Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000196

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-01-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Майфат Микола Миколайович
2. Mykola Maifat

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0004-0563-929X

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: Галузеве машинобудування

Дата захисту: 08-11-2024

Спеціальність за освітою: Агроінженерія

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 6167

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, Суми, Сумський р-н., 40021, 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: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, Суми, Сумський р-н., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.20.17, 55.20.27

Тема дисертації:

1. Технологічне забезпечення захисту деталей машин, що працюють в умовах гідроабразивного зношування, високоефективними взаємодоповнюючими комбінованими методами

2. Technological provision of protection of parts of machines operating in conditions of hydroabrasive wear by highly effective complementary combined methods

Реферат:

1. Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-технічної проблеми в області галузевого машинобудування: розробка інноваційних, короткотривалих, енергоощадних та екологічно безпечних технологій поверхневого зміцнення та відновлення деталей машин, працюючих в умовах інтенсивного гідроабразивного зношування. Рішення цієї проблеми допоможе підвищити надійність і довговічність машин шляхом зростання строку служби їх відповідальних деталей, та знизити енерговитрати, що є дуже важливим для сучасної України. Об'єкт дослідження – технологічний процес формування функціональних покриттів на поверхні деталей машин та їх елементів, працюючих в умовах гідроабразивного зношування. Предмет дослідження – закономірності технологічного процесу формування поверхневого шару із заданими експлуатаційними властивостями, що забезпечують необхідну якість (довговічність, екологічну безпеку, зносостійкість, працездатність) деталей машин та їх елементів, працюючих в умовах гідроабразивного

зношування. Мета та завдання досліджень Метою роботи є підвищення зносостійкості поверхневих шарів деталей машин і їх елементів, працюючих в умовах інтенсивного гідроабразивного зношування, шляхом екологічно безпечного нанесення на їх поверхні композиційних зносостійких покриттів, сформованих методом електроіскрового легування, з наступною обробкою металополімерними матеріалами, армованими порошками з карбіду вольфраму, нітриду цирконію, або їх сумішшю. Наукова новизна одержаних результатів: 1. Вперше встановлено функціональний взаємозв'язок між закономірностями технологічного процесу формоутворення поверхні деталі з заданими експлуатаційними властивостями і інтегральними показниками економічної ефективності та екологічної безпеки, що дозволило кількісно оцінити вплив кожної складової технологічного процесу ремонту на екологічну безпеку виробництва в цілому. 2. Вперше експериментальними дослідженнями встановлено кореляційний зв'язок між ваговим і лінійним зносом сталевих та чавунних зразків з електроіскровими покриттями та величиною енергії, витраченої на руйнування поверхневого шару, який в першому наближенні нагадує експоненціально зростаючу залежність. Отримано рівняння вагового та лінійного зносу захисних електроіскрових покриттів сталевих та чавунних зразків і запропонований алгоритм для визначення їх констант (максимального вагового зносу Δmн, максимального лінійного зносу Δhн і енергії активації процесу зносу ЕА). 3. Вперше науково обґрунтовано та узгоджено параметри розробленої системи спрямованого вибору більш надійної і екологічно безпечної технології виготовлення і ремонту відповідальних деталей машин, які працюють у важких умовах гідроабразивного зносу. 4. Вперше на підставі встановлених кореляційних залежностей між енергією витраченою на руйнування поверхневого шару ЕТ та ваговим ΔmЕЗ.+ГЗ та лінійним ΔhЕЗ+ГЗ зносом композиційних електроіскрових покриттів (КЕП) зразків, фізично обґрунтовано функціональні зв’язки між основними параметрами процесу зносу (рівняння зносу), що дозволяє по енергії, затраченій на руйнування поверхневого шару, визначати лінійний та ваговий знос КЕП покриття, а також вирішувати зворотну задачу - знаходити величину енергії руйнування поверхневого шару, необхідної для здійснення зносу певної кількості речовини або отримання необхідного лінійного зносу. 5. Вперше для різних матеріалів зразків (сталь 45, сталь Р6М5 і високоміцний кулястий чавун ВЧ50) обґрунтовано розроблену методику визначення констант рівняння зносу: найбільшого вагового та лінійного зносу, відповідно ΔmЕЗ+ГЗ max) та ΔhЕЗ+ГЗ max), а також енергію активації процесу зношування ЕА, які можуть бути критеріями вибору найбільш раціональної та екологічно безпечної технології виготовлення і ремонту відповідальних деталей машин, які працюють у важких умовах гідроабразивного зносу. 6. Вперше експериментальними дослідженнями доведена економічна, технологічна, експлуатаційна і екологічна доцільність нанесення на металеві поверхні композиційних ЕІП компактними електродами з використанням СТНС в порівнянні з ЕІ, виготовленими шляхом спікання ПМ. 7. Вперше експериментальними і порівняльними дослідженнями доведена перевага армування металополімерних матеріалів порошком нітриду цирконію при формуванні комбінованих зносостійких покриттів, нанесених в послідовності ЕІЛ Al □ ЕІЛ (90%ВК6+ 10%1М) □ МПМ (80% ZrN) на чавунні поверхні і з попередньою ЦЕІЛ на поверхні зі сталі для захисту від гідроабразивного зносу. Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці ряду технологічних рекомендацій нанесення захисних покриттів на деталі, працюючі в умовах гідроабразивного і ерозійного зносу, вживання яких допоможе підвищити їх зносостійкість і довговічність. Отриманні в роботі технологічні рішення, захищені 2 патентами і впроваджені на ПАТ «НВАТ ВНДІКОМПРЕСОРМАШ», АТ «СМНВО ІНЖИНІРИНГ» та ТОВ «ТРІЗ ЛТД», м. Суми з загальним очікуваним економічним ефектом 405000 (чотириста п’ять тисяч) гривен.

2. The dissertation is devoted to the solution of an actual scientific and technical problem in the field of mechanical engineering: the development of innovative, short-term, energy-saving and environmentally safe technologies for surface strengthening and restoration of machine parts operating under conditions of intensive hydroabrasive wear. The solution to this problem will help increase the reliability and durability of machines by increasing the service life of their important parts, and reduce energy costs, which is very important for modern Ukraine. The object of the study is the technological process of forming functional coatings on the surface of machine parts and their elements working under conditions of hydroabrasive wear. The subject of the study is the regularities of the technological process of forming a surface layer with specified operational properties that

ensure the necessary quality (durability, environmental safety, wear resistance, workability) of machine parts and their elements working under hydroabrasive wear conditions. The purpose of research The purpose of the work is to increase the wear resistance of the surface layers of machine parts and their elements working under conditions of intensive hydroabrasive wear by applying environmentally safe composite wear-resistant coatings on their surfaces, formed by the method of electrospark alloying, followed by processing with metal-polymer materials reinforced with tungsten carbide, zirconium nitride powders , or their mixture. Scientific novelty of the obtained results: 1. For the first time, a functional relationship was established between the laws of the technological process of shaping the surface of the part with given operational properties and integral indicators of economic efficiency and environmental safety, which made it possible to quantitatively assess the impact of each component of the repair technological process on the environmental safety of production as a whole. 2. For the first time, experimental studies established a correlation between weight and linear wear of steel and cast iron samples with electrospark coatings and the amount of energy spent on the destruction of the surface layer, which in the first approximation resembles an exponentially growing dependence. Equations of weight and linear wear of protective electrospark coatings of steel and cast iron samples were obtained and an algorithm was proposed for determining their constants. 3. For the first time, the parameters of the developed system for the targeted selection of a more reliable and environmentally safe manufacturing and repair technology for critical parts of machines that work in severe hydroabrasive wear conditions have been scientifically substantiated and agreed upon for the first time. 4. For the first time, on the basis of the established correlation dependences between the energy spent on the destruction of the surface layer of ET and weight and linear wear of composite electrospark coatings (ECS) of samples, the functional relationships between the main parameters of the wear process were physically substantiated (wear equation), which allows you to determine the linear and weight wear of the KEP coating based on the energy spent on the destruction of the surface layer, as well as to solve the inverse problem - to find the amount of energy of the destruction of the surface layer, which is necessary to carry out the wear of a certain amount of substance or obtain the necessary linear wear. 5. For the first time, for different sample materials, the developed methodology for determining the constants of the wear equation: the largest weight and linear wear, as well as the activation energy of the EA wear process, which can be the criteria for choosing the most rational and environmentally safe manufacturing and repair technology of important parts of machines that work in difficult conditions of hydroabrasive wear. 6. For the first time, experimental studies proved the economic, technological, operational and environmental feasibility of applying composite EIPs to metal surfaces with compact electrodes using STNS in comparison with EIPs made by PM sintering. 7. For the first time, experimental and comparative studies proved the advantage of reinforcing metal-polymer materials with zirconium nitride powder in the formation of combined wear-resistant coatings applied in the sequence EIL Al □ EIL (90%BK6+ 10%1M) □ MPM (80% ZrN) on a cast iron surface and with a previous CEIL on a steel surface to protect against water-abrasive wear. The practical significance of the obtained results lies in the development of a number of technological recommendations for the application of protective coatings on parts operating in conditions of hydroabrasive and erosive wear, the use of which will help to increase their wear resistance and durability.

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:

- Майфат, М. М., Тарельник, В. Б., Гапонова, О. П., Радіонов, О. В., & Тарельник, Н. В. (2023). Удосконалення технології припрацювання пари тертя «вкладиш підшипника – шийка валу». // Вісник СНАУ. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». 2023. №1 (51). С. 53 – 58.

- V.□B. Tarelnyk, O.□P. Gaponova, V.□I. Melnyk, N.□V. Tarelnyk, V.□M. Zubko, V.□M. Vlasovets, Ie.□V. Konoplianchenko, S.□G. Bondarev, O.□V. Radionov, M.□M. Mayfat, V.□O. Okhrimenko, and A.□V. Tkachenko, The Surfaces Properties of Steel Parts with Wear-Resistant Coatings of the 1M and 90% ВК6 + 10% 1M Composition Applied by the Method of Electrospark Alloying with the Use of Special Technological Environments. Pt. 1. The Strengthened-Surfaces' Structural State Features, Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 45, No. 5: 663—686 (2023) https://doi.org/10.15407/mfint.45.05.0663 (in Ukrainian)
- V.□B. Tarelnyk, O.□P. Gaponova, N.□V. Tarelnyk, Ie.□V. Konoplianchenko, S.□G. Bondarev, O.□V. Radionov, M.□M. Mayfat, A.□V. Okhrimenko, M.□Yu. Dumanchuk, and K.□G. Sirovitskiy, The Surfaces Properties of Steel Parts with Wear-Resistant Coatings of the 1M and 90% ВК6 + 10% 1M Composition Applied by the Method of Electrospark Alloying with the Use of Special Technological Environments. Pt. 2. Wear Resistance, Topographic and Mechanical Properties, Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 45, No. 6: 773—794 (2023) https://doi.org/10.15407/mfint.45.06.0773
- P. Gaponova, V.□B. Tarelnyk, V.□S. Martsynkovskyy, Ie.□V. Konoplianchenko, V.□I. Melnyk, V.□M. Vlasovets, G.□V. Kirik, N.□V. Tarelnyk, M.□O. Mikulina, A.□A. Kutakh, A.□D. Polyvanyi, M.□M. Mayfat, and A.□N. Kalnaguz, Combined Electrospark Running-in Coatings of Bronze Parts. Part 3. Tribological Properties, Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 43, No. 10: 1325—1334 (2021) (in Ukrainian)
- Тарельник, Н. В., Гапонова, О. П., Майфат, М. М., Василенко, М. Ю., & Гейко, Т. О. (2023). Проблеми і перспективи вирішення питань підвищення довговічності деталей машин, які працюють в умовах гідроабразивного зношування. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, №4 (54), 47-54. https://doi.org/10.32782/msnau.2023.4.8
- Тарельник Н.В., Майфат М.М. Захист деталей з високоміцного чавунну від гідроабразивного зносу комбінованими екологічно безпечними методами. // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ». Луцьк, випуск 76, 2023. С 66-71.
- Тарельник Н.В., Майфат М.М. Новий спосіб захисту сталевих деталей від гідроабразивного зносу екологічно безпечними технологічними методами. Вісник Херсонського національного технічного університету, № 4/87, 2023. С 165-172.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Пат. на корисну модель 155801 Україна, B23H 1/06, (2006.01) Спосіб підвищення зносостійкості сталевих виробів / О.П. Гапонова, UA; Н.В. Тарельник, UA; В.Б. Тарельник, UA; Томаш Мосціцький, PL; В.О. Охріменко UA О.І. Жиленко, UA; М.М. Майфат, UA; u 2023 04550заявл. 26.09.2023; опубл. 10.04.2024, Бюл. № 5. 2. Пат. на корисну модель 155798Україна, МПК (2024.01) B23H 9/00 B23H 5/00; Спосіб захисту чавунних деталей від гідроабразивного зносу / В.Б. Тарельник, UA; О.П. Гапонова, UA; Н.В. Тарельник, UA; М.О. Мікуліна UA; О.М. Лавренко UA; М.М. Майфат, UA; В.О. Охріменко UA О.І. Жиленко, UA; М.М. Майфат, UA; А.О. Білий, UA; u 2023 04255; заявл. 08.09.2023; опубл. 10.04.2024, Бюл. № 15. 3. Пат. на корисну модель 155984 Україна, МПК (2024.01) B23H 9/00 B23H 5/00; Спосіб захисту сталевих деталей від гідроабразивного зносу / В.Б. Тарельник, UA; О.П. Гапонова, UA; Н.В. Тарельник, UA; М.О. Мікуліна UA; О.М. Лавренко UA; М.М. Майфат, UA; В.О. Охріменко UA О.І. Жиленко, UA; Доценко А.О., UA; А.О. Білий, UA; u 2023 04251; заявл. 08.09.2023; опубл. 24.04.2024, Бюл. № 17.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0118U100099; 0116U002756

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тарельник В'ячеслав Борисович
2. Vyacheslav B. Tarelnik

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2005-5861

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, Суми, Сумський р-н., 40021, 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. Присяжнюк Павло Миколайович
2. Pavlo M. Prysiazhniuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8325-3745

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Харченко Надія Анатоліївна
2. Nadiia A. Kharchenko

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4726-8894

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, буд. 116, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Герасименко Владислав Олександрович
2. Vladyslav O. Gerasimenko

Кваліфікація: к.ф.-м.н., доцент, 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5875-8517

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, Суми, Сумський р-н., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Василенко Ольга Олександрівна
2. Olha Vasylenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1643-0702

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, Суми, Сумський р-н., 40021, 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	Шуляк Михайло Леонідович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шуляк Михайло Леонідович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Майфат Микола Миколайович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна