

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U101128

Державний реєстраційний номер: 0117U004855

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження фізико-механічних властивостей складнокомпозиційних плівок

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

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: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201020

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 957.32

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізичні принципи іонно-плазмового синтезу та керування властивостями наноструктурних складнокомпозиційних покриттів

Назва роботи англійською:

The physical principles of ion-plasma synthesis and control of the properties of nanostructured complex-composite coatings

Реферат українською:

Розроблена та виготовлена нова комбінована магнетронна іонно-променева система (МІПС), яка включає планарний магнетрон та джерело іонів Холлівського типу зі спільною магнітною системою. Система забезпечує незалежний контроль енергій іонів в інтервалі (10-1000) еВ та щільності струму (0,1-10) мА/см² потоку іонів, що бомбардує зростаючу плівку зі швидкістю осадження до 3 нм/с при тиску газу (0,5-5) мТорр без істотних обмежень щодо типу газу. За допомогою систем КІПС та МІПС синтезовані покриття оксиду та дібориду танталу. Досліджено фізико-механічні властивості (мікротвердість та нанотвердість, модуль пружності та адгезійну міцність) цих плівок у аморфноподібному, аморфно-кристалічному і нанокристалічному станах та визначено оптимальні енергетичні умови формування плівок із найкращими фізико-механічними характеристиками. Встановлений взаємозв'язок нерівноважного нагріву поверхні синтезованого покриття з мікроструктурою та фізичними властивостями конденсату та, базуючись на цьому, розроблено принципи цілеспрямованого керування структурою та властивостями покриттів. Для умов магнетронного нанесення покриттів Al₂O₃ з додатковим іонним бомбардуванням побудована енергетично-структурна діаграма синтезу p- та n-фаз.

Реферат англійською:

A new combined Magnetron-Ion Source Sputtering System (MISSS) has been developed and manufactured, which includes a planar magnetron and a Hall-type ion source with a common magnetic system. The system provides independent control of ion energies in the range 10-1000 eV and ion current density 0.1-10 mA/cm², bombarding the growing film with a deposition rate of up to 3 nm/s at gas pressure 0.5-5 mTorr without significant restrictions on the gas type. Coatings of tantalum oxide and diboride were synthesized using CIPS and MISSS systems. Physical and mechanical properties (microhardness, Young's modulus, and adhesive strength) of these films in amorphous, amorphous-crystalline and nanocrystalline states are investigated, and optimal energy conditions for the film formation with the best physical-mechanical properties are determined. The relationship between the non-equilibrium heating of the surface of the synthesized coating with the microstructure and physical properties of the condensate is established, and based on this, the principles of purposeful management of the structure and properties of the coatings are developed. For the conditions of magnetron deposition of Al₂O₃ coatings with additional ion bombardment, an energy-structural diagram of p- and n-phase synthesis was constructed.

Індекс УДК: 533.9, 533.9

Коди тематичних рубрик: 30.51.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Лісовський Валерій Олександрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Фізичні принципи іонно-плазмового синтезу та керування властивостями наноструктурних складнокомпозиційних покриттів

Назва НТП англійською: Physical principles of ion-plasma synthesis and control of properties of nanostructured composite coatings.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена та виготовлена нова комбінована магнетронна іонно-променева система (МІПС), яка включає планарний магнетрон та джерело іонів Холлівського типу зі спільною магнітною системою. Система забезпечує незалежний контроль енергій іонів в інтервалі (10-1000) еВ та щільності струму (0,1-10) мА/см² потоку іонів, що бомбардує зростаючу плівку зі швидкістю осадження до 3 нм/с при тиску газу (0,5-5) мТорр без істотних обмежень щодо типу газу. За допомогою МІПС синтезовані покриття оксиду та дібориду танталу та досліджено їх властивості. Встановлений взаємозв'язок нерівноважного нагріву поверхні синтезованого покриття з мікроструктурою та фізичними властивостями конденсату та, базуючись на цьому, розроблено принципи цілеспрямованого керування структурою та властивостями покриттів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості продукції, що випускається

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: ХНУ ім. В.Н.Каразіна, ННЦ «ХФТІ», Харківський машинобудівний завод «ФЕД».

Перспективні ринки: Україна, ЄС

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

S. Yakovin, A. Zykov, S. Dudin, A. Dakhov, N. Yefymenko. Investigation of interaction between ion-beam plasma and processed surface during the synthesis of tantalum diboride and pentaoxide // Problems of atomic science and technology. – 2019. – № 1 (119). – P. 229-232.

V A Lisovskiy, D I Khilko, R O Osmayev and V D Yegorenkov. Comparing properties of dc discharges in tubes possessing a hollow cathode or anode in an undergraduate laboratory // European Journal of Physics, 2019 V. 40, N. 4 p. 045203

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович

Перелік осіб-виконавців

Єфименко Ніна Олександрівна

Дахов Олександр Миколайович

Дудін Станіслав Валентинович

(к. ф.-м. н.)

Зиков Олександр Володимирович

(д. ф.-м. н.)

Лісовський Валерій Олександрович

(д. ф.-м. н.)

Юнаков Микола Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Яковін Станіслав Дмитрович

(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Козир О.В.

Телефон

+38 (057) 707-52-96

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

