Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100435

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-06-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гаращенко Олена Сергіївни
2. Harashchenko Olena S.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 132

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-06-2023

Спеціальність за освітою: Інженер-механік

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 64.050.095

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, 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: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 53.49, 53.49.05, 81.35

Тема дисертації:

1. Вплив структурно-фазового стану на експлуатаційні характеристики металу зварних з’єднань паропроводів
2. The influence of structural phase state on the operational characteristics of metal welded steam pipe joints

Реферат:

1. У дисертаційній роботі представлені результати дослідження змін структурно-фазового стану металу зварних з’єднань паропроводів теплових електростанцій, а також розробки практичних рекомендацій щодо удосконалення методик металографічного аналізу для подальшого уточненого визначення їх надійності та залишкового ресурсу експлуатації. Об’єкт дослідження – структурно-фазовий стан металу зварних з’єднань паропроводів ТЕС із теплостійких сталей перлітного класу 12Х1МФ і 15Х1М1Ф. Предмет дослідження – кількісне визначення зміни структурно-фазового стану та експлуатаційних характеристик металу зварних з’єднань паропроводів, які тривалий час експлуатуються в умовах повзучості і малоциклової втоми. Дослідження структурно-фазового стану, властивостей і пошкоджуваності металу зварних з'єднань паропроводів виконували шляхом використання відповідних методів на зразках зварних з'єднань, які були вирізані з діючих паропроводів. При проведенні експериментальних досліджень використовували, як

стандартні методи і методики, що частково удосконалено, так і оригінальні. Визначення структури, хімічного складу і будови здійснювали з використанням методів оптичної, растрової і просвічуючої електронної мікроскопії. Проведені дослідження металу зварних з'єднань паропроводів, що довготривало працюють в умовах повзучості і малоциклової втоми, на основі фрактального аналізу і методу січних прямих ліній, дозволили створити методичну основу для оцінки змін структурно-фазового стану, який призводить до руйнування. Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що на підставі теоретичних та експериментальних досліджень здобувачем: - вперше установлено відмінності фрактальних розмірностей границь структурних складових на зображеннях окремих ділянок зварних з'єднань паропроводів у залежності від часу експлуатації; - вперше при оцінці впливу структурно-фазового стану металу зварних з'єднань на залишковий ресурс враховується геометрична складність границь виділення структурних складових, яка визначається за допомогою статистичного аналізу розподілу фрактальної розмірності, одержаної з використанням клітинного методу виміру; - удосконалено кількісну оцінку нерівномірності розподілу структурних складових металу для виявлення особливостей змін структурно-фазового стану окремих ділянок ЗТВ, а також металу шва і основного металу в залежності від напрацювання в умовах повзучості; - удосконалено оцінку кількості вкраплень перліту, їх розмірів та відстаней між ними для статистично обгрунтованого визначення структурно-фазових змін металу зварних з'єднань паропроводу з урахуванням ресурсу напрацювання; - отримало подальший розвиток дослідження структурно-фазового стану металу зварних з'єднань паропроводів із теплостійких сталей перлітного класу 12Х1МФ і 15Х1М1Ф, які тривалий час (понад 280 тис. год.) експлуатуються в умовах повзучості і малоциклової втоми на базі комплексного статистичного аналізу геометричних характеристик структурних елементів. В процесі аналізу мікроструктури шліфів різних ділянок зварних з'єднань виявлено відносний вміст структурно-фазових складових і їх розподіл за координатами зображень. Виконано порівняльний аналіз статистичних характеристик розподілу і вмісту структурних складових на ділянках металу зварних з'єднань з різним терміном напрацювання. На основі фрактального аналізу розглянуто складність контурів границь структурних складових. Статистичний аналіз результатів металографічного вивчення мікрошліфів методом січних ліній позволив одержати розподіли кількості зерен, їх розмірів та відстаней між ними. Представлено обґрунтований опис структурних змін в металі окремих ділянок зварних з'єднань. Перлітна складова значною мірою впливає на структурно-фазові перетворення в металі зварних з'єднань паропроводів, що довготривало працюють в умовах повзучості і втоми. Тому встановлено рівень неоднорідності перлітної складової в структурі зварних з'єднань. У результаті проведених досліджень розроблено рекомендації щодо визначення залишкового ресурсу експлуатації зварних з'єднань, які тривалий час експлуатуються в умовах повзучості. Результати виконаних досліджень доповнили навчальні курси «Експериментальні методи у зварюванні», «Зварювання сталей і кольорових металів», що викладаються студентам у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут». Результати виконання дослідження оцінено та рекомендовано до впровадження на АТ «Українські енергетичні машини».

2. The dissertation presents the study results of changes in the structural and phase state of the metal of welded joints of steam pipelines of thermal power plants, as well as the development of practical recommendations for improving the methods of determining their reliability and residual service life. The object of the study is the structural and phase state of the metal of welded joints of TPP steam pipelines made of heat-resistant steels of pearlite class 12Х1МФ and 15Х1М1Ф. The subject of the study is the quantitative determination of changes in the structural phase state and operational characteristics of the metal of welded joints of steam pipelines, which are operated for a long time in conditions of creep and short-cycle fatigue. The research on physicochemical processes, structural-phase state, properties, and damageability of the metal in welded joints of steam pipelines was carried out using appropriate methods on samples taken from operating steam pipelines. Both standard and improved techniques, as well as original methods, were used during the experimental research. The structure, chemical composition, and structure were studied using optical, raster, and transmission electron microscopy. The study of the metal in welded joints of steam pipelines operating for a long time under conditions of creep and short-cycle fatigue, based on fractal analysis and the method of intersecting straight lines, allowed for the creation

of a methodological basis for assessing changes in the structural and phase state that lead to destruction. The scientific novelty of the obtained results lies in the fact that, based on theoretical and experimental research, the following were achieved: for the first time: - the differences in the fractal dimensions of the borders of structural components on the images of individual sections of welded joints of steam pipelines depending on the time of operation were established; - when assessing the influence of the structural-phase state of the metal of welded joints on the residual resource, the geometric complexity of the boundaries of the allocation of structural components is taken into account, which is determined using a statistical analysis of the distribution of the fractal dimension, obtained using the cellular method of measurement; improved: - quantitative assessment of the unevenness of the distribution of the structural components of the metal to identify the characteristics of changes in the structural and phase state of individual areas of the HAZ, as well as the weld metal and the base metal, depending on the work in creep conditions; - estimation of the number of pearlite inclusions, their sizes, and the distances between them for the statistically justified determination of the structural and phase changes of the metal of the welded joints of the steam pipeline, taking into account the service life; received further development: - research of the structural and phase state of the metal of welded joints of steam pipelines made of heat-resistant steels of the pearlite class 12Х1МФ and 15Х1М1Ф, which are operated for a long time (over 280 thousand hours) in conditions of creep and short-cycle fatigue on the basis of a complex statistical analysis of the geometric characteristics of structural elements. A comparative analysis of the statistical characteristics of the distribution and content of structural components on welded joints' metal sections with different service lives was performed. The complexity of the boundary contours of structural components was evaluated based on fractal analysis. The statistical analysis of the results of the metallographic study of microsections using the cutting line method made it possible to obtain distributions of the number of grains, their sizes, and the distances between them. A scientifically-based description of structural changes in the metal of individual sections of welded joints is presented. The structural and phase transformations in the metal of welded steam pipe joints that work for a long time in conditions of creep and fatigue are significantly affected by pearlite. Therefore, it is important to establish the level of inhomogeneity of pearlite in the structure of welded joints. As a result of the conducted research, recommendations were developed for determining the residual service life of welded joints operated for a long time in creep conditions. The results of the performed research supplemented the training courses "Experimental methods in welding", and "Welding of steels and non-ferrous metals", which are taught to students at the National technical university "Kharkiv polytechnic institute". The results of the research were evaluated and recommended for implementation at JSC "Ukrainian Energy Machines".

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. Дмитрик Віталій Володимирович
2. Dmytryk Vitalii V.

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. Бриков Михайло Миколайович
2. Brykov Mykhailo M.

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. Багров Валерій Анатолійович
2. Bagrov Valeriy A

Кваліфікація: к. 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. Тимофеєва Ларіса Андріївна
2. Timofeyeva Larisa Andriivna

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Колупаєв Ігор Миколайович
2. Kolupaev Ihor

Кваліфікація: к. ф.-м. 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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Субботіна Валерія Валеріївна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Субботіна Валерія Валеріївна
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.