Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002387

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-06-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: №1125 СТ від 17 серпня 2026 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Погребняк Сергій Віталійович
2. Serhii Pohrebniak

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1612-3075

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп’ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп’ютерні науки

Дата захисту: 29-07-2026

Спеціальність за освітою: Комп'ютерні науки

Місце роботи здобувача: ФОП Погребняк Сергій

Код за ЄДРПОУ: 3540806998

Місцезнаходження: проспект Конституції 56 кв. 90, Куп'янськ, Куп'янський р-н., 61705, Україна

Форма власності: Приватна/недержавна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14563

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:

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, 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: 20.54.04, 20.54.06

Тема дисертації:

1. Розробка та верифікація фізично-інформованих нейронних мереж в інформаційних системах для моделювання механічного відгуку гіпереластичних конструкцій

2. Development and verification of physics-informed neural networks in information systems for modeling the mechanical response of hyperelastic structures.

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено розробленню методів і засобів моделювання нелінійної механічної поведінки еластомерних матеріалів із використанням технологій штучного інтелекту та створенню інформаційної системи для їх практичного застосування в задачах інженерного аналізу. У роботі проведено експериментальні дослідження механічних властивостей EPDM гуми в умовах одноосьового розтягу з подальшим розвантаженням. Сформовано та опрацьовано набір експериментальних даних, виконано їх нормалізацію, дискретизацію та підготовку до використання в алгоритмах машинного навчання. Запропоновано архітектуру штучної нейронної мережі для апроксимації нелінійних залежностей «напруження–деформація» та відтворення петель гістерезису матеріалу. Розроблено та досліджено підходи

до навчання нейронних мереж, зокрема класичну двошарову нейронну мережу прямого поширення та фізично-інформовані нейронні мережі, у функції втрат яких інтегровано фізичні закономірності механіки деформівного твердого тіла. Виконано порівняльний аналіз ефективності моделей за показниками точності апроксимації експериментальних даних. Створено інформаційну систему у вигляді кросплатформного програмного застосунку, яка поєднує засоби введення та валідації даних, нейромережевий модуль прогнозування механічної поведінки матеріалу та обчислювальне ядро скінченно-елементного аналізу. Реалізовано інтеграцію нейронної мережі з алгоритмом Ньютона–Рафсона для адаптивного визначення матеріальних характеристик під час розрахунку конструкцій. Отримані результати можуть бути використані для автоматизації процесів визначення механічних властивостей еластомерних матеріалів, підвищення точності інженерних розрахунків та розвитку інтелектуальних систем комп'ютерного моделювання.

2. The dissertation is devoted to the development of methods and tools for modeling the nonlinear mechanical behavior of elastomeric materials using artificial intelligence technologies and to the creation of an information system for their practical application in engineering analysis. Experimental investigations of the mechanical behavior of EPDM rubber under uniaxial tensile loading and unloading were carried out. A comprehensive experimental dataset was collected, processed, normalized, discretized, and prepared for machine learning applications. An artificial neural network architecture was proposed for approximating nonlinear stress–strain relationships and reproducing material hysteresis loops. Several neural-network-based approaches were developed and investigated, including a conventional feed-forward neural network and physics-informed neural networks incorporating mechanical principles into the loss function. A comparative analysis of the proposed models was performed to evaluate their accuracy in reproducing experimental data. A cross-platform information system was developed as a desktop software application integrating data acquisition and validation tools, a neural-network module for predicting material behavior, and a finite element analysis core. The system implements the integration of neural-network predictions with the Newton–Raphson iterative algorithm for adaptive evaluation of material properties during structural analysis. The obtained results can be applied to automate the identification of mechanical properties of elastomeric materials, improve the accuracy of engineering simulations, and support the development of intelligent computer-aided modeling systems.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Погребняк, С., і О. Водка. "Розробка комп'ютерної системи для обробки результатів експерименту за допомогою штучної нейронної мережі." Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях 42 (1214) (2016): 145-153. URL: https://doi.org/10.20998/2413-4295.2016.42.24
- Погребняк, С., і О. Водка. "Особливості обробки результатів експерименту за допомогою штучної нейронної мережі." Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка та міцність машин 40 (2017): 67-74. URL: https://doi.org/10.20998/2078-9130.2017.40.119718
- Погребняк, С., і О. Водка. "Моделювання механічної поведінки еластомірних матеріалів за допомогою штучної нейронної мережі." Науковий вісник НЛТУ України 28.11 (2018): 130-134. URL: https://doi.org/10.15421/40281123
- Pohrebniak, Serhii, and Oleksii Vodka. "Approximation of Stress-Strain Curve of Rubber-Like Material Using An Artificial Neural Network." 2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek). IEEE, 2020: pp. 221-226. URL: https://doi.org/10.1109/KHPIWEEK51551.2020.9250154

- Водка, О., і С. Погребняк. «Застосування методів штучного інтелекту для апроксимації механічної поведінки гумоподібних матеріалів». Вісник Національного технічногоуніверситету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційнітехнології, вип. 2 (6), Грудень 2021, с. 95-99. URL: https://doi.org/10.20998/2079-0023.2021.02.15
- Pohrebniak, Serhii, and Oleksii Vodka. "DATA-DRIVEN PINN- BASED FRAMEWORK FOR EPDM RUBBER TENSILE RESPONSE APPROXIMATION." International Journal of Mechatronics & Applied Mechanics 2.22 (2025). URL: https://doi.org/10.17683/ijomam/issue22.v2.13
- Погребняк, С., і О. Водка. «Інформаційна система для визначення напруженно-деформованого стану конструкції із еластомерів на основі нйромережевої моделі». Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка та міцність машин, вип. 2, Грудень 2025, с. 47-55. URL: https://doi.org/10.20998/2078-9130.2025.2.345735
- Погребняк, С., і О. Водка. “Розробка комп’ютерної системи для обробки результатів експерименту за допомогою штучної нейронної мережі.” XI Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів, 18–21 квітня 2017 р., Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2017, с. 40–41. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93814
- Погребняк, С., і О. Водка. “Використання штучної нейронної мережі для обробки результатів експеримену.” XII Міжнародна науково- практична конференція магістрантів та аспірантів, 17–20 квітня 2018 р., Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2018, с. 108. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/74959
- Погребняк, С., і О. Водка. “Нейронна мережа.” Інтелектуальний потенціал – 2019, Хмельницький національний університет, Хмельницьке, 2019, с.78. URL: https://lib.khmnu.edu.ua/konfer_HNU/2019/IP-2019PART3.pdf
- Погребняк, С., і О. Водка. “Апроксимація петель гістерезису за допомогою штучної нейронної мережі.” Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: матеріали 15-ї міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів, 1–3 грудня 2021 р., Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2021, с. 20–21. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64452
- Погребняк, С., і О. Водка. “Розробка нейронної мережі прямого поширення для апроксимації результатів розтягання-стискання резинокордного виробу.” Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров’я (MicroCAD–2024),22–25 травня 2024 р., Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2024, с. 1417. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/90830
- Pohrebniak, Serhii, Oleksii Vodka, and Daiva Milašienė. “Approximating Rubber Stress-Strain Cycle Using Physics-Informed Neural Network.” Book of Abstracts of Baltic Polymer Symposium 2024: 22nd International Scientific Conference BPS 2024. Kaunas University of Technology, 2024, p. 80. URL: https://doi.org/10.5755/e01.3030-1378.2024
- Pohrebniak, S., and O. Vodka. “Modeling the rubber stress-strain cycle with physics-guided neural networks.” Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених, 19–22 листопада 2024 р., Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2024, с. 33. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/84294

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0124U000450

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Водка Олексій Олександрович

2. Oleksii O. Vodka

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4462-9869

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Соколовський Ярослав Іванович

2. Yaroslav I. Sokolovskyy

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4866-2575

Додаткова інформація: 57189386777

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ясній Олег Петрович

2. Oleh Yasniy

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9820-9093

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Паржин Юрій Володимирович
2. Yurii V. Parzhyn

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5727-1918

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. Шаповалова Марія Ігорівна
2. Mariia I. Shapovalova

Кваліфікація: д.філософ, доц., 113

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4771-7485

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:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Ларін Олексій Олександрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Ларін Олексій Олександрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Поегрбняк Сергій Віталійович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна

