

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

З МАТЕРІАЛАМИ VII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

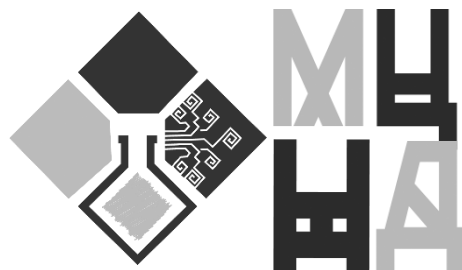
24 КВІТНЯ 2026 РІК

М. БІЛА ЦЕРКВА, УКРАЇНА

**«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ НАУКИ»**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ
ПРАЦЬ З МАТЕРІАЛАМИ
VII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ НАУКИ

| 24 квітня 2026 рік
м. Біла Церква, Україна

Вінниця, Україна
«UKRLOGOS Group»
2026

Організація, від імені якої випущено видання:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»

Номер запису організації в Єдиному реєстрі громадських об'єднань: 1499141.

Голова оргкомітету: Сотник С.Г.

Верстка: Білоус Т.В.

Дизайн: Бондаренко І.В.

Рекомендовано до видання Вченою Радою Інституту науково-технічної інтеграції та співпраці. Протокол № 15 від 23.04.2026 року.



Конференцію зареєстровано Державною науковою установою у сфері управління Міністерства освіти і науки «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» в базі даних науково-технічних заходів України на поточний рік та бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (**Посвідчення № 160 від 26.01.2026**).

Збірник наукових праць з матеріалами конференції видано офіційно суб'єктом видавничої справи зі **Свідоцтвом ДК № 7860 від 22.06.2023**.

Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

- А 43 **Актуальні питання розвитку галузей науки:** збірник наукових праць з матеріалами VII Міжнародної наукової конференції, м. Біла Церква, 24 квітня, 2026 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2026. — 354 с.
- ISBN 978-617-8582-38-8
DOI 10.62731/mcnd-24.04.2026

Викладено матеріали учасників VII Міжнародної наукової конференції «Актуальні питання розвитку галузей науки», яка відбулася 24 квітня 2026 року у місті Біла Церква.

УДК 082:001

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОКАТИШІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ

Рой Сергій Юрійович

здобувач вищої освіти гірничо-металургійного факультету
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Україна

Науковий керівник: Малій Христина Василівна

ORCID ID: 0000-0002-9046-4268

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри металургії та інноваційних технологій
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Україна

Сучасний розвиток чорної металургії характеризується зростанням вимог до якості сировинної бази, енергоефективності виробництва та екологічної безпеки технологічних процесів. У цих умовах виробництво залізорудних окатишів набуває особливого значення як один із ключових етапів підготовки рудної сировини для доменного та прямого відновлення заліза. Окатиші, на відміну від агломерату, мають більш однорідний гранулометричний склад, підвищену міцність і стабільні металургійні властивості, що забезпечує покращення показників роботи доменних печей і агрегатів прямого відновлення [1]. Водночас сучасні виклики, пов'язані з погіршенням якості руд, необхідністю декарбонізації та впровадженням цифрових технологій, зумовлюють потребу в комплексному підході до вдосконалення процесів виробництва окатишів та методів оцінки їх якості.

Однією з основних тенденцій сучасного виробництва окатишів є поступове збільшення їх частки у металургійній шихті. Це пояснюється високими експлуатаційними характеристиками окатишів, зокрема їх здатністю забезпечувати стабільну газопроникність шихти, рівномірний розподіл газових потоків у печі та підвищену ефективність відновлювальних процесів [2]. Крім того, використання окатишів сприяє зниженню витрат коксу та зменшенню питомих викидів діоксиду вуглецю, що є важливим у контексті глобальної декарбонізації металургійного виробництва [2, 6]. Поряд із цим, сучасні технології передбачають використання низькоякісних залізорудних матеріалів та відходів збагачення, що вимагає оптимізації складу шихти та вдосконалення процесів грануляції і випалу.

Якість окатишів формується на всіх етапах технологічного процесу — від підготовки сировини до термічної обробки. Властивості вихідного концентрату відіграють визначальну роль у формуванні структури та характеристик готового продукту. Зокрема, гранулометричний склад, питома поверхня та мінералогічний склад концентрату впливають на процес формування сирих окатишів, їх міцність і стійкість до руйнування [3]. Наявність домішок, таких як SiO_2 та Al_2O_3 , може негативно позначатися на металургійних властивостях окатишів, зокрема на їх відновлюваності та схильності до набухання.

Важливим елементом технології є застосування в'язучих речовин, серед яких найбільш поширеним залишається бентоніт. Його використання забезпечує достатню міцність сирих окатишів, проте водночас призводить до внесення небажаних домішок у готовий продукт. У зв'язку з цим актуальними є дослідження, спрямовані на пошук альтернативних органічних або комбінованих в'язучих, які дозволяють зменшити вміст шкідливих компонентів і покращити металургійні характеристики окатишів [3]. Додаткове введення флюсуючих добавок, таких як CaO та MgO , сприяє підвищенню термічної стійкості окатишів, покращенню їх відновлюваності та зниженню схильності до набухання [4].

Процес грануляції також має вирішальний вплив на якість окатишів. Основними параметрами, що визначають ефективність цього процесу, є вологість шихти, швидкість обертання грануляційного обладнання, тривалість процесу та кут нахилу диска. Оптимізація цих параметрів дозволяє отримати окатиші з заданим розміром, високою однорідністю та достатньою механічною міцністю [5]. Недотримання оптимальних режимів може призвести до утворення окатишів із нерівномірною структурою, що негативно впливає на їх поведінку під час транспортування та термічної обробки.

Термічна обробка (випал) є завершальним і одним із найважливіших етапів виробництва окатишів, під час якого формується їх остаточна структура та властивості. Температурний режим, тривалість випалу та склад газової атмосфери визначають ступінь спікання частинок, розвиток пористої структури та рівень механічної міцності окатишів [2]. Недостатній випал призводить до низької міцності та підвищеної крихкості, тоді як надмірний — до утворення тріщин і зниження відновлюваності.

Оцінка якості окатишів базується на комплексі фізико-механічних та металургійних показників. До фізико-механічних характеристик належать міцність на стиск, ударна міцність, стійкість до стирання та пористість. Вони визначають здатність окатишів витримувати механічні навантаження під час транспортування, складування та завантаження у металургійні агрегати [5]. Металургійні властивості, такі як відновлюваність, індекс набухання, газопроникність та температурна стійкість, характеризують поведінку окатишів у процесі відновлення заліза. Особливої уваги потребує явище набухання та злипання окатишів, яке може призводити до порушення газового режиму в печі, зниження продуктивності та погіршення техніко-економічних показників виробництва [4].

Серед актуальних проблем виробництва окатишів слід відзначити погіршення якості рудної сировини, що супроводжується зниженням вмісту заліза та зростанням кількості домішок. Це ускладнює процес грануляції та погіршує властивості готового продукту. Іншою важливою проблемою є набухання і злипання окатишів, які виникають внаслідок утворення металевого заліза у вигляді ниткоподібних структур, а також наявності легкоплавких фаз [4]. Такі явища можуть призводити до зависання шихти та порушення нормального ходу металургійних агрегатів.

Окрему увагу слід приділити екологічним аспектам виробництва окатишів. Значне енергоспоживання та викиди парникових газів зумовлюють необхідність впровадження нових підходів, спрямованих на зниження вуглецевого сліду. До таких підходів належать використання альтернативних видів палива, зокрема біопалива, електрифікація процесів випалу та впровадження енергоефективних технологій [6, 7]. Паралельно відбувається активний розвиток цифрових систем управління виробництвом, що базуються на використанні методів машинного навчання та аналізу великих даних.

Перспективні напрями розвитку виробництва окатишів пов'язані з комплексною оптимізацією технологічних процесів, використанням нових видів сировини та добавок, а також впровадженням інноваційних підходів до управління виробництвом. Важливим є також розвиток методів оцінки якості окатишів, які повинні враховувати не лише їх фізико-механічні характеристики, але й поведінку в реальних умовах металургійного процесу.

Таким чином, виробництво окатишів є складним багатофакторним процесом, який потребує комплексного підходу до управління якістю. Сучасні виклики, пов'язані з ресурсними, екологічними та технологічними обмеженнями, визначають необхідність подальшого розвитку наукових досліджень і впровадження інноваційних рішень у цій галузі.

Список використаних джерел:

1. Pelletizing // Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pelletizing> (дата звернення: 10.04.2026).
2. Song Q., Zhang Y., Li H. Pelletizing performance and low-carbon development of iron ore pellets // Metals. 2024. Vol. 14, No. 12.
3. Wang R., Liu Y., Chen X. Effect of additives on iron ore pellet properties // Powder Technology. 2021. Vol. 381. P. 456–465.
4. Purohit S., Singh R. Swelling and sticking behavior of iron ore pellets // Transactions of the Indian Institute of Metals. 2025.
5. Wu S., Zhou J., Li G. Mechanical strength of iron ore pellets // Ironmaking & Steelmaking. 2023. Vol. 50, No. 4.
6. Technical report on decarbonization of iron ore pellet manufacturing industry. 2024. URL: <https://teriin.org> (дата звернення: 10.04.2026).
7. Study on biofuel use in pellet roasting // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2024.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ VII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ НАУКИ»**

24 квітня 2026 року ♦ Біла Церква, Україна

Українською та англійською мовами

*Всі матеріали пройшли оглядове рецензування
Організаційний комітет не завжди поділяє позицію авторів
За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори*

Підписано до друку 24.04.2026. Формат 70×100/16.
Папір офсетний. Гарнітура Cambria. Цифровий друк.
Умовно-друк. арк. 28,76. Замовлення № 26/004. Тираж: 50 примірників.
Віддруковано з готового оригінал-макету.

Контактна інформація організаційного комітету:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»
21037, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 40, офіс 103
Телефони: +38 098 1948380; +38 098 1526044
E-mail: info@mcnd.org.ua

Видавець: ТОВ «УКРЛОГОС Груп».
21005, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 18, офіс 81. E-mail: info@ukrlogos.in.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 7860 від 22.06.2023.