

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U005766

Державний реєстраційний номер: 0123U100784

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження впливу параметрів процесу осадження захисних нітридних покриттів та комплексної іонно-плазмової модифікації на проникнення водню, механічні та трибологічні властивості сталей та титанового сплаву Ti6Al4V (BT-6)

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Проміжний 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, буд. 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, 380573356425

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: Президія Національної академії наук України

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)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3800.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Підвищення ресурсу та міцності деталей вузлів паророзподілу парових турбін ТЕС та АЕС та систем транспортування і зберігання водню як складової водневої енергетики на основі технологічних процесів іонно-плазмової модифікації поверхні

Назва роботи англійською:

Increasing the service life and durability of parts of steam distribution units of steam turbines of TPPs and NPPs and hydrogen transportation and storage systems as a component of hydrogen energy based on technological processes of ion-plasma surface modification

Реферат українською:

В результаті виконання першого етапу роботи було досліджено вплив параметрів процесу осадження захисних нітридних покриттів на проникнення водню, механічні та трибологічні властивості сталей та титанового сплаву Ti6Al4V (BT-6). Було оптимізовано процес комплексної іонно-плазмової модифікації титанового сплаву Ti6Al4V та сталі 15X12ВНМФ. Дослідження трибологічних властивостей сплаву Ti-6Al-4V та покриттів в парі з кулькою Al₂O₃ показали, що покриття TiN і CrN зменшують швидкість зношування сплаву при 20 °C на порядок, а при 500 °C на два порядки. Таким чином, покриття TiN і CrN можуть бути використані для підвищення зносостійкості сплаву Ti-6Al-4V при температурах від 20 до 500 °C. Вперше проведені дослідження трибологічних властивостей сталі 15X12ВНМФ із покриттями CrN, TiN та MoN проти сталеві кульки із покриттями CrN, TiN та MoN, які дозволили визначити коефіцієнти тертя та зносу цих пар при температурах 20 та 500 °C. За комплексом властивостей (коефіцієнти тертя та зносу), найбільш перспективною для підвищення зносостійкості сталі 15X12ВНМФ в діапазоні температур 20-500 °C є пара тертя із покриттями CrN – TiN. Порівняно із сталевою парою у вихідному стані, комплексна обробка (азотування та покриття CrN) у парі із покриттям TiN на порядок підвищує зносостійкість при температурі 500 °C. Показано, що покриття TiN, CrN і MoN, а також попереднє азотування поверхні можуть на порядок зменшити захоплення водню у титановому сплаві Ti6Al4V та сталі 15X12ВНМФВ.

Реферат англійською:

As a result of the first stage of the work, the influence of the parameters of the deposition process of protective nitride coatings on hydrogen penetration, mechanical and tribological properties of steels and titanium alloy Ti6Al4V (VT-6) was investigated. The process of complex ion-plasma modification of titanium alloy Ti6Al4V and steel 15Kh12VNMF has been optimized. The study of the tribological properties of the Ti6Al4V alloy and coatings in a pair with an Al₂O₃ ball showed that TiN and CrN coatings reduce the wear rate of the alloy by one order of magnitude at 20 °C and by two orders of magnitude at 500 °C. Thus, TiN and CrN coatings can be used to increase the wear resistance of Ti-6Al-4V alloy at temperatures from 20 to 500 °C. For the first time, the tribological properties of 15X12VNMF steel with CrN, TiN, and MoN coatings against a steel ball with CrN, TiN, and MoN coatings were studied, which allowed us to determine the friction and wear coefficients of these pairs at temperatures of 20 and 500 °C. According to the complex of properties (friction and wear coefficients), the most promising for increasing the wear resistance in the temperature range of 20-500 °C is the friction pair with CrN-TiN. Compared to the steel pair in its original condition, the complex treatment (nitriding and CrN coating) in combination with TiN coating increases the wear resistance by an order of magnitude at a temperature of 500 °C. It is shown that TiN, CrN and MoN coatings, as well as pre-nitriding of the surface, can reduce hydrogen trapping in titanium alloy Ti6Al4V and steel 15X12VNMFV by an order of magnitude.

Індекс УДК: 621.039.5, 621.039.5, 620.187:621.039.531, 621.165

Коди тематичних рубрик: 44.33.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Білоус Віталій Арсенійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с., член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Проміжний науково-технічний звіт, наукові публікації у вітчизняних виданнях, доповіді та тези на міжнародних і вітчизняних конференціях.

Назва НТП англійською: The intermediate scientific and technical report, scientific publications in domestic publications, reports and abstracts at international and domestic conferences.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: Атомна та воднева енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: За результатами виконання першого етапу роботи випущений проміжний науково-технічний звіт, опубліковано 2 статті у вітчизняних виданнях, подано 2 тези на міжнародній і вітчизняній конференціях.

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

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. E.N. Reshetnyak, A.S. Kuprin, T.A. Prikhna, M.A. Bortnitskaya, V.A. Belous / Synthesis, structure and protective properties of PVD MAX phase coatings. A review. Part I. MAX phase coatings deposition // Problems of Atomic Science and Technology. 2023. N5(147), с. 111-125. <https://doi.org/10.46813/2023-147-111>

2. I.O. Klimenko, V.G. Marinin, V.A. Belous, N.A. Azarenkov, M.G. Ishchenko, V.S. Goltvyanytsya, A.S. Kuprin / Cavitation erosion resistance of vacuum-arc coatings based on TiN // Problems of Atomic Science and Technology. 2023. №5(147), с. 126-136. <https://doi.org/10.46813/2023-147-126>
3. I. Klimenko, V. Belous, V. Ovcharenko, H. Tolmachova, O. Kuprin, V. Podhurska, M. Ishchenko, I. Babayev Properties of TiN and CrN cathodic arc coatings on Ti-6Al-4V alloy // International Young Scientist Conference on Materials Science and Surface Engineering
4. С.О. Карпов, О.С. Купрін, Г.Д. Толстолицька. Захист від водню за допомогою покриттів CrN // XXX Щорічна Наукова Конференція Інституту Ядерних Досліджень НАН України, 25 - 29 вересня 2023 р., Київ, Україна, с. 146.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Єфімов Олександр Анатолійович

Ільченко Валерій Сергійович

Ільченко Олександр Васильович

Азаренков Микола Олексійович

(д. ф.-м. н.)

Бесєдіна Юлія Олександрівна

Бобриш Лариса Василівна

Бортницька Маргарита Олександрівна

Бровін Олександр Михайлович

Білоус Віталій Арсентійович

(д. т. н., член-кор. НАН України)

Гладкая Марина Леонідівна

Глушич Олександр Володимирович

Григор'єва Таміла Анатоліївна

Грянник Олена Василівна

Дядков Володимир Володимирович

Загребельна Аліна Сергіївна

Задніпровський Юрій Олексійович

(к. т. н.)

Зуєва Алла Анатоліївна

Кальченко Олександр Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Карасьова Людмила Михайлівна

Карпач Вадим Костянтинович

Карпов Сергій Олександрович

(к. ф.-м. н.)

Колобродова Оксана Миколаївна

Колодій Ігор Вікторович

Комар Анатолій Анатолійович

Коршенко Віта Олександрівна

Крайнюк Євген Олександрович

Кузіна Оксана Володимирівна

Купрін Олександр Сергійович

(к. т. н.)

Лебедева Олена Вікторівна

Леонов Сергій Олександрович

Лимар Раїса Іванівна
Луценко Валентин Дмитрович
Москалець Іван Максимович
Назаренко Євген Олександрович
Нікітін Аркадій Валерійович
(к. ф.-м. н., 01.04.07)
Овчаренко Валерій Давидович
(к. ф.-м. н.)
Опалева Марія Сергіївна
Панасенко Юрій Львович
Петренко Олена Леонідівна
Пироженко Валентин Іванович
Рева Сергій Геннадійович
Решетняк Олена Миколаївна
(д. ф.-м. н., 01.04.07)
Ростанина Юлія Олександрівна
Ростова Ганна Юріївна
Руденко Олеся Петрівна
Савченко Андрій Миколайович
Савченко Микола Іванович
Сошина Оксана Анатоліївна
Спесивцева Надія Миколаївна
Суходол Надія Леонідівна
Сітнянська Тетяна Володимирівна
Толмачова Галина Миколаївна
(к. т. н.)
Толстолицька Галина Дмитрівна
(д. ф.-м. н.)
Турко Катерина Володимирівна
Чала Олена Володимирівна
Черних Лідія Олександрівна
Яковлев Георгій Анатолійович
Ярова Любов Борисівна
Яс Наталія Анатоліївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Комар А.А.

Телефон

+38 (099) 063-98-45

Реєстратор

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

