

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002200

Державний реєстраційний номер: 0121U109591

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка екологічно чистої технології хромовання у проточному електроліті довгомірних деталей зі складною топологією поверхні

Початок етапу: 03.2021

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього 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, 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: просп. Перемоги, буд. 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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 935.270
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка екологічно чистої технології хромування у проточному електроліті довгомірних деталей зі складною топологією поверхні

Назва роботи англійською:

Development of environmentally friendly chromium plating technology in flow electrolyte of long parts with complex surface topology.

Реферат українською:

ХРОМОВЕ ПОКРИТТЯ, ПРОТОЧНИЙ ЕЛЕКТРОЛІТ, СТАЛЬ, ЕЛЕКТРОХІМІЧНА КОМІРКА, МОДЕЛЮВАННЯ, ДЕМПФЕР, ЕКОЛОГІЯ. Об'єкт дослідження — довгомірні вироби машинобудування з покриттями, зокрема з негладкими чи гвинтовими поверхнями, які експлуатуються в агресивних та абразивовмісних середовищах під динамічним навантаженням. Мета роботи — розроблення нової екологічно чистої технології електрохімічного нанесення хромового покриття у проточному електроліті на поверхні сталевих довгомірних деталей. Методи дослідження — системний підхід, методи математичного та комп'ютерного моделювання, а також проведення лабораторного експерименту. Розроблено технологічне забезпечення електрохімічного хромування сталевих довгомірних деталей зі складною топологією поверхні в проточному електроліті, вибрано склад електроліту на основі нетоксичних сполук тривалентного хрому, досліджено рух електроліту в електрохімічній комірці та розвинуто метод композиційного хромування із включенням наночастинок. Адаптовано підходи механіки контактної взаємодії та механіки руйнування до моделювання покриттів. Досліджено розподіл напружень у хромовому покритті та визначено величину допустимого навантаження. Представлено результати дослідження контактної взаємодії розташованих коаксіально розімкнутої оболонки і хромованого ствола з еластомерним заповнювачем. Отримано залежності для визначення основних експлуатаційних характеристик демпферного пристрою. Розроблено схему утилізації електроліту хромування. Застосування розробленої технології хромування у проточному електроліті під час відновлення зношених та виготовлення нових сталевих деталей дасть змогу підвищити зносостійкість і подовжити ресурс роботи виробів машинобудування і тим самим зменшити залежність України від імпорту та поліпшити екологічний стан довкілля.

Реферат англійською:

CHROME COATING, FLOWING ELECTROLYTE, STEEL, ELECTROCHEMICAL CELL, SIMULATION, DAMPER, ENVIRONMENT. The object of research is long-term engineering products with coatings, in particular, with non-smooth or helical surfaces, which are operated in aggressive and abrasive-containing environments under dynamic load. The work aims to develop a new environmentally friendly technology of electrochemical application of chromium coating in a flowing electrolyte on longdimensional steel parts. Research methods — a systematic approach, methods of mathematical and computer modeling, as well as conducting a laboratory experiment. The technological support for electrochemical chromium plating of steel long parts with a complex surface topology in a flowing electrolyte was developed; the composition of the electrolyte based on non-toxic trivalent chromium compounds was selected; the movement of the electrolyte in the electrochemical cell was investigated; and the method of composite chromium plating with the inclusion of nanoparticles was developed. The approaches of contact interaction mechanics and fracture mechanics have been adapted to the modeling of coatings. The stress distribution in the chrome coating was studied and the permissible load value was determined. The results of the study of the contact interaction of a coaxially open shell and a chrome-plated barrel with an elastomeric filler are presented. Dependencies for determining the main operating characteristics of the damping device were obtained. A scheme for recycling the chromium electrolyte has been developed. The application of the developed technology of chromium plating in the flowing electrolyte during the restoration of worn and new steel parts will make it

possible to increase the wear resistance and extend the service life of machine-building products, thereby reducing Ukraine's dependence on imports and improving the environmental condition of the environment

Індекс УДК: 621.785.5:669.268, 621.793, 622.002.5:001.2, 621.793

Коди тематичних рубрик: 55.21.19.25, 55.22.19.01, 55.33.01.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Роп'як Любомир Ярославович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розробка екологічно чистої технології хромування у проточному електроліті довгомірних деталей зі складною топологією поверхні

Назва НТП англійською:

Development of environmentally friendly technology of chrome plating in flowing electrolyte of long-lasting parts with complex surface topology

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали, Методи, теорії, Акти і протоколи експериментальних досліджень лабораторних зрізів з нанесеними хромовими покриттями.

Галузь застосування: нафтогазова, відновлювальна енергетика, оборонна

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологія включає гартування сталевих основи, фрикційне зміцнення для формування білого шару на робочій поверхні. Нанесення шару хромового покриття із вмістом армуючих частинок у проточному електроліті на основі сполук трьохвалентного хрому в електрохімічній комірці. Промивання, сушіння, алмазне шліфування, алмазне вигладжування (за потреби). Контроль якості. Утилізація відпрацьованого електроліту. Забезпечується одночасний захист деталей від зношування та корозії стійкість виробів, а також знижується забруднення навколишнього середовища.

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: 03.2021

Закінчення етапу: 12.2022

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. Dubei O. Y. Development of an analytical model of the threaded connection of tubular parts of chrome-plated metal structures / O. Y. Dubei, T. F. Tutko, L. Ya. Ropyak, M. V. Shovkopliash // *Metallofizika i Noveishie Tekhnologii*. – 2022. – Vol. 44, No. 2. – P. 251–272. DOI: 10.15407/mfint.44.02.0251 (Scopus).
 2. Dutkiewicz M. Efficient model of the interaction of elastomeric filler with an open shell and a chrome-plated shaft in a dry friction damper / M. Dutkiewicz, A. Velychkovych, I. Shatskyi, V. Shopa // *Materials*. – 2022. – Vol. 15, No. 13. 4671. <https://doi.org/10.3390/ma15134671> (Scopus iWoS).
 3. Bazaluk O. Strategy of compatible use of jet and plunger pump with chrome parts in oil well / O. Bazaluk, O. Dubei, L. Ropyak, M. Shovkopliash, T. Pryhorovska, V. Lozynskyi // *Energies*. – 2022. – Vol. 15, No. 1. – 83. DOI: 10.3390/en15010083 (Scopus iWoS).
 4. Bembenek M. Microstructure and wear characterization of the Fe-Mo-B-C-based hardfacing alloys deposited by flux-cored arc welding / M. Bembenek, P. Prysazhnyuk, T. Shihab, R. Machnik, O. Ivanov, L. Ropyak // *Materials*. – 2022. – Vol. 15, No. 14. – 5074. DOI: 10.3390/ma15145074 (Scopus iWoS).
 5. Ropyak L. Y. Analytical study of “crosshead – sliderail” wear effect on pump rod stress state / L. Y. Ropyak, A. S. Velychkovych, V. S. Vytvytskyi, M. V. Shovkopliash // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2021. – 1741 (1). – 012039. DOI: 10.1088/1742-6596/1741/1/012039 (Scopus).
 6. Kusyi Y. Optimization synthesis of technological parameters during manufacturing of the parts / Y. Kusyi, V. Stupnytskyi, O. Onysko, E. Dragašius, S. Baskutis, R. Chatys // *Eksplotacja i Niezawodność*. – 2022. – Vol. 24, No. 4. – P. 655–667. DOI: 10.17531/ein.2022.4.6 (Scopus).
- Патент на винахід № 123124 Україна, МПК (2006) B01D 50/00, B04C 9/00, B01D 24/46 (2006.01), B01D 29/62 (2006.01). Циклон-фільтр для очищення газів або рідин / Роп'як Л.Я., Малишевська О.С., Маковійчук М.В., Пригоровська Т.О., Величкович А.С., Шовкопляс М.В. – № а201909830; заявл. 16.09.2019 ; опубл. 17.02.2021, Бюл. № 7/2021. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1477700/>
- Патент на винахід № 126028 Україна, МПК (2006) B01D 24/46, B01D 29/62. Циклон-фільтр для очищення газового або рідинного потоку / Роп'як Л.Я., Малишевська О.С., Маковійчук М.В., Стрілецький Ю.Й., Пригоровська Т.О., Величкович А.С. – № а201909689; заявл. 06.09.2019 ; опубл. 03.08.2022, Бюл. № 31. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1700631/>
- Патент на винахід № 125009 Україна, МПК G01N 3/46 (2006.01) G01N 3/56 (2006.01) Прилад для склерометричних досліджень / Шлапак Л.С., Бурда М.Й., Присяжнюк П.М., Іванов О.О., Сміх В.В. (Україна) – № а 2021 00642; Заявлено 15.02.2021; Опубл. 22.12.2021. Бюл. № 51. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1669789/>
- Патент на винахід № 126018 Україна, МПК (2006.01) G01N 3/56. Спосіб дослідження процесів трибокрекінгу під час фрикційної взаємодії в металополімерних парах тертя та пристрій для його здійснення / О.І. Вольченко; Д.О. Вольченко, М. Й. Бурда, Л.Я. Роп'як, Д.Ю. Журавльов, В.С. Витвицький, М.В. Шовкопляс; заявник і власник Івано-Франківський націонал. техн. ун-т нафти і газу. – № а201809783; заявл. 01.10.2018; опубл. 04.08.2022, Бюл. №31/2022. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1700648/>
- Патент на винахід України № 125785, МПК B01D47/02. Спосіб очищення повітря від механічних частинок, мікробів і вірусів / Гуменюк А. І., Попадюк О. Я., Роп'як Л. Я., Костик В. В. – № а202002929. Заявл. 15.05.2020; опубл. 01.06.2022, Бюл. №. 22. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1690710/>
- Заявка на пат. на винахід України, МПК G01N3/56. Пристрій для випробовування матеріалів на гідро-/газоабразивний знос. Заміховський Л. М., Бурда М. Й., Роп'як Л. Я., Заміховська О. Л., Басова Є. В., Малінін В. Ю. – № а202202544. Заявл. 15.07.2022; Опубл. 26.10.2022, Бюл. № 43/2022. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1698212/>

- Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 111299. Комп'ютерна програма «Визначення еквівалентних напружень у вкритій хромовим покритвом ділянці штока бурового насоса в умовах нештатного кінематичного навантаження» (R-coatingstrength) / А. С. Величкович, Л. Я. Роп'як, В. С. Витвицький, М. В. Шовкоплас, О. Я. Дубей, Т. Ф. Тутко. Дата реєстрації 25.01.2022. Оригіналом є електронний документ з ідентифікатором: CR0053250122 <https://sis.ukrpatent.org/uk/services/original-document/>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Тершак Богдан Андрійович

к. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Іванов Олександр Олександрович

Бурда Мирослав Йосипович

Величкович Андрій Семенович

(к. т. н., 05.05.12)

Витвицький Василь Степанович

(к. т. н.)

Вишнепольський Євген Валерійович

(к. т. н.)

Драч Ілона Володимирівна

(к. т. н.)

Копей Володимир Богданович

(д. т. н.)

Кустов Віктор Володимирович

(к. т. н.)

Михайлюк Василь Володимирович

(к. т. н.)

Онисько Олег Романович

(д. т. н., 05.16.04)

Петрина Дмитро Юрійович

(д. т. н., 05.15.13)

Посувайло Володимир Миколайович

(к. т. н.)

Пригоровська Тетяна Олексіївна

(к. т. н.)

Присяжнюк Павло Миколайович

(к. т. н., 05.02.01)

Романів Микола Миколайович

Шацький Іван Петрович

(к.ф.-м.н., 01.02.04)

Шовкопляс Максим Володимирович

Шуляр Ірина Орестівна

(к. т. н.)

Щербій Андрій Богданович

(к. ф.-м. н.)

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

