

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U001663

Державний реєстраційний номер: 0124U000473

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-02-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Обґрунтування вибору деталей для зміцнення наплавленням зносотривких безвольфрамових покриттів тривалоексплуатованого обладнання, метал якого піддається насиченню воднем у процесі тривалої експлуатації. Розроблення складу сплавів на основі системи легування Fe-Mo-Ti-B-C, технологічних режимів та розробка обладнання для наплавлення зносотривких електродугових покриттів порошковими електродами.

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76019, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380342547266, 380342547139

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 Берестейський, 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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 998.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Технологічне забезпечення якості деталей стратегічного та тривалоексплуатованого обладнання зміцнюваних наплавленням зносотривких безвольфрамкових покриттів.

Назва роботи англійською:

Quality technological assurance of strategic and long-term operated equipment parts with wear-resistant non-tungsten coatings strengthened by surfacing

Реферат українською:

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ДЕТАЛЕЙ СТРАТЕГІЧНОГО ТА ТРИВАЛОЕКСПЛУАТОВАНОГО ОБЛАДНАННЯ ЗМІЦНЮВАНИХ НАПЛАВЛЕННЯМ ЗНОСОТРИВКИХ БЕЗВОЛЬФРАМОВИХ ПОКРИТТІВ Об'єкт дослідження. Технологічний процес наплавлення зносостійких покриттів порошковими електродами на основі системи легування Fe-Mo-Ti-B-C, які наносять на робочі поверхні під час виготовлення нових/відновлення зношених сталевих деталей, в тому числі насичених воднем, для геологічного обладнання та обладнання критичної інфраструктури. Предмет дослідження. Закономірності формування зносостійких покриттів на основі системи легування Fe-Mo-Ti-B-C під час електродугового наплавлення порошковими електродами на сталь та режими механічної лезової та абразивної обробки безвольфрамкових покриттів та їх вплив на зносостійкість. Мета роботи. Розроблення нової екологічно чистої технології для формування електродугових покриттів із порошкових дрітків системи Fe-Mo-Ti-B-C на поверхнях сталевих деталей, що призначені для роботи в умовах інтенсивного абразивного зношування в агресивних середовищах. Методи дослідження – системний підхід, що об'єднує новітні інформаційні технології, класичне механіко-математичне та комп'ютерне моделювання, теорію технології машинобудування, аналітичні та числові методи, а також лабораторну та промислову експериментальну верифікацію отриманих результатів. У ході виконання звітної етапу було проведено обґрунтування вибору деталей для зміцнення наплавленням зносотривких безвольфрамкових покриттів тривалоексплуатованого обладнання, метал якого піддається насиченню воднем у процесі тривалої експлуатації, а також розроблено склад сплавів на основі системи легування Fe-Mo-Ti-B-C, технологічні режими та обладнання для наплавлення зносотривких електродугових покриттів порошковими електродами. Проведено дослідження щодо впливу різних параметрів електродугової наплавки на фізико-механічні властивості покриттів, зокрема, на їх твердість, адгезію, зносостійкість і стійкість до термічного впливу. Експерименти

Реферат англійською:

TECHNOLOGICAL SUPPORT FOR THE QUALITY OF STRATEGIC AND LONG-TERM OPERATIONAL EQUIPMENT PARTS STRENGTHENED WITH WEAR-RESISTANT WOLFRAM-FREE COATINGS DEPOSITED BY MELTING The object of research: The technological process of surfacing wear-resistant coatings using powder electrodes based on the Fe-Mo-Ti-B-C alloy system, applied to working surfaces during the manufacturing and restoration of worn steel parts, including those saturated with hydrogen, for geological equipment and critical infrastructure equipment. Subject of research: The regularities of forming wear-resistant coatings based on the Fe-Mo-Ti-B-C alloy system during arc surfacing with powder electrodes on steel, and the regimes of mechanical cutting and abrasive treatment of wolfram-free coatings, and their impact on wear resistance. The objective of the work: To develop a new environmentally friendly technology for forming arc coatings from powder wires of the Fe-Mo-Ti-B-C system on steel parts' surfaces designed to operate in conditions of intense abrasive wear in aggressive environments. Research methods: A systematic approach that integrates the latest information technologies, classical mechanical-mathematical and computer modeling, machine-building technology theory, analytical and numerical methods, as well as laboratory and industrial experimental verification of the obtained results. During the reporting stage, a justification was made for the selection of parts to be reinforced with wear-resistant

wolfram-free coatings for long-term operational equipment, whose metal undergoes hydrogen saturation during prolonged operation. Additionally, the alloy composition based on the Fe-Mo-Ti-B-C system, technological regimes, and equipment for applying wear-resistant arc coatings with powder electrodes were developed. Research was conducted on the impact of various arc surfacing parameters on the physical and mechanical properties of the coatings, including hardness, adhesion, wear resistance, and resistance

Індекс УДК: 621.785.1:67.02, 621.791; 621.791.03, 621.793.7, 504.064.53.002.3

Коди тематичних рубрик: 55.16.25.13, 81.35.13, 81.35.33, 87.53.25.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Витвицький Василь Степанович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологічне забезпечення якості деталей стратегічного та тривалоексплуатованого обладнання зміцнюваних наплавленням зносотривких безвольфрамівих покриттів.

Назва НТП англійською: Quality technological assurance of strategic and long-term operated equipment parts with wear-resistant non-tungsten coatings strengthened by surfacing

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: машинобудівна, нафтогазова, освітня

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У процесі виконання етапу було вибрано деталі, метал яких насичений воднем у процесі тривалої експлуатації, їх мінімально допустимої товщини та режимів механічної та термічної обробки для забезпечення можливості зміцнення наплавленням зносотривких безвольфрамівих покриттів. Спроектовано і виготовлено: установки для випробовування наплавлених зразків на зношування по незакріпленому абразиву, оснащення для наплавлення електродугових покриттів порошковими електродами на плоских/циліндричних внутрішніх та зовнішніх поверхнях деталей та модульної установки із числовим програмним керуванням для наплавлення електродугових покриттів порошковими електродами для забезпечення можливості нанесення покриттів на плоскі/циліндричні внутрішні та зовнішні поверхні деталей на основі створених 3D фотограмметричних моделей нових та зношених деталей стратегічного тривалоексплуатованого обладнання. Також розроблено систему автоматизованого керування процесом наплавлення електродугових покриттів порошковими електродами із можливістю підтримання заданих значень технологічних параметрів процесу, а також системою зворотного зв'язку для можливості відстеження та зміни технологічних параметрів у режимі реального часу.

Соціально-економічна спрямованість НТП: 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:

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. Ivanov, O., Karpash, M., Petryna, D., Marynenko, S., Koval, I., Huryk, O. Experimental approbation of the algorithm for obtaining 3D model of hardfacing material phase particle (2024) *Procedia Structural Integrity*, 59, pp. 330-336. DOI: 10.1016/j.prostr.2024.04.047
2. Ivanov, O., Petryna, D., Karpash, M., Kramar, H., Marynenko, S., Koval, I. Experimental investigation of FCAW hardfacing wear resistance based on Fe-Ti-Mo-B-C (2024) *Procedia Structural Integrity*, 59, pp. 622-628. DOI: 10.1016/j.prostr.2024.04.088
3. Prsyazhnyuk P., Bembenek M., Drach I., Korzhov A., Romanyshyn L., and Ropyak L., Restoration of the Impact Crusher Rotor Using FCAW with High-Manganese Steel Reinforced by Complex Carbides, *Management Systems in Production Engineering*, vol. 32, no. 2, pp. 294-302, 2024, DOI: 10.2478/mspe-2024-0028.
4. Onysko O., Kopei V., Vytvytskyi V., Vriukalo V., Lukan T. Calculation of the Accuracy of the Drill-String NC13 Thread Profile Turned from Difficult-to-Machine Steel (2024) *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, pp. 182 – 192. DOI: 10.1007/978-3-031-42778-7_17
5. Dutkiewicz M., Andrusyak A., Kychma A., Vytvytskyi V., Velychkovych A. Numerical model of interaction of a mobile lift chain with a main gas pipeline pipe in the process of repair work (2024) *Eksploracja i Niezawodnosc*, 26 (3), art. no. 187159. DOI: 10.17531/ein/187159
6. Andreykiv, O., Dolinska, I., Nastasiak, S., Zviahin, N. Development of a Method for Determining the Residual Life of Structural Elements with Cracks Under the Action of Load and Corrosive Environment, as well as the Application of Corrosion Inhibitors to Enhance It (2024) *Corrosion*, 80 (5), pp. 530-538. DOI: 10.5006/4433
7. Andreikiv, O.Y., Dolinska, I.Y., Zviahin, N.S., Liubchak, M.O. Determination of the Residual Life of a Plate with a System of Cracks Under the Action of Long-Term Static Load and Corrosive Environment (2024) *Materials Science*, 59 (5), pp. 577-584. DOI: 10.1007/s11003-024-00823-5
8. Andreykiv, O.Y., Dolinska, I.Y. Mathematical Modeling of Growth of Stress-Corrosion Cracks in an Oil Pipeline with Regard for Hydroshocks and In-Service Changes in the Characteristics of its Material (2024) *Journal of Mathematical Sciences (United States)*, 278 (5), pp. 908-917. DOI: 10.1007/s10958-024-06968-7
9. Andreykiv, O., Dolinska, I., Nastasiak, S., Svirchevskiy, O. Propagation of high-temperature creep cracks in metals under the influence of hydrogen and neutron irradiation (2024) *Procedia Structural Integrity*, 59, pp. 182-189. DOI: 10.1016/j.prostr.2024.04.027
10. Poberezhna L., Poberezhnyi L., Shkitsa L., Hrytsanchuk A., Korol O., Berezhenko B., Berezhenko E. Predicting environmental risks in case of oil and gas equipment failures (2024) *Procedia Structural Integrity*, 59, pp. 739 – 744. DOI: 10.1016/j.prostr.2024.04.105
11. Михайлюк В.В., Лях М.М., Paweł Gara, Витвицький В.С., Дейнега Р.О., Процюк Г.Я. Вплив шорсткості робочої поверхні сопла Лавалля на параметри газового потоку. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2024. № 3 (283). С. 31-37. <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2024-283-3-31-37>
12. Михайлюк В. В., Мосора Ю. Р., Kowalski Łukasz, Витвицький В. С., Дейнега Р. О., Фафлей О. Я. Спосіб приготування силіконових сумішей та форм для виготовлення експериментальних зразків. *Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*, 2024. № 1(56), С. 7-14. [https://doi.org/10.31471/1993-9965-2024-1\(56\)-7-14](https://doi.org/10.31471/1993-9965-2024-1(56)-7-14)
13. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 130738. Комп'ютерна програма «Оцінка граничного стану лопатевих доліт під час форсованих режимів буріння свердловин» (Drill Bit Calculation) / Величкович

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Чудик Ігор Іванович
Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Іванов Олександр Олександрович
(к. т. н., 05.15.13)

Винар Тарас Васильович

Витвицький Василь Степанович
(к. т. н.)

Грицанчук Андрій Валентинович
(к. т. н.)

Дерев'янка Олександр Олександрович

Долінська Ірина Ярославівна
(д. т. н.)

Дутчак Назар Юрійович

Кобилянська Ілона Василівна

Коржов Андрій Васильович

Костюк Назар Олегович
(к.т.н.)

Матіїшин Лілія Ігорівна
(к.т.н., 05.15.06)

Молчанов Андрій й Олександрович

Назаренко Сергій Костянтинівич

Присяжнюк Арсеній Павлович

Прокопів Богдан Русланович

Романів Микола Миколайович

Цимбалістий Богдан Романович

Шуляр Богдан Романович

Юрич Лідія Романівна

Яворський Віталій Богданович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Рябко Галина Федорівна

Телефон

+38 (095) 041-46-83

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

