

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ITT2025

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 6-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2025

6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 300 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2025

Таким чином, функціональні пористі матеріали на основі ПТФЕ та інноваційні методи їх виготовлення сприяють підвищенню ресурсу та надійності сучасної транспортної техніки, а також покращують можливості відновлення та модернізації її деталей.

- [1] Rae PJ, Brown EN (2005) The properties of poly(tetrafluoroethylene) (PTFE) in tension. *Polymer A* 46(19):8128. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2005.06.120>
- [2] Kaliuzhnyi O.B., Platkov V.Ya. The structure and properties of porous poly(tetrafluoroethylene). *J. Polym. Res.*, 2022. 29, pp. 32-37 <https://doi.org/10.1007/s10965-022-02887-w>
- [3] Kaliuzhnyi O. B., Platkov V. Ya. Formation of Porous Poly(tetrafluoroethylene) Using a Partially Gasified Porogen. *Iran J. Mater. Sci. Eng.*, 2020. 2, 17, pp. 13-19 <https://doi.org/10.22068/ijmse.17.2.13>

УДК 004.8:620.1

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ: НОВА ЛОГІКА ДОСЛІДЖЕНЬ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MATERIALS SCIENCE: A NEW LOGIC OF RESEARCH

*канд. техн. наук Ю.Г. Ковальов, д-р техн. наук В.В. Аулін, канд. пед. наук
С.Г. Ковальов, канд. техн. наук О.В. Кузык, канд. техн. наук А.В. Гриньків
Центральноукраїнський національний технічний університет
(м. Кропивницький)*

*Yu.G. Kovalov (PhD tech.), V.V. Aulin (Dr. tech. sci.), S.G. Kovalov,
(PhD ped.), O.V. Kuzyk, (PhD tech.), A.V. Hryniv, (PhD tech.)
Central Ukrainian National Technical University (Kropyvnytskyi)*

Матеріалознавство сьогодні перебуває на етапі глибокої трансформації, що зумовлена впливом цифрових технологій та викликами сталого розвитку [1, 2]. У центрі цих змін – інтеграція штучного інтелекту з новим розумінням ролі матеріалів у сучасному виробництві. В умовах Індустрії 4.0 змінюється не лише інструментарій дослідника, а й самі принципи наукового пошуку: від окремих експериментів до комплексних систем, які поєднують великі масиви даних, цифрове моделювання, хмарні обчислення та алгоритми машинного навчання [3, 4].

Поступово матеріалознавство набуває рис кіберфізичних систем, де фізичні процеси взаємодіють із цифровими моделями та аналітичними платформами [5, 6]. Аналіз сучасної літератури свідчить про зміну фундаментальної логіки досліджень: класична схема «гіпотеза → експеримент → аналіз» дедалі частіше поступається інтерактивним моделям, у яких цифрове моделювання, обробка даних і віртуальний скринінг стають початковими етапами роботи [7].

Поєднання відкритих наукових платформ із комерційними рішеннями формує багаторівневу цифрову екосистему, здатну підтримувати як

фундаментальні дослідження, так і прикладні розробки. Така інтеграція прискорює інноваційний цикл, забезпечуючи доступ до даних, інструментів моделювання та алгоритмів штучного інтелекту.

Формування єдиного цифрового простору в матеріалознавстві виходить за межі технічної модернізації й означає глибоку зміну наукової культури. Вона передбачає нові моделі співпраці, колективного управління знаннями та спільного прийняття рішень. У цьому контексті матеріальна інформатика постає як міждисциплінарна галузь, що поєднує фізику конденсованих середовищ, хімію, обчислювальні науки, машинне навчання та наукову комунікацію.

Цифрові платформи, такі як Materials Project, NOMAD Repository, Citrine Informatics, AFLOW, OQMD та інші [2], задають нові стандарти дослідницької практики – від автоматизованого скринінгу до пояснюваного прогнозування властивостей. Їхнє використання сприяє переходу від інтуїтивного пошуку до системного, керованого даними проєктування матеріалів, що особливо важливо в умовах глобальних енергетичних, екологічних та технологічних викликів.

Таким чином, цифрові екосистеми матеріалознавства перетворюються з інструментів на інституційні середовища, які формують нову етику досліджень, нову логіку відкриттів і нову модель наукової кооперації. Їхні ключові риси – циркулярність знань, інтелектуальна взаємодія, міждисциплінарна інтеграція, інституційна відкритість, глобальна інклюзивність, відтворюваність та прозорість.

У цьому контексті розвиток матеріальної інформатики в Україні набуває стратегічного значення. Участь у міжнародних платформах, таких як Materials Project, NOMAD чи Citrine Informatics, відкриває доступ до передових методів моделювання та прогнозування. Водночас важливо не лише користуватися цими ресурсами, а й інтегрувати українські дані та моделі у глобальні репозиторії, забезпечуючи двосторонній обмін знаннями.

Для цього необхідно створити локальні дата-центри, що відповідатимуть стандартам FAIR і синхронізуватимуться з міжнародними системами. Така інфраструктура може стати основою національної програми з матеріальної інформатики, яка об'єднає наукові установи, галузеві інститути та промислових партнерів.

Не менш важливим є освітній компонент. Технічні університети вже впроваджують курси з аналізу даних, машинного навчання та обчислювальної фізики. Наступним кроком має стати створення міждисциплінарних програм, що поєднують матеріалознавство з цифровими компетенціями.

[1] Agrawal A., Choudhary A. Perspective: Materials informatics and big data: Realization of the “fourth paradigm” of science in materials science. *APL Materials*. 2016. Vol. 4, № 5. Article 053208. DOI: 10.1063/1.4946894.

[2] Kalidindi S. R. Materials data science: Current status and future outlook. *Annual Review of Materials Research*. 2015. Vol. 45. P. 171–193. DOI: 10.1146/annurev-matsci-070214-020844

[3] Citrine Informatics. AI-powered materials development platform: веб-сайт. URL: <https://citrine.io/> (дата звернення: 12.11.2025)

[4] Nematov D., Hojamberdiev M. Machine learning-driven materials discovery: Unlocking next-generation functional materials – A review. *Comput. Condens. Matter*. 2025. Vol. 45. Article e01139. DOI: 10.1016/j.cocom.2025.e01139.

[5] Aulin V. V., Kovalov S. H., Hrynkiv A. V., Kovalov Yu. G., Holovaty A. O., Kuzik O. V., Slon V. V. Enhancing Tribological System Performance through Intelligent Data Analysis and Predictive Modeling: A Review. *Problems of*

УДК 629.793

ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

USING LASER PROCESSING FOR CLEANING STEEL STRUCTURES

**к.т.н., доц. Н.О. Лалазарова¹, к.т.н., доц. О.В. Афанасьєва²,
к.т.н., доц. Г.Л. Комарова³, студент О.М. Івахненко¹**

¹*Харківський національний автомобільно-дорожній університет (м. Харків)*

²*Харківський національний університет радіоелектроніки (м. Харків)*

³*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

PhD (Tech.) N.O. Lalazarova¹, PhD (Tech.) O.V. Afanasieva², PhD (Tech.) H.L. Komarova³, student O.M. Ivahnenko¹

¹*Kharkiv National Automobile and Highway University (Kharkiv)*

²*Kharkiv National University of Radio Electronics (Kharkiv)*

³*Ukrainian State University of Railway Transport*

Сучасні вироби залізничної техніки, мостові конструкції використовують сталі різних марок. Ці конструкції експлуатуються в різних кліматичних умовах: на них впливають опади у вигляді дощу та снігу, коливання температури, сонячної радіації, різних газів, що завжди є у повітрі промислових районів, морський туман. Все це викликає корозію виробів і конструкцій, погіршення їх властивостей, зниження надійності при експлуатації. Існують методи підвищення корозійної стійкості нанесенням різноманітних покриттів – металевих, неметалевих неорганічних та лакофарбових. Перед нанесенням покриттів поверхні, на які будуть наносити покриття, піддають очищенню.

Сутність очищення – видалення поверхневих шарів, які утворені будь-якими забрудненнями або покриттями, зокрема іноді основного шару матеріалу. Існує багато традиційних методів очищення поверхні: хімічних, механічних, ультразвукових, електрохімічних та ін., що мають свої переваги і недоліки та використовуються в окремих галузях промисловості [1, 2].

Наприклад, шліфування може викликати утворення в поверхневому шарі дефектів – припалювання, подряпини, мікротріщини. Недоліком гідроабразивної обробки є те, що велика кількість абразивного матеріалу незворотно втрачається, що разом із витратами на утилізацію і очищення абразивної