



ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
АСОЦІАЦІЯ ТЕХНОЛОГІВ-МАШИНОБУДІВНИКІВ
УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА ІНСПЕКЦІЯ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ЗАХИСТУ
ПРАВ СПОЖИВАЧІВ
ДП УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І
НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР ПРОБЛЕМ СТАНДАРТИЗАЦІЇ,
СЕРТИФІКАЦІЇ ТА ЯКОСТІ
ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ»
ІНСТИТУТ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ІМ. В.М. БАКУЛЯ НАН УКРАЇНИ
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
СОЮЗ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ НТУ УКРАЇНИ «КП»
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

ЯКІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, КОНТРОЛЬ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА



Матеріали 26-ї Міжнародної науково-практичної конференції

21–25 вересня 2026 р.

Київ – 2026

Житомир –  – 2026

Якість, стандартизація, контроль: теорія та практика: Матеріали 26-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 21–25 вересня 2026 р. – Київ: АТМ України. Житомир: Вид-во "Рута", 2026. – 136 с.

ISBN 978-617-581-743-8

Наукові напрямки конференції

- Побудова національних систем технічного регулювання в умовах членства в СОТ і ЄС: теорія і практика
- Процесно-орієнтовані інтегровані системи управління: теорія і практика
- Стандартизація, сертифікація, управління якістю в промисловості, електроенергетиці, сільському господарстві та сфері послуг
- Впровадження стандартів ISO 9001:2015 в промисловості, вищих навчальних закладах, медичних установах і органах державної служби
- Метрологічне забезпечення і контроль якості продукції в промисловості, електроенергетиці, сільському господарстві та сфері послуг
- Забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції на внутрішньому і зовнішньому ринку
- Впровадження інформаційних технологій в процеси адаптації, сертифікації та управління якістю
- Проблеми гармонізації технічних, нормативних та правових актів.

Матеріали представлені в авторській редакції

УДК 658.516

ISBN 978-617-581-743-8

© АТМ України, 2026

© ПП «Рута», 2026

*Нерубацький В.П., Комарова Г.Л., Волошина Л.В.,
Харін Р.О., Жуга В.О. Український державний
університет залізничного транспорту, Харків*

ОПТИМІЗАЦІЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОКОНСОЛІДАЦІЇ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАНОКОМПОЗИЦІЙНОЇ КЕРАМІКИ НА ОСНОВІ ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ ТА КАРБІДУ ВОЛЬФРАМУ

Розроблення функціональних і конструкційних матеріалів із підвищеними експлуатаційними характеристиками є важливим напрямом сучасного матеріалознавства та технології виробництва технічної кераміки. Для відновлення промислової та транспортної інфраструктури України актуальним є створення вітчизняних матеріалів, здатних забезпечувати високу зносостійкість, твердість, міцність і тріщиностійкість за умов інтенсивного експлуатаційного навантаження. Перспективними в цьому напрямі є композиційні матеріали на основі діоксиду цирконію, стабілізованого 3 мол.% Y_2O_3 , з дисперсними включеннями карбіду вольфраму – $ZrO_2(3 \text{ мол.\% } Y_2O_3)\text{--}WC$ [1]. Поєднання керамічної матриці та тугоплавкої карбідної фази створює можливість формування комплексу фізико-механічних властивостей, необхідних для виготовлення високоресурсних деталей і вузлів.

Визначальним етапом отримання таких матеріалів є консолідація вихідної порошкової суміші, параметри якої безпосередньо впливають на кінцеву пористість, розмір зерен, структурний стан та експлуатаційні характеристики композиту. Одним із перспективних методів є електроконсолідація [2], за якої нагрівання порошкової заготовки здійснюється внаслідок проходження електричного струму безпосередньо через матеріал або спеціально сформовану струмопровідну систему. Такий підхід забезпечує високу швидкість нагрівання та дає змогу скорочувати тривалість термічної обробки порівняно з традиційними методами консолідації.

Під час електроконсолідації одночасний вплив температури, механічного тиску та електричного струму сприяє активізації процесів ущільнення та масопереносу в порошковій системі. За оптимально підібраних параметрів це може забезпечувати інтенсивне зменшення

пористості за відносно короткий час та обмежувати надмірний ріст зерен. Водночас надмірна швидкість нагрівання, невідповідність електричних і силових параметрів або недостатня тривалість витримки можуть спричинити формування температурних градієнтів, нерівномірність ущільнення та структурну неоднорідність матеріалу. Тому оптимізація режиму електроконсолідації має передбачати узгоджений вибір температури, швидкості нагрівання, прикладеного тиску, тривалості витримки та електричних параметрів процесу.

З огляду на це особливого значення набуває метрологічне забезпечення технологічного процесу. Контроль температури, електричного струму, напруги, механічного навантаження та тривалості окремих етапів електроконсолідації дає змогу забезпечувати стабільність технологічного режиму та зменшувати варіативність характеристик отриманого матеріалу. Водночас контроль лише параметрів процесу є недостатнім для повного оцінювання якості готової кераміки, тому він має доповнюватися визначенням її структурних і фізико-механічних характеристик. Важливим інструментом вибору технологічних режимів є комп'ютерне моделювання температурного поля. Розрахунок просторово-часового розподілу температури дає змогу оцінити характер нагрівання заготовки, виявити можливі температурні градієнти та визначити режими, за яких забезпечується більш рівномірне прогрівання матеріалу. Поєднання результатів моделювання з експериментальним контролем технологічних параметрів створює основу для обґрунтованого коригування режимів електроконсолідації та підвищення стабільності процесу.

Для комплексного оцінювання якості наноконпозиційної кераміки доцільно використовувати сукупність взаємопов'язаних показників: відносну щільність і пористість, фазовий та структурний склад, середній розмір зерен, твердість, міцність і тріщиностійкість. Особливу увагу необхідно приділяти однорідності мікроструктури, оскільки локальна пористість, агломерація частинок карбїду вольфраму або надмірний ріст зерен можуть негативно впливати на механічні характеристики та експлуатаційну надійність композиту.

Отже, забезпечення якості наноконпозиційної кераміки $\text{ZrO}_2(3 \text{ мол. \% } \text{Y}_2\text{O}_3)\text{--WC}$ доцільно розглядати як комплексне завдання, що охоплює контроль параметрів технологічного процесу, моделювання температурних умов консоїдації та оцінювання структурних і фізико-механічних характеристик готового матеріалу. Оптимізація температурно-часових, силових та електричних параметрів електроконсолідації дає змогу спрямовано впливати на процес ущільнення та формування мікроструктури.

Висновки. Застосування комп'ютерного моделювання у поєднанні з метрологічним контролем параметрів процесу створює передумови для підвищення стабільності та відтворюваності технології. Водночас комплексне оцінювання щільності, пористості, мікроструктури та фізико-механічних властивостей дає змогу встановлювати взаємозв'язок між параметрами електроконсолідації та якістю отриманої кераміки. Такий підхід сприяє підвищенню ресурсоефективності виробництва та створює науково-технологічні передумови для отримання вітчизняних високоресурсних композиційних матеріалів, перспективних для застосування в машинобудуванні, транспортній галузі та інших сферах промисловості.

Література

1. Vovk R. V., Nevorkian E. S., Nerubatskyi V. P., Komarova H. L., Voloshyna L. V. Consolidated nanocomposite materials with controlled properties. *Low Temperature Physics*. 2026. Vol. 52, No. 4. P. 458–464. DOI: <https://doi.org/10.1063/10.0043154>

2. Nevorkian E. S., Nerubatskyi V. P., Chyshkala V. O., Lytovchenko S. V., Prokopiv M. M., Samociuk W., Mechnik V. A. Technological and innovative features of the electroconsolidation method as a kind of plasma sintering for refractory compounds. *Journal of Superhard Materials*. 2024. Vol. 46, Iss. 5. P. 364–375. DOI: <https://doi.org/10.3103/S1063457624050046>

*Нерубацький В.П., Комарова Г.Л., Зінченко О.Є.,
Шевченко І.І., Чичин Є.В. Український державний
університет залізничного транспорту, Харків*

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЕЛЕКТРОКОНСОЛІДОВАНОГО НАНОСТРУКТУРНОГО КЕРАМІЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ

Розвиток високотехнологічного машинобудування потребує конструкційних матеріалів, які поєднують високі експлуатаційні характеристики з прийнятними витратами на виробництво. Перспективним напрямом є застосування наноструктурних керамічних матеріалів на основі діоксиду цирконію, які завдяки високій твердості, зносостійкості, міцності та тріщиностійкості можуть використовуватися для виготовлення деталей, що працюють в умовах інтенсивного

<i>Лавріненко В.І., Смоквина В.В., Солод В.Ю., Тищенко В.А., Островерх Є.В.</i> СУЧАСНІ РОЗРОБКИ У ДОСЯГНЕННІ ПРЕЦИЗІЙНОГО ПРАВЛЕННЯ АЛМАЗНОГО ІНСТРУМЕНТА	54
<i>Лещенко О.І.</i> ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЯКІСТЬ ПОВЕРХНІ ЗАГОТОВОК, ОТРИМАНИХ ШЛЯХОМ ТЕРМІЧНОГО РІЗАННЯ	57
<i>Лутай Л.М.</i> АГЕНТНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА	59
<i>Манохін А.С., Мельничук Ю.О., Конєйкіна М.Ю., Найдено А.Г., Чумак А.О.</i> БАГАТОШАРОВІ ТЕРМОСТІЙКІ ВАКУУМНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ	62
<i>Мельник В.Є.</i> СТАНДАРТИЗАЦІЯ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ ЗАЧЕПЛЕННЯ НОВІКОВА	64
<i>Немировський Я.Б., Отаманський В.В., Левченко В.О., Василів Т.І., Посвятенко Н.І.</i> ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ – ВАЖЛИВИЙ РЕСУРС ЗНИЖЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ВИРОБНИЦТВА	66
<i>Нерубацький В.П., Комарова Г.Л., Волошина Л.В., Харін Р.О., Жуга В.О.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОКОНСОЛІДАЦІЇ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАНОКОМПОЗИЦІЙНОЇ КЕРАМІКИ НА ОСНОВІ ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ ТА КАРБІДУ ВОЛЬФРАМУ	69
<i>Нерубацький В.П., Комарова Г.Л., Зінченко О.Є., Шевченко І.І., Чичин Є.В.</i> ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЕЛЕКТРОКОНСОЛІДОВАНОГО НАНОСТРУКТУРНОГО КЕРАМІЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ	71
<i>Орел В.М., Валід Алнусірат, Цуркан Д.О., Саленко О.Ф.</i> ФОРМУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ВИРОБІВ, ОТРИМАНИХ АДИТИВНИМИ ПРОЦЕСАМИ	74

ЯКІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, КОНТРОЛЬ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

Матеріали 26-ї Міжнародної науково-практичної конференції

21–25 вересня 2026 р.

Комп'ютерна верстка: Копейкіна М.Ю.

Асоціація технологів-машинобудівників України
04074, м. Київ, вул. Автозаводська, 2

Тел. /Факс +38-044-430-85-00, www.atmu.net.ua
E-mail: atmu@ism.kiev.ua, atmu@meta.ua, atmu1@meta.ua

Підписано до друку 18.09.2026 р.

Формат 60х84/16.

Папір офсет.

Гарнітура Times New Roman.

Умов. надр аркуш. 8,25.

Зам. № 4022.



Віддруковано в ПП «Рута»
10014, Україна,
м. Житомир, вул. Мала Бердичівська, 17 а,
тел. 0679621687
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК №3671 від 14.01.2010
e-mail: ruta-bond@ukr.net