

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000293

Державний реєстраційний номер: 0119U101639

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Дослідження електрохімічних та корозійних характеристик осаджених сплавів в залежності від їх складу, структури та методів синтезу. Дослідження електрокаталітичних характеристик осаджених суперсплавів в реакціях відновлення водню та окиснення етанолу в лужних та кислих електролітах паливних елементів.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417383

Місцезнаходження: проспект академіка Палладіна, 32/34, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243070, 380444243461

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 104.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Електрохімічний синтез наноструктурованих суперсплавів з цінними електрохімічними, електрокаталітичними, корозійними властивостями

Назва роботи англійською:

Electrochemical synthesis of nanostructured superalloys with valuable electrochemical, electrocatalytic, corrosion properties

Реферат українською:

Визначено електрокаталітичну активність бінарних та тернарних сплавів тугоплавких металів з кобальтом та нікелем у реакції виділення водню у кислому та лужному розчинах. Показано, що бінарні сплави Ni_xRe_y та тернарні сплави Co_xW_yRe_z можуть осаджуватись із полікристалічною або аморфною структурою в залежності від природи електроліту (простий, комплексний), концентрації солі ренію (0.01 – 0.02 моль•л⁻¹ KReO₄), густини струму осадження (3.0 – 50 мА•см⁻²) та температури. Вміст ренію за допомогою перелічених параметрів можна регулювати у дуже широких межах (10 – 98 ат.%). Знайдено взаємозв'язок вмісту ренію та структури сплавів з електрокаталітичною активністю, визначено оптимальний склад покриттів та режимів їх отримання. Показано, що у розчині KOH на тернарних сплавах CoWRe, що містять 10 п 20 ат.% Re перенапруга виділення водню зменшується на 170 мВ порівняно з покриттям кобальтом, при цьому струм обміну водню збільшується більш ніж у 15 разів, а у розчині 1.0 моль•л⁻¹ H₂SO₄ найбільшу активність проявляють покриття, що містять 10 ат.% Re, які дозволяють знизити перенапругу водню до 300 мВ порівняно з покриттям чистого нікелю. Отримані покриття мають хорошу корозійну стійкість, особливо в модельному корозійному розчині NaCl п 4.5 кОм•см², а в розчині KOH п 2.7 кОм•см². Встановлено, що для двох досліджуваних процесів існують різні критерії отримання оптимального результату: для електрокаталітичного процесу це кількість тугоплавких металів, а для захисту від корозії, кристалічна структура. За умов виконання обох цих умов утворюються покриття, що є стійкими до корозії та ефективними електрокаталізаторами. Сформовано покриття плівками сплавів олово-кобальт, досліджено їх електрохімічні властивості як анодних матеріалів літій-іонних акумуляторів (в тому числі питому ємність та ефективність циклування) в залежності від часу осадження і товщини покриттів та їх фазового складу і структури.

Реферат англійською:

The electrocatalytic activity of binary and ternary alloys of refractory metals with cobalt and nickel in the reaction of hydrogen evolution in acidic and alkaline solutions is determined. It is shown that Ni_xRe_y binary alloys and Co_xW_yRe_z ternary alloys can be precipitated with polycrystalline or amorphous structure depending on the nature of the electrolyte (simple, complex), rhenium salt concentration (0.01 - 0.02 mol • l⁻¹ KReO₄), density of deposition current - 3.0 mA • cm⁻²) and temperature. The rhenium content can be regulated in a very wide range with the help of the listed parameters (10 - 98 at.%). The relationship between rhenium content and structure of alloys with electrocatalytic activity is found, the optimal composition of coatings and modes of their production are determined. It is shown that in KOH solution on ternary CoWRe alloys containing 10 - 20 at.% Re hydrogen overvoltage is reduced by 170 mV compared to cobalt coating, while hydrogen exchange current increases more than 15 times, and in solution 1.0 mol • l⁻¹ H₂SO₄ show the greatest activity coatings containing 10 at.% Re, which reduce hydrogen overvoltage to 300 mV compared to the coating of pure Nickel. The obtained coatings have good corrosion resistance, especially in the model corrosion solution NaCl - 4.5 kOhm • cm², and in the KOH solution - 2.7 kOhm • cm². It is established that for the two studied processes there are different criteria for obtaining the optimal result: for the electrocatalytic process it is the amount of refractory metals, and for corrosion protection, the crystal structure. Under both of these conditions, coatings are formed that are corrosion resistant and effective electrocatalysts. Tin-cobalt alloy film coatings were formed, their electrochemical properties as anode

materials of lithium-ion batteries (including specific capacity and cycling efficiency) depending on the deposition time and thickness of coatings and their phase composition and structure were stud

Індекс УДК: 544.6.018.4

Коди тематичних рубрик: 31.15.33.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кублановський Валерій Семенович

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Електроліт для осадження бінарних NixRey та тернарних CoxWyRez сплавів

Назва НТП англійською: Electrolyte for deposition of binary NixRey and ternary CoxWyRez alloys

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Енергетика, електроніка, машинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Електроліт для отримання бінарних сплавів NixRey та тернарних CoxWyRez сплавів – каталізаторів у реакції виділення водню у кислих та лужних розчинах

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: виробництва машинобудівної, аерокосмічної галузі

Перспективні ринки: конкурентоспроможна продукція

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Кублановський В.С., Берсірова О.Л. Електроосадження металів і сплавів з водних розчинів. Огляд напрацювань співробітників ІЗНХ ім.В.І.Вернадського НАН України Український хімічний журнал. – 2021. – Т.87, № 7. – С.32–46

Yu. S. Yaponseva T.V. Maltseva, V. S. Kublanovsky Electrosynthesis of nanostructured thin coatings with superalloys CoW, CoRe and CoWRe with valuable properties in hardness and corrosion resistance Materials Today: Proceedings 35 (2021) 584–587

. Yu. S. Yapontseva, T.V. Maltseva, V. S. Kublanovsky, O. A. Vyshnevskiy, Yu. N. Troshchenkov Electrodeposition and properties of Co-Re alloys International Journal of Refractory Metals and Hard Materials 96 (2021) 105469

. Кублановський В.С., Берсірова О.Л., Японцева Ю.С., Мальцева Т.В., Нікітенко В.М., Бабенков Є.А., Дев'яткін С.В., Кочетова С.А., Писаненко О.А., Богданович Л.В., Нечипорчук С.В. «Електрохімічний синтез наноструктурованих суперсплавів з цінними електрохімічними, електрокаталітичними, корозійними властивостями», Розділ в Монографії «Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва» за матеріалами Цільової програми наукових досліджень НАН України на 2017-2021, с. 130-145

. В.С. Кублановський, В.М. Нікітенко, Н.І. Глоба, Ю.В. Шматок, Є.А. Бабенков, О.Л. Берсірова Вплив складу ЕАК на функціональні параметри плівок олова як ефективних анодних матеріалів для ЛІА. «Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи: колективна монографія». – Київ: МПБП «Гордон», 2021. – с.162-163

Японцева Ю. С., Горобець О.Ю., Мальцева Т.В., Зайченко В.М., Кублановський В.С. Вплив постійного магнітного поля на електроосадження сплавів кобальту з тугоплавкими металами «Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи: колективна монографія». – Київ: МПБП «Гордон», 2021. – с.74-75

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пехньо Василь Іванович

д. х. н., 02.00.01

Перелік осіб-виконавців

Бабенков Євген Анатолійович

(к. х. н., 02.00.05)

Берсірова Оксана Леонідівна

(д.т.н., 05.17.03)

Дев'яткін Сергій Володимирович

(к. х. н., 02.00.05)

Кочетова Светлана Анатоліївна

(к. х. н., 02.00.05)

Кублановський Валерій Семенович

(д.х.н., 02.00.05, 02.00.05)

Мальцева Тетяна Віталіївна

(к. х. н.)

Нечипорчук Сергій Вікторович

Нікітенко Василь Миколайович

(к. х. н., 02.00.05)

Писаненко Олександр Дмитрович

Японцева Юлія Сергіївна

(к. х. н., 02.00.05)

Відповідальний за підготовку

Бабенков Є. А.

облікових документів

Телефон

+38 (067) 465-31-63

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

