

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U002064

Державний реєстраційний номер: 0122U001258

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження впливу умов спалювання сировини на корозію промислових енергоустановок та отримання даних до розробки технології покриттів.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього 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, буд. 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): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 220 1040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1593.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка нанотехнологічних способів запобігання корозії конструкційних матеріалів на теплових і ядерних енергоустановках

Назва роботи англійською:

Development of nanotechnological methods to prevent corrosion of structural materials in thermal and nuclear power plants

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – процес формування теплоти згоряння доменного коксу під впливом сировинних факторів його виробництва та процеси корозії конструкційних матеріалів теплових і ядерних енергоустановок. Мета роботи – розвиток наукових основ і уявлень щодо впливу комплексу факторів виробництва коксу на величину його теплоти згоряння та розробка способів запобігання корозії конструкційних матеріалів на теплових і ядерних енергоустановках. Методи досліджень: вольтамперометрія, електрохімічна імпедансна спектроскопія, хроноамперометрія, гальванохронометрія, стаціонарний та нестаціонарний електроліз, рентгено-флуоресцентний аналіз, рентгенофазовий аналіз, оптична мікроскопія, метод Віккерса для вимірювання мікротвердості. Проведено дослідження реакторних матеріалів оболонок ядерного палива, виготовлення яких освоєно на підприємствах України, а також альтернативних матеріалів оболонок толерантного палива, які здатні максимально перешкоджати розвитку важких аварій на АЕС. Одержано кінетичні закономірності формування та протикорозійних властивостей композиційних покриттів на реакторних матеріалах (сплавів цирконію, хромонікелевих сталях) від складу покриття та стаціонарного і нестаціонарного режиму. Виявлено кінетичні закономірності електроосадження сплавів Zn-Ni та Cu-Zn у полілігандних електролітах. Одержано залежності захисних властивостей одношарових і мультишарових покриттів сплавами Zn-Ni та Cu-Zn від складу електроліту, режиму електролізу та додаткової обробки. Проведено оцінку корозійної стійкості захисних покриттів на реакторних матеріалах оболонок легководних реакторів АЕС. Результати показали, що швидкість корозії композиційних покриттів в декілька разів нижча за швидкість корозії конструкційних матеріалів.

Реферат англійською:

The object of research is the process of formation of heat of combustion of blast furnace coke under the influence of raw factors of its production and corrosion processes of structural materials of thermal and nuclear power plants. The purpose of the work is the development of scientific foundations and ideas regarding the influence of a complex of coke production factors on the value of its heat of combustion and the development of methods of preventing corrosion of structural materials at thermal and nuclear power plants. Research methods: voltammetry, electrochemical impedance spectroscopy, chronoamperometry, galvanochronometry, stationary and non-stationary electrolysis, X-ray fluorescence analysis, X-ray phase analysis, optical microscopy, Vickers method for measuring microhardness. A study of reactor materials for nuclear fuel shells, the production of which has been mastered at Ukrainian enterprises, as well as alternative materials for tolerant fuel shells, which are able to maximally prevent the development of severe accidents at nuclear power plants, has been conducted. Kinetic patterns of formation and anti-corrosion properties of composite coatings on reactor materials (zirconium alloys, chrome-nickel steels) were obtained depending on the composition of the coating and the stationary and non-stationary regime. Kinetic regularities of electrodeposition of Zn-Ni and Cu-Zn alloys in polyligand electrolytes were revealed. The dependence of the protective properties of single-layer and multi-layer coatings with Zn-Ni and Cu-Zn alloys on the composition of the electrolyte, the mode of electrolysis and additional processing was obtained. An assessment of the corrosion resistance of protective coatings on the reactor materials of light water reactor shells of nuclear power plants was carried out. The results showed that the rate of corrosion of composite

coatings is several times lower than the rate of corrosion of structural materials.

Індекс УДК: 669.017:621.039.1, 620.193.001.5; 620.193, 620.193:669; 620.193:669.018.8, 544.6

Коди тематичних рубрик: 53.49.17, 81.33.81, 81.33.07, 31.15.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Штефан Вікторія Володимирівна

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Нанотехнологічні способи запобігання корозії конструкційних матеріалів на теплових і ядерних енергоустановках

Назва НТП англійською: Nanotechnological methods of preventing corrosion of structural materials at thermal and nuclear power plants

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Теплова та атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені способи отримання композиційних оксидних покриттів на конструкційних матеріалів на теплових і ядерних енергоустановках із заданими, поліпшеними функціональними властивостями. Новизна способів нанесення металоксидних покриттів полягає в застосуванні стаціонарних/нестационарних режимів із модифікованих електролітів, які забезпечать його більш високу, в порівнянні з відомими у світі Cr-N та Cr(N,O) покриттями, корозійну і механічну стійкість, і мати підвищену стійкість до високотемпературної корозії в середовищі теплоносія першого та другого контуру реакторів ВВЕР-1000.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Теплові та атомні підприємства України

Перспективні ринки: Потенційними замовниками результатів виконання проекту є всі без виключення теплові та атомні підприємства України.

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. Shtefan, V.V., Balamut, N.S., Kanunnikova, N.A., Shchokolova A.S., Zuyok V.A., Grudnitskii V.V., Vasilenko R.L. Electrodeposition of chromoxide coatings from electrolytes modified with $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Problems of Atomic Science and Technologythis link is disabled, 2022, 140(4), стр. 131–136. <https://doi.org/10.46813/2022-140-131>
2. Shtefan, V., Kanunnikova, N., Bulhakova, A., Balamut, N., Kobziev A. Structural and Phase Analysis of Composites Based on TiO_2 . / Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2022. – Vol. 58(6). – P. 593–598. <https://www.springer.com/journal/11987>
3. Shtefan, V.V., Kanunnikova, N.O., Goncharenko, T.Y. Analysis of the Structure and Anticorrosion Properties of Oxide Coatings on AISI 304 Steel. – Materials Science. – 2021. – Vol. 57(2). – P. 248–255. (Published 13 January 2022) <https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-021-00539-w>
4. Zuyok, V., Rud, R., Tretyakov, M., Rostova, H., Shtefan, V. Assessment of the corrosion resistance of the main alternative materials for light water reactors tolerant fuel rod cladding. Problems of Atomic Science and Technologythis link is disabled, 2022, 140(4), стр. 89–96. <https://doi.org/10.46813/2022-140-089>
5. Maizelis A. Microhardness of multilayer $[(\text{Zn-Ni})_{\text{base}}/(\text{Zn-Ni})_{\text{add}}]_n$ coatings depending on the nanoscale sublayer thickness / A. Maizelis // Materials Today: Proceedings, 2022. (Scopus, WoS). <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.490>
6. Maizelis A. Stripping voltammetry of nanoscale films of Zn–Ni alloy / A. Maizelis // Applied Nanoscience. – 2022. V. 12(3). – P. 735–740. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13204-021-01723-9>
7. Leonid Bannikov, Denis Mirshnichenko, Oleksii Pylypenko, Serhiy Pyshyev, Oleh Fedevych, Valeriy Meshchanin Coke quenching plenum equipment corrosion and its dependents on the quality of the biochemically treated water of the coke–chemical production Chemistry and Chemical Technology. 2022. Vol. 16 (2). P. 328–336. <https://doi.org/10.23939/chcht16.02.328>
8. Ivan Malik, Denis Mirshnichenko, Aquilino Bautista Contreras, Nader Hassan Ahmed Abd El Rasoul Prediction of the Higher Heating Value of Charcoal / Petroleum and Coal. 2022. Vol.64 (1). P. 100–105. https://www.vurup.sk/wp-content/uploads/2022/05/PC-X_Miroshnichenko_121.pdf
9. Shtefan V.V., Bulhakova A.S., Kanunnikova N.A. Electrochemical behavior of Co–Mo alloy / Functional Materials. 2022. V. 29. No.2. p. 1–6. <https://doi.org/10.15407/fm29.02.1>
10. Ivan Malik, Denis Mirshnichenko, Aquilino Bautista Contreras, Nader Hassan Ahmed Abd El Rasoul Prediction of the Higher Heating Value of Charcoal / Petroleum and Coal. 2022. Vol.64 (1). P. 100–105. https://www.vurup.sk/wp-content/uploads/2022/05/PC-X_Miroshnichenko_121.pdf
11. Zuyok, V. A., Kuprin, O. S., Klymenko, I. O., Tolmachova, H. M., Tretyakov, M. V., Rud, R. O. & Shtefan, V. V. (2023). Heat Resistance of Zr–1Nb Alloy Claddings in Water Vapor after Ion–Plasma Nitriding. Materials Science (Q3), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s11003-023-00697-z>
12. VA Zuyok, RA Rud, MV Tretyakov, NV Rud, Ya O Kushtym, VV Shtefan. Corrosion Properties Characterization of 06Cr18Ni10Ti, 08Cr18Ni10Ti Steels and 42CrNiMo Alloy under Conditions Simulating Primary Coolant of Pressurized Water Reactor. Metallofizika i Novejsie Tehnologii. 2023, 45(4), pp. 481–501. <https://doi.org/10.15407/mfint.45.04.0481>
13. Zeisig, J., Shtefan, V., Giebeler, L., Kühn, U., Gebert, A., & Hufenbach, J. K. (2023). A Newly Designed High-Strength Tool Steel with High Wear and Corrosion Resistance. Materials (Q2), 16(5), 1941. <https://doi.org/10.3390/ma16051941>
14. Assessment of the corrosion resistance of the main alternative materials for light water reactors tolerant fuel rod cladding / V. Zuyok, R. Rud, M. Tretyakov, N. Rud, Y. Kushtym, I. Dykyy, I. Shevchenko, H. Rostova, V. Shtefan // Problems of Atomic Science and Technology (Q3). – 2022. – № 4. – C. 89–96. DOI: 10.46813/2022-140-089

15. Alexey Fidchunov, Denis Miroshnichenko, Oleksandr Borisenko, Serhiy Kravchenko Movement of coke in the dry coke quenching plant during its unloading Petroleum and Coal. 2023. Vol. 65 (3). P. 836-844
https://www.vurup.sk/wp-content/uploads/2023/08/PC-X_Miroshnichenko_2023_20.pdf
16. Serhiy Pyshyev, Yevgen Zbykovskyy, Iryna Shvets, Denis Miroshnichenko, Sergiy Kravchenko, Stanislav Stelmachenko, Yuriy Demchuk, Nataliya Vytrykush Modeling of coke Distribution in a dry quenching zone. ACS Omega. 2023. Vol 8. P. 19464-19473 <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c00747>
17. Denis Miroshnichenko, Leonid P. Bannikov Adjustment and Interpretation of coefficients for coal tar viscosity/temperature equations Petroleum and Coal. 2023. Vol. 65 (1). P.173-182. https://www.vurup.sk/wp-content/uploads/2023/02/PC-X_Bannikov_2022_49.pdf
18. Bannikov L.P., Miroshnichenko D.V., Bannikov A.L. Evaluation of the Effect of Resin Forming Components on the Quality of Wash Oil for Benzene Recovery from Coke Oven Gas Petroleum and Coal. 2023. Vol. 65 (2). P. 387-399. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85160399739&origin=resultslist&sort=plf-f>
19. Denis Miroshnichenko, Kateryna Shmeltser, Maryna Kormer Factors affecting the formation the carbon structure of coke and the method of stabilizing its physical and mechanical properties C (Journal of Carbon Research). 2023. Vol. 9 (66). P. 1-12. <https://doi.org/10.3390/c9030066>
20. Denis Miroshnichenko, Valerii Nazarov, Oleksandra Ivakh, Serhiy Pyshyev, Bohdan Korchak State of the art in Industrial application of Amino-1,2,4-Triazoles Mini-Reviews in Organic Chemistry. 2023. Vol. 20 (4). P. 394-402. <https://doi.org/10.2174/1570193X19666220331155015>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Марченко Андрій Петрович
д. т. н., 05.05.03

Перелік осіб-виконавців

Богоявленська Олена Володимирівна
(к. т. н., 05.17.03)

Кануннікова Надія Олександрівна
(д.філософ, 161)

Коваленко Юлія Іванівна
(к.т.н., 05.17.03)

Лещенко Сергій Анатолійович
(к. т. н., 05.17.03)

Лисенко Ігор Анатолійович

Майзеліс Антоніна Олександрівна
(к.т.н., 05.17.03)

Мірошниченко Денис Вікторович
(д. т. н., 05.17.07)

**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**

