

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U004362

Державний реєстраційний номер: 0124U003748

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-12-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Модернізована установки, зміцнені деталі та технологія плазмового електролітичного оксидування деталей із алюмінієвих сплавів для формування жаростійких покриттів

Початок етапу: 03.2025

Закінчення етапу: 11.2025

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): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2885.449

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка технології формування жаростійких покриттів плазовим електролітичним оксидуванням на деталях авіаційної та ракетно-космічної техніки

Назва роботи англійською:

Development of a technology for the formation of heat-resistant coatings by plasma electrolytic oxidation on parts of aviation and rocket and space technics

Реферат українською:

Об'єкт дослідження — технологічний процес виготовлення деталей з оксидними покриттями, які формуються плазовим електролітичним оксидуванням (ПЕО), для експлуатації в агресивних та абразивовмісних середовищах за підвищених температур. Мета роботи — розроблення енергоефективної технології формування жаростійких покриттів на алюмінієвих сплавах ПЕО. Методи дослідження — системний підхід, математичне та комп'ютерне моделювання, лабораторні експерименти. Вибрано деталі із алюмінієвих сплавів для зміцнення ПЕО. Встановлено, що поступове заміщення алюмінію хромом у покритті призводить до покращення його властивостей. Використання функціонально градієнтних матеріалів, забезпечує збільшення утримувальної здатності ПЕО покриття. На основі результатів моделювання обґрунтувати режими і модернізували установку для ПЕО в проточному електроліті. Вибрано режими різання і пластичного деформування та шорсткість перед ПЕО. Встановлено, що у склад ПЕО покриттів входить високо температурна фаза оксиду алюмінію, і в них виникають залишкові напруження стиску. Вибрано план експерименту та оптимізовано параметри ПЕО для формування зносостійких покриттів. Досліджено режими алмазного шліфування ПЕО покриттями для одержання заданої шорсткості. Виготовлено зрізці-прототипи деталей з оксидними жаростійкими покриттями, сформованими за оптимальних режимів. Результати стендових випробовувань зміцнених деталей з показали підвищення ресурсу роботи порівнянно із серійними. Розроблено технологічний процес формування жаростійких ПЕО покриттів на деталях із алюмінієвих сплавів і рекомендацій щодо практичного застосування.

Реферат англійською:

The object of research is the technological process of manufacturing parts with oxide coatings formed by plasma electrolytic oxidation (PEO) for operation in aggressive and abrasive environments at elevated temperatures. The purpose of the work is to develop an energy-efficient technology for forming heat-resistant coatings on aluminum alloys by plasma electrolytic oxidation. Research methods include a systematic approach, mathematical and computer modeling methods, and laboratory experiments. Parts made of aluminum alloys were selected to strengthen PEO. It was found that the gradual replacement of aluminum with chromium in the coating leads to an improvement in its properties. The use of functionally gradient materials provides an increase in the retention capacity of the PEO coating. Based on the modeling results, the modes were justified and the installation for PEO in a flowing electrolyte was modernized. The modes of cutting and plastic deformation and roughness before PEO were selected. It was found that the composition of PEO coatings includes a high-temperature phase of aluminum oxide, and residual compressive stresses arise in them. An experimental plan was selected and the parameters of PEO were optimized for the formation of wear-resistant coatings. The modes of diamond grinding of PEO coatings to obtain a given roughness were studied. Prototype samples of parts with oxide heat-resistant coatings formed under optimal modes were manufactured. The results of bench tests of hardened parts showed an increase in the service life compared to serial ones. A technological process for forming heat-resistant PEO coatings on parts made of aluminum alloys and recommendations for practical application have been developed. Keywords: TECHNOLOGICAL PROCESS, PLASMA ELECTROLYTIC OXIDATION, HEAT-RESISTANT COATING, MATHEMATICAL MODELING, HIGH-TEMPERATURE OXIDES, FUNCTIONALLY GRADIENT MATERIAL,

ALUMINUM ALLOYS.

Індекс УДК: 669.14.018.4, 621.785.1:67.02, 621.9.048.7:533.9, 621.794.61

Коди тематичних рубрик: 53.49.13.17, 55.16.25.13, 55.20.15.19, 81.33.33.23

Керівники роботи

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

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розробка технології формування жаростійких покриттів плазмовим електролітичним оксидуванням на деталях авіаційної та ракетно-космічної техніки облена технологія плазмового електролітичного оксидуванням може бути використана для формування жаростійких оксидних покриттів на алюмінієвих і титанових деталях

Назва НТП англійською: Development of a technology for the formation of heat-resistant coatings by plasma electrolytic oxidation on parts of aviation and rocket and space technics

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: машинобудівна, нафтогазова, освітня

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: -Технічні переваги. Науково-технічний рівень щодо кращих вітчизняних та зарубіжних аналогів: виготовлені деталі із жаростійкими покриттями будуть конкурентоздатними на ринку. -Економічні переваги: Економія буде одержана за рахунок збільшення продуктивності процесу, скорочення виробничих площ і затрат на додаткову механічну обробку - Вплив на зовнішнє середовище. Екологічно безпечна технологія, знизиться шкідливий слід виробництва - Упровадження науково-технічної продукції: в навчальний процес Крім цього виготовлені деталі із жаростійкими покриттями будуть конкурентоздатними на ринку.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: 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. Korzhyk, V., Kopei, V., Stukhliak, P., Berdnikova, O., Kushnarova, O., Kolisnichenko, O., Totosko, O., Stukhliak, D., Ropyak, L. Features of the Structure of Layered Epoxy Composite Coatings Formed on a Metal-Ceramic-Coated Aluminum Base (2025) Materials, 18 (15), art. no. 3620. <https://doi.org/10.3390/ma18153620> (Scopus/WoS): Q1 – CiteScore <https://www.mdpi.com/journal/materials> Q2 – Scimago Journal & Country Rank.
2. Shatskyi, I., Makoviichuk, M., Lazarev, I., Ropyak, L. Responce of Functionally Gradient Ceramic Coating on Abrasive Action. Structural Integrity and Life. 2021, Vol. 21, No. 1, pp. 1–7. <https://doi.org/10.69644/ivk-xxxx-xx-xxxx> (In press). (Scopus/WoS): Q2.
3. Bandura, A.I., Hural, I.M., Shehda, L.M., Skaskiv, O.B. Smolovyk, L.R. The product and existence theorems for analytic functions in a polydisc of bounded $\$L\$-index in direction. Researches in Mathematics, 2025, 33(1), p. 3–12. <https://doi.org/10.15421/242501> (Scopus, Q1).$
- 4 Mordyuk, B. M., Rop'yak, L. Ya., Vytvyts'kyu, V. S., Piskun, N. O., Malinin, V. Yu. Structure and Properties of Plasma–Electrolytic–Oxidation Coatings Obtained on Д16Т Alloy under Different Electrical Parameters and Prior Ultrasonic Impact Treatment. Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 2025, 47, No. 9: 989–1002. <https://doi.org/10.15407/mfint.47.09.0989>. Фахове видання України, категорія А. Scopus/WoS: Q3.
5. Shatskyi, I. P., Petrashchuk, V. M., Ropyak, L. Ya., Lazareva, O. O. On the influence of residual stresses on the strength of oxi-dized plates under thermal load. Metallofiz. Noveishie Tekhnol. 2025, 47, No. 12: 1017–1029. <https://doi.org/10.15407/mfint.46.03.1655>. Received: 26 November 2025. (In press). Фахове видання України, категорія А. Scopus/WoS: Q3 Rank.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Чудик Ігор Іванович
Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Бандура Андрій Іванович

(д. ф.-м. н., професор, 05.15.10)

Лазарев Ігор Олександрович

Малінін Володимир Юрійович

Назаренко Сергій Костянтинович

Романів Микола Миколайович

Роп'як Любомир Ярославович

(д. т. н., професор, 05.02.08)

Відповідальний за підготовку

Рябко Галина Федорівна

облікових документів

Телефон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна