

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000356

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-01-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Інститут електродинаміки
Національної академії наук України Наказ № 6 від 04.07.2023



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Берека Владислав Олегович

2. Vladyslav Bereka

Кваліфікація: д.філософ, 141

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0888-2864

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Дата захисту: 10-05-2023

Спеціальність за освітою: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Місце роботи здобувача: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Берестейський, буд. 56, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 1221

Повне найменування юридичної особи: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Берестейський, буд. 56, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Берестейський, буд. 56, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 45.53.34, 45.03.07

Тема дисертації:

1. Електрофізичні процеси при обробці води в краплинно-плівковому стані імпульсним бар'єрним розрядом
2. Electrophysical processes during the treatment of water in the droplet-film state by pulsed barrier discharge

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вивченню електрофізичних процесів при імпульсному бар'єрному електричному розряді в газі атмосферного тиску з включеннями, електрофізичні властивості яких суттєво відмінні від властивостей оточуючого середовища з тривалістю імпульсів до 100 нс, визначенні енергетичної ефективності обробки води в полі такого розряду та умов, які забезпечують очищення води від складних хімічних забруднювачів. Основні завдання роботи полягають в створенні однорідного імпульсного бар'єрного розряду за умови наявності неоднорідностей у вигляді крапель і плівок води в міжелектродному проміжку, що підвищує ефективність генерації високоактивних частинок; визначенні параметрів руху рідини, що оброблюється, при якому розподілення електричного поля в міжелектродному проміжку буде сприяти генерації активних радикалів; узгодженні сумісної роботи уніполярного джерела живлення і розрядної камери шляхом моделювання їх сумісної роботи та встановлення магнітного ключа у вихідному

каскаді генератора імпульсів, який стабілізує розряд та надає можливість утилізувати енергію, яка була накопичена на бар'єрі під час прямого імпульсу струму; визначені впливу зміни величин електричних показників імпульсного бар'єрного розряду (частоти повторення імпульсів, струму, напруги) на енергоефективність обробки; створенні прототипу розрядної камери для обробки води імпульсним бар'єрним розрядом по модульному принципу, що дає змогу масштабувати установки для очищення води до рівня промислових (з продуктивністю до 10 м³/добу). Новизна роботи полягає в наступному: Вперше експериментально доведено можливість існування однорідного імпульсного бар'єрного розряду в гетерогенному середовищі з краплями води поблизу яких збільшується напруженість поля, що дає змогу підвищити ефективність генерації радикалів, які використовують у процесі розкладання стійких хімічних сполук. Отримано нові експериментальні результати, які обґрунтовують доцільність використовувати імпульси напруги з тривалістю фронту у декілька десятків наносекунд, застосовувати водяну плівку на поверхні катоду та використовувати діелектричний бар'єр з відносною діелектричною проникністю, яка не перевищує значення 10 для отримання стійкого однорідного бар'єрного розряду в камері з краплями води. Вперше експериментально встановлено, що обробку води імпульсним бар'єрним розрядом з метою розкладання розчинених хімічних сполук доцільно проводити в крапельному стані при субміліметровому розмірі крапель (0,8 – 1,2 мм), визначених тривалості імпульсу порядку 100 нс, частоті повторення імпульсів до 300 Гц, довжині розрядного проміжку до 3,5 мм за яких досягається найвища енергоефективність - до 60 г/кВт*год при 90 % розкладанні метиленової сині в модельному розчині. Науково обґрунтовано та експериментально доведено можливість побудови розрядних камер для здійснення імпульсного бар'єрного розряду на поверхню води, що знаходиться у крапельному стані та у вигляді плівок на поверхні електродів, за модульним принципом шляхом узгодження вихідної ємності генератора імпульсів та сумарної ємності паралельно з'єднаних електродних систем, ємності яких співвідносяться як 2,6 до 1, що дає змогу проводити масштабування установки для очищення води.

2. The dissertation is devoted to the study of electrophysical processes during a pulsed barrier electric discharge in atmospheric pressure gas with inclusions, the electrophysical properties of which are significantly different from the properties of the surrounding medium with the duration of pulses up to 100 ns, the determination of the energy efficiency of water treatment in the field of such a discharge and the conditions that provide water purification from complex chemical pollutants. The main tasks of the work are to create a uniform impulse barrier discharge provided there are inhomogeneities in the form of water droplets and films in the interelectrode gap, which increases the efficiency of generating highly active particles; determining the parameters of the movement of the liquid being processed, in which the distribution of the electric field in the interelectrode gap will contribute to the generation of active radicals; coordinating the compatible operation of the unipolar power supply and the discharge chamber by simulating their compatible operation and installing a magnetic key in the output stage of the pulse generator, which stabilizes the discharge and makes it possible to utilize the energy that was accumulated on the barrier during a direct current pulse; determined effects of changes in the electrical parameters of the impulse barrier discharge (pulse repetition frequency, current, voltage) on the energy efficiency of processing; creation of a prototype of a discharge chamber for water treatment by pulsed barrier discharge according to the modular principle, which makes it possible to scale water treatment plants to the industrial level (with a capacity of up to 10 m³/day). The novelty of the work is as follows: For the first time, the possibility of the existence of a homogeneous impulse barrier discharge in a heterogeneous environment with water drops near which the field strength increases, which makes it possible to increase the efficiency of the generation of radicals used in the process of decomposition of stable chemical compounds, has been experimentally proven for the first time. New experimental results were obtained, which justify the feasibility of using voltage pulses with a front duration of several tens of nanoseconds, applying a water film on the surface of the cathode, and using a dielectric barrier with a relative dielectric constant that does not exceed the value 10 to obtain a stable uniform barrier discharge in a chamber with water drops. It was experimentally established for the first time that it is advisable to treat water with a pulsed barrier discharge for the purpose of decomposition of dissolved chemical compounds in the droplet state with submillimetre droplet size (0.8-1.2 mm), determined pulse duration of the order of 100 ns,

pulse repetition frequency of up to 300 Hz, the length of the discharge gap up to 3.5 mm, for which the highest energy efficiency is achieved - up to 60 g/kWh with 90% decomposition of methylene blue in the model solution. The possibility of constructing discharge chambers for the implementation of a pulsed barrier discharge on the surface of water, which is in the droplet state and in the form of films on the surface of the electrodes, according to the modular principle by matching the output capacity of the pulse generator and the total capacity of the parallel connected electrodes, has been scientifically substantiated and experimentally proven. systems, the capacities of which are in a ratio of 2.6 to 1, which makes it possible to scale the water treatment plant.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Божко І.В., Берека В.О. Однорідність імпульсного бар'єрного розряду в атмосферному повітрі за присутності води в краплинно-плівковому стані. Технічна електродинаміка. 2019. № 5. С. 17-21.
- Берека В.О., Божко І.В., Бржезицький В.О., Гаран Я.О., Троценко Є.А. Моделювання електричного поля в електродній системі для створення імпульсного бар'єрного розряду в атмосферному повітрі за присутності води в краплинно-плівковому стані. Технічна електродинаміка. 2020. № 2. С. 17-22.
- Берека В.О., Кондратенко І.П. Електророзрядні технології обробки води та критерії доцільності їх використання. Праці ІЕД НАН України. 2021. Вип. 58. С. 90-100.
- Берека В.О., Кондратенко І.П. Узгодження сумісної роботи генератора коротких високовольних імпульсів напруги і камери для обробки води імпульсним бар'єрним розрядом. Праці ІЕД НАН України. 2021. Вип. 60. С. 22-27.
- Берека В.О., Божко І.В., Кондратенко І.П. Дослідження енергоефективності обробки імпульсним бар'єрним розрядом води в крапельноплівковому стані. Технічна електродинаміка. 2021. № 3. С.5 0-58.
- Bereka V., Boshko I., Kondratenko I., Zabulonov Y., Charnyi D., Onanko Y., Marynin A., Krasnoholovets V. Efficiency of plasma treatment of water contaminated with persistent organic molecules. Journal of environmental engineering and science. 2021. Vol. 16. Pp. 40-47.
- Берека В.О., Божко І.В., Карлов О.М., Кондратенко І.П. Обробка водного розчину метиленової сині в краплинно-плівковому стані імпульсним бар'єрним розрядом. Технічна електродинаміка. 2022. №1. С. 67 - 74. <https://doi.org/10.15407/techned2022.01.067>
- Берека В.О., Божко І.В., Кондратенко І.П. Вплив параметрів руху води на енергоефективність її обробки імпульсним бар'єрним розрядом. Технічна електродинаміка. 2022. №3. С. 62 - 68. <https://doi.org/10.15407/techned2022.03.062>.
- I. Kondratenko, I. Boshko, V. Bereka. Investigation of Factors Affecting on the forms of Pulsed Dielectrical Barrier Discharge on the Surface of Water in Atmospheric Air. IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, 23-25 September 2019 p., Kremenchuk, Ukraine.
- Берека В.О., Божко І.В., Кондратенко І.П. Вплив параметрів руху води на енергоефективність її обробки імпульсним бар'єрним розрядом. пп Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми сучасної електротехніки 2022». 27 - 28 вересня 2022, м. Київ, Україна.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0117U007714 0123U100671

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кондратенко Ігор Петрович
2. Igor P. Kondratenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, член-кор. НАН України, 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1914-1383

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Берестейський, буд. 56, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойко Микола Іванович
2. Mykola I. Boiko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.09.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1362-2867

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Синявський Олександр Юрійович
2. Oleksandr Sinyavsky

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.20.02**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5245-7860**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний університет біоресурсів і природокористування України**Код за ЄДРПОУ:** 00493706**Місцезнаходження:** вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Вінниченко Дмитро Валерійович
2. Dmytro Vinnychenko

Кваліфікація: к. т. н., 05.09.03**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8894-860X**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут електродинаміки Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 05417236**Місцезнаходження:** пр. Берестейський, буд. 56, Київ, 03057, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Захарченко Сергій Миколайович
2. Sergey N. Zakharchenko

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник, 05.09.05**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8597-8045**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Берестейський, буд. 56, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Васецький Юрій Макарович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Васецький Юрій Макарович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Берека Владислав Олегович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна