Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003682

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-09-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романів Микола Миколайович
2. Mykola M. Romaniv

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Прикладна механіка

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна механіка

Дата захисту: 16-10-2025

Спеціальність за освітою: 131 Прикладна механіка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10864

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.22.19.13, 55.22.31, 55.22.01.97

Тема дисертації:

1. Удосконалення технології формування мікродугових оксидних покриттів для підвищення якості поверхонь деталей

2. Improving the technology of forming micro-arc oxide coatings to improve the quality of parts surfaces

Реферат:

1. РОМАНІВ М.М. Удосконалення технології формування мікродугових оксидних покриттів для підвищення якості поверхонь деталей – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка (13 – Механічна інженерія) – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2025. Дисертаційна робота виконана на кафедрі комп'ютеризованого машинобудування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Мета дисертаційної роботи – удосконалення технології формування

мікродугових оксидних покриттів на алюмінієвих сплавах, їх механічної обробки для підвищення якості та точності поверхонь деталей із алюмінієвих сплавів задля збільшення ресурсу роботи вузлів сальникових та торцевих ущільнень відцентрових насосів. У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету ізадачі досліджень, відображено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, відомості про апробацію, публікації, структуру і обсяг дисертації. Упершому розділі проаналізовано роботу відцентрових насосів, де важливим є надійне ущільнення валів.Перспективним є застосування МДО-покриттів, у яких не недостатньо розглянуто вплив початкової шорсткості,, тому актуальним є створення технології формування покриттів та алмазного шліфування длязабезпечення якості й точності деталей. У другому розділі аналітично визначено електричний опір конічного мікроелектрода зі скошеним зрізом без спрощувальних припущень, що дало точніші результати. Виявлено значне зменшення опору (до 90%) залежно від геометрії та кута нахилу. Запропоновано нову конструкцію мікроелектрода з низьким опором і зручним розташуванням електрода порівняння для підвищення точності електрохімічних досліджень. У третьому розділі досліджено сплави Д16Т і АК8М, обране обладнання та прилади. Розроблено новий процес МДО та модернізовано установку та електрохімічні комірки. Виконано планування експериментів для оптимізації МДО й шліфування. Описано методики оцінки властивостей покриттів, їх зносо- й термостійкості. У четвертому розділі досліджено МДОалюмінієвих деталей і подальше алмазне шліфування отриманих оксидних покриттів. Встановлено оптимальні параметри процесу, що забезпечують високу мікротвердість і мінімальний знос.Побудовано моделі залежностей сил різання й шорсткості. Мікроскопічні дослідження підтвердили формування рівномірної мікроструктури з високою адгезією, зносо- та корозійну стійкістьпокриттів. У п’ятому розділі досліджено вплив МДОна розміри деталей з тонким і товстим оксидним шаром. Розроблено схему комбінованих покриттів із алмазним шліфуванням, що підвищує якість ідовговічність. Створено систему очищення електроліту. Випробування показали зносостійкість деталей у 1,4–1,55 раза вищу, підтверджено ефективністьтехнології на виробництві. У висновках наведено основні результати дисертаційної роботи під час розв’язання поставлених технічних завдань. Для досягнення мети розроблено нову модель конічного мікроелектрода зі зрізаною похилою площиною, вдосконалено його конструкцію, створено комплексну технологію МДО алюмінієвих сплавів із автоматизованою установкою, розроблено математичні моделі процесу та шліфування, а також систему повторного очищення електроліту, що підвищує точність вимірювань, стабільність покриттів і зменшує витрати та вплив на довкілля. Практична цінність роботи полягає у створенні технології зміцнення алюмінієвих деталей оксидними покриттями для виготовлення та відновлення деталей. Розроблено методичне та технологічне забезпечення для досліджень і випробувань. Технології та обладнання впроваджено у виробництво й навчальний процес ІФНТУНГ.

2. ROMANIV M.M. Improving the technology of forming micro-arc oxide coatings to improve the quality of parts surfaces – Qualification scientific work in the form of a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 131 – Applied Mechanics (13 – Mechanical Engineering) – Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, 2025. The dissertation was carried out at the Department of Computerized Mechanical Engineering of the IFNTUOG. The purpose of the dissertation work is the improvement of the technology of forming micro-arc oxide coatings on aluminum alloys, their mechanical processing in order to increase the quality and accuracy of surfaces of aluminum alloy parts, with the aim of extending the service life of stuffing box and mechanical seal assemblies of centrifugal pumps. In the introduction, the relevance of the work is substantiated, the purpose and objectives of the research are formulated, the scientific novelty and practical significance of the obtained results are presented, as well as information about approbation, publications, structure, and volume of the dissertation. The first chapter analyzes centrifugal pump operation, highlighting the need for reliable shaft sealing. MAO coatings are promising, but the effect of initial roughness is understudied, making the development of coating technology with diamond grinding crucial for surface quality and precision. he second chapter analytically determines the resistance of a conical microelectrode with a beveled cut, revealing up to 90% reduction depending on geometry. A new low-resistance design with convenient reference electrode placement improves electrochemical measurement accuracy. In the third chapter, the alloys D16T and AK8M, as well as the selected equipment and instruments, are examined. A new MAO process was developed, with

modernization of the installation and electrochemical cells. Experimental planning was carried out to optimize both MAO and grinding processes. Methods for evaluating coating properties, wear and thermal resistance are described. The fourth chapter studies MAO and diamond grinding of aluminum components, determining optimal parameters for high microhardness and minimal wear. Models of cutting forces and roughness were developed, and microscopy confirmed uniform, adhesive, wear- and corrosion-resistant coatings. The fifth chapter examines MAO effects on thin and thick oxide layers. A combined coating with diamond grinding and an electrolyte purification system were developed. Tests showed MAO-treated components had 1.4–1.55 times higher wear resistance, confirming production efficiency. The conclusions summarize the main results of the dissertation obtained in solving the technical tasks. To achieve the goal, a new model of a conical microelectrode with a beveled cut was developed, its design was improved, a comprehensive MAO technology for aluminum alloys with an automated system was created, mathematical models of the process and grinding were developed, and a recycled electrolyte purification system was implemented, enhancing measurement accuracy, coating stability, and reducing costs and environmental impact. The practical significance of the dissertation lies in creating a technology for strengthening aluminum components with oxide coatings for both manufacturing and repair purposes. Methodological and technological support for research and testing has been developed. The technologies and equipment were implemented in production and integrated into the educational process.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Посувайло, В.М.; Витвицький, В.С.; Романів, М.М.; Пригоровська, Т.О. Вплив технологічних параметрів процесу плазмоелектролітичного оксидування алюмінію на швидкість росту покриттів. Прикарпатський вісник Наукового Товариства ім. Шевченка. Число 2020, 1(59), 165–178. https://doi.org/10.31471/2304-7399-2020-1(59)-165-178
- Вольченко, Д. О.; Кіндрачук, М. В.; Скрипник, В. С.; Журавльов, Д. Ю., Романів, М. М. Дослідження водневого зносу важконавантажених металевих фрикційних елементів гальм. Проблеми тертя та зношування 2021, 91(2), 37–45. (Фахове видання). https://doi.org/10.18372/0370-2197.2(91).15528
- Посувайло, В.М.; Шовкопляс, М.В.; Малінін, В.Ю.; Романів, М.М. Порівняння методів поверхневого зміцнення деталей машин покриттями. Вісник Черкаського державного технологічного університету 2021, 4, 83–97. (Фахове видання). https://doi.org/10.24025/2306-4412.4.2021.253298

- Посувайло, В.М.; Шовкопляс, М.В.; Малінін, В.Ю.; Романів, М.М. Порівняння методів поверхневого зміцнення деталей машин покриттями. Вісник Черкаського державного технологічного університету 2021, 4, 83–97. (Фахове видання). https://doi.org/10.24025/2306-4412.4.2021.253298

- Роп’як, Л. Я.; Николайчук, М. Я.; Шовкопляс, М. В.; Витвицький, В. С.; Романів, М. М.; Білінський, В. М. Автоматизована установка для очищення гальванічних відходів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів 2022, 2(44), 70–80. (Фахове видання). https://doi.org/10.32845/msnau.2021.2.15
- Ropyak, L.; Shihab, T.; Velychkovych, A.; Bilinskyi, V.; Malinin, V.; Romaniv, M. Optimization of Plasma Electrolytic Oxidation Technological Parameters of Deformed Aluminum Alloy D16T in Flowing Electrolyte. Ceramics 2023, 6(1), 146–167. https://doi.org/10.3390/ceramics6010010 Scopus, WoS (Q2)

https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21101062489&tip=sid&clean=0

- Роп'як, Л.; Бандура, А.; Романів, М. Дослідження властивостей жаростійких покриттів, сформованих плазмовим електролітичним оксидуванням алюмінієвих сплавів. Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу 2024, 2(57), 15–24. . (Фахове видання). https://doi.org/10.31471/1993-9965-2024-2(57)-15-24
- Pashechko, M.; Роп'як, Л.Я.; Стрілецький, Ю.Й.; Романів, М.М. Система автоматичного контролю технологічних параметрів процесу мікродугового оксидування /M. Pashechko, Л. Я. Роп'як, Ю. Й. Стрілецький, М. М. Романів // Збірник тез IX Міжнародної науково-технічної конференції «Датчики, прилади та системи – 2021», присвяченій пам'яті професора Шарапова В.М. с. Лазурне (Херсонська обл.) з 20–24 вересня 2021 р. С. 38–39. https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/3355/1/Збірник%20матеріалів%20МНТК%20ДПС-2021.pdf
- Роп'як, Л.Я.; Романів, М.М.; Шовкопляс, М.В.; Малінін, В.Ю.; Здерко, О.Р. Моделювання потоку електроліту в електрохімічній комірці для нанесення покриттів. Збірник наукових праць X міжнародної науково-технічної конференції «Прогресивні технології у машинобудуванні PTME–2022» 1–5 лютого 2022 р. Івано-Франківськ – Яремче, 2022. С. 127–129.
- Bembenek, M.; Machnik, R.; Роп'як, Л.Я.; Романів, М.М. Дослідження режимів алмазного шліфування плазмових електролітичних оксидних покриттів. Збірник праць X Міжнародної науково-технічної конференції «Датчики, прилади та системи – 2023», присвяченої пам'яті професора Шарапова В.М. 12–14 вересня 2023, м. Черкаси. С. 107–108. https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4653/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA 2023.pdf
- Barz, C.; Bembenek, M.; Paszeczko, M.; Romaniv, M.; Ropyak, L. Ways to increase technology efficiency ofmanufacturing parts strengthened by plasma electrolytic oxidation. Збірник праць XV Міжнародної науково-технічної конференції. Нові матеріали і технології в машинобудуванні-2023: матеріали науково-технічної конференції, 27–28 квітня 2023 р., м. Київ / загальна редакція Р. В. Лютий. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 407с.
- Романів, М.М.; Роп'як, Л.Я. Особливості формування покриттів на алюмінієвих сплавах плазмовим електролітичним оксидуванням. Всеукраїнська науково-технічна конференція студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю «Молодь в авіації: нові рішення та перспективні технології» присвячується 125-річчю Національного університету «Запорізька політехніка» 95-річчю Машинобудівного факультету 20-річчю кафедри "Технології авіаційних двигунів" 80-річчю ДП «ІВЧЕНКО-ПРОГРЕС» 21–22 листопада 2024 р. м. Запоріжжя, Національний університет «Запорізька політехніка» : тези доп. 2024. С. 139-141.
- Bandura, A.; Ropyak, L.; Romaniv, M. Calculation of the Electrical Resistance of a Cone Microelectrode for Electrochemical Studies of Coatings. In Advanced Manufacturing Processes: Book of Abstracts of the 6 th Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes, Odesa, Ukraine, September 10–13, 2024 / Volodymyr Tonkonogyi, Vitalii Ivanov (Eds.). Book of Abstracts. Sumy: IATDI, 2024. P. 63. https://tmvi.sumdu.edu.ua/docs/InterPartner-2024_Book%20of%20Abstracts.pdf
- Величкович, А.; Роп'як, Л.; Романів, М. Аналітичне дослідження напруженого стану стержня з покриттям під час центрального розтягування чи кручення. Інженерія поверхні та реновація виробів: Матеріали 24-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 26–27 червня 2024 р. – Київ: АТМ України, 15–19 с. https://atmu.net.ua/downloads/archive/2-24sb_compressed.pdf#page=15
- Bandura, A.; Ropyak, L.; Romaniv, M. Calculation of the Electrical Resistance of a Cone Microelectrode for Electrochemical Studies of Coatings. Tonkonogyi V., Oborskyi G., Ivanov V., Trojanowska J. (Eds.). 6th Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes, InterPartner 2024, Odesa, Ukraine, September 10–13, 2024. Lecture Notes in Mechanical Engineering, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH (2025) pp. 375–385. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82746-4_33 (Scopus Q4).

- Заявка № a202405272 на видачу патента України на винахід, МПК G01N27/333. Мікроелектрод для електрохімічних досліджень покриттів. Винахідники: Роп'як Л. Я., Бандура А. І., Романів М. М. Заявник і володілець ІФНТУНГ. Заявлено 06.11.2024. (Формальна експертиза). https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1826519/

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; матеріали; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; поліпшення стану навколишнього середовища; зменшення зносу обладнання; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Заявка № a202405272 на видачу патента України на винахід, МПК G01N27/333. Мікроелектрод для електрохімічних досліджень покриттів. Винахідники: Роп'як Л. Я., Бандура А. І., Романів М. М. Заявник і володілець ІФНТУНГ. Заявлено 06.11.2024. (Формальна експертиза). https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1826519/

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0119U002231, 0124U003748

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бандура Андрій Іванович
2. Bandura Andrii I.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.01

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Роп'як Любомир Ярославович
2. Liubomyr Y. Ropiak

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.08

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-9374-2550

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гурей Володимир Ігорович
2. Hurei Volodymyr I.

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.03.01

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Студент Михайло Михайлович
2. Student Mykhailo M.

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, Львів, 79060, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Копей Володимир Богданович
2. Kopei Volodymyr B.

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.05.12

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Онисько Олег Романович
2. Oleh R. Onysko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.16.04

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Панчук Віталій Георгійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Панчук Віталій Георгійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Романів Микола Миколайович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна