

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002322

Державний реєстраційний номер: 0120U102113

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка методів і засобів підвищення експлуатаційних характеристик робочих поверхонь технічного оснащення об'єктів безпекової інфраструктури

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний 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, 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: 380342547139, 380342547266

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: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 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.): 600.975
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методів і засобів підвищення експлуатаційних характеристик робочих поверхонь технічного оснащення об'єктів безпекової інфраструктури

Назва роботи англійською:

Development of methods and tools of increasing the performance characteristics of the working surfaces of the technical equipment of the objects of the secure infrastructure

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – зносо- та ударостійкі покриття на основі заліза зміцнені багатокомпонентними тугоплавкими сполуками, призначені для підвищення експлуатаційних характеристик об'єктів безпекової інфраструктури. Методи дослідження – структуру та властивості наплавлених покриттів вивчали методами електронної мікроскопії, мікрорентгеноспектрального, металографічного, рентгенівського фазового аналізу; випробуваннями на твердість та абразивну зносостійкість, зокрема за умов ударно-абразивного зношування. Як шихта для порошкових електродів використовувались феросплави з (Mn, Nb, Mo, V, Cr), порошки тугоплавких карбідів (титану, ніобію, ванадію, молібдену та вольфраму), а також реакційних сумішей металів (титану та молібдену) із вуглецем (у вигляді сажі) та карбідом бору. Отримані результати – у результаті виконаних теоретичних та експериментальних досліджень було розроблено склади порошкових електродних матеріалів, які забезпечують формування метало-керамічної композиційної структури наплавленого шару. Для порівняльного аналізу зносостійкості при триботехнічних випробуваннях по визначенню абразивної зносостійкості було вибрано електродні матеріали провідних світових виробників, таких як Lastek (Бельгія), ESAB (Велика Британія) та ін. За результатами порівняльного аналізу було встановлено, що серед досліджених покриттів найвищими показниками зносостійкості (у 1.2 – 1.5 рази вище серійних) характеризуються дослідні покриття. Електродні матеріали у вигляді стрічок для електродугового наплавлення було успішно апробовано на підприємствах, що спеціалізуються на деревообробці, відновлювальній енергетиці, цегельній промисловості та ін. Галузі застосування – нафтогазова, відновлювальна енергетика (виготовлення паливних брикетів), гірничорудна, металургійна (розмельне, видобувне та транспортне обладнання); оборонна (сталеві бронепластилини із ударостійкими покриттями).

Реферат англійською:

The object of research - wear and shock-resistant coatings based on iron reinforced with multicomponent refractory compounds, designed to improve the performance of security infrastructure. Research methods - the structure and properties of deposited coatings were studied by electron microscopy, micro-X-ray spectral, metallographic, X-ray phase analysis; tests for hardness and abrasion resistance, in particular under conditions of impact and abrasive wear. Ferroalloys of (Mn, Nb, Mo, V, Cr), refractory carbide powders (titanium, niobium, vanadium, molybdenum and tungsten), as well as reaction mixtures of metals (titanium and molybdenum) with carbon were used as the charge for powder electrodes. soot) and boron carbide. The obtained results - as a result of theoretical and experimental studies, compositions of powder electrode materials were developed, which provide the formation of metal-ceramic composite structure of the deposited layer. Electrode materials from leading world manufacturers, such as Lastek (Belgium), ESAB (Great Britain) and others, were selected for comparative analysis of wear resistance in tribotechnical tests to determine abrasive wear resistance. According to the results of comparative analysis, it was found that among the studied coatings the highest indicators of wear resistance (1.2 - 1.5 times higher than serial) are characterized by experimental coatings. Electrode materials in the form of tapes for electric arc surfacing have been successfully tested at enterprises specializing in woodworking, renewable energy, brick industry and others. Areas of application - oil and gas, renewable energy (production of fuel briquettes), mining, metallurgy (grinding, mining and transport equipment); defensive (steel armor plates with

impact-resistant coatings).

Індекс УДК: 669.14.018.29:669.11;669.14.018.9:669.11, 669.14.018.9:669.11, 620.168

Коди тематичних рубрик: 53.49.13.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шлапак Любомир Степанович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Порошкова стрічка для нанесення зносо- та ударостійких покриттів методом електродугового наплавлення.

Назва НТП англійською: Powder tape for application of wear and shock-resistant coverings by an electric arc surfacing method.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: нафтогазова, відновлювальна енергетика, гірничорудна, металургійна, оборонна.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Порошкова стрічка, використання якої у процесі наплавлення дозволяє отримувати поверхневі шари із композитною структурою матрично-армованого типу, які характеризуються високою зносотривкістю за умов абразивного зношування. Важливою особливістю таких покриттів порівняно із серійними є можливість використання за умов значних динамічних навантажень. Зазначена структура покриттів досягається за рахунок використання як шихти сумішей тугоплавких металів із бором та вуглецем, що забезпечують формування надтвердих тугоплавких складних боридів та карбідів із високою мікротвердістю (24 – 32 ГПа).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

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:

Назва НТП українською: Технологія нанесення зносо- та ударотривких покриттів методом електродугового наплавлення порошковими стрічками

Назва НТП англійською: Deposition technology of impact and wear resistant coatings using flux-cored arc welding with powder wires.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: нафтогазова, відновлювальна енергетика, гірничорудна, металургійна, оборонна.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологія зносотривкого електродугового наплавлення на постійному струмі поверхонь сталевих деталей із використанням порошкових стрічок, які містять реакційні суміші порошків тугоплавких металів (Mo, Ti, Nb, V) із карбідом бору, дозволяє отримати поверхневі шари товщиною до 15 мм із твердістю 62 – 65 HRC та підвищеним рівнем зносотривкості за умов динамічних навантажень.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

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:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Prysyazhnyuk P. et al. Analysis of the effects of alloying with Si and Cr on the properties of manganese austenite based on AB INITIO modelling // East.-Eur. J. Enterp. Technol. Private Company Technology Center, 2020. Vol. 6, № 12 (108). P. 28–36.

2. Shihab S.T.A. et al. Forming the structure and the properties of electric arc coatings based on high manganese steel alloyed with titanium and niobium carbides // East.-Eur. J. Enterp. Technol. Private Company Technology Center, 2020. Vol. 1, № 12 (103). P. 38–44.

3. Ivanov O. et al. Improvement of abrasion resistance of production equipment wear parts by hardfacing with flux-cored wires containing boron carbide/metal powder reaction mixtures // *Manag. Syst. Prod. Eng.* Walter de Gruyter GmbH, 2020. Vol. 28, № 3. P. 178–183.
4. Prysyazhnyuk P. et al. In situ formation of molybdenum borides at hardfacing by arc welding with flux-cored wires containing a reaction mixture of B₄C/Mo // *East.-Eur. J. Enterpr. Technol.* Private Company Technology Center, 2020. Vol. 4, № 12 (106). P. 46–51.
5. Shihab T.A. et al. Increasing of durability of mechanical seals of oil and gas centrifugal pumps using tungsten-free cermet with Cu-Ni-Mn binder // *J. Phys. Conf. Ser.* IOP Publishing, 2021. Vol. 1741, № 1. P. 012031.
6. Shihab T. et al. Thermodynamic approach to the development and selection of hardfacing materials in energy Industry // *Manag. Syst. Prod. Eng.* Walter de Gruyter GmbH, 2020. Vol. 28, № 2. P. 84–89.
7. Prysyazhnyuk P. et al. Virtual crystal approximation study of the complex refractory carbides based on Ti-Nb-Mo-V-C system with CASTEP computer code // *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Vol. 3039. P. 300–305.
8. Ivanov O. et al. Using FCAW with Electrodes Based on Fe-Ti-Mo-B-C System for Increasing of Durability of Junk Removal Tools // *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering.* Walter de Gruyter GmbH, 2021. Vol. 4. P. 132–141.
9. Prysyazhnyuk P., Shlapak L., Troshchuk L. Prospects of development of Fe-based hardfacing materials by its complex alloying with Nb, Mo, Ti and V carbides // *Bull. Kharkov Natl. Automob. Highw. Univ. Kharkiv National Automobile and Highway University*, 2020. Vol. 0, № 91. P. 192.
10. Prysyazhnyuk P.M. et al. Increasing of durability of oil and gas centrifugal pumps mechanical seals using tungsten-free cermets based on chromium carbide // *Perspective trajectory of scientific research in technical sciences.* Izdevnieciba "Baltija Publishing," 2021. P. 408–508.
11. Prysyazhnyuk P. et al. Wear resistance improvement of equipment for production of building ceramics by hardfacing with flux-cored electrodes based on Fe-Ti-B-C system // *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering.* Walter de Gruyter GmbH, 2020. Vol. 3. P. 263–273.
12. Присяжнюк П.М., Сем'яник І.М. Формування структури та властивостей матеріалів для наплавлення на основі системи Fe-Mn-Si-C, легованих VC // *Вісник Харківського Національного Автомобільно-Дорожного Університету 36 Наук Пр.* 2020. № 91. P. 80–85.
13. Іванов О.О., Присяжнюк П.М., Луцак Л.Д. Особливості формування структури та властивостей поверхневих шарів наплавлених порошковими дротами системи Fe-Ti-B-C // *Вісник Харківського Національного Автомобільно-Дорожного Університету 36 Наук Пр.* 2020. № 91. P. 111–115.
14. Іванов О. Дослідження структури та властивостей зносостійких покриттів отриманих методом наплавлення порошковими електродами на основі системи Fe-Ti-BC // *Центральноукраїнський Науковий Вісник Технічні Науки. ЦНТУ*, 2020. № 3(34). P. 81–87
15. Патент 125009 Україна, МПК G01N 3/46 (2006.01), G01N 3/56 (2006.01), G01N 3/56 (2006.01) Прилад для склерометричних досліджень / Бурда М.Й., Присяжнюк П.М., Іванов О.О. (Україна) - № а 2021 00642; Заявлено 26.05.2021; Опубл. 22.12.2021. Бюл. № 51
16. Патент 124772 С2 Україна, МПК G01N 3/56 (2006.01) Пристрій для дослідження контактної втоми матеріалів / Бурда М.Й., Бурда Ю.М., Біщак Р.Т., Довжинський І.М. (UA) - № а 2019 05377; Заявлено 20.05.2019; Опубл. 17.11.2021. Бюл. № 46/2021.
17. Патент 146969 U (Корисна модель) Україна, C23C 8/22 (2006.01) Спосіб нанесення твердомастильного покриття / Бурда М.Й. (UA), Шіхаб Таер Абдулваххаб Шіхаб (IQ) - № u 202006991 ; Заявлено 02.11.2020; Опубл. 31.03.2021. Бюл. № 13.

20. Патент 122254 Україна, МПК G01N 3/56 (2006.01) Спосіб випробовування матеріалів на зносостійкість при терті об нежорстко закріплені абразивні частинки та пристрій для його реалізації/ Бурда М.Й., Присяжнюк П.М., Іванов О.О. (Україна) - № а 2021 00642; Заявлено 26.12.2019; Опубл. 12.10.2020, Бюл. № 19

