

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0215U006142

**Державний реєстраційний номер:** 0113U002868

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 23-02-2015

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Дослідження службових характеристик модифікованих поверхонь і захисних покриттів на дослідних зразках

**Початок етапу:** 01.2014

**Закінчення етапу:** 12.2014

**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" НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 14312223

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** (057) 335-07-55

## 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:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442396594

## 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:** 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 110 |
|------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Підвищення ресурсу та надійності шарнірних та ущільнюючих з'єднань в блоках паророзподілу циліндрів високого та низького тиску парових турбін АЕС шляхом синтезу на робочих поверхнях елементів з'єднань наноструктурних захисних покриттів, випуск деталей з покриттями для промислових випробувань

### **Назва роботи англійською:**

Increase of resource and reliability of hinging and posing machines in blocks of steam division of high and low pressure cylinders for steam NPP turbines by synthesis on working surfaces of posing machines elements nanostructure protective coatings, output details with coatings for industrial testing

### **Реферат українською:**

Задля збільшення ресурсу пар тертя деталей, що використовуються в блоках паророзподілу турбіни К-325, проведено комплекс експериментів по модифікуванню їх робочих поверхонь способом іонного азотування основи з наступним осадженням захисних покриттів в одному технологічному циклі. Задля досліджень по підвищенню експлуатаційних характеристик як базовий було використано вузол, який складається з деталей "упора" та "шарнір". Попередні експерименти показали, що технологія атмосферного термічного азотування, яка традиційно використовується в заводських умовах, не дає можливість отримати необхідні адгезійні характеристики покриттів, що осаджуються. Тому, було розроблено альтернативний процес іонного азотування основи в розрідженій атмосфері азоту. Проведення цього процесу забезпечує необхідну температуру поверхні азотування, в якому, з одного боку, не перевищується температура відпуску деталей, і, з іншого боку, досягається необхідні параметри зміцнення (глибина і твердість). Порівняльні тести службових характеристик деталей, проазотованих в заводських і лабораторних умовах, показали, що іонне азотування може бути заміною термічному атмосферному. Як захисні покриття на поверхнях пар тертя для зменшення взаємного коефіцієнта тертя використовуються різноманітні нітриди - TiN (для "упори") і MoN (для "шарніру"). За результатами експериментів апробовано дослідний процес комплексної іонно-плазмової обробки (азотування плюс захисне покриття) на повномасштабних макетах деталей. Глибина зміцнення в поверхневому шарі складала 100 мкм при середньому рівні мікротвердості  $H = 5$  ГПа. Захисні покриття, що осаджувались на цю основу товщиною до 10 мкм, мали гарне зчеплення та високий рівень мікротвердості до 27 ГПа.

### **Реферат англійською:**

For magnification of a resource of friction pairs of the details used in steam distribution blocks of turbine K-325, the complex of experiments on modifying of their effective surfaces by the ionic nitriding of a bottom with the subsequent coating deposition in a common work cycle is executed. For examinations on rise of operational performances the junction consisting of "support" and "pivot" has been used as the base. Preliminary experiments have shown, that technology of atmospheric thermal nitriding traditionally used in industrial conditions does not allow to gain necessary adhesiveness performances for deposited coatings Therefore, the alternative process of the ionic nitriding of a bottom in a nitrogen tenuous atmosphere has been developed. At carrying out of this process the necessary temperature mode of processing of a surface at which, on the one hand, did not exceed temperature of tempering detail was provided, and with another - demanded parameters of hardening (depth and hardness) were reached. Comparative trials of the working performances of the bottoms nitrated in factory and laboratory conditions, have shown, that the ionic nitriding can take the place of the thermal atmospheric process. As protecting coatings on the friction pair surfaces for friction coefficient decrease various nitrides (TiN for "support" and MoN for "pivot") were used. By results of the tentative process of complex ionic-plasma process (nitriding plus protective coating deposition) on full-scale breadboard models of details was approved. Thus depth of hardening in a surface layer has made 100 microns at an average level of microhardness  $H = 5$  GPa. Sheetings

deposited over this bottom to 10 microns in thickness had with it a good adhesion and the high level of a microhardness reaching 27 GPa.

**Індекс УДК:** 621.396.6:658.562; 621.396.66, 620.178

**Коди тематичних рубрик:** 47.13.35

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Білоус Віталій Арсентійович

**Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Комплексний лабораторно-дослідний процес азотування поверхні зразків в вакуумному газовому розряді та синтезу TiN і MoN покриттів на поверхні азотованих зразків зі сталі 25X1MФ в одному процесі. Партія зразків з покриттями.

**Назва НТП англійською:** Complex laboratory and experienced the process of nitriding the surface of samples in the vacuum gas discharge and synthesis TiN and MoN coating deposition on the surface nitriding samples from steel 25H1MF in alone process. Party of the samples with coating deposition.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:**

**Галузь застосування:** Атомна енергетика

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Розроблено комплексний процес іонного азотування поверхонь пар тертя в розрідженій атмосфері азоту як альтернативу технології атмосферного термічного азотування, яка традиційно використовується в заводських умовах, с подальшим нанесенням захисних покриттів на поверхнях пар тертя для зменшення взаємного коефіцієнта тертя. Використовуються нітриди - TiN (для "упори") і MoN (для "шарніру").

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 2015

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** АЕС ТА ТЕС України

**Перспективні ринки:** Росія

**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**

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Неклюдов Іван Матвійович

### **Перелік осіб-виконавців**

Єрмоленко Ірина Геннадіївна  
Аксьонов Іван Іванович  
Антоненко Микола Іванович  
Брик Віктор Васильович  
Білоус Віталій Арсентійович  
Жук Григорій Андрійович  
Задніпровський Юрій Олексійович  
Залеський Дмитро Юрійович  
Коваленко Володимир Іванович  
Комар Анатолій Анатолійович  
Ломіно Микола Степанович  
Маринін Володимир Григорович  
Москалець Олена Леонідівна  
Павленко Любов Іванівна  
Решетняк Олена Миколаївна  
Турчина Олександра Карпівна  
Устенко Микола Георгійович  
Худяков Сергій Володимирович  
Черкасов Володимир Ілліч

### **Відповідальний за підготовку облікових документів**

### **Телефон**

### **Реєстратор**

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

