

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000721

Державний реєстраційний номер: 0121U112807

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження та розробка електрохімічної системи отримання "зеленого" водню з використанням розчинних анодів

Початок етапу: 04.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, буд. 8, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567462706, 380567462668

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): 2201390

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 407.800
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку «Технічні науки» Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет»

Назва роботи англійською:

Fulfillment of tasks of the perspective plan for the development of the scientific direction "Technical sciences" in Ukrainian State University of Chemical Technology

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – фізико-хімічні та технологічні процеси одержання нових сполук різного призначення з прогнозованими властивостями. Мета роботи – виконання завдань відповідно до пріоритетних тематичних напрямів, зазначених на 2023 рік у розділі 2 Перспективного плану розвитку Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» за науковим напрямом «Технічні науки» за період з 2021 по 2025 роки. Методи дослідження – розрахункові, рентгенофазовий аналіз, циклічна вольтамперометрія, вольюметричні методи. Розроблено: синтетичний рутил із відновленого ільменіту Самотканського родовища. Проведені дослідження дозволили розробити: методику оцінки швидкості розчинення алюмінію та його сплавів; методику оцінки швидкості електро- та масопереносу в поруватих діафрагмах та/або іонообмінних мембранах, що використовуються для розділення електродних просторів; спосіб формування анодного матеріалу на основі залізовмісних продуктів відновлення ільменіту з української сировини; метод одержання залізовмісних коагулянтів для процесів водовідведення. Галузі застосування: С 20.13 Виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; С 20.14 Виробництво інших основних органічних хімічних речовин; С 27.20 Виробництво батарей і акумуляторів; М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реферат англійською:

The object of research is physico-chemical and technological processes of obtaining new compounds of various purposes with predicted properties. The purpose of the work is to carry out tasks in accordance with the priority thematic directions indicated for 2023 in section 2 of the Prospective Development Plan of the State Higher Educational Institution "Ukrainian State Chemical and Technological University" in the scientific direction "Technical Sciences" for the period from 2021 to 2025. Research methods - calculation, X-ray phase analysis, cyclic voltammetry, volumetric methods. It was developed the synthetic rutile from recovered ilmenite of the Samotkan deposit. The conducted research made it possible to develop: a methodology for estimating the rate of dissolution of aluminum and its alloys; the method of evaluating the rate of electrical and mass transfer in porous diaphragms and/or ion-exchange membranes used to separate electrode spaces; method of formation of anode material based on iron-containing products of recovery of ilmenite from Ukrainian raw materials; method of obtaining iron-containing coagulants for water drainage processes. Fields of application: C 20.13 Production of other basic inorganic chemicals; C 20.14 Production of other basic organic chemicals; C 27.20 Production of batteries and accumulators; M 72.19 Research and experimental developments in the field of other natural and technical sciences.

Індекс УДК: 547.7/.8, 621.793.1, 621.35

Коди тематичних рубрик: 31.21.27, 55.22.19.13, 61.31.59

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Сухий Костянтин Михайлович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання:професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Синтетичний рутил із відновленого ільменіту Самотканського родовища

Назва НТП англійською: Synthetic rutile from reduced ilmenite of the Samotkan deposit

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: С 20.13 Виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Отримано синтетичний рутил із відновленого ільменіту Самотканського родовища. Досліджені процеси підготовки ільменітових концентратів до вилуговування. Пірометалургійним відновленням ільменітового концентрату Самотканського родовища вуглем при 1200^о протягом 4 год відновлено 92-98% оксиду феруму(III) у металічне залізо. Вилуговування відновленого ільменітового концентрату гідролізною сірчаною кислотою пігментного виробництва дозволяє отримати синтетичний рутил, залізний купорос та утилізувати багатотонажний відход виробництва. Одержаний синтетичний рутил містить >91% TiO₂, менше 2% сполук заліза та є цінною високоліквідною сировиною для титанової галузі. Основними перевагами над відомими аналогами відсутність процесу попереднього окиснення ільменіту, використання для вилуговування сполук феруму відходу пігментного виробництва, одержання дефіцитного на ринку України залізного купоросу у якості побічного продукту. Собівартість синтетичного рутилу одержаного в запропонованому процесі значно нижча закордонних аналогів завдяки, відсутності попереднього окиснювального випалу та використанню кислотного відходу у якості. Науково-технічна продукція спрямована на перетворення багатотонажного відходу хімічного виробництва у комерційно привабливий продукт та може покращити стан навколишнього середовища.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

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: Метод одержання залізовмісних коагулянтів для процесів водовідведення

Назва НТП англійською: Method of preserving iron-containing coagulants for water drainage processes.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 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 метод одержання залізовмісних коагулянтів для процесів водовідведення. Досліджені процеси окиснення киснем сірчаноокислих розчинів ферум(II) сульфату у присутності каталітичних кількостей оксидів азоту. Визначено кінетичні параметри процесу окиснення, показано, можливість одержання концентрованих розчинів. Зокрема 40% розчину ферум(III) сульфату, який знаходить використання у якості коагулянту завислих домішок у процесах водовідведення та у якості реагенту осаджувача фосфатів у стічних водах. Основними перевагами над відомими аналогами є використання каталізатору, який дозволяє проводити процес окиснення при атмосферному тиску та температур до 90^оС. З аналогічною метою наразі процес проводять при температурах вище 150^оС та тискові до 10 атм, що сильно збільшує витрати енергії та підвищує собівартість продукту окиснення. Використання процесу одержання синтетичного рутилу з використанням у якості вилуговувача відходу гідролісної сірчаної кислоти дозволяє у якості побічного продукту одержати залізний купорос із низькою собівартістю. З урахуванням цього, а також у зв'язку з використанням безавтоклавних умов окиснення собівартість 40% розчину ферум(III) сульфату одержаного в запропонованому технологічному процесі значно нижча закордонних аналогів. Науково-технічна продукція спрямована на перетворення багатотоннажного відходу хімічного виробництва у комерційно привабливий продукт та може покращити стан навколишнього середовища.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

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: Спосіб формування анодного матеріалу на основі залізовмісних продуктів відновлення ільменіту з української сировини.

Назва НТП англійською: Formation of anode material based on iron-containing products of reduction of ilmenite from Ukrainian raw materials

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Спосіб

Галузь застосування: М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено спосіб формування анодного матеріалу на основі залізовмісних продуктів відновлення ільменіту з української сировини. Досліджені процеси підготовки ільменітових концентратів до селективного відновлення сполук заліза. Показано, що при 1200p протягом 4 год із ільменітового концентрату Самотканського родовища вуглецем у металічне залізо відновлено 92-98% оксиду феруму(III). Зі збільшенням ступеня подрібнення ільменітових концентратів до класу крупності -0,06мм ступінь відновлення оксидів заліза зростає. Пресування подрібненого відновленого ільменіту з використанням зв'язуючих дозволяє отримати компактний анодний матеріал із задовільними електропровідністю та пористістю. Взаємодія одержаного анодного матеріалу з розчинами гідролізної сірчаної кислоти пігментного виробництва дозволяє отримувати розчини солей, які можуть бути утилізовані у коагулянти водовідведення та чистий водень для енергетичних потреб. Основними перевагами над відомими аналогами є просторове розділення в електрохімічній комірці процесу окиснення заліза та відновлення водню. На противагу простому вилуговуванню, продукти окиснення не потрапляють в зону відновлення, що унеможливорює утворення фосфіну та арсину, дозволяє отримати чистий водень для енергетичних потреб. Собівартість синтетичного рутилу який може бути отриманий з використанням одержаного анодного матеріалу нижча аналогів через утворення та використання чистого водню та уникнення утворення токсичних газовидних відходів. Науково-технічна продукція спрямована на перетворення багатотоннажного відходу хімічного виробництва у комерційно привабливий продукт та може покращити стан навколишнього середовища.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

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: Методика оцінки швидкості розчинення алюмінію та його сплавів.

Назва НТП англійською: Method for evaluating the dissolution rate of aluminium and its alloys.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена методика оцінки швидкості розчинення алюмінію та його сплавів. Показано, що збільшення домішок в алюмінії сприяє підвищенню швидкості розчинення. Наприклад, підвищення кількості магнію в сплаві від ~3% (сплав АМг-3М), до ~6% (сплав АМг-6М) підвищує швидкість(струм) розчинення в 1,5 рази. Встановлено, що густина струму розчинення алюмінію в лугах з концентрацією NaOH 6-8 моль/л може перевищувати 400 мА/см², а густина струму короткого замикання досягати 100 мА/см². При струмах менших ніж струм короткого замикання електроореактор може наряду з виділенням водню генерувати електроенергію. В розчині NaOH 4-6 моль/л максимум електричної потужності ~8 мВт/см² досягається при густині струму генерації водню (розчинення Al) ~60 мА/см² при напрузі близько -0,2 В. Призначення: виробництво водню для систем водневої енергетики з одночасною прямою генерацією електроенергії. На відміну від існуючих електрохімічних генераторів водню, які потребують затрат електроенергії система з розчинним алюмінієвим анодом дозволяє поряд з синтезом водню виробляти електричну енергію, а запропонований спосіб оцінки ефективності використання тих чи інших сплавів та електролітів дає змогу швидко підібрати оптимальний режим роботи системи. Поточна перевірка швидкості розчинення алюмінієвих сплавів, що можуть використовуватися в електрохімічній системі генерації водню з розчинним анодом, дозволяє підібрати режим (напруга, струм) при якому буде досягатися максимальна економічна ефективність процесу. Виробництво водню в електрохімічних системах є екологічно чистим процесом.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

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: Методика оцінки швидкості електро- та масопереносу в поруватих діафрагмах та/або іонообмінних мембранах, що використовуються для розділення електродних просторів.

Назва НТП англійською: Method of estimating the velocity of electrical and mass transfer in porous diaphragms and/or ion exchange membranes used to separate electrode spaces.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена системна методика для оцінки параметрів діафрагм та мембран, що впливають на швидкість електро- та масопереносу. Методика включає вимірювання: пористості, коефіцієнта Дарсі проникності розчину, електричного опору. На основі цих вимірювань оцінюються: ефективна довжина пір, коефіцієнт їх звивистості, та інші параметри. За допомогою цих оцінок проведено аналіз можливості використання різних діафрагмових матеріалів для поділу електродних камер реактора для одержання водню в системі з розчинними анодами. Показано, що проникність тканинних матеріалів (поліпропіленова, хлоридна та капронова тканини) велика і вони не виключають перенос розчину між електродними камерами. Аналіз потоків речовини показує переважне перенесення речовини міграційними потоками, які перевищують дифузійне перенесення приблизно на два порядки (10^{-4} проти 10^{-6} моль/с). Порівняння властивостей різних перегородок вказує на доцільність використання в електрохімічному реакторі з розчинним анодом для отримання водню аніонообмінних мембран. Призначення: вибір мембран для розділення анодного та катодного простору в електрохімічних системах, в тому числі генераторів водню. Технічні переваги: за допомогою розробленої методики оцінки характеристик мембран показано, що завдяки використанню аніонообмінних мембран, наприклад МА-40 в генераторі водню з розчинним анодом можна підтримувати різне значення рН в анодному просторі та досягти густини струму ~ 200 мА/см² при поляризації $\sim 0,2$ В, в той час в сучасних генераторах водню така густина струму досягається при напрузі ~ 2 В. Системна методика оцінки характеристик діафрагм та мембран на відміну від "метода проб та помилок", що використовується в більшості випадків, дозволяє підібрати матеріали для розділення анодного та катодного просторів, які забезпечують мінімізацію енерговитрат при роботі електрохімічних генераторів та сприяють зниженню собівартості готової продукції. Розроблена методика на навколишнє середовище не впливає.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища,

Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості, науково-дослідні підрозділи НАН України

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. Nefedov, V. Hydrogen production with reduced energy consumption for use in fuel cells and energy sector [Text] / V. Nefedov, Yu. Polishchuk, V. Matveev, M. Sukhyi // Monatshefte für Chemie – Chemical Monthly. – 2023. (Прийнята до друку). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3384606/v1>.
2. Nefedov, V. Transfer processes in porous diaphragms and ion-exchange membranes for hydrogen production in electrochemical reactor with reduced energy consumption [Text] / V. Nefedov, V. Matveev, Yu. Polishchuk, M. Sukhyi, H. Tulskeyi // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2023. (Прийнята до друку).
3. Нефедов, В.Г. До питання гідратації іонів та в'язкості електролітів [Текст] / В.Г. Нефедов, В.В. Матвеев, Ю.В. Поліщук // Питання хімії та хімічної технології. – 2023. – № 6. (Прийнята до друку).
4. Nefedov, V.H. Hydrogen production in a combined electrochemical system: cathode process [Text] / V.H. Nefedov, V.V. Matvieiev, O.O. Chepynska, Yu.V. Polishchuk // Geo-Technical Mechanics. – 2023. – Vol 164. – P. 116-125. ISSN 2309-600. <https://doi.org/10.15407/geotm2023.164.116>.
5. Nefedov, V. Hydrogen production with reduced energy consumption for user in fuel cells and energy sector [Text] / V. Nefedov, Yu. Polishchuk, V. Matveev, M. Sukhyi // Advanced Batteries, Accumulators and Fuel Cells: materials of 24 International conference ABAF-24 (Brno, 27-30 august 2023). – Brno, 2023. – С. 87-89. ISBN 978-80-214-6176-5 <https://www.aba-brno.cz/download/2023-ABAF-Proceeding.pdf>.
6. Цибуля, Є. Одержання реагентів для очищення стічних вод в процесі отримання синтетичного рутилу із ільменіту [Текст] / Є. Цибуля, В. Ярошенко, О. Кожура, І. Коваленко // Ресурси природних вод карпатського регіону: Збірник наукових статей 21 Міжнародної науково-практичної конференції / Проблеми охорони та раціонального використання (Львів, 25-26 травня 2023). – Львів, 2023. – С. 178-180. <https://drive.google.com/file/d/1hsz6I9UELNRsS-7bfDcwXapCgmOI7CIg/view?usp=sharing>.

7. Цибуля, Є.О. Утилізація гідролісної кислоти пігментного виробництва в процесі отримання штучного рутилу / Є.О. Цибуля, В.С. Ярошенко, М.С. Лахман, О.В. Кожура // Технологія-2023: Збірник тез XXVI міжн. наук.-практ. конф. (Київ, 26 травня 2023). – Київ, 2023. – С.209-210.
<https://drive.google.com/file/d/1iMR9CTxDEC7tLY6qTrJjKtMbE2iCXeOy/view>.
8. Кириченко, Е. Очищення води коагулянтами на основі алюмінату натрію [Текст] / Е. Кириченко, Р. Смотраєв, М. Сухий, В. Нефедов, В. Матвеев // Ресурси природних вод карпатського регіону: Збірник наукових статей 21 Міжнародної науково-практичної конференції / Проблеми охорони та раціонального використання (Львів, 25-26 травня 2023). – Львів, 2023. – С. 116-1170.
<https://drive.google.com/file/d/1xhMd7mU2GvXMyMozYwc8Cqzp8M2K4Nl4/view?usp=sharing>.
9. Сухий, М. Виділення водню та генерація електроенергії в системі з розчинним алюмінієвим анодом [Текст] / М. Сухий, В. Матвеев, В. Нефедов, Ю. Поліщук // Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології: матеріали III Міжнародної наукової конференції (Луцьк, 1-3 червня 2023). – Луцьк, 2023. – С. 48-50. ISBN 978-617-8235-54-3 https://drive.google.com/file/d/1bCkl4d_-FoRxKkxbUeV_v25g3TsygNrF/view.
10. Чепинська, О. Закономірності виділення водню у системі з розчинним залізним анодом, відкритій за масопереносом [Текст] / О. Чепинська, В. Нефедов, В. Матвеев, Ю. Поліщук // Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології: матеріали III Міжнародної наукової конференції (Луцьк, 1-3 червня 2023). – Луцьк, 2023. – С. 56-58. ISBN 978-617-8235-54-3 https://drive.google.com/file/d/1bCkl4d_-FoRxKkxbUeV_v25g3TsygNrF/view.
11. Матвеев, В. Генерація водню та отримання електроенергії при розчиненні металів [Текст] / В. Матвеев, В. Нефедов, Ю. Поліщук, О. Чепинська, М. Сухий // Міжнародна конференція з хімії, хімічної технології та екології, присвячений 125-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського: Збірка тез доповідей Міжнародної конференції з хімії, хімічної технології та екології, присвячений 125-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського (Київ, 26-29 вересня 2023). – Київ, 2023. – С. 291-293. <https://drive.google.com/file/d/13TEG0zux>
12. Кириченко, Е. Очищення води коагулянтами на основі алюмінату натрію [Текст] / Е. Кириченко, Р. Смотраєв, М. Сухий, В. Нефедов, В. Матвеев // Хімія і сучасні технології: Тези XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених (Дніпро, 06-07 грудня 2023). – Дніпро, 2023. – С. 83-84. ISBN 978-617-8234-14-0 https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/tom_1_section1_2-_velycho_2_maket_2.pdf.
13. Сухий, М. Властивості діафрагмових матеріалів для розділення електродних просторів в електролізері для отримання водню [Текст] / М. Сухий, В. Нефедов, В. Матвеев, Ю. Поліщук // Хімія і сучасні технології: Тези XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених (Дніпро, 06-07 грудня 2023). – Дніпро, 2023. – С. 109-110. ISBN 978-617-8234-14-0 https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/tom_1_section1_2-_velycho_2_maket_2.pdf.
14. Цибуля, Є.О. Кінетична модель кислотного вилуговування відновленого Самотканського ільменіту / Є.О. Цибуля, Р.О. Кожура, В.С. Ярошенко, О.В. Кожура // Хімія і сучасні технології: Тези XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених (Дніпро, 06-07 грудня 2023). – Дніпро, 2023. – С. 109-110. ISBN 978-617-8234-14-0 https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/tom_1_section1_2-_velycho_2_maket_2.pdf.
15. Акт впровадження в навчальний процес кафедри технології неорганічних речовин та екології ДВНЗ УДХТУ від 18.12.2023.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Зайчук Олександр Вікторович

д. т. н., 05.17.11

Перелік осіб-виконавців

Кожура Олег Вікторович

(к. х. н., 02.00.01)

Матвеев Вадим Володимирович

(к. т. н., 02.00.05)

Матросов Олександр Сергійович

(к. т. н., 05.17.01)

Мітіна Наталія Борисівна

(к. т. н., 03.00.20)

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)

Сухий Костянтин Михайлович

(д. т. н., 02.00.06, 05.17.06)

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

