

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003558

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-07-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ ПДАУ від 25 серпня 2026 р. № 1085 ст



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Потоскаєв Олексій Миколайович

2. Oleksii M. Potoskaiev

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-3065-9652

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

Дата захисту: 06-08-2026

Спеціальність за освітою: галузеве машинобудування

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 00000000

Місцезнаходження: -----, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14227

Повне найменування юридичної особи: Полтавський державний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493014

Місцезнаходження: вул. Сковороди, Полтава, Полтавський р-н., 36003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: <https://ror.org/01s344n79>

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

Повне найменування юридичної особи: ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО ЛУБНИМАШ

Код за ЄДРПОУ: 37504303

Місцезнаходження: просп. Володимирський, Лубни, Лубенський р-н., 37500, Україна

Форма власності: Приватна/недержавна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 68.85.83

Тема дисертації:

1. Розробка технології відновлення отворів у корпусних деталях сільськогосподарської техніки нанокompозитними матеріалами
2. Development of technology for restoring holes in agricultural machinery body parts using nanocomposite materials

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена пошуку способів вирішення науково-прикладної задачі підвищення ресурсу корпусних деталей сільськогосподарської техніки за рахунок розроблення нанокompозитного матеріалу на основі еластомеру Ф-40, а також технології відновлення посадкових отворів під підшипники кочення. Актуальність теми зумовлена високою часткою корпусних деталей у структурі витрат на ремонт машинно-тракторного парку (до 25–30% загальних витрат) та локальним характером їх пошкоджень, що робить доцільним саме відновлення, а не виготовлення нових корпусів. Використання традиційних полімерних композитів стримується їх низькою теплопровідністю, недостатньою термостійкістю та обмеженою адгезією до металевих основ. Це погіршує тепловий стан і довговічність відновлених підшипникових вузлів. Метою роботи є підвищення довговічності та поліпшення теплового стану посадок підшипників кочення у корпусних деталях сільськогосподарської техніки за рахунок розроблення та

наукового обґрунтування технології відновлення отворів наноккомпозитом на основі еластомеру Ф-40, наповненого металевими наночастинками. Для досягнення поставленої мети послідовно вирішено комплекс задач: проаналізовано структуру дефектності корпусних деталей і характер пошкодження посадок «корпус – підшипник»; узагальнено досвід застосування полімерних композитів у відновленні отворів; обґрунтовано вибір еластомеру Ф-40 як матриці та металевих нанонаповнювачів; досліджено деформаційно-міцнісні, адгезійні та теплофізичні властивості наноккомпозиту; розроблено математичні моделі, що описують роботу матеріалу в умовах експлуатаційних навантажень; сформовано раціональні параметри технологічного процесу відновлення та підтверджено ефективність його результатів експериментально й виробничими випробуваннями. Об'єктом дослідження є плівки, покриття та відновлені посадки типу «корпус – підшипник кочення», сформовані на поверхні отворів корпусних деталей за допомогою наноккомпозиту на основі еластомеру Ф-40. Предметом дослідження виступають деформаційно-міцнісні, адгезійні та теплофізичні характеристики створеного наноккомпозиту, закономірності формування напружено-деформованого стану й теплового поля у відновлених посадках, а також довговічність підшипникових вузлів за умов реальної експлуатації сільськогосподарської техніки. Методологічною основою роботи є положення інженерного матеріалознавства, теорії міцності й довговічності матеріалів, теорії теплопровідності та механіки руйнування в поєднанні з загальними принципами надійності машин і системним підходом до аналізу технічних об'єктів. Використано теоретичний аналіз наукових публікацій, стандартів та нормативних документів, стандартизовані методики випробувань полімерів (на розтяг, стиск, згин, зсув, відрив) і адгезійних з'єднань «полімер – метал», методики визначення теплостійкості, термостійкості, теплопровідності та температуропровідності полімерних і композиційних матеріалів. Для опису впливу структури композиту і режимів навантаження застосовано регресійний аналіз, багатофакторне планування експерименту й розрахунково експериментальне моделювання теплового стану підшипникових вузлів, відновлених наноккомпозитом. Наукова новизна отриманих результатів: - Вперше теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість істотного підвищення теплопровідності, теплостійкості та довговічності полімерних покриттів посадок підшипників кочення за рахунок введення в еластомерну матрицю Ф-40 металевих наночастинок алюмінію та міді; - Запропоновано та розвинено регресійні моделі, які пов'язують питому роботу руйнування плівок наноккомпозиту, показники міцності й адгезії з концентрацією нанонаповнювачів, параметрами структури та режимами термовпливу; - Уточнено уявлення про закономірності зміни коефіцієнтів старіння за міцністю та відносним подовженням для нанонаповнених еластомерів у порівнянні з вихідною полімерною матрицею, що дозволило кількісно оцінити зростання термостійкості композиту в 1,8 рази за міцністю та в 1,4 рази за деформацією; - Розвинуто підходи до моделювання теплового стану підшипникових вузлів з урахуванням підвищеної теплопровідності наноккомпозитного шару, що забезпечує більш рівномірний розподіл температури в зоні контакту «корпус – підшипник». Практичне значення роботи полягає у створенні нового наноккомпозиту на основі еластомеру Ф-40 складу: 100 мас. ч. еластомеру, 2,0 мас. ч. нанопорошку алюмінію та 1,6 мас. ч. нанопорошку міді, що забезпечує підвищення адгезійної міцності до сталі з 3310 до 9560 Н/м, зростання теплопровідності з 0,56 до 21,8 Вт/(м·К) (у 38,9 рази) та підвищення умовної теплостійкості з ≈ 100 до $\approx 123^\circ\text{C}$.

2. The dissertation is devoted to finding ways to solve the scientific and applied problem of increasing the service life of agricultural machinery body parts by developing a nanocomposite material based on elastomer F-40 and a technology for restoring bearing seats for rolling bearings. The relevance of the topic is due to the high proportion of body parts in the structure of repair costs for the machine and tractor fleet (up to 25–30% of total costs) and the local nature of their damage, which makes it expedient to restore rather than manufacture new bodies. The use of traditional polymer composites is limited by their low thermal conductivity, insufficient heat resistance and limited adhesion to metal substrates, which worsens the thermal condition and durability of the restored bearing assemblies. The aim of the work is to increase the durability and improve the thermal condition of rolling bearing seats in the housing parts of agricultural machinery by developing and scientifically substantiating the technology for restoring holes with a nanocomposite based on elastomer F-40 filled with metal nanoparticles. To achieve this goal, a set of tasks was solved in sequence: the structure of defects in housing parts and the nature of damage to

'housing-bearing' fits were analysed; the experience of using polymer composites in hole restoration was summarised; the choice of elastomer F-40 as a matrix and metal nanofillers was justified; the deformation-strength, adhesion and thermophysical properties of the nanocomposite were investigated; mathematical models describing the behaviour of the material under operating loads were developed; rational parameters for the restoration process were established and its effectiveness was confirmed by experimental and production tests. The object of the study is films, coatings and restored 'housing-rolling bearing' type fittings formed on the surface of housing parts holes using a nanocomposite based on elastomer F-40. The subject of the study is the deformation- strength, adhesion and thermophysical characteristics of the created nanocomposite, the patterns of formation of the stress-strain state and thermal field in the restored fits, as well as the durability of bearing assemblies under real operating conditions of agricultural machinery. The methodological basis of the work is the provisions of engineering materials science, the theory of strength and durability of materials, the theory of thermal conductivity and fracture mechanics in combination with the general principles of machine reliability and a systematic approach to the analysis of technical objects. Theoretical analysis of scientific publications, standards and regulatory documents, standardised methods for testing polymers (for tension, compression, bending, shear, tear) and polymer-metal adhesive joints, methods for determining the heat resistance, thermal stability, thermal conductivity and temperature conductivity of polymer and composite materials. Regression analysis, multifactorial experimental design and computational and experimental modelling of the thermal state of bearing assemblies restored with nanocomposite were used to describe the influence of the composite structure and loading modes. Scientific novelty of the results obtained. - For the first time, the possibility of significantly increasing the thermal conductivity, heat resistance and durability of polymer coatings of rolling bearing seats by introducing metal nanoparticles of aluminium and copper into the elastomeric matrix F-40 has been theoretically substantiated and experimentally confirmed. - Regression models have been proposed and developed that link the specific work of destruction of nanocomposite films, strength and adhesion indicators with the concentration of nanofillers, structural parameters and thermal impact modes. - The understanding of the patterns of change in ageing coefficients in terms of strength and relative elongation for nano-filled elastomers compared to the original polymer matrix has been refined, which has made it possible to quantitatively estimate the increase in the thermal stability of the composite by 1.8 times in terms of strength and 1.4 times in terms of deformation. - Approaches to modelling the thermal state of bearing assemblies have been developed, taking into account the increased thermal conductivity of the nanocomposite layer, which ensures a more uniform temperature distribution in the 'housing-bearing' contact zone. The practical significance of the work lies in the creation of a new nanocomposite based on elastomer F-40 with the following composition: 100 mass parts of elastomer, 2.0 mass parts of aluminium nanopowder and 1.6 mass parts of copper nanopowder, which provides an increase in adhesive strength to steel from 3310 to 9560 N/m, an increase in thermal conductivity from 0.56 to 21.8 W/(m·K) (38.9 times) and an increase in conditional heat resistance from ≈ 100 to ≈ 123 °C.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

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:

- 1. Rybalko I. M., Saychuk O. V., Zakharov A. V., Potoskaev O. M. Electroslog surface of product surfaces with composite wear-resistant alloy. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes. 2022. No 2(48). P. 61-65.
- 2. Потоскаев О.М. Самопоширюваний високотемпературний синтез як спосіб отримання композиційних матеріалів для підвищення довговічності ножів подрібнювача-розкидача соломи. Міжнародний

науковий журнал «Інтернаука». 2023. №19. С. 1-11.

- 3. Сайчук О.В., Потоскаєв О.М. Підвищення довговічності деталей сільськогосподарської техніки із застосуванням наноструктурного беміту. Науковий журнал «Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки». 2024. Том 35 (74) № 2. С. 1-5.
- 4. Сайчук О.В., Потоскаєв О.М. Особливості застосування полімерних композиційних матеріалів при відновлення підшипникових гнізд корпусних деталей. Вісник Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського. 2024. №1. С. 190-195.
- 5. Рибалко І.М., Захаров А.В., Потоскаєв О.М. Особливості технології електрошлакового наплавлення. Молодь: наука та інновації: матеріали Х Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 23-25 листопада 2022 року /Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2022. С. 490-491
- 6. Потоскаєв О.М. Обґрунтування вибору наповнювачів еластомерів, призначених для відновлення корпусних деталей. Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (Полтава, 21-22 лютого 2023 р.). Полтава: ПДАУ, 2023. С. 122-126.
- 7. Потоскаєв О.М. Відновлення посадкових отворів корпусних деталей полімерними матеріалами. Молодь індустрія 4.0 в XXI столітті: матеріали XIX Міжнародний форум молоді (Харків, 6-7 квітня 2023 р.) Харків: ДБУ, 2023. С. 141.
- 8. Сайчук О.В., Захаров А.В., Потоскаєв О.М., Боровик О.Ю. Вплив властивостей абразивних частинок на зносостійкість деталей сільськогосподарської ґрунтообробної техніки. 5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25- 27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 299-301.
- 9. Потоскаєв О.М., Сайчук О.В. Сучасні тенденції у застосуванні нанокомпозитів для машинобудування. Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції. м. Полтава, 14-15 квітня 2025 р. Полтава, 2025. С. 144-145.
- 10. Потоскаєв О.М. Методика дослідження вибору матеріалів для відновлення посадкових отворів в сільськогосподарській техніці. The XXII International scientific and practical conference «Scientific trends in the development of modern technologies», June 02-04, 2025, Krakow, Poland. 2025. С. 243-244.
- 11. Потоскаєв О.М. Технологічні основи застосування наноматеріалів при відновленні деталей машин. Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Global Trends in Science: Research, Innovation and Development» (June 23-25, 2025. Varna, Bulgaria). European Open Science Space, 2025.С. 266-270.
- 12. Потоскаєв О. удосконалення та ефективність при відновленні корпусних деталей сільськогосподарської техніки нанокомпозитними матеріалами. Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Evolving Science: Theories, Discoveries and Practical Outcomes» (June 9-11, 2025. Zurich, Switzerland). European Open Science Space, 2025.С. 430-436.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0121U110071

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сайчук Олександр Васильович

2. Oleksandr V. Saichuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5118-838X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Полтавський державний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493014

Місцезнаходження: вул. Сковороди, Полтава, Полтавський р-н., 36003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: <https://ror.org/01s344n79>

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимофеева Лариса Андріївна

2. Larysa A. Tymofeieva

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7210-3760

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет залізничного транспорту

Код за ЄДРПОУ: 01116472

Місцезнаходження: майдан Фейербаха, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пермяков Олександр Анатолійович

2. Oleksandr A. Permyakov

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9589-0194

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Санін Анатолій Федорович

2. Anatoliy F. Sanin

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5614-3882

Додаткова інформація: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=SfdpywcAAAAJ>;
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7005800076>

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Келемеш Антон Олександрович

2. Anton O. Kelemesh

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9429-8570

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Полтавський державний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493014

Місцезнаходження: вул. Сковороди, Полтава, Полтавський р-н., 36003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: <https://ror.org/01s344n79>

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Харченко Сергій Олександрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Харченко Сергій Олександрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Кузьміна Наталія Миколаївна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна