

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003551

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-08-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Захаров Андрій Вадимович

2. Andrii Zakharov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9894-7355

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 132

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Матеріалознавство

Дата захисту: 22-08-2025

Спеціальність за освітою: матеріалознавство

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10198

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30, 55.22

Тема дисертації:

1. Застосування модифікуючих присадок та їх введення у відновлювальні покриття для підвищення експлуатаційної стійкості
2. Application of modifying additives and their introduction into refinishing coatings to increase operational stability

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота спрямована на пошук шляхів вирішення актуальної проблеми підвищення зносостійкості та експлуатаційного ресурсу деталей, що працюють в умовах значного абразивного зношування. Робота присвячена розробці нової технології зміцнення деталей сільськогосподарської техніки на основі дослідження інноваційних методів застосування модифікуючих присадок та електрошлакового наплавлення. У ході дослідження було проведено комплексний аналіз сучасних методів відновлення деталей, які використовуються в сільськогосподарській техніці, та визначено недоліки існуючих технологій. На основі отриманих даних розроблено нову технологію наплавлення, що включає використання порошкових дротів із додаванням модифікуючих домішок, таких як карбіди хрому, ніобію та оксиду алюмінію. Ці компоненти забезпечують створення дрібнозернистої та рівномірної структури покриттів, що підвищує їх зносостійкість, твердість та опір впливу високих температур. Дослідження включало вивчення

фазового складу, структури та механічних властивостей отриманих покриттів. Особливу увагу приділено впливу гранулометричного складу, температурних режимів, швидкості кристалізації та рівномірності розподілу модифікуючих компонентів на експлуатаційні характеристики покриттів. Експериментально підтверджено, що нова технологія дозволяє досягти підвищення ресурсу деталей до 40% у порівнянні з традиційними методами відновлення. Польові випробування відновлених деталей, таких як культиваторні лапи та плужні леміші, показали значне зниження абразивного зношування та напрацювання без втрати механічних властивостей. У результаті відновлені деталі демонструють високу ефективність навіть у складних умовах, таких як важкі та кам'янисті ґрунти. Проведені експерименти підтвердили стабільність отриманих покриттів, їхню стійкість до динамічних навантажень та впливу агресивних середовищ, що робить їх придатними для широкого впровадження в сучасному агропромисловому виробництві. Результати дослідження також сприяли розробці нових технічних підходів до виготовлення порошкових дротів з покращеними характеристиками. Встановлено раціональні параметри співвідношення компонентів шихти та технологічних режимів наплавлення, включаючи швидкість подачі дроту, температуру шлакової ванни, контроль кристалізації металу та методи охолодження. Це дозволило досягти більшої однорідності покриттів, мінімізувати можливі дефекти та забезпечити тривалу стійкість до зношування. Практичне значення роботи полягає у створенні універсального підходу до зміцнення та відновлення деталей, який забезпечує зменшення експлуатаційних витрат, скорочення простоїв техніки та підвищення її продуктивності. Застосування запропонованих технологій дозволяє знизити споживання матеріалів, зменшити кількість відходів, сприяє екологічній безпеці виробництва та значно покращує економічні показники агропромислового комплексу. Дисертаційна робота є важливим внеском у розвиток матеріалознавства та інженерії поверхонь. Отримані результати можуть бути використані не лише в сільському господарстві, а й у машинобудуванні, гірничій промисловості, енергетичному секторі та інших галузях, що потребують високої зносостійкості та довговічності деталей. Впровадження новітніх технологій відкриває можливості для створення адаптованих до конкретних умов експлуатації покриттів, які відповідають сучасним вимогам якості та екологічності. У ході досліджень виконано комплекс експериментальних, теоретичних та практичних робіт, спрямованих на вдосконалення технології електрошлакового наплавлення (ЕШН) з використанням модифікуючих присадок для підвищення зносостійкості та довговічності робочих органів сільськогосподарської техніки. Лабораторні експерименти охоплювали металографічний аналіз структури покриттів, оцінку фазового складу, дослідження твердості, зносостійкості та термічної стабільності отриманих матеріалів. Визначено, що використання таких модифікуючих компонентів, як карбіди хрому, ніобію та оксиди алюмінію, сприяє формуванню дрібнозернистої структури покриттів, що забезпечує високу механічну міцність, стійкість до утворення тріщин і тривалий експлуатаційний ресурс деталей. На основі теоретичних досліджень, зокрема розробці оптико-математичної моделі деяких структур, яка ґрунтується на поєднанні оптичної візуалізації та подальшій математичній обробці отриманих зображень для кількісної оцінки фазового складу й морфології зерен вдається ідентифікувати розподіл твердорозчинних фаз, виділити зони з модифікованою мікроструктурою й встановити характерні ознаки формування зерен у процесі електрошлакового наплавлення. Польові випробування проведено на деталях, відновлених за розробленою технологією, зокрема на культиваторних лапах і плужних лемішах. Умови роботи включали інтенсивний вплив абразивного середовища важких і кам'янистих ґрунтів. Результати показали, що запропоновані покриття забезпечують до 40% підвищення експлуатаційного ресурсу деталей порівняно з традиційними методами відновлення.

2. The dissertation is aimed at finding ways to solve the urgent problem of increasing the wear resistance and service life of parts operating under conditions of significant abrasive wear. The work is devoted to the development of a new technology for strengthening agricultural machinery parts based on the study of innovative methods of using modifying additives and electroslag surfacing. In the course of the study, a comprehensive analysis of modern methods of restoring parts used in agricultural machinery was carried out, and the shortcomings of existing technologies were identified. Based on the data obtained, a new surfacing technology has

been developed that includes the use of flux-cored wires with the addition of modifying additives such as carbides of chromium, niobium and aluminium oxide. These components ensure the creation of a fine-grained and uniform structure of coatings, which increases their wear resistance, hardness and resistance to high temperatures. The research included the study of the phase composition, structure and mechanical properties of the resulting coatings. Particular attention was paid to the effect of particle size distribution, temperature conditions, crystallisation rate and uniformity of distribution of modifying components on the performance characteristics of the coatings. It has been experimentally confirmed that the new technology allows achieving an increase in the service life of parts up to 40% compared to traditional methods of restoration. Field tests of the remanufactured parts, such as cultivator tines and ploughshares, reduction in abrasive wear without loss of service life or mechanical properties. As a result, the remanufactured parts demonstrate high efficiency even in difficult conditions such as heavy and stony soils. The experiments confirmed the stability of the coatings, their resistance to dynamic loads and aggressive environments, which makes them suitable for widespread use in modern agricultural production. The research results also contributed to the development of new technical approaches to the manufacture of cored wires with improved characteristics. Optimal parameters for the ratio of charge components and surfacing processes, including wire feed rate, slag bath temperature, metal crystallisation control and cooling methods, were established. This made it possible to achieve greater uniformity of coatings, minimise possible defects and ensure long-term wear resistance. The practical significance of the work is to create a universal approach to the strengthening and restoration of parts, which reduces operating costs, reduces downtime and increases productivity. The application of the proposed technologies reduces the consumption of materials, reduces the amount of waste, promotes environmental safety of production and significantly improves the economic performance of the agro-industrial complex. This thesis is an important contribution to the development of materials science and surface engineering. The results obtained can be used not only in agriculture, but also in mechanical engineering, mining, the energy sector and other industries requiring high wear resistance and durability of parts. The introduction of the latest technologies opens up opportunities to create coatings adapted to specific operating conditions that meet modern quality and environmental requirements. In the course of the research, a set of experimental, theoretical and practical works was carried out aimed at improving the electroslag surfacing (ESR) technology using modifying additives to increase the wear resistance and durability of agricultural machinery working bodies. Laboratory experiments included metallographic analysis of the structure of coatings, evaluation of the phase composition, study of hardness, wear resistance and thermal stability of the obtained materials. It has been determined that the use of such modifying components as chromium carbides, niobium and aluminium oxides contributes to the formation of a fine-grained coating structure, which ensures high mechanical strength, resistance to cracking and a long service life of the parts. Based on theoretical studies, including the development of an optical and mathematical model of some structures based on a combination of optical imaging and subsequent mathematical processing of the obtained images to quantify the phase composition and morphology of grains, it is possible to identify the distribution of solid-soluble phases, identify zones with modified microstructure and establish the characteristic features of grain formation in the process of electroslag surfacing. Field tests were carried out on parts refurbished using the developed technology, including cultivator tines and ploughshares. The working conditions included intensive exposure to the abrasive environment of heavy and stony soils.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0120U002209, 0121U111046, 0122U200394, 0123U104561

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Захаров А.В., Рибалко І.М. Фізико-хімічні властивості флюсів для електрошлакового наплавлення. Наукові вісті Дніпровського університету. 2022. №23. С. 11-15. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2022-23-6>
- 2. Рибалко І.М., Сайчук О.В., Захаров А.В., Потоскаєв О.М. Електрошлакова наплавка поверхонь виробів композиційним зносостійким сплавом. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів. Суми: Видавничий дім «Гельветика», 2022. Випуск 2 (48). С. 61-65. DOI: <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.2.9>
- 3. Рибалко І.М., Тіхонов О.В., Захаров А.В., Гончаренко О.О. Модифікування реноваційних покриттів для підвищення зносостійкості культиваторних лап. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2022. № 4(83). С. 37-42. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2022.4.4>
- 4. Захаров А.В., Рибалко І.М., Сайчук О.В. Металургійні процеси плавлення і перенесення електродного та присадного матеріалів у шлаковій ванні при електрошлаковому напавленні. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. Львів: Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2023. Вип. 33. С. 12-18. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2023-33-02>
- 5. Рибалко І.М., Захаров А.В., Сайчук О.В., Коротій В.О. Дослідження причин проплавлення основного металу при електрошлаковому напавленні і методи його регулювання. Вісник Херсонського національного технічного університету. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 4(87). С. 129-136. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.4.15>
- 6. Рибалко І.М., Захаров А.В., Тіхонов О.В., Князев С.А., Князева Г.О. Дослідження методів оптико-математичного моделювання мікроструктури металів та сплавів. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. 2024. Т. 14, № 2. С. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-2-6>
- 7. Рибалко І.М., Тіхонов О.В., Захаров А.В. Вплив модифікуючих домішок на мікроструктуру та властивості напавлених електрошлаковим напавленням шарів для відновлення плужних лемішів та культиваторних стрілчастих лап. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2024. Вип. 10(41), ч. II. С. 82-94. DOI: 10.32515/2664-262X.2024.10(41).2.82-94.
- 8. Захаров А.В., Рибалко І.М., Тіхонов О.В. Переваги використання технології електрошлакового напавлення для відновлення деталей ґрунтообробної техніки: лемешів і культиваторних лап. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2024. Вип. 40. С. 5-12. DOI: 10.32782/2522-1221-2024-40-01.
- 9. Захаров А.В., Рибалко І.М., Тіхонов О.В. Зносостійкість та ресурс відновлених і зміцнених електрошлаковим напавленням лемішів і культиваторних стрілчастих лап. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Наукове видання. 2024. № 4 (497). С. 20-27. DOI: 10.15589/znp2024.4(497).4.
- 14. Захаров А.В. Вплив складу флюсу, роду і полярності струму на ефективність електрохімічних процесів в електрошлаковій системі. Actual Issues of Modern Science. European Scientific e-Journal. Ostrava: Tuculart Edition & European Institute for Innovation Development, 2023. № 24. С. 82-89. DOI: 10.47451/inn2023-02-01

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали; методи, теорії, гіпотези

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рибалко Іван Миколайович
2. Ivan M. Rybalko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3663-019X

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218164931>
<https://scholar.google.com.ua/citations?user=9a8xhJoAAAAJ&hl=uk> <https://orcid.org/0000-0002-3663-019X>
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/1688472>

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Власовець Віталій Михайлович
2. Viyalii M. Vlasovets

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет природокористування

Код за ЄДРПОУ: 00493735

Місцезнаходження: вул. Володимира Великого, буд. 1, Дубляни, Львівський р-н., 80381, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимофеева Лариса Андріївна

2. Larysa A. Timofeeva

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7210-3760

Додаткова інформація: ;<https://orcid.org/0000-0001-7210-3760>

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет залізничного транспорту

Код за ЄДРПОУ: 01116472

Місцезнаходження: майдан Фейєрбаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Калюжний Олексій Борисович

2. Oleksii B. Kalyuzhny

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: Scopus Author ID:57218915468

<https://scholar.google.com/citations?user=P1QZQOgAAAAJ&hl=ru>

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тришевський Олег Ігорович

2. Oleh I. Tryshevskyj

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Клочко Оксана Юріївна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Клочко Оксана Юріївна

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Міненко Софія Іванівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна