Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U005302

Державний реєстраційний номер: 0121U110548

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-12-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Теоретичне дослідження струму польової емісії електронів з поверхні багатошарової металевої системи

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут прикладної фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05399225

Місцезнаходження: вул. Петропавлівська, буд. 58, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380542223760, 380542222794

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, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 625.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Вплив морфології поверхні катоду на темновий струм та високоградієнтний високовакуумний пробій прискорювальних структур

Назва роботи англійською:

An influence of the cathode surface morphology on the dark current and high-gradient high-vacuum breakdown of the accelerating structures

Реферат українською:

Запропонована модель подвійного потенціального бар'єру, яка враховує додаткові механізми високоградієнтних пробоїв у прискорювальних структурах. Показано, що струм польової емісії з двошарової металевої системи з товщиною нанесеного покриття нанометрових розмірів несе осциляційний резонансний характер. Показано залежність процесу нагрівання вістря від розмірних ефектів, зокрема плавлення вершини емітера при врахуванні розмірів вістря починається для значень густини струму на порядок менших ніж для випадку без врахування розмірних ефектів. Показано, що процес сублімації нейтральних атомів з поверхні катоду до моменту плавлення вершини емітера слабко впливає на температурний розподіл, оскільки відносна різниця температур без та з врахуванням сублімації становить 0.1 мкК. Чисельно показано, що врахування ефекту Ноттінгема призводить до зменшення напруженості електричного поля пробою, так для коефіцієнту підсилення поля порядку 50 зниження становить приблизно 10%.

Реферат англійською:

A model of a double potential barrier is proposed, which takes into account additional mechanisms of high-gradient breakdowns in accelerating structures. It is shown that the field emission current from a two-layer metal system with a coating thickness of nanometer dimensions has an oscillatory resonant character. The dependence of the tip heating process on the dimensional effects is shown, in particular, the melting of the emitter tip, taking into account the size of the tip, begins for current densities an order of magnitude smaller than for the case without taking into account the dimensional effects. It is shown that the process of sublimation of neutral atoms from the cathode surface until the melting of the emitter tip weakly affects the temperature distribution, since the relative temperature difference without and with sublimation is 0.1 μK. It is numerically shown that taking into account the Nottingham effect leads to a decrease in the intensity of the breakdown electric field, so for a field gain of the order of 50 the decrease is about 10%.

Індекс УДК: 517.958:530.145, 537.533.2; 537.534; 538.971

Коди тематичних рубрик: 27.35.57, 29.35.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Лебединський Сергій Олександрович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Модель протікання струму польової емісії з урахуванням морфології поверхні катоду

Назва НТП англійською: Field emission current flow model with considering the cathode surface morphology

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудована модель протікання струму польової емісії з урахуванням морфології поверхні катоду та теоретично досліджено її вплив на струм польової емісії як тригер високоградієнтного пробою.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

II Musiienko, SO Lebedynskyi, RI Kholodov Nanoclusters and nanoscale voids as possible sources of increasing dark current in high-gradient vacuum breakdown//The European Physical Journal D, 2022, V. 76 (4), p. 1-10

S. Lebedynskyi, I. Musiienko, R. Kholodov Nanoclusters and nanovoids as possible sources of the dark current increasing//The 36th International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC 2022), July 5-8, Korea, p.26

Serhii Lebedynskyi, Roman Kholodov Theoretical study of field emission from a "real" metal surface//10th International Workshop on the Mechanisms of Vacuum Arcs (Hybrid MeVArc 2022), p.1

Diachenko M., Lebedynskyi S., Kholodov R. Joule heating of an emitter on the cathode surface by field electron emission current with account of the non-isolation of the vertex//10th International Workshop on Mechanisms of Vacuum Arcs, MeVArc'2022, pp. 5-6

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Сторіжко Володимир Юхимович
д.ф.-м.н.

Перелік осіб-виконавців

Дяченко Михайло Михайлович
(к.ф.-м.н.)

Лебединська Юлія Станіславівна

Лебединський Сергій Олександрович
(к. ф.-м. н.)

Мусієнко Ігор Іванович

Хелемеля Олексій Володимирович
(к.ф.-м.н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Ворошило О.І.

Телефон +38 (054) 222-46-08

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

