Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100704

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-03-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грінченко Олена Дмитрівна
2. Grinchenko Olena Dmytrivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.01

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-03-2021

Спеціальність за освітою: металознавство, устаткування і технологія термічної обробки металів

Місце роботи здобувача: Товариство з обмеженою відповідальністю "Науково-виробниче об'єднання "Вертікаль"

Код за ЄДРПОУ: 30750980

Місцезнаходження: проспект Індустріальний, буд. 10-К, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61007, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 08.085.02

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури"

Код за ЄДРПОУ: 02070772

Місцезнаходження: вул. Чернишевського, буд. 24-а, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49600, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61025, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.09

Тема дисертації:

1. Матеріалознавчі основи підвищення довговічності лопаток парових турбін
2. Materials bases of increase of durability of blades of steam turbines

Реферат:

1. Об'єкт дослідження - процес зміцнення вхідної кромки лопаток парових турбін зі сталі 15Х11МФ-Ш комбінованим способом: загартуванням струмами високої частоти та електроіскровим легуванням однойменною сталлю 15Х11МФ-Ш. Метою дисертаційної роботи є підвищення довговічності лопаток парових турбін зі сталі 15Х11МФ-Ш за рахунок впровадження комплексного зміцнення вхідних кромок лопаток для захисту від ерозійно-корозійного руйнування на основі управління параметрами структури і функціональних властивостей. Предмет дослідження - закономірності формування структури і властивостей поверхневих зміцнених шарів лопаток парових турбін. Методи дослідження: для досягнення поставленої мети і вирішення зазначених задач було використано систему загальнонаукових методів і прийомів. Оцінювання

властивостей матеріалів виконували з використанням стандартних методів механічних досліджень (мікротвердомер ПМТ-3, Nano Indenter G200), металографічного (оптичні мікроскопи ММО-1600, МІМ-8), рентгеноструктурного (дифрактометр PHILIPS PW3710), мікрорентгеноспектрального аналізу (електронний скануючий мікроскоп PHILIPS XL 30 ESEM), методів електронної мікроскопії (електронний мікроскоп JSM 7001F), визначенням корозійної стійкості (Voltalab 40), визначення ерозійної стійкості методом ультразвукового диспергування (Hielscher УИП-1000). Лабораторні випробовування виконано з використанням методик, що відповідають державним стандартам України та стандартам ISO. Промислові випробування робочих лопаток зі зміцненими вхідними кромками за запропонованим способом проводилися спільно з АТ «Турбоатом» на АЕС «Пакш» в Республіці Угорщина. Наукова новизна одержаних результатів: вперше встановлено, що поєднання методів поверхневого зміцнення - загартування струмами високої частоти та електроіскрове легування сталлю 15Х11МФ-Ш, дозволило підвищити твердість кромки лопатки зі сталі 15Х11МФ-Ш в 2,2-3,0 рази до 5500-7000 МПа та підвищити опір ерозійно-корозійному руйнуванню за рахунок формування в поверхневому шарі структури легованого мартенситу, залишкового аустеніту та складних карбідів Cr3C2 та Cr7C3; вперше встановлено, що використання корозійностійкої сталі 15Х11МФ-Ш, яка ідентична основному матеріалу лопатки, для зміцнення методом електроіскрового легування вхідної кромки робочої лопатки парової турбіни дозволило підвищити стійкість до ерозійного руйнування на 72% за рахунок збільшення концентрації хрому до 44%; удосконалено та апробовано метод порівняльної оцінки ефективності зміцнюючих технологій підвищення довговічності робочих лопаток парових турбін; отримав подальший розвиток метод оцінки корозійної стійкості захисних зміцнених шарів, вперше отримано залежності параметрів корозії від структурно-фазового стану зміцнених шарів лопаток зі сталі 15Х11МФ-Ш. Практичне значення одержаних результатів: розроблено технологію підвищення довговічності лопаток парових турбін за рахунок застосування комбінованого способу зміцнення шляхом поєднання у одному технологічному процесі загартування струмами високої частоти та електроіскрове легування; розроблено методику зміцнення вхідної кромки лопатки останнього ступеня низького тиску ротора парової турбіни. Теоретичні та практичні розробки, запропоновані в дисертації, використовуються у навчальному процесі Харківського національного автомобільно-дорожнього університету при викладанні дисциплін, при виконанні випускних кваліфікаційних робіт магістрів.

2. The object of research - the process of strengthening the inlet edge of the blades of steam turbines made of steel 15H11MF-W in a combined way: hardening with high frequency currents and electrospark alloying of the same name 15X11MF-W. The aim of the dissertation is to increase the durability of steam turbine blades made of steel 15H11MF-W by introducing a comprehensive strengthening of the inlet edges of the blades to protect against erosion and corrosion damage based on the control of structure parameters and functional properties. The subject of research is the regularities of formation of the structure and properties of surface reinforced layers of steam turbine blades. Research methods: to achieve this goal and solve these problems, a system of general scientific methods and techniques was used. Evaluation of the properties of materials was performed using standard methods of mechanical research (microhardness tester PMT-3, Nano Indenter G200), metallographic (optical microscopes MMO-1600, MIM-8), X-ray diffractometer (PHILIPS PW3710 diffractometer), micro X-ray spectroscopic analysis X 30 ESEM), methods of electron microscopy (electron microscope JSM 7001F), determination of corrosion resistance (Voltalab 40), determination of erosion resistance by ultrasonic dispersion (Hielscher UIP-1000). Laboratory tests were performed using methods that meet the state standards of Ukraine and ISO standards. Industrial tests of work blades with reinforced inlet edges according to the proposed method were carried out jointly with JSC "Turboatom" at the NPP "Paks" in the Republic of Hungary. Scientific novelty of the obtained results: for the first time it was established that the combination of surface hardening methods - hardening by high frequency currents and electrospark alloying of steel 15Х11МФ-Ш, allowed to increase the hardness of the blade edge of steel 15Х11МФ-Ш 2.2-3.0 times to 5500-7000 MPa and increase the resistance to erosion-corrosion destruction due to the formation in the surface layer of the structure of doped martensite, residual austenite and complex carbides Cr3C2 and Cr7C3; for the first time it was found that the use of corrosion-resistant steel 15H11MF-W, which is identical to the main material of the blade, to strengthen the method of

electrospark doping of the inlet edge of the working blade of the steam turbine allowed to increase erosion resistance by 72% by increasing chromium concentration to 44%; the method of comparative evaluation of efficiency of strengthening technologies of increase of durability of working blades of steam turbines is improved and tested; the method of estimation of corrosion resistance of protective strengthened layers was further developed, dependences of corrosion parameters on a structural-phase condition of the strengthened layers of blades from steel 15Х11МФ-Ш were received for the first time. The practical significance of the obtained results: the technology of increasing the durability of steam turbine blades due to the use of a combined method of hardening by combining in one technological process of hardening with high frequency currents and electrospark alloying; a technique for strengthening the inlet edge of the blade of the last stage of low pressure of the steam turbine rotor has been developed. Theoretical and practical developments proposed in the dissertation are used in the educational process of Kharkiv National Automobile and Road University in the teaching of disciplines, in the performance of master's theses.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Глушкова Діана Борисівна
2. Glushkova Diana B.

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Костін Валерій Анатолійович
2. Kostin Valery

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бабаченко Олександр Іванович
2. Babachenko Alexander

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Большаков Володимир Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Вахрушева Віра Сергіївна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.