

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Мішкольцький університет (Угорщина)
Магдебурзький університет (Німеччина)
Петрошанський університет (Румунія)
Варшавська політехніка (Польща)
Познанська політехніка (Польща)
Софійський університет (Болгарія)
Міжнародний університет INTI
(Малайзія)

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute»
University of Miskolc (Hungary)
Magdeburg University (Germany)
Petrosani University (Romania)
Politechnika Warszawska (Poland)
Poznan Polytechnic University (Poland)
Sofia University (Bulgaria)
International University INTI
(Malaysia)

**ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА,
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей
**XXXIV МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2026**

**INFORMATION
TECHNOLOGIES:
SCIENCE, ENGINEERING,
TECHNOLOGY, EDUCATION,
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts
**XXXIV INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE
MicroCAD-2026**

Харків 2026

Kharkiv 2026

Голова конференції: Сокол Є.І. (Україна).

Співголови конференції: Герджиков А. (Болгарія), Зарембу К., Єсиновські Т. (Польща), Раду С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Хорват З. (Угорщина), Лі Ю Куанга Д. (Малайзія)

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXIV міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2026, 13-16 травня 2026 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2029 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2026 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

СЕКЦІЯ 2

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ І ТРАНСПОРТУ

2.1 ТЕХНОЛОГІЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ В МАШИНОБУДУВАННІ

НАНОСТРУКТУРНІ КЕРАМІЧНІ КОМПОЗИТИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Нерубацький В.П., Геворкян Е.С., Комарова Г.Л.

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

Підвищення надійності тягового рухомого складу за сучасних умов експлуатації потребує використання матеріалів, здатних ефективно працювати в умовах інтенсивного абразивного зношування, ерозійного впливу та значних термомеханічних навантажень. Це особливо актуально для конструкційних і робочих функціональних вузлів тягових електродвигунів локомотивів, експлуатаційна надійність яких визначається стабільністю фізико-механічних властивостей матеріалів. Одним із перспективних напрямів розвитку матеріалознавства є застосування наноструктурованих керамічних систем композитів на основі частково стабілізованого діоксиду цирконію (ZrO_2), зміцнених дисперсними частинками карбіду вольфраму (WC) або карбіду кремнію (SiC). Такі матеріали характеризуються підвищеними показниками міцності, тріщиностійкості та зносостійкості, що дозволяє суттєво підвищити рівень експлуатаційної надійності відповідальних елементів тягових електродвигунів. Застосування методів швидкісної електроконсолідації (зокрема, із пропусканням електричного струму через порошкову систему) забезпечує інтенсивне ущільнення матеріалу при знижених температурах спікання. Це сприяє збереженню нанорозмірної структури та обмеженню росту зерен, що є критично важливим для досягнення високих експлуатаційних властивостей. Експериментальні результати свідчать, що композити типу ZrO_2 –20 мас.% WC демонструють підвищену мікротвердість і в'язкість руйнування, що забезпечує їх високу опірність ініціації та поширенню тріщин, а також термічну стабільність в умовах циклічних навантажень.

Структурною особливістю таких матеріалів є формування дрібнозернистої композитної матриці з рівномірно розподіленими зміцнювальними фазами, що сприяє ефективному гальмуванню росту мікротріщин і релаксації локальних напружень. Оптимізація щільності та мінімізація неконтрольованої пористості є важливими чинниками забезпечення стабільних механічних характеристик.

Порівняльний аналіз показує, що використання розроблених керамічних композитів може забезпечити підвищення зносостійкості робочих елементів у декілька разів порівняно з традиційними твердосплавними матеріалами типу ВК6, при потенційному зниженні собівартості за рахунок оптимізації технології виготовлення та зменшення витрат дефіцитних компонентів.

Таким чином, застосування наноструктурних композитів систем ZrO_2 –WC та ZrO_2 –SiC для виготовлення елементів тертя та ізоляційних компонентів тягових електродвигунів є технічно та економічно доцільним рішенням, що дозволяє підвищити ресурс, зменшити інтенсивність зношування та збільшити міжремонтні інтервали локомотивів. Подальша оптимізація мікроструктури та фазового складу нанокompозитів дасть змогу цілеспрямовано керувати співвідношенням міцності та тріщиностійкості для конкретних умов експлуатації тягових електродвигунів.

Наукове видання

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА, ЗДОРОВ'Я**

**Тези доповідей
XXXIV МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2026**

Укладач

проф. Лісачук Г.В.

Відповідальний секретар

Захаров А.В.

Видавець і виготовлювач
НТУ «ХП»,
вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002