Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101449

Державний реєстраційний номер: 0116U006894

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Створення та дослідження багатокомпонентних високотемпературних та ерозійно стійких покриттів, одержуваних методом активованого дифузійного насичення у вакуумі, для захисту тугоплавких металів і вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів, використовуваних у ракетно-космічній техніці, авіабудуванні й інших галузях.

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573353530, 380573351688

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 6510

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток високопродуктивних вакуумно-плазмових методів модифікування поверхні й нанесення наноструктурних покриттів для конструкційних матеріалів, які використовуються в ракетобудуванні, атомній енергетиці та інших галузях

Назва роботи англійською:

Development of high-performance vacuum-plasma methods of surface modification and deposition of nanostructured coatings for construction materials, which are used in rocket production, nuclear energy and other fields.

Реферат українською:

Ціль роботи – створення жаростійких покриттів для захисту тугоплавких металів і вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів (ВВКМ). Розробка нового методу одержання покриттів для захисту ВВКМ в умовах одночасного використання газової фази, рідкого середовища й високотемпературного синтезу, що самопоширюється (СВС). Проведені випробування покриттів на жаростійкість на повітрі із застосуванням металографічних досліджень та рентгеноструктурного аналізу. На Nb і ВВКМ створювали покриття і проводили дослідження впливу процесу вакуумного дифузійного насичення поверхні зразків з ВВКМ на зміни їх пористості. Проведено дослідження з підвищення швидкості формування захисного шару й зменшенню поверхневої пористості зразків з ВВКМ. Отримано й випробувані на жаростійкість на повітрі при температурі 18000С покриття складу (SiC-ZrB2-HfSi2-WSi2) і (SiC-B4C-HfB2-ReSi2). Показано, що такі покриття забезпечують захист від окислювання протягом 6 годин. Проведено дослідження залежності жаростійкості покриттів від якості ВВКМ у порівнянні з покриттям на графіті.

Реферат англійською:

The purpose of the work is to create heat-resistant coatings for the protection of refractory metals and carbon-carbon composite materials (CCCM). Development of a new method for obtaining coatings for the protection of CCCM under conditions of simultaneous use of the gas phase, liquid medium and self-propagating high-temperature synthesis (SHS). Heat resistance tests of coatings in air were carried out using metallographic studies and X-ray structural analysis. A coating was created on Nb and CCCM, and the influence of the process of vacuum diffuse saturation of the surface of samples with CCCM on changes in their porosity was studied. Research has been carried out to increase the rate of formation of the protective layer and decrease the surface porosity of CCCM specimens. Coatings of the composition (SiC-ZrB2-HfSi2-WSi2) and (SiC-B4C-HfB2-ReSi2) were obtained and tested for heat resistance in air at a temperature of 18000C. It has been shown that such coatings provide protection against oxidation for 6 hours. Studies of the dependence of the heat resistance of coatings on the quality of CCCM in comparison with a coating on graphite have been carried out.

Індекс УДК: 621.787, 621.785.53:621.793

Коди тематичних рубрик: 55.21.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Змій Віктор Іванович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Метод отримання покриттів для захисту ВВКМ в умовах одночасного використання газової фази, рідинного середовища і високотемпературного синтезу, що самопоширюється (СВС).

Назва НТП англійською: Method of obtaining coatings for CCCM protection under conditions of simultaneous use of the gas phase, liquid medium and self-propagating high-temperature synthesis (SHS).

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Поліпшення якості продукції

Галузь застосування: Атомне реакторобудування, ракетобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проведені комплексні дослідження з розробки захисного жаростійкого покриття на ніобії, яке формується за допомогою послідовного вакуумного активованого хромування й хіміко-термічної обробки в порошковій суміші, що складається з Mo, Ni, Ti, Si, B і Al, з наступним боросиліціюванням. Покриття забезпечують захист зразків із ніобію від окислювання на повітрі при температурі T=17000C протягом 6 – 9 годин. Для захисту від окислювання вуглецевих матеріалів розроблені багатошарові жаростійкі покриття, що забезпечують їхній захист від 1,5 до 45 годин залежно від умов випробувань.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

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

1. С.Г. Руденький. Влияние вакуумного активированного диффузионного хромирования на механические свойства поверхности стали 25Х1МФ/ С.Г. Руденький, В.И. Змий, Н.Ф. Карцев, А.А. Корнеев, А.В. Кунченко, В.В. Кунченко, Ю.В. Кунченко, В.Г. Маринин, В.И. Коваленко, М.А. Бортницкая, Т.П. Рыжова, И.А. Ляшенко// ВАНТ «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение» №2 (126), стр.132 -138, 2020.

2. В.И. Павленко, И.Г. Марченко, А.И. Жуков Многоуровневое моделирование осаждения пленок Nb из ионно-атомных потоков // Комп`ютерне моделювання в наукоємних технологіях, Праці 6-ї міжнародної науково-технічної конференції, Харків, 2020р. с.230-233.

3. Василенко Р.Л., Воеводин В.Н., Бортницкая М.А., Белоус В.А., Клименко И.О., Куприн А.С., Коваленко В.И., Маринин В.Г., Овчаренко В.Д., Тихоновский М.А., Колодий И.В. / Структура и свойства вакуумно-дуговых локрытий FeCr, CrAl и FeCrAl // Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Фізика і хімія твердого тіла: Стан, досягнення і перспективи». 16-17 жовтня 2020 р. м. Луцьк, Україна, – С. 7-9

4. V. F. Gorban', A. O. Andreev, V. A. Stolbovoi, A. M. Myslyvchenko , and A. D. Kostenko В. Ф.(Горбань, А. О. Андреев, В. А. Столбовой, А. М. Мыслывченко, А. Д. Костенко.// Properties of Metal–Metal Nitride Vacuum-Arc Multilayer Coatings. Свойства вакуумно-дуговых многослойных металл–нитрид металла покрытий. // Journal of Superhard Materials, 2020, Vol. 42, No. 1, pp. 25–29 //С.М. 2020, т. 42, № 1, стор. 67–72

5. Stolbovoy V.A., Andreev A.A., Voevodin V.N., Serdiuk I.V., Dolomanov A.V. // Innovative nanolayer vacuum arc coatings for surface hardening of products that operate in difficult conditions. // Materials of the International Meeting "Clusters and nanostructured materials (CNM6)" – Uzhgorod, Ukraine, 2020, P.156.

6. Postelnyk, H.O., Sobol', O.V., Stolbovoy, V.A., Serdiuk, I.V., Chocholaty, O. // Structure and corrosion resistance of vacuum-arc multi-period CrN/Cu, ZrN/Cu, and NbN/Cu coatings // Problems of Atomic Science and Technology Volume 126, Issue 2, 2020, Pages 139-144.

7. I.V. Kolodiy, V.A. Belous, M.A. Bortnitskaya, R.L. Vasilenko, V.N. Voyevodin, V.I. Kovalenko, A.S. Kuprin, V.G. Marinin, V.D. Ovcharenko, G.Y. Rostova, P.I. Stoev, M.A. Tikhonovsky, G.N. Tolmachova // Structure, mechanical characteristics, oxidation and cavitation resistance of Fe-Cr-Al based alloys // Functional materials, 27, 1, 2020, p. 79-86.

8. Sobol' O.V. Postelnyk H.O., Meylekhov A.A., Subbotina V.V., Stolbovoy V.A. Dolomanov A.V., Kolesnikov D.A., Kovaleva M.G., Sukhorukova Y.V // Physics of radiation and ion-plasma technologies influence of the magnitude of the bias potential and thickness of the layers on the structure, substructure, stress-deformed state and mechanical characteristics of vacuum-arc multi-layered (Timo)n/(tisi)n coatings // Problems of Atomic Science and Technology Volume 128, Issue 4, 2020, Pages 68-76.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Андреєв Анатолій Опанасович
(д. т. н., 01.04.00)

Бредіхін Михайло Юрійович

Доломанов Андрей Валентинович

Змій Віктор Іванович
(д. т. н., 01.04.00)

Карцев Микола Федорович

Коваленко Володимир Іванович

Ковтеба Дмитро Володимирович

Коновлов Ігор Іванович

Корнєєв Олександр Олександрович

Кунченко Віктор Володимирович
(к. т. н., 01.04.00)

Кунченко Олексій Вікторович

Кунченко Юрій Вікторовтч

Лукирський Юрій Валентинович

Ляшенко Ігор Андрійович

Маринін Володимир Григорович
(к. ф.-м. н., 01.04.00)

Мартиненко Людмила Іванівна

Павленко Володимир Іванович

Поляков Юрій Іванович

Рак Василь Ілларіонович

Рижова Тетяна Петрівна

Руденький Сергій Георгійович
(д. т. н., 01.04.00)

Сердюк Ірина Віталіївна
(к. т. н., 01.04.00)

Серченко Марина Павлівна

Столбовой В'ячеслав Олександрович
(к. т. н., 01.04.00)

Відповідальний за підготовку облікових документів Мартиненко Л.І.

Телефон +38 (057) 335-63-98

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

