Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002959

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-07-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: 29 вересня 2025 р. №1734 СТ

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Федоренко Віталій Сергійович
2. Vitalii S. Fedorenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0006-3781-6144

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: 10-09-2025

Спеціальність за освітою: Прикладна механіка

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 10427

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.13.17

Тема дисертації:

1. Підвищення ефективності процесів швидкісного зубофрезерування на основі трибологічних і дисипативних енергетичних моделей

2. Improving the efficiency of high-speed gear milling processes bases on tribological and dissipative energy models

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі машинобудівного комплексу України, яка полягає у формуванні технологічних основ ефективної обробки крупномодульних загартованих зубчастих коліс, а також у випробуванні та обґрунтуванні працездатності розроблених технологій в умовах серійного виробництва зубчастих передач важкого навантаження. Дисертаційна робота виконана на кафедрі «Інтегровані технології машинобудування ім. М.Ф.Семка» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Метою дисертаційної роботи є забезпечення зростання ефективності, точності та стабільної якості обробки загартованих крупномодульних зубчастих коліс шляхом удосконалення процесу та кінематичних схем зубофрезерування, а також завдяки розробці нового

технологічного та інструментального забезпечення, що дозволяє формувати керовану структуру поверхневого шару зубців і підвищувати надійність роботи зубчастих передач. У вступі показана актуальність та важливість теми дослідження, визначена мета, предмет і основні завдання дисертаційної роботи. Висвітлена наукова но-визна і практична значимість одержаних результатів. У першому розділі проведено аналіз сучасного стану технологій обробки поверхневого шару зубців крупномодульних загартованих зубчастих коліс, з акцентом на можливість формування евольвентної поверхні, необхідної для забезпечення надійних експлуатаційних характеристик зубчастих передач у важкому машинобудуванні. Окрему увагу приділено існуючим рішенням для обробки крупногабаритних зубчастих передач з великою масою та розмірами. Встановлено, що подальше підвищення міцності таких коліс стримується недостатнім розвитком високоточних технологічних процесів чистової обробки після загартування. У другому розділі дисертації представлено підхід до підвищення ефективності управління якістю та продуктивністю обробки загартованих зубчастих коліс великого модуля. У третьому розділі обґрунтовано підходи до прогнозування структури та параметрів технологічних систем зубообробки важконавантажених загартованих зубчастих коліс на основі трибологічних і дисипативних енергетичних моделей. Виконано дисипативне та інформаційне моделювання процесів різання, що дало змогу встановити зв'язки між технологічними параметрами та станом оброблюваної поверхні. Запропоновано системну модель технологічного забезпечення експлуатаційної надійності зубчастих передач. У четвертому розділі подано моделювання взаємозв'язків між технологічними параметрами обробки та якістю зачеплення крупномодульних загартованих зубчастих коліс. Обґрунтовано вибір технологічного й метрологічного забезпечення, сформульовано комплексні показники стану поверхні та довговічності, а також досліджено вплив чистової обробки на якість поверхневого шару. У п'ятому розділі розглянуто інструментальне забезпечення високопродуктивної обробки загартованих крупномодульних зубчастих коліс. Проведено оптимізацію геометрії ріжучого інструменту, досліджено точність обробки з урахуванням профілювання твердосплавних фрез, а також обґрунтовано ефективність технології швидкісного зубофрезерування з подальшим її впровадженням у виробництво. У висновках наведено основні результати дисертаційної роботи при розв'язанні поставлених завдань. За результатами дослідження отримано наступні наукові результати: – Вперше сформульовано принципи забезпечення високої продуктивності, точності та якості чистового зубофрезерування загартованих крупномодульних коліс шляхом оптимізації параметрів технологічного впливу та інструментального оснащення з урахуванням обмежень на стан поверхневого шару. – Запропоновано нові технологічні рішення зубофрезерування ЗКЗК, раніше недоступні через неможливість зубошліфування на типовому обладнанні. – Розроблено альтернативну схему швидкісної обробки, яка замінює зубострогальну операцію, із врахуванням ролі радіуса округлення ріжучої крайки в формуванні якісного шару. – Проведено математичний опис взаємозв'язку між експлуатаційними властивостями зубців та параметрами якості обробки, що дозволило комплексно вирішити задачу забезпечення точності та довговічності. – Використано апарат відповідностей для вибору методів обробки на основі параметрів поверхневого шару, умов обробки та впливу хвилястості на експлуатацію. – Запропоновано комплексні показники оцінки стану поверхні, ресурсу та мінімізації пластичних деформацій зубів. – Побудовано структурно-параметричну модель, яка забезпечує керування формуванням властивостей поверхні під час обробки. – Вперше встановлено взаємозв'язок між технологічним впливом і якістю зачеплення у процесі двоступінчастої багатокритеріальної оптимізації. – Розроблено математичну модель залежностей між параметрами поверхневого шару та їх якісними характеристиками, що підтверджено експериментально.

2. This dissertation addresses a current scientific and technical problem in Ukraine's machine-building industry, which lies in developing technological foundations for the efficient machining of hardened large-module gears and in testing and validating the performance of the proposed technologies under conditions of serial production of heavy-duty gear transmissions. The research was conducted at the Department of "Integrated Technologies of Mechanical Engineering named after M.F. Semko" at the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". The objective of the dissertation is to ensure increased efficiency, precision, and stable quality in the machining of hardened large-module gears through the improvement of gear hobbing processes and kinematic

schemes, as well as through the development of new technological and tooling solutions that enable the formation of a controlled surface layer structure and enhanced reliability of gear drives. The introduction outlines the relevance and importance of the research topic, defines the objective, subject, and key tasks of the dissertation, and highlights the scientific novelty and practical significance of the obtained results. Chapter 1 provides an analysis of the current state of machining technologies for the surface layer of teeth in hardened large-module gears, focusing on the feasibility of forming an involute surface to ensure the reliable performance of heavy-duty gear systems. Special attention is given to existing solutions for processing large-size gear transmissions with substantial mass and dimensions. It is established that further improvement in the strength of such gears is limited by the insufficient development of high-precision finishing processes after hardening. Chapter 2 presents an approach to improving the efficiency of quality and productivity management in machining hardened large-module gears. Chapter 3 substantiates approaches for predicting the structure and parameters of technological systems for machining heavy-duty hardened gears based on tribological and dissipative energy models. Dissipative and information-based modeling of cutting processes is carried out, enabling the identification of correlations between technological parameters and the state of the machined surface. A systematic model is proposed for ensuring the operational reliability of gear transmissions. Chapter 4 focuses on modeling the interrelations between machining parameters and the gear meshing quality of hardened large-module gears. The selection of technological and metrological support is substantiated, comprehensive indicators of surface condition and durability are formulated, and the impact of finishing operations on the quality of the surface layer is investigated. Chapter 5 explores tooling solutions for high-performance machining of hardened large-module gears. It presents the optimization of cutting tool geometry, analyzes machining accuracy considering the profiling of carbide hobs, and substantiates the efficiency of the high-speed hobbing process, followed by its industrial implementation. The conclusions summarize the main results of the dissertation in addressing the defined research objectives. Scientific results obtained from the research: – For the first time, principles have been formulated to ensure high performance, accuracy, and quality of finishing hobbing of hardened large-module gears by optimizing technological parameters and tooling, taking into account surface layer condition constraints. – New technological solutions for gear hobbing of hardened large-module gears (HLGGs) have been proposed, which were previously unavailable due to the impossibility of gear grinding on standard equipment. – An alternative high-speed machining scheme has been developed to replace gear shaping, considering the role of cutting edge radius in forming a high-quality surface layer. – A mathematical description of the relationship between gear tooth performance and machining quality parameters has been provided, enabling a comprehensive solution for ensuring accuracy and durability. – A method based on the correspondence apparatus has been used to select machining strategies based on surface layer parameters, processing conditions, and the impact of waviness on operational performance. – Comprehensive indicators for assessing surface condition, service life, and minimization of plastic deformation of gear teeth have been proposed. – A structural-parametric model has been developed to control the formation of surface properties during machining. – For the first time, the correlation between technological impact and gear meshing quality has been established in a dual-stage multi-criteria optimization framework. – A mathematical model describing the dependencies between surface layer parameters and their quality characteristics has been developed and experimentally validated.

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: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Клочко О.О., Гасанов М.І., Заковоротний О.Ю., Майборода В.С., Охри-менко О.О., Федоренко В.С. Технологічні передумови деформації і ру-шення зрізуємого шару при швидкісному зубофрезуванні загартованих циліндичних зубчатих коліс на основі атоммного підхіду // Вісник На-ціонального технічного університету «ХПІ». Серія: Технології в маши-нобудуванні = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Techniques in a machine industry : зб. наук. пр. / НТУ «ХПІ». – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – № 1(5). – С. 10–20.
- Охрименко О. О., Главчева Ю. М., Старченко О. П., Федоренко В. С., Фу Хун. Особливості існуючих конструкторських видів з'єднань для пере-дачі крутного моменту // Вісник Національного технічного університе-ту «ХПІ». Серія: Технології в машинобудуванні = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Techniques in a machine industry : зб. наук. пр. / НТУ «ХПІ». – Харків : НТУ «ХПІ», 2023. – № 1(7). – С. 22–28.
- Управління життєвим циклом продукції авіаційного підприємства / М. І. Гасанов, Р. П. Мигущенко, О. М. Шолковий, В. А. Фадеев, О. Ю. Заковоротний, О. О. Клочко, В. С. Федоренко // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Технології в машинобудуванні : зб. наук. пр. = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : Techniques in a machine industry : col. of sci. papers. – Харків : НТУ "ХПІ", 2023. – № 2 (8). – С. 3-9.
- Охріменко О.А., Заковоротній О.Ю., Мироненко Є.В., Камчатна-Степанова К.В., Клочко Л.В., Глушко С.С., Пермяков Є.О., Федоренко В.С. Шляхи підвищення ефективності швидкісної зубообробки загарто-ваних крупномодульних зубчастих коліс // Вісник Національного тех-нічного університету «ХПІ». Серія: Технології в машинобудуванні. – Харків : НТУ «ХПІ», 2025. – № 1 (11). – С. 75–82.
- KLOCHKO Alexander, BASOVA Yevheniia, GASANOV Magomediemin, ZAKOVOROTNY Alexander, FEDORENKO Vitaly, MYRONENKO Oleh,, VORONTSOV Borys, RYAZANTSEV Anton, PROTASOV Roman. Scientific Basis for the Substantiation of Process Regulations for the Micro-Cutting of Hardened Gears // Strojnícky časopis – Journal of MECHANICAL ENGINEERING, – Bratislava : Volume 73, No. 2, 2023.– C.83-92

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; збільшення обсягів виробництва; зменшення зносу обладнання; підвищення продуктивності праці

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клочко Олександр Олександрович
2. Oleksandr Klochko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1479-9194

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скоркін Антон Олегович
2. Anton O. Skorkin

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3032-8341

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Українська інженерно-педагогічна академія

Код за ЄДРПОУ: 02071228

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 16, Харків, Харківський р-н., 61003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

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

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

Ідентифікатор ORCID 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, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яковенко Ігор Едуардович
2. Ihor Yakovenko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.02.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8344-996X

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, 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. Руднєв Олександр Віталійович
2. Oleksandr Rudniev

Кваліфікація: к. т. н., старший науковий співробітник, 05.03.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4091-6748

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Степанов Михайло Сергійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Степанов Михайло Сергійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Федоренко Віталій Сергійович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна