

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003061

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-07-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України
№ 87 від 29.07.2026 р.



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Новодранов Артур Сергійович

2. Arthur S. Novodranov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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: 132 Матеріалознавство

Дата захисту: 14-07-2026

Спеціальність за освітою: Інформаційні системи та технології

Місце роботи здобувача: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14345

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.83

Тема дисертації:

1. Розрахунково-експериментальне визначення допустимих дефектів та їх контроль у зварних бокових рамах вантажних візків із використанням технічного зору
2. Computational and experimental determination of permissible defects and their inspection in welded side frames of freight bogies using technical vision

Реферат/анотація:

1. В наш час у різних галузях промисловості застосовуються зварні конструкції. Рівень дефектності зварних з'єднань значною мірою впливає на їх довговічність. Наявність поверхневих дефектів, серед яких тріщини, газові пори, прожоги і підрізи призводять до концентрації напружень, зниження міцності і як результат – передчасного руйнування зварної конструкції. Посиленому контролю дефектності підлягають зварні конструкції відповідального призначення. В даному дослідженні основна увага приділена зварній конструкції бокової рами візка вантажного вагона, оскільки довговічність цієї конструкції напряму залежить від якості виконання зварних з'єднань. А складна просторова орієнтація і протяжність зварних швів роблять конструкцію бокової рами показовим об'єктом для відпрацювання підходів автоматизованого візуально-

оптичного контролю. Під час експлуатації бокова рама піддається значним динамічним, бічним і вертикальним навантаженням, що потребує високої надійності конструкції, від якості виготовлення якої залежить безпека залізничних перевезень. Основною технологією виготовлення бокових рам в Україні на даний момент є ливарне виробництво, що нерідко супроводжується утворенням внутрішніх дефектів і відхиленням від закладеної геометрії виготовленої деталі. Промислово розвинуті країни виготовляють зварні бокові рами візків вантажних вагонів, що призводить до зменшення маси конструкції на 5...10% і дотримання базових геометричних розмірів з похибкою ± 1 мм. Менша маса суцільнозварної бокової рами (РБ) у порівнянні з литою обумовлена зменшенням загальних витрат металу до 30%. Тому, беручи до уваги підвищення вимог до ефективності та безпеки залізничних перевезень, доцільно переходити саме на зварні конструкції бокових рам візків вантажних вагонів. Враховуючи той факт, що конструкція бокової рами характеризується як відповідальна, а тому не доцільно застосовувати механізоване зварювання, результат якого напряму залежить від кваліфікації зварювальника. Механізоване зварювання, виконане робітником з недостатнім рівнем кваліфікації часто супроводжується утворенням дефектів у металі зварного шва. Тому доцільніше застосувати автоматичне зварювання на базі робототехнічного комплексу. Зварювальний робот забезпечує адаптивне регулювання параметрів режиму зварювання, гнучкість програмування, а також точність відтворення запрограмованої траєкторії з похибкою ± 0.03 мм. Однак, як відомо, не буває бездефектних зварювальних виробництв. Виникає потреба у надійній системі контролю дефектів після завершення зварювання кожного шва. Особливо гостро стоїть питання контролю дефектності при багатопрохідному зварюванні, коли пропущений дефект у кореновому шві призводить до багатократного зменшення загальної довговічності конструкції. Для автоматизованого виявлення дефектів зварного шва при роботизованому зварюванні найкраще підходить візуально-оптичний метод неруйнівного контролю (НК). Таким чином забезпечується зворотній зв'язок від системи контролю дефектів до зварювального робота, що призводить до підвищення довговічності конструкції в цілому. Водночас враховуючи сучасні можливості технологій штучного інтелекту і комп'ютерного зору можливо створити надійну та ефективну систему виявлення і класифікації дефектів зварних з'єднань, а також інтеграції її у роботизований комплекс. Тому дисертаційна робота присвячена розрахунковому визначенню максимально допустимих розмірів поверхневих дефектів при зварюванні, а також удосконаленню методу візуально-оптичного контролю для своєчасного виявлення і визначення рівня небезпечності поверхневих дефектів на основі штучного інтелекту і сучасних технологій комп'ютерного зору.

2. Nowadays, welded structures are widely used in various branches of industry. The defectiveness level of welded joints significantly affects their durability. The presence of surface defects, including cracks, gas pores, burn-throughs, and undercuts, leads to stress concentration, reduction in strength, and consequently premature failure of welded structures. Welded structures of critical purpose are subject to enhanced quality control. In this study, particular attention is paid to the welded side frame of a freight wagon bogie, since the durability of this structure directly depends on the quality of welded joints. The complex spatial orientation and considerable length of weld seams make the side frame a representative object for developing approaches to automated visual-optical inspection. During operation, the side frame is subjected to significant dynamic, lateral, and vertical loads, which requires high structural reliability, since the manufacturing quality directly affects railway transportation safety. Currently, the main manufacturing technology for side frames in Ukraine is casting production, which is often accompanied by the formation of internal defects and deviations from the specified geometry of the manufactured part. Industrially developed countries manufacture welded side frames for freight wagon bogies, which reduces the structural weight by 5–10% and ensures compliance with the basic geometric dimensions with an accuracy of ± 1 mm. The lower weight of the fully welded side frame compared to the cast one is caused by a reduction in total metal consumption of up to 30%. Therefore, considering the increasing requirements for the efficiency and safety of railway transportation, it is advisable to switch specifically to welded side frame structures for freight wagon bogies. Considering that the side frame structure is classified as critical, the use of mechanized welding is impractical because its result directly depends on the welder's qualification. Mechanized welding performed by a worker with insufficient qualification is often accompanied by the formation of defects in the weld metal.

Therefore, it is more reasonable to use automatic welding based on a robotic complex. A welding robot provides adaptive adjustment of welding mode parameters, programming flexibility, and accurate reproduction of the programmed trajectory with an error of ± 0.03 mm. However, as is known, defect-free welding production does not exist. Therefore, there is a need for a reliable defect inspection system after the completion of each weld seam. The issue of defect inspection is especially critical in multi-pass welding, where an undetected defect in the root weld can lead to a multiple reduction in the overall durability of the structure. For automated defect detection in robotic welding, the visual-optical non-destructive testing method is the most suitable. In this way, feedback from the defect inspection system to the welding robot is ensured, which increases the overall durability of the structure. At the same time, considering the modern capabilities of artificial intelligence and computer vision technologies, it is possible to create a reliable and efficient system for the detection and classification of weld defects and its integration into a robotic complex. Therefore, the dissertation is devoted to the computational determination of the maximum permissible sizes of surface welding defects, as well as to the improvement of the visual-optical inspection method for timely detection and assessment of the hazard level of surface defects based on artificial intelligence and modern computer vision technologies.

Державний реєстраційний номер ДіР: 1.6.2.27.6

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

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:

- Новодранов А.С., Шаповалов Є.В. Автоматизовані системи візуального контролю поверхневих дефектів тонколистових матеріалів (огляд). Технічна діагностика та неруйнівний контроль, 1, 32-40.
- Новодранов А.С. Методи розпізнавання поверхневих дефектів на тонколистових матеріалах для автоматизації візуального контролю (огляд). Технічна діагностика та неруйнівний контроль, 2, 25-33.
- Шаповалов Є.В., Новодранов А.С., Ващенко В.М., Савицький О.М., Клішар Ф.С. Робототехнічний комплекс для багатопроходового наплавлення дугою періодичної дії та контролю поверхневих дефектів наплавленого металу. Автоматичне зварювання, 6, 43-50.
- Шаповалов Є.В., Новодранов А.С., Ващенко В.М., Савицький О.М., Топчев Д.Д. Специфіка використання дуг періодичної дії та постійної потужності в 3-D технологіях наплавлення. Автоматичне зварювання, 2, 45-50.
- Новодранов А.С., Савицький О.М. Автоматизація процесу виготовлення фрагмента бурового інструменту способом адитивного наплавлення. Автоматичне зварювання, 5, 68-74.
- Новодранов А.С., Коляда В.О. Дослідження ефективності застосування нейронних мереж під час зварювання відповідальних конструкцій для підвищення їхньої надійності. Автоматичне зварювання, 2, 47-56.
- Novodranov A.S., Shapovalov E.V. Applying neural network technologies for quality control in robotic surfacing. VII International Conference "Welding and Related Technologies" (WRT 2024), Yaremche, 7-10 October. P. 32.
- Novodranov A.S., Savytskyi O.M., Shapovalov E.V., Vashchenko V.M., Mangold A.M. Automation of the drilling auger manufacturing process with 3D technology. XVI International Scientific and Practical Conference "New ways of improving outdated methods and technologies", Copenhagen, Denmark, 17 - 20 December, 2024. P. 311-316.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шаповалов Євген Вікторович

2. Yevhen V. Shapovalov

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Воробель Роман Антонович

2. Roman A. Vorobel

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5085-4301

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507619885> Web of Science
Researcher ID: IDLCV-3106-2024 <https://scholar.google.co.uk/citations?hl=en&user=vEtLugEAAAAJ>

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: 02jv3yx22

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Момот Андрій Сергійович
2. Andrii S. Momot

Кваліфікація: д.філософ, 151

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9092-6699

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Соловей Сергій Олександрович
2. Sergii O. Solovei

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1126-5536

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савицький Віктор Володимирович
2. Viktor V. Savytskyi

Кваліфікація: к.т.н., с.д., 05.02.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Махненко Олег Владимирович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Махненко Олег Владимирович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Пономарьова Євгенія Юріївна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна