

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U002040

Державний реєстраційний номер: 0124U000473

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-02-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Оптимізація хімічного складу сплавів на основі системи легування Fe-Mo-Ti-B-C, технологічних режимів наплавлення електродугових покриттів порошковими електродами та режимів механічного оброблення зміцнених деталей. Складання програми випробовування наплавлених деталей.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного 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.): 997.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Технологічне забезпечення якості деталей стратегічного та тривалоексплуатованого обладнання зміцнюваних наплавленням зносотривких безвольфрамівих 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

Основна ідея проекту полягає у створенні поверхневого композиційного шару, який містить включення надтвердих тугоплавких сполук титану, що дозволяє повністю відмовитися від високовартісних карбідів вольфраму. У ході виконання звітної етапу було проведено експериментальні дослідження за допомогою електронної мікроскопії, які підтвердили формування дрібнодисперсної матриці з рівномірним розподілом зміцнювальних фаз, що забезпечує високу зносостійкість та тріщиностійкість покриттів. Технологічні режими електродугового наплавлення порошковими електродами були оптимізовані для нанесення зміцнювальних шарів на плоскі, внутрішні та зовнішні поверхні сталевих деталей. Процес реалізується за допомогою спеціально розробленої модульної установки з ЧПК, яка використовує 3D фотограмметричні моделі зношених деталей та автоматизовану систему коригування параметрів у режимі реального часу. Дослідження впливу параметрів наплавлення на властивості покриттів дозволили встановити оптимальні умови для отримання високої адгезії та стійкості до термічного впливу. Такий підхід забезпечує відновлення до 75% деталей, витрачаючи при цьому лише 40-60% від вартості нових виробів. На основі підходів механіки контактної взаємодії та механіки руйнування у джерелах обґрунтовано раціональні діапазони товщин наплавлених шарів. Це дозволяє значно підвищити ресурс зміцнених деталей, уникаючи надмірного зростання внутрішніх залишкових напружень та ризику зародження тріщин. Розроблені математичні моделі прогнозують граничні стани працездатності покриттів в умовах циклічних навантажень та агресивних середовищ, що є особливо важливим для обладнання, метал якого

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 main idea of the project is to create a surface composite layer containing inclusions of superhard refractory titanium compounds, which makes it possible to completely eliminate the use of high-cost tungsten carbides. During the reporting stage, experimental investigations were carried out using electron microscopy, which confirmed the formation of a fine-dispersed matrix with a uniform distribution of strengthening phases. This microstructural state ensures high wear resistance and crack resistance of the coatings. The technological regimes of electric arc surfacing with flux-cored (powder-filled) electrodes were optimized for the deposition of strengthening layers on flat, internal, and external surfaces of steel components. The process is implemented using a specially developed modular CNC-based system that operates with 3D photogrammetric models of worn parts and incorporates an automated real-time parameter adjustment system. Studies of the influence of surfacing parameters on coating properties made it possible to establish optimal conditions for achieving high adhesion strength and resistance to thermal effects. This approach enables the restoration of up to 75% of worn components while requiring only 40-60% of the cost of manufacturing new parts.

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 безвольфрамових покриттів

Назва НТП англійською: Technological support for the quality of strategic and long-term operational equipment parts strengthened with wear-resistant wolfram-free coatings deposited by melting

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Основна галузь – Машинобудування; Суміжні галузі: нафтогазове та бурове машинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Основною ідеєю є формування поверхневого композиційного шару, що містить надтверді тугоплавкі сполуки титану, що дозволяє повністю відмовитися від використання гостродефіцитних карбідів вольфраму. Розроблені покриття демонструють на 20–30% кращу зносостійкість порівняно з традиційними кобальтовими сплавами (типу Stellite) та вищу ударостійкість порівняно з поширеними системами Fe-Cr-B. – Економічні переваги: Використання вітчизняної титанової сировини замість імпортного вольфраму суттєво знижує собівартість продукції. Технологія дозволяє відновлювати до 75% деталей, причому витрати на це становлять лише 40–60% від вартості нових виробів. Впровадження можливе на існуючих виробничих потужностях без закупівлі дорогого імпортного обладнання.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля: Передбачено заходи щодо зменшення електромагнітного випромінювання під час наплавлення та зниження екологічного сліду від компонентів покриттів. Для робочих зон запропоновано конструктивні рішення модернізованих циклон-фільтрів, що покращує умови праці та екологічну безпеку.

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

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) Prsyazhnyuk, P., Bialy, W., Bembenek, M., Panchuk, V., Medvid, I., Duriagina, Z., Romanyshyn, T., Vytvytskyi, V.S. (2025) Improving Ballistic Resistance of Armor Steel by FCAW with Hardfacing Alloys of Fe-Mo-Mn-B-C System. *Management Systems in Production Engineering*, 33 (3), pp. 380 – 387. <https://doi.org/10.2478/mspe-2025-0036>
- 2) Ivanov, O.O., Prsyazhnyuk, P.M., Marynenko, S.Y., Bodrova, L.G., Kramar, G.M., Koval, I.V. (2025) Thermodynamic Modeling of the Phase Composition of Fe-Me-C-B System Coatings Materials to Increase Crack Resistance, Hardness, and Wear Resistance. *Strength of Materials*, 57 (2), pp. 304 – 311. DOI: 10.1007/s11223-025-00773-6
- 3) Prsyazhnyuk, P., Yaremiy, I., Panchuk, V., Korzhov, A., Makohin, M., Umantsiv, I. (2025). First-Principles Investigation of Phase Stability, Mechanical Properties, and Electronic Structure of $Ti_{x}V_{1-x}N$ Solid Solutions. *Physics and Chemistry of Solid State*, 26(4), 971–979. <https://doi.org/10.15330/pcss.26.4.971-979>
- 4) Mordyuk, B.M., Ropyak, L.Y., Vytvytskyi, V.S., Piskun, N.O., Malinin, V.Y. (2025) Structure and Properties of Plasma–Electrolytic–Oxidation Coatings Obtained on Д16Т Alloy under Different Electrical Parameters and Prior Ultrasonic Impact Treatment [Структура та властивості ПЕО-покриттів, одержаних на стопі Д16Т за різних електричних параметрів і попереднього ультразвукового ударного оброблення] *Metallofizika i Noveishie Tekhnologii*, 47 (9), pp. 989 – 1002. <https://doi.org/10.15407/mfint.47.09>
- 5) Landar, S., Velychkovych, A., Vytvytskyi, V., Ropyak, L. (2025) Threshold vibration metrics of drilling tools as indicators of bit wear and rate of penetration decline: Field trials and data interpretation [Порогові метрики вібрацій бурильного інструмента як індикатори зносу доліт і зниження швидкості проходки: польові випробування та інтерпретація даних]. *Mining of Mineral Deposits*, 19 (4), pp. 147 – 157. <https://doi.org/10.33271/mining19.04.147>.
- 6) Andreikiv, O.Y., Dolinska, I.Y., Skalskyi, T.V. (2025) Assessment of residual life of a plate with a system of cracks under a maneuver loading and corrosive environment effect. *Materials Science*, 61 (2), pp. 211 – 218. <https://doi.org/10.1007/s11003-025-00981-0>
- 7) Andreykiv, O.Y., Dolinska, I.Y., Babii, A.V., Liubchak, M.O. (2025) Residual life of the folded bimetal plate taking into account degradation of materials at high temperature and under long-term loading. *Materials Science*, 60 (5), pp. 650 – 656. <https://doi.org/10.1007/s11003-025-00932-9>
- 8) Dutkiewicz, M., Andreykiv, O.Y., Hembara, O., Dolinska, I.Y., Chepil, O. (2025) Fracture of Structural Steel Elements. *Fracture of Structural Steel Elements High Temperature Creep and Hydrogen Influence*, pp. 1 – 244. <https://doi.org/10.1016/C2024-0-02025-5>
- 9) Andreykiv, O.Y., Dolinska, I.Y., Skalskyi, T.V., Peliushkevych, O., Sobko, Y., Romaniuk, M. (2025) Mathematical Modeling of Residual Life Assessment for Structural Elements Based on Acoustic Emission Signal Parameters. *Proceedings - International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT*, pp. 135 – 138. <https://doi.org/10.1109/ACIT65614.2025.11185888>
- 10) Andreykiv, O.Y., Dolinska, I.Y., Liubchak, M.O. (2025) Complex application of the acoustic emission method and energy approach to determine the residual life of a structural element under long-term static load, corrosion, and material degradation/ *Materials Science*, 60 (4), pp. 407 – 413. <https://doi.org/10.1007/s11003-025-00900-3>
- 11) Іванов, О.О., Шкатуляк, В.В., Зубко, С.Р. (2025). Можливості та перспективи модифікації методики тривимірного моделювання мікроструктури. *Методи та прилади контролю якості*, 1(54), С. 29–36. [https://doi.org/10.31471/1993-9981-2025-1\(54\)-29-36](https://doi.org/10.31471/1993-9981-2025-1(54)-29-36)
- 12) Андрейків, О., Долінська, І. (2025). Енергетичний підхід у сучасній механіці руйнування. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, (6), 61–73. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2025.06.061>

- 13) Величкович, А. С., Шовкопляс, М. В., Витвицький, В. С., & Роп'як, Л. Я. (2025). Аналіз напруженого стану штока поршневого насоса із функціональним покриттям за наявності геометричних дефектів системи "крейцкопф – напрямні". *Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*, (1(58), 51–64. [https://doi.org/10.31471/1993-9965-2025-1\(58\)-51-64](https://doi.org/10.31471/1993-9965-2025-1(58)-51-64)
- 14) Гороховський, В., Гордєєв, А., Костюк, Н. (2025). Дослідження кінематики руху статично збалансованих спеціальних токарних пристроїв в процесі їх проектування у SOLIDWORKS. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 353(3.2), 329–341. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-353-47>
- 15 Свідоцтво про реєстрацію авторського права на науковий твір №140426 «Дослідження впливу параметрів інструменту та режимів різання на точність оброблення деталей отриманих FDM друком» / Гордєєв А.І., Ткачук В.П., Стечишин М.С., Ганзюк А.Л., Кравчук О.В., Романішина О.В., Гордєєв О.А., Урбанюк Є.А., Милько В.В., Костюк Н.О. зареєстровано 30.10.2025, опубліковано 28.11.2025, бюл. №95.
- 16 Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 140425 «Аналітичне визначення залежності пружних деформацій поверхні пластикових заготовок від сили різання P_v при фрезеруванні від різних параметрів режимів різання» / Гордєєв А.І., Ткачук В.П., Стечишин М.С., Ганзюк А.Л., Кравчук О.В., Гордєєв О.А., Урбанюк Є.А., Романішина О.В., Милько В.В., Костюк Н.О. зареєстровано 30.10.2025, опубліковано 28.11.2025, бюл. №95.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Чудик Ігор Іванович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Іванов Олександр Іванович

(к.т.н., доцент)

Винар Тарас Васильович

Витвицький Василь Степанович

(к. т. н.)

Грицанчук Андрій Валентинович

(к. т. н., доц.)

Долінська Ірина Ярославівна

(д. т. н., доц., 01.02.04)

Коржов Андрій Васильович

Костюк Назар Олегович

(к.т.н.)

Матіїшин Лілія Ігорівна

(к.т.н., доц., 05.15.06)

Молчанов Андрій Олександрович

Назаренко Сергій Костянтинович

Шуляр Богдан Романович

(к.т.н., доцент)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Рябко Галина Федорівна

Телефон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна

