on the conditions of electrolysis and the architecture of the coating has been determined: the corrosion properties of protective multilayer coatings under conditions of long-term operation have been determined, and new co

Індекс УДК: 661.96:621.357;661.93:621.357, 621.357
Коди тематичних рубрик НТІ: 61.13.25.05, 61.13.27.11

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Електрокаталітичні та захисні мультишарові покриття для водневої енергетики

Назва продукції (англ): Electrocatalytic and protective multilayer coatings for hydrogen energy

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: воднева енергетика, машинобудування

Опис продукції (укр): Особливістю електродних матеріалів, розроблених для захисту металевих конструкцій і електролізу води у лужному середовищі, є їх мультишарова структура, яка покращує експлуатаційні властивості матеріалу. Підвищення захисних властивостей покриттів забезпечується використанням наноструктурованих матриць з бінарних сплавів. Нано- та субмікронне структурування забезпечується застосуванням програмованого режиму електролізу в полілігандних електролітах, склад яких дозволяє отримувати осади у вигляді сплавів різного фазового складу при застосуванні періодичної зміни густини струму. Таке структурування забезпечує поєднання декількох функціональних властивостей та високі експлуатаційні властивості.

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: 01.2027-12.2030

Виробник продукції: НТУ «ХПІ»

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Майзеліс А.О. Каталітична активність складових шарів мультишарових покриттів на основі сплавів Ni-Zn-Cu у реакції виділення кисню. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2024. Том 35 (74). № 5, Ч.2. С. 31–36. https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2024/5_2024/part_2/8.pdf

Савіцький Д.О., Кириленко М.І., Майзеліс А.О. Порівняння стійкості до деградації одношарового і мультишарового покриттів на основі сплавів Zn-Ni-Cu. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2024. Том 35 (74). № 6. С. 207–212. https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2024/6_2024/part_1/36.pdf

Майзеліс А.О. Контактне витіснення міді в пірофосфатно-сульфосаліцилатному електроліті міднення. Вчені записки ТНУ

імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2025. Том 36 (75). № 1. С. 189-196. Прийнято до друку. https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2025/1_2025/part_1/29.pdf

Maizelis A. Stripping Voltammetry of Zn-Ni-Cu Alloy Nanoscale Films. 2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology, October 7-11, 2024, Kharkiv, Ukraine. – in press. <https://khpweek.ieee.org.ua/wp-content/uploads/2024/09/Program-KhPIWeek-2024.pdf>

Майзеліс А.О., Конотопський Л.Є., Суровицький С.В.. Нові функціональні матеріали для "зеленої" водневої енергетики. Мат. XXV Ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті», 22-24 травня 2024р, м. Київ, 2024. С. 349. https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Tezy_2024_Publication.pdf

Степанова Д.Л., Красулевська К.А., Майзеліс А.О. Електроосадження композиційних мультишарових покриттів на основі сплавів системи Cu-Ni-Zn. Тези доп. XXXII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2024)», 22-25 травня 2024 р., м. Харків, 2024. С. 634. <http://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2024/11/Zbirnik-tez-MicroCAD-2024.pdf>

Maizelis A. Hydrogen evolution on nanostructured coatings of Zn-Ni-Cu system alloys. Nanotechnology and Nanomaterials NANO-2024: abstracts of 12th International research and practice conference, Uzhhorod, August 21-24 2024. Uzhhorod, 2024. P. 418. <https://nano-conference.iop.kiev.ua/assets/files/program2024.pdf>

Stepanova D.L., Krasulevska K.A., Fedoskina S.V., Maizelis A.O. Composite multilayer coatings based on Cu-Zn and Zn-Ni alloys with MWCNT. Сучасні аспекти електрохімії. Колективна монографія. – Київ: МПБП «Гордон», 2024. с. 78-79. http://electrochemistry.ionc.kiev.ua/Xelchemcongres/book/Modern_Aspects_of_Electrochemistry.pdf

Степанова Д.Л., Федоскіна Д.В., Майзеліс А.О. Стрипінг-вольтамперометрія в аналізі фазового складу плівок сплаву Zn-Ni-Cu. Тези доп. IX наукового семінару студентів, аспірантів і молодих учених «Прикладні аспекти електрохімічного аналізу», 2-4 жовтня 2024 р., Львів, 2024. с. 28.

Юсупов Д.О., Савицький Д.О., Кириленко М.І., Майзеліс А.О. Дослідження швидкості деградації сталевих електродів з покриттями на основі сплавів Zn-Ni-Cu у лужному середовищі. Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної студентської конференції магістрантів НТУ «ХПІ», 19-22 листопада 2024 р., м. Харків., 2024. С. 592. <http://web.kpi.kharkov.ua/masters/wp-content/uploads/sites/135/2024/11/Zbirnyk-tez-TPRYS2024.pdf>

Степанова Д.Л., Майзеліс А.О. Електрохімічне формування композиційного покриття на основі сплаву Cu-Zn. Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної студентської конференції магістрантів НТУ «ХПІ», 19-22 листопада 2024 р., м. Харків., 2024. С. 558. <http://web.kpi.kharkov.ua/masters/wp-content/uploads/sites/135/2024/11/Zbirnyk-tez-TPRYS2024.pdf>

Майзеліс А.О. Експлуатаційні характеристики мультишарових покриттів на основі сплавів Zn-Ni-Cu для лужного електролізу води. Мат. XXVI Міжнародної науково-практичної конференції «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті», 21-23 травня 2025р, м. Київ, 2024. С. 402. https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Tezy_2025.pdf

Yusupov D.O., Zaporozhets R.S., Maizelis A.O. Galvanic replacement on surface of NdFeB magnets in pyrophosphate-citrate electrolyte for copper alloys deposition. Тези доп. XXXIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2025)», 22-25 травня 2024 р., м. Харків, 2024. С. 727. <https://ndch.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2025/06/Zbirnik-tez-2025.pdf>

Stepanova D.L., Maizelis A.O. Corrosion properties of electrodeposited multilayer coating based on Cu-Zn/MWCNT composite. Тези доп. XXXIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2025)», 22-25 травня 2024 р., м. Харків, 2024. С. 720. <https://ndch.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2025/06/Zbirnik-tez-2025.pdf>

Патент на кор. мод. 159141 (Україна) Майзеліс А.О., Степанова Д.Л. Спосіб електроосадження мультишарового мідно-цинкового покриття. МПК(2024) C25D3/56, C25D5/10. заяв. № u202404090; опубл. 15.08.2024.

Патент на кор. мод. 158575 (Україна) Майзеліс А.О. Спосіб електроосадження багат шарового цинк-нікелевого покриття.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 191

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Майзеліс Антоніна Олександрівна (д. т. н., с.д.)

Керівник організації:

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

Керівники роботи:

Майзеліс Антоніна Олександрівна (д. т. н., доц.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.