Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U002201

Державний реєстраційний номер: 0120U101658

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичні і практичні основи збільшення надійності експлуатації ТЕС

Початок етапу: 03.2020

Закінчення етапу: 03.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577076634

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577076634

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Теоретичні і практичні основи збільшення надійності експлуатації ТЕС

Назва роботи англійською:

Theoretical and practical basis for increasing the reliability of operation of TPPs

Реферат українською:

Значна кількість енергоблоків ТЕС України відпрацювала свій парковий ресурс. Їх загальне напрацювання в умовах повзучості і втоми складає близько 250-300 тис. год. Стосовно напрацювання структурно-фазовий стан і властивості металу енергетичного обладнання набули відчутних змін. Виявлення таких особливостей надається доцільним для оцінки надійності і залишкового ресурсу обладнання в т.ч. паропроводів і їх зварних з'єднань. Умови експлуатації паропроводів і елементів їх систем (температура 500-585°С, тиск 20-25 МПа) викликають структурно-фазові зміни, повзучість і пошкоджуваність їх металу, в більшій мірі ніж паропроводи пошкоджуються їх зварні з'єднання, чому сприяє структурна, хімічна і механічна неоднорідність металу зварних з'єднань. Наведена неоднорідність в процесі збільшення напрацювання зварних з'єднань, наприклад після 270 тис. год, отримує додатковий розвиток і підсилюється. В процесі довготривалого напрацювання зварних з'єднань паропроводів в їх металі, з різною інтенсивністю проходять фізико-хімічні процеси: в кристалах □-фази відбувається самодифузія легуючих елементів хрому, молібдену і ванадію; проходять карбідні реакції M3C□M7C3□M23C6, коагулюють карбіди M7C3 і M23C6; утворюються нові карбіди VC і Mo2C; змінюється фазовий склад карбіду M23C6; змінюється цільність дислокацій; проходить переміщення дислокацій за механізмом ковзання і переповзання. Наведені процеси забезпечують поступове перетворення вихідної структури у ферито-карбідну суміш, що відчутно сприяє пошкоджуваності зварних з'єднань. Розглянуті особливості деградації більшою мірою характерні для металу зварних з'єднань, ніж для основного металу паропроводів, чому сприяє вихідна структура і хімічна неоднорідність зварних з'єднань. Саме тому вихідну неоднорідність металу зварних з'єднань доцільно зменшити до можливо меншого рівня.

Реферат англійською:

A significant number of power units of the thermal power plants of Ukraine have used up their park resources. Their total working time under conditions of creep and fatigue is about 250-300 thousand hours. With regard to the working time, the structural phase state and properties of the metal of the power equipment have undergone significant changes. Identification of such features is considered expedient for assessing the reliability and residual resource of the equipment, including steam pipelines and their welded joints. Operating conditions of steam pipelines and elements of their systems (temperature 500-585° C, pressure 20-25 MPa) cause structural and phase changes, creep and damage of their metal to a greater extent than steam pipelines, their welded joints are damaged, which is facilitated by structural, chemical and mechanical inhomogeneity of the metal of welded joints. The given inhomogeneity in the process of increasing the service life of welded joints, for example after 270 thousand hours, receives additional development and is strengthened. In the process of long-term working of welded joints of steam pipes in their metal, physico-chemical processes take place with varying intensity: self-diffusion of chromium, molybdenum and vanadium alloying elements occurs in □-phase crystals; carbide reactions M3C□M7C3□M23C6 take place, carbides M7C3 and M23C6 coagulate; new VC and Mo2 carbides are formed; the phase composition of M23C6 carbide changes; the integrity of dislocations changes; dislocations move by the mechanism of sliding and creep. The above processes provide a gradual transformation of the original structure into a ferrite-carbide mixture, which significantly contributes to the damage of welded joints. The considered features of degradation are more typical for the metal of welded joints than for the main metal of steam pipelines, which is facilitated by the original structure and chemical heterogeneity of welded joints.

Індекс УДК: 621.311.22, 669.053.2.001; 669.05:621.365].001

Коди тематичних рубрик:44.31.31, 53.03.09

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Дмитрик Віталій Володимирович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Результати дослідження структурно-фазового стану і рівня пошкоджуваності зварних з'єднань паропроводів, які довготривало експлуатуються в умовах повзучості і втоми, спрямовані для визначення надійності роботи зварних з'єднань і їх залишкового ресурсу.

Назва НТП англійською: The results of the study of structural-phase state and damage level of steam pipeline welded joints that have been long-term operated under creep and fatigue conditions are aimed at determining the reliability of welded joints and their residual life.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Оцінка надійності роботи довготривало працюючих зварних з'єднань паропроводів ТЕС, а також визначення їх залишкового ресурсу.

Галузь застосування: Теплова енергетика України

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: До складу НТП входять результати досліджень структурно-фазового стану металу зварних з'єднань паропроводів, а також рівня їх пошкоджуваності стосовно напрацювання зварних з'єднань понад 270 тис. год. Отримані результати дозволяють оцінити надійність роботи зварних з'єднань паропроводів, а також їх залишковий ресурс. Також результатами досліджень є встановлення зв'язку між вихідною структурою і особливостями її деградації в умовах повзучості і втоми. Виявлення такого зв'язку доцільно для отримання вихідної структури зварних з'єднань, рівень деградації якої, а також пошкоджуваність будуть значно меншими. Запропонована удосконалена технологія автоматичного зварювання теплостійких перлітних сталей 12Х1МФ і 15Х1М1Ф в середовищі Co2 + Ar (50% + 50%). Використання наведеної технології дозволяє отримати зварні з'єднання паропроводів з покращеними якісними показниками їх вихідної структури, що необхідно для збільшення надійності і ресурсу зварних з'єднань.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2024

Закінчення етапу: 12.2028

Споживачі продукції: ТЕС-3 (м. Харків), ТЕС-5 (м. Харків), ТЕЦ (м. Зміїв), АТ «Енергомашини»

Перспективні ринки: ТЕЦ (Полтавська обл., м. Кременчуг), ТЕЦ (м. Бурштин) та ін.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Дмитрик В.В., Глушко А.В., Туренко М.И., Кантор А.Г., Скульский В.Ю. /Моделювання зварювального нагріву виготовляємих з'єднань енергетичного обладнання// Вісник НТУ «ХПІ». 2018.- №41 (1318).- С. 24-29.

2. Дмитрик В.В., Соболь О.В., Погребной Н.А., Гордиенко В.П., Ищенко Г.И. /Структура и свойства комбинированного сварного соединения ротора паровой турбины// Енергетика та електрифікація. 2015.- №6.- С. 12-18.

3. Дмитрик В.В., Глушко А.В., Касьяненко І.В., Коноваленко А.В. /Вдосконалення технології зварювання роторної сталі //Вісник НТУ «ХПІ». 2018.- №31 (1306).- С. 39-44.

4. Дмитрик В.В., Пузиков В.М., Семенов А.В. /К разработке термостойких покрытий сопл и мундштуков сварочных горелок// Сварочное производство.- 1993.- №7.- С. 25-27.

5. Fractal Analysis of Structural and Phase Changes in the Metal of Welded Steam Pipe Joints / Y. Garashchenko, A. Glushko, O. Kobets, O. Harashchenko // Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV. DSMIE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. 2021. P. 31-40. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77719-7_4. (Scopus)

6. Metallographic Determination of the Number and Sizes of Grains Depending on Structural and Phase Changes in the Metal of Welded Steam Pipe Joints / O. Harashchenko, V. Dmytryk, V. Berezutskyi, T. Syrenko. Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. DSMIE 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. 2022. P. 384-392. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-06025-0_38. (Scopus)

7. Дмитрик В.В., Гаращенко О.С., Берднікова О.М. /Визначення структурно-фазового стану зварних з'єднань із теплостійких перлітних сталей з використанням удосконаленого методу аналізу// Автоматичне зварювання.- 2022.- № 6.- С. 11-16.

8. Дмитрик В.В. /Повышение эксплуатационных характеристик горелок для сварки в углекислом газе и его смесях// Автоматическая сварка.- 1998.- №72.- С. 42-45.

9. А.с. 1737035 СССР, МКИ 5С 30В 29/64. Термостойкое покрытие/ Б.Е. Патон, В.П. Семиноженко, В.В. Дмитрик и др. Опубл. 30.05.92; Бюл. №20.

10. Патент на винахід, Україна, № 123 738. Термозахисне покриття струмопідвідних мундштуків і сопел зварювальних пальників і спосіб його одержання/ Дмитрик В.В., Марченко А.П., Семенов О.В., Глушко А.В., Кантор О.Г., Анугні Каджі Вільям Ландрі. Опубл. 26.05.2021. Бюл. №21.

11. Патент на винахід, Україна, № 123 396. Термостійке покриття і спосіб його одержання/ Дмитрик В.В., Семенов О.В., Пацюк С.Т., Глушко А.В., Соболь О.В., Григоренко С.Г. Опубл. 31.03.2021. Бюл. №13.

12. Патент на винахід, Україна, № 117 631. Термостійке покриття зварювального обладнання і спосіб його одержання/ Дмитрик В.В., Семенов О.В., Соболь О.В., Погребний М.А., Григоренко С.Г., Глушко А.В. Опубл. 27.08.2018. Бюл. №16.

13. Дмитрик В.В. Сварные соединения паропроводов. Монография, Харьков: Вид-во Майдан, 2013.

14. Дмитрик В.В., Баумер В.Н. Карбидные фазы и повреждаемость сварных соединений при длительной эксплуатации. Металлофизика и новейшие технологии.- 2007.- №7.- С. 937-948.

15. Дмитрик В.В., Глушко А.В., Григоренко С.Г. /Особенности порообразования в сварных соединениях в условиях длительной эксплуатации// Автоматическая сварка.- 2016.- №9.- С. 56-60.

16. Дмитрик В.В., Соболь О.В., Погребной М.А. и др. /Особенности деградации металла сварных соединений паропроводов// Автоматическая сварка.- 2016.- №7.- С. 12-17.

17. Дмитрик В.В., Калиниченко В.И. /Численные решения краевых задач теории электродуговой сварки на основе схемы Галеркина/ Доповіді національної академії наук України.- 2002.- №5.- С. 101-108.

18. Дмитрик В.В. /Метод определения температурного режима в расплаве сварочной ванны/ Сварочное производство.- 1998.- №8.- С. 19-21.

19. Глушко А.В., Дмитрик В.В., Сыренко Т.А. /Ползучесть сварных соединений паропроводов// Металлофиз. новейшие технологии.- 2018.- 40.- №5.- С. 683-700.

20. Дмитрик В.В. Зварні з'єднання паропроводів. Збільшення ресурсу. Монографія. Харків. Видавничий дім «Діаком», 2010.- 135 с.

21. Дмитрик В.В., Касьяненко І.В., Латинін Ю.М. /Структурний стан і пошкоджуваність металу зварних з'єднань паропроводів// Автоматичне зварювання.- 2021.- № 9.- С. 1-5.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Марченко Андрій Петрович
д. т. н., 05.05.03

Перелік осіб-виконавців

Гаращенко Олена Сергіївна
(д.філософ, 05.02.01)

Глушко Альона Валеріївна
(к.т.н., 05.02.01)

Касьяненко Ігор Вікторович
(д.філософ, 05.02.01)

Відповідальний за підготовку облікових документів Гуренко Ю.І.

Телефон +38 (050) 609-83-92

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

