Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U001053

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-01-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вінніков Денис Вікторович

2. Vinnikov Denys Viktorovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.09.13

Назва наукової спеціальності: Техніка сильних електричних та магнітних полів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 11-01-2018

Спеціальність за освітою: техніка і електрофізика високих напруг

Місце роботи здобувача: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.050.08

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 45.01

Тема дисертації:

1. Електрофізичний вплив потужного підводного іскрового розряду на процеси обробки речовин
2. Electrophysical Action of Powerful Underwater Spark Discharge on Substance Treatment Processes

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження: електророзрядні процеси, що відбуваються під час обробки речовин підводним іскровим розрядом. Мета дослідження: удосконалення потужних високовольтних електророзрядних установок, що застосовуються у технологічних процесах обробки речовин підводним іскровим розрядом за рахунок зміни їх електрофізичних і технологічних параметрів. Методи дослідження: Методи теорії електричних кіл, теорію електромагнітного поля, газодинаміки, плазмохімії, використано для чисельного моделювання. В експериментальних дослідженнях застосовано швидкісну відеореєстрацію для спостереження за розвитком парогазової порожнини та кавітаційними процесами; осцилографування для реєстрації тока, напруги, тиску та акустичних сигналів; рентгенофлюоресцентний метод для визначення складу матеріалу електродів; дифрактометрію для визначення складу та розміру частинок, що утворюються під час розряду; металографію для визначення будови металів; спектрофотометрію для визначення

концентрації заліза та його з'єднань у воді; метод Брунауера, Еммета і Теллера для визначення питомої поверхні подрібнених твердих речовин; метод Вільямсона-Холла для визначення розмірів частинок. Обробка експериментальних результатів здійснювалась методом найменших квадратів. Теоретичні та практичні результати: Створено потужну високовольтну електророзрядну установку "ГИДРА" з питомою енергією до 1 кДж/імп, з низкою реакторів. Наукова новизна: вперше виявлена залежність зміни окисно-відновлювального потенціалу від процесів, що відбуваються в парогазовій порожнині, шляхом застосування у електрогідравлічному реакторі непружної мембрани, що дозволило розглядати парогазову порожнину як джерело середовища з від'ємним окислювально-відновним потенціалом та використовувати її для зміни властивостей рідких речовин у об'ємах, що не перевищують розміри порожнини, а процеси, що тривають поза мембраною, зокрема кавітацію, як ті, що впливають на зміну водневого показника; отримало подальший розвиток застосування підводних іскрових розрядів в технологіях, що застосовуються для зміни фізико-хімічних властивостей рідин за рахунок здійснення розрядів з питомими потужностями до 1 кДж/імп в електроізольованих реакторах, розмір яких не перевищує об'єму парогазової порожнини, що дозволило визначити достатні енергетичні витрати та необхідні параметри розрядного кола для здійснення швидкої, порівняно з іншими методами, зміни окислювально-відновного потенціалу; отримало подальший розвиток дослідження зміни динаміки парогазової порожнини за рахунок здійснення підводних іскрових розрядів в системі електродів спрямованої дії та зниження початкового тиску в рідині, що дозволило спрямовувати парогазову порожнину у заданому напрямку зі збереженням процесів її розширення та стиснення, посилювати кавітаційні процеси та інтенсифікувати дегазацію рідин;- удосконалено електрогідравлічний метод впливу на розплави, що кристалізуються в вакуумно-дугових пічках за рахунок передачі ударного впливу через непроникну стінку тигля, що дозволило зменшити розміри зерен кристалів металів в 3-10 разів. Удосконалено технологію руйнування скляних виробів у воді та гуми в середовищі рідкого азоту за рахунок зміни технологічних розмірів та вакуумування електрогідравлічного реактора, що дозволило збільшити вихід корисної фракції на 10 % та 17 % відповідно; удосконалено математичну модель розвитку парогазової оболонки на ранній стадії розширення потужного підводного іскрового розряду за рахунок урахування розширення парогазової оболонки та випаровування водяної пари, що дозволило визначати кількість активних компонентів, які напрацьовуються під час іскрового розряду, та регулювати термодинамічні параметри завдяки зміні параметрів розрядного кола. Ступінь впровадження: Інституті плазмової електроніки та нових методів прискорювання Національного наукового центру "Харківський фізико-технічний інститут"; Інституті фізики твердого тіла, матеріалознавства і технологій Національного наукового центру "Харківський фізико-технічний інститут"; Інституті імпульсних процесів і технологій НАН України, у навчальному процесі Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Сфера використання - галузь електричної інженерії.

2. Subject of research: electric discharge processes that occur during the treatment of substances by underwater spark discharges. Research objective: the objective was to improve high-power high-voltage electric discharge plants that are used for the technological treatment process of substances using the underwater spark discharge by varying their electrophysical and technological parameters. Methods of research: the methods of the theory of electric circuits, the theory of electromagnetic fields, gas dynamics and plasma chemistry were used for the numeric simulation. A high-speed video-recording was used during the experimental investigation to watch the development of the gas-vapor cavity and cavitation processes; the oscillography was used to register the current, voltage, pressure and acoustic signals; the X-ray fluorescent method allowed us to define the composition of electrode material; the diffractometry was used to define the composition and the size of particles that were formed during the discharge; the metallography was used to define the metal structure; the spectrophotometry was used to define the concentration of iron and its compounds in the water; the Brunauer, Emmett and Teller method was used to define the specific surface of crushed solid substances and the Williamson-Hall method was used to measure particle sizes. The experimental data were processed using the method of least squares. Theoretical and practical results: a high-power high-voltage electric discharge plant "HYDRA" with the specific energy of up to 1kJ/pls and with the series of reactors was created. Scientific novelty: the dependence of a change

in the redox potential on the processes that occur in the gas-vapor cavity was established for the first time by using the inelastic membrane for the electrohydraulic reactor that allowed us to view the gas-vapor cavity as a source of the medium with the negative redox potential and use it to vary the properties of liquid substances in the volumes that are within the cavity size and the processes that occur out of membrane, in particular the cavitation were viewed as those that affect the change of pH value; the push was given to the use of underwater spark discharges for the technologies that are used to change the physical and chemical properties of liquids due to the carrying out of discharges with specific powers of up to 1kJ/pulse in electric non-conducting reactors whose size is not exceeding the volume of vapor-gas cavity and it allowed us to define sufficient power consumption and appropriate parameters of the discharge circuit to perform the fast change in the redox potential in comparison with other methods; the push was also given to the research of a change in the dynamics of gas-vapor cavity due to the carrying out of underwater spark discharges in the system of electrodes of a directional effect and reducing the initial pressure in the liquid and that allowed us to route the gas-vapor cavity in the specified direction with the retention of the expansion and compression processes of it; cavitation processes were intensify and the degassing of liquids was also intensified; the electrohydraulic method of the influence on the smelts that are crystallized in vacuum-arc furnaces due to the transfer of shock action through the impermeable crucible wall was improved and it allowed us to reduce the grain sizes of metal crystals 3 to 10 times. The technology of destruction of glass wares in the water and the rubber in the liquid nitrogen medium was improved due to the change in the process sizes of electrohydraulic reactor and evacuation of it and that enabled an increase in the output of the useful fraction by 10% and 17%, accordingly; the mathematical model of the development of vapor-gas envelope at an early stage of the expansion of high-power high-voltage underwater spark discharge was improved due to taking into consideration the expansion of gas -vapor envelop and evaporation of the water steam that enabled the determination of the amount of active components that are formed during the spark discharge and allowed us to control thermodynamic parameters by varying the parameters of discharge circuit. Level of introduction: It was introduced at the Institute for Plasma Electronics and New Methods of Acceleration of the National Science Center "Kharkov Institute of Physics and Technology"; Institute for the Solid Body Physics, Material Science and Technologies of the National Science Center "Kharkov Institute of Physics and Technology"; Institute of Pulse Processes and Technologies of the National Academy of Ukraine and it is used for the teaching process by the National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute". The field of use is the electric engineering branch.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коритченко Костянтин Володимирович

2. Korytchenko Kostyantyn Volodymyrovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.09.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Батигін Юрій Вікторович

2. Batygin Yurii Viktorovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.09.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Артем Володимирович

2. Ivanov Artem Volodymyrovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Болюх Володимир Федорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Болюх Володимир Федорович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.