

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002257

Державний реєстраційний номер: 0124U000198

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-02-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Закономірності одержання катодних і анодних та конструкційних матеріалів для генерації та зберігання водню

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567931900, 380563731505

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: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 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)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1200.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Комплексна енергетична система генерації енергії з одночасним виділенням та накопиченням водню

Назва роботи англійською:

Energy generation complex system with simultaneous release and accumulation of hydrogen

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – фізико-хімічні і електрохімічні процеси отримання H_2 в комбінованій системі та технологічні процеси виготовлення систем зберігання водню. Мета роботи – встановлення закономірностей одержання катодних і анодних та конструкційних матеріалів для генерації та зберігання водню. Методи дослідження – розрахункові, електронна мікроскопія, енергодисперсійна рентгенівська спектроскопія, спектроскопія електродного імпедансу, фотоколориметричний метод, лінійна вольтамперометрія, метод гнучкого катода. Розроблено: рекомендації щодо умов синтезу матеріалів на основі металів групи феруму і властивостями по відношенню до реакції катодного виділення водню; полімер-неорганічні композиційні матеріали для пристроїв зберігання; картридж електрохімічного реактора для отримання водню з одночасною генерацією електроенергії. Проведено комплекс експериментальних досліджень щодо кінетики розчинення алюмінію та його сплавів різної чистоти та складу; щодо визначення складу електроліту та параметрів проведення синтезу електро-катализаторів виділення водню сформованих на основі металів групи заліза. Визначені фізико-механічні та теплофізичні властивості полімер-неорганічних композиційних матеріалів для пристроїв зберігання водню. Галузі застосування: С 20.11 Виробництво промислових газів; С 20.13 – виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; М 72.19 – дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

Реферат англійською:

Object of study is physical, chemical and electrochemical processes of H_2 production in a combined system and technological processes of hydrogen storage systems manufacturing. Purpose – to establish the regularities of obtaining cathode and anode and structural materials for hydrogen generation and storage. Research methods – computational, electron microscopy, energy dispersive X-ray spectroscopy, electrode impedance spectroscopy, photocolourimetric method, linear voltammetry, flexible cathode method. The following have been developed: recommendations on the conditions for the synthesis of materials based on ferric metals and properties in relation to the cathodic hydrogen production reaction; polymer-inorganic composite materials for storage devices; an electrochemical reactor cartridge for hydrogen production with simultaneous electricity generation. A set of experimental studies on the kinetics of dissolution of aluminium and its alloys of different purity and composition; on determining the composition of the electrolyte and the parameters for the synthesis of electro-catalysts for hydrogen production based on iron group metals were carried out. The physical, mechanical and thermal properties of polymer-inorganic composite materials for hydrogen storage devices were determined. Areas of application: C 20.11 Production of industrial gases; C 20.13 – production of other basic inorganic chemicals; M 72.19 – research and experimental development in the field of natural and technical sciences.

Індекс УДК: 544.32.013-14-13-16, 544.6.018.4, 544.65:544.4, 621.311, 620.97, 669:614.84, 669.015.5.001, 669.054.76, 669.002.68; 669:658.567; 669.002.8

Коди тематичних рубрик: 31.15.31.09, 31.15.33.05, 31.15.33.09, 44.29.29, 44.09.37, 53.01.91, 53.03.15, 53.03.15.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Нефедов Володимир Георгійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Рекомендації щодо умов синтезу матеріалів на основі металів групи феруму і властивостями по відношенню до реакції катодного виділення водню

Назва НТП англійською: Recommendations on the conditions for the synthesis of materials based on ferrous metals and properties in relation to the cathodic hydrogen production reaction

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Рекомендації

Галузь застосування: С 20.11 Виробництво промислових газів; С 20.13 – виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; М 72.19 – дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені рекомендації для електрохімічного осадження сплавів нікель-залізо, згідно з якими пропонується використовувати електроліт, який складається з сульфатних солей нікелю і феруму в якості джерела металів сплаву. Концентрація іонів нікелю(II) в електроліті становить 1 моль/дм³, а концентрація іонів феруму(II) становить 0,09 моль/дм³. Кислотність електроліту підтримується на рівні рН=3. Для запобігання підвищення рН в приелектродному просторі в електроліт вводиться буферуючий агент – борна кислота. Концентрація борної кислоти дорівнює 0,7 моль/л. В якості аноду при проведенні електроосадження сплаву Ni-Fe виступає нікелева пластина. Для депасивації нікелю при анодній поляризації використовується натрій хлорид, концентрація якого в електроліті становить 0,3 моль/л. Рекомендована температура електролізу становить 60 °С. Густина електроосадження сплаву нікель-залізо відповідає інтервалу 2–7 А/дм². Для зниження внутрішніх напруг електроосадженого сплаву нікель-залізо до складу електроліту електроосадження рекомендовано вводити органічний модифікатор сахаринат натрію. Концентрація сахаринату натрію становить 10–30 ммоль/л. Збільшення концентрації модифікатору з 10 до 30 ммоль/л призводить до зменшення внутрішніх напруг сплаву нікель-залізо з 105 до 60 МПа при густині електроосадження 2 А/дм² і з 30 до 10 МПа при густині електроосадження 7 А/дм². Збільшення густини електроосадження за присутності модифікатору призводить до зменшення внутрішніх напруг. Зменшення внутрішніх напруг сплаву забезпечує формування покривів з підвищеною тривкістю і терміном експлуатації. Покриви сплавів нікель-залізо, одержані відповідно до рекомендацій, є електрокаталізаторами по відношенню до реакції катодного виділення водню. Такі електрокаталізатори є економічно та технологічно обґрунтованою заміною дороговартісних платинових електрокаталізаторів електросинтезу чистого водню. Науково-технічна продукція на навколишнє середовище не впливає

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 02.2024

Закінчення етапу: 05.2024

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Полімер-неорганічні композиційні матеріали для пристроїв зберігання

Назва НТП англійською: Polymer-inorganic composite materials for storage devices

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: С 20.11 Виробництво промислових газів; С 20.13 – виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; М 72.19 – дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано полімер-неорганічні композиційні матеріали на основі епоксидного сполучного, що мають високі механічні властивості. Використання скляних, базальтових або вуглецевих волокон у вигляді односпрямованих джгутів (ровінгу) дозволяє забезпечити максимальну реалізацію характеристик міцності волокна. Запропоновані полімер-неорганічні композиційні матеріали можуть бути використані для виготовлення пристроїв зберігання водню у вигляді балонів. Основною перевагою матеріалів є можливість їх використання для виготовлення балонів методом намотування волокон, просочених сполучною на полімерну основу (лейнер). В результаті використання полімер-неорганічних композиційних матеріалів передбачається значний економічний ефект за рахунок створення нових типів пристроїв зберігання водню, які є міцними, порівняно легкими та стійкий до ударних навантажень, і більш дешевими у порівнянні з існуючими балонами з металу. Науково-технічна продукція на навколишнє середовище не впливає.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 02.2024

Закінчення етапу: 05.2024

Споживачі продукції: підприємства енергетичної галузі

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Картридж електрохімічного реактора для отримання водню з одночасною генерацією електроенергії

Назва НТП англійською: Electrochemical reactor cartridge for hydrogen production with simultaneous electricity generation

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: С 20.11 Виробництво промислових газів; С 20.13 – виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; М 72.19 – дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено картридж, який відноситься до елементів конструкції електрохімічного реактора для отримання водню зі зниженими енерговитратами, а також одночасного прямого перетворення хімічної енергії в електричну. Завдяки використанню анода з електронегативного металу (алюмінію чи його сплавів), при розчиненні в лужному розчині в алюмінії накопичуються електрони, що є ознакою хімічного джерела струму, які переносяться на просторово відокремлений короткозамкнений з анодом катод, на якому виділяється водень, що є ознакою електролізера. Прямих аналогів картриджу не існує. Використання розчинного аноду, який є короткозамкненим з катодом, забезпечує між алюмінієм та катодом різницю потенціалів ~0,45В, за рахунок чого протікає струм короткого замикання густиною до 0,3 А/см², залежно від концентрації та температури електроліту. Пропоноване технічне рішення дозволяє не тільки інтенсифікувати процес виділення водню, але й одночасно отримувати електроенергію, що вигідно відрізняє її від інших технічних рішень. Зазначене сприяє значному зменшенню собівартості отримання чистого водню. В результаті використання картриджу передбачається значний економічний ефект за рахунок використання брухту алюмінію, та використання електрики, яка генерується в анодному процесі. Отриманий у такий спосіб водень є більш дешевим у порівнянні з існуючими електрохімічним способом. Науково-технічна продукція на навколишнє середовище не впливає.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 02.2024

Закінчення етапу: 05.2024

Споживачі продукції: підприємства енергетичної галузі

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Koshel, M. Mathematical Model of Double-Pulse Electrolysis of Alkalines [Text] / M. Koshel, S. Koshel, Yu. Polishchuk // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2024. – Vol. 60, № 6. – Прийнято до друку.
2. Сухий, М. К. Термохімічні ефекти при отриманні водню в системі з розчинним алюмінієвим анодом [Текст] / М. К. Сухий, Д. В. Гиренко, В. Г. Нефедов, Ю. В. Поліщук // Питання хімії та хімічної технології. – 2024. – № 6. – С. 55–60. (<https://udhtu.edu.ua/public/userfiles/file/VHNT/2024/6/Sukhyi.pdf>)
3. Сухий, М. Аналіз умов розчинення алюмінію при отриманні водню за допомогою поляризаційної діаграми [Текст] / М. Сухий, В. Нефедов, Ю. Поліщук, І. Скар // Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету. – 2024. – Т. 2, № 45. – С. 194–200. (<http://sj.dstu.dp.ua/article/view/318472>).
4. Скар, Ю. Аналіз умов розчинення алюмінію при отриманні водню за допомогою поляризаційної діаграми [Текст] / Ю. Скар, Ю. Поліщук, І. Скар, В. Нефедов // Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету. – 2024. – Т. 2, № 45. – С. 194–200. (<http://sj.dstu.dp.ua/article/view/318474>).
5. Sukhyi, M. K. Analysis of the Electrochemical Method of Producing Environmentally Friendly Hydrogen Energy Carrier According to the Evans Diagram [Text] / M. K. Sukhyi, V. G. Nefedov, Yu. V. Polishchuk // Research Square. – 2024. (<https://doi.org/10.1007/s00706-025-03285-w>).
6. Заявка № u202405664 Україна, МПК C25B 1/00 C25B 1/02 (2006.012), C01B 3/08 (200601). Картридж електрохімічного реактора для отримання водню та одночасної генерації електроенергії [Текст] / Нефедов В.Г., Поліщук Ю.В., Сухий М.К., Мещеряков Л. Г. (Україна); заявник та патентовласник Український державний університет науки і технологій. – № u202405664; заявл. 29.11.24.
7. Sukhyi, M. K. Analysis of the Electrochemical Method of Producing Environmentally Friendly Hydrogen Energy Carrier According to the Evans Diagram [Text] / M. K. Sukhyi, V. G. Nefedov, Yu. V. Polishchuk // Advanced Batteries, Accumulators and Fuel Cells: materials of 25 International conference ABAF-25 (Brno, 25–28 august 2024). – Brno, 2023. – С. 69–71. ISBN 978-80-214-6257-1 (<https://www.aba-brno.cz/download/2024-ABAF-Proceeding.pdf>).
8. Bichai, A. I. Hydrogen generation at iron dissolution in electrolytes based on HCl and NaCl [Text] / A. I. Bichai, V. V. Matveev, V. G. Nefedov // Перспективні матеріали та процеси в технічній електрохімії : матер. VI Студентського сателітного регіонального симпозіума Міжнародного Електрохімічного Товариства (ISE) (Київ, 22 травня 2024 р.). – Київ, 2024. – Р. 40.

9. Sukhyi, M. K. Thermochemical effects in hydrogen production using a combined system with a soluble anode [Text] / M. K. Sukhyi, D. V. Girenko, V. G. Nefedov, Yu. V. Polishchuk // Перспективні матеріали та процеси в технічній електрохімії : матер. VI Студентського сателітного регіонального симпозіума Міжнародного Електрохімічного Товариства (ISE) (Київ, 22 травня 2024 р.). – Київ, 2024. – Р. 156-157.
10. Sukhyi, M. K. Analysis of the electrochemical method of hydrogen realese using the Evans diagram [Text] / M. K. Sukhyi, V. G. Nefedov, Yu. V. Polishchuk // Перспективні матеріали та процеси в технічній електрохімії : матер. VI Студентського сателітного регіонального симпозіума Міжнародного Електрохімічного Товариства (ISE) (Київ, 22 травня 2024 р.). – Київ, 2024. – Р. 158-159.
11. Сухий, М. К. Технологія екологічно чистого отримання водню, електроенергії і коагулянтів [Текст] / М. К. Сухий, В. Г. Нефедов, Ю. В. Поліщук // Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування : матеріали VIII Міжнародного конгресу (Львів, 16-18 жовтня 2024 р.). – Львів, 2024. – С. 121.
12. Бічай, А. І. Особливості розчинення заліза в розчинах соляної кислоти. Гістереза потенціодинамічних характеристик [Текст] / А. І. Бічай, В. В. Матвеев, В. Г. Нефедов, Ю. В. Поліщук // Сучасні аспекти електрохімії: колективна монографія. – Київ: МПП «ЛИНО», 2024. – С. 153-154. ISBN 978-617-8394-04-2 (0,1 друкований аркуш). (http://ionc.com.ua/PDF/Modern_Aspects_of_Electrochemistry.pdf).
13. Поліщук, Ю. В. Електрохімічне отримання водню із зниженими енергозатратами з водних розчинів та розчинним алюмінієвим анодом [Текст] / Ю. В. Поліщук, В. В. Штефан, В. Г. Нефедов // Сучасні аспекти електрохімії: колективна монографія. – Київ: МПП «ЛИНО», 2024. – С. 158-159. (ISBN 978-617-8394-04-2). (0,1 друкований аркуш). (http://ionc.com.ua/PDF/Modern_Aspects_of_Electrochemistry.pdf).
14. Нефедов, В. Г. Економічно ефективне отримання водню електрохімічними методами [Текст] / В. Г. Нефедов, М. К. Сухий, Ю. В. Поліщук, К. М. Сухий, А. Ф. Булат, А. П. Мухачев, В.В. Матвеев // Сучасні аспекти електрохімії: колективна монографія. – Київ: МПП «ЛИНО», 2024. – С. 160-162. (ISBN 978-617-8394-04-2). (0,14 друкованих аркушів). (http://ionc.com.ua/PDF/Modern_Aspects_of_Electrochemistry.pdf)
15. Акт впровадження в навчальний процес кафедри технології неорганічних речовин та екології УДУНТ від 12.11.2024.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Сухий Костянтин Михайлович

д. т. н., 02.00.06, 05.17.06

Перелік осіб-виконавців

Бічай Артем Ігорович

Гиренко Дмитро Вадимович

(д. х. н., 02.00.05, 05.17.03)

Желтов Павло Миколайович

Кулик Олексій Володимирович

(к. т. н., 05.07.04)

Матвеев Вадим Володимирович

(к.т.н., 02.00.05)

Нефедов Володимир Георгійович

(д. т. н., 02.00.05, 05.17.03)

Поліщук Юлія Валеріївна

(к.т.н., 05.17.03)

Скнар Ірина Володимирівна

(к. х. н., 02.00.05)

Скнар Юрій Євгенійович

(д. х. н., 02.00.05)

Сухий Костянтин Михайлович

(д.т.н.)

Штефан Вікторія Володимирівна

(д. т. н., 05.17.03)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Архипова В.В.

Телефон

+38 (099) 265-76-24

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

