

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U104661

Державний реєстраційний номер: 0116U004217

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка рекомендацій та засобів подовження ресурсу робочих лопаток з титанового сплаву для турбін на 3000 об/хв. енергоблоків ВВЕР-1000

Початок етапу: 04.2019

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, 11, м. Київ, Київська обл., 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445280486, 0442004779

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Призидія Національної Академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 0019270

Місцезнаходження: , м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (044) 234-32-43

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 90

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка рекомендацій та засобів подовження ресурсу робочих лопаток з титанового сплаву для турбін на 3000 об/хв. енергоблоків ВВЕР-1000

Назва роботи англійською:

Development of recommendations and means of lifetime extension working blades of titanium alloy turbines at 3000 rpm VVER-1000

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – робочі лопатки останнього п'ятого ступеню циліндра низького тиску парової турбіни К-1000-60/3000, які працюють в умовах високих краплеударних навантажень, що призводить до інтенсивного ерозійного зношення їх вхідних кромок, зниження ККД та скороченню ресурсу безпечної експлуатації потужної парової турбіни енергоблоків АЕС. Проведено детальний аналіз досвіду експлуатації робочих лопаток, виготовлених із титанового сплаву, з ерозійними пошкодженнями. Наведено результати досліджень механічних властивостей матеріалу робочих лопаток, титанового сплаву ТС5, та їх можливої деградації в зоні ерозійного зношення при вібраційних напруженнях, виявлення механізму зародження тріщин. Представлені результати проведення вимірювань фактичних розмірів робочої лопатки після тривалої експлуатації і побудови геометричної моделі лопатки з урахуванням ерозійного зношення. Проведено чисельний аналіз статичної міцності робочої лопатки при робочих режимах експлуатації. Проведено аналіз процесу зміни границі втоми матеріалу лопаток при довгостроковій експлуатації з урахуванням характерних розмірів ерозійних пошкоджень поверхні. Обґрунтовано можливість відновлювального ремонту робочих лопаток з ерозійними пошкодженнями із застосуванням сучасної адитивної технології електронно-променевого наплавлення титанових сплавів. Розроблено процедуру оцінки технічного стану і визначення ресурсу безпечної експлуатації робочих лопаток п'ятого ступеня циліндра низького тиску турбіни К-1000-60/3000 в умовах вологої парової ерозії щонайменше на 1 рік, до наступного ремонту.

Реферат англійською:

The object of study - the blades of the last fifth stage of the low pressure cylinder of the steam turbine K-1000-60 / 3000, which operate in conditions of high droplet loads, which leads to intense erosion wear of their inlet edges, reducing efficiency and reducing the service life of safe operation powerful steam turbine of NPP power units. A detailed analysis of the experience of operating blades made of titanium alloy with erosion damage has performed. The results of researches of mechanical properties of the material of working blades, titanium alloy TC5, and their possible degradation in the zone of erosion wear at vibration stresses, detection of the mechanism of crack formation are given. The results of measurements of the actual dimensions of the working blade after long operation and construction of a geometric model of the blade taking into account erosion wear are presented. Numerical analysis of the static strength of the working blade during operating modes has performed. The analysis of the process of changing the fatigue limit of the blade material during long-term operation was carried out taking into account the characteristic size of erosive surface damage. The possibility of restorative repair of blades with erosion damage with the use of modern additive technology of electron beam surfacing of titanium alloys is substantiated. The procedure for assessing the technical condition and determining the service life of safe operation of the blades of the fifth stage of the low-pressure turbine cylinder K-1000-60 / 3000 in wet steam erosion for at least 1 year, until the next repair is developed..

Індекс УДК: 621.311.25:621.039, 621.039:621.311.25:669

Коди тематичних рубрик: 44.33.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Махненко Олег Володиирович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: С.Н.С.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Послідовність дій оцінки технічного стану та визначення ресурсу безпечної експлуатації робочих лопаток 5 ступені ЦНТ парової турбіни К-1000-60/3000.

Назва НТП англійською: The sequence of actions to assess the technical condition and determine the service life of safe operation of the blades of the 5th degree of the low pressure cylinder of the steam turbine K-1000-60 / 3000.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методичні документи

Галузь застосування: атомна та теплова енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: : В результаті аналізу існуючих засобів подовження ресурсу лопаток з титанових сплавів в умовах вологої ерозії та вібраційних напружень, в тому числі з урахуванням інформаційних матеріалів від виробника турбін К-1000-60/3000, а також результатів проведених досліджень механічних властивостей, ступеню ерозійного зношення і рівня навантаженості робочих лопаток в процесі довгострокової експлуатації була розроблена послідовність дій для оцінки технічного стану і ресурсу безпечної експлуатації робочих лопаток останнього ступеню циліндру низького тиску вказаної турбіни.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 01.2022

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 Результаты исследований причин образования трещин в лопатках из титанового сплава паровых турбин типа К-1000-60/3000. Тороп В.М. , Махненко О.В. , Сапрыкина Г.Ю. , Гопкало Е.Е. Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2018. – № 2. – С.3 – 15. DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/tdnk2018.02.012>
Математичні моделі робочих лопаток парової турбіни К-1000-60/3000 для прогнозування залишкового ресурсу. Тороп В.М., Саприкіна Г.Ю. , Воробйов Ю.С. . Електронне моделювання – 2018. № 4, т. 40.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кучук-Яценко Сергій Іванович

д. т. н., 05.03.06

Перелік осіб-виконавців

Костеневич Олена Сергіївна

Махненко Олег Володимирович

(д. т. н.)

Півторак Ніна Іванівна

Савицька Олена Миколаївна

(к. т. н., 08.00.04)

Саприкіна Галина Юріївна

(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Саприкіна Г.Ю.

Телефон

+38 (044) 200-52-89

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

