

Товстун В. В.

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-611-2-18>

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ МЕТАЛУРГІЇ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ АДАПТАЦІЇ УКРАЇНСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Декарбонізація металургії перетворилася в Європейському Союзі з екологічного напрямку на інструмент промислової конкурентоспроможності. Для сталеливарної галузі це означає одночасну зміну технологічної бази, енергетичних джерел, механізмів фінансування та правил доступу до ринку. Актуальність проблеми для України посилюється тим, що в ЄС металургія відповідає приблизно за 5 % сукупних викидів і понад чверть промислових викидів, тоді як механізм СВАМ перейшов у повноцінний режим з 2026 р., а безоплатні квоти в межах EU ETS мають поступово зникнути до 2034 р. [2]. Отже, для українських виробників декарбонізація прямо пов'язана зі збереженням доступу до європейського ринку та з майбутньою моделлю повоєнної модернізації.

Європейська практика показує, що результативна декарбонізація не зводиться до заміни окремого агрегату. У Європейському плані дій щодо сталі та металургії, декарбонізація пов'язується із шістьма блоками рішень: доступною чистою енергією, запобіганням вуглецевому витоку, підтримкою промислових потужностей, циркулярністю, захистом зайнятості та зниженням інвестиційних ризиків через формування ринків збуту для низьковуглецевої продукції [1]. Показово, що у 2022–2025 рр. Європейська комісія погодила близько 9 млрд євро державної допомоги для 10 проєктів декарбонізації сталі та передбачила застосування таких інструментів, як Hydrogen Bank, PPAs і контракти на різницю [1]. Отже, європейська модель спирається не тільки на технології, а й на активну промислову політику.

Технологічне ядро цієї моделі вже досить чітко окреслене. За оцінкою JRC, виробництво сталі з близькими до нульових викидами в ЄС

формується насамперед двома напрямками: H₂-DRI-EAF та scrap-based EAF [2]. У 2024 р. близько 55% сталі в ЄС ще вироблялося за маршрутом BF-BOF і 45% – через EAF, однак різниця в інтенсивності викидів є принциповою: у середньому 1,81 т CO₂e на тонну сталі для BF-BOF проти 0,24 т CO₂e для EAF [2]. Важливо, що Міжнародне енергетичне агентство виокремлює три опори декарбонізації сталі – електрифікацію, водень і CCUS – та підкреслює потребу в зовнішній інфраструктурі для їх масштабування [3]. Саме тому в ЄС модернізація комбінатів супроводжується розвитком мереж, доступом до дешевої низьковуглецевої електроенергії та підготовкою водневих ланцюгів постачання.

Другим блоком європейських практик є циркулярність і розширення використання металобрухту. JRC наголошує, що виплавка сталі в EAF на брухті потребує лише 10–15% енергії, необхідної для первинного виробництва, але водночас вимагає кращого сортування та зниження домішок, передусім міді [2]. У Європейському плані дій щодо сталі та металургії, сталевий брухт фактично розглядається як стратегічна вторинна сировина, а Єврокомісія допускає інструменти для запобігання «витоку» брухту з європейського ринку [1]. Паралельно розвиваються цифрові рішення з моніторингу енерговитрат, матеріальних потоків і викидів. Отже, декарбонізація в Європі відбувається не тільки через «зелену» первинну металургію, а й через підвищення якості вторинної сировини, ресурсну ефективність і прозорість вуглецевого обліку.

Для України механічне копіювання цієї моделі є недоцільним, однак її базові принципи повністю релевантні. У стратегічному документі «Ukraine Plan 2024–2027» наголошується, що металургія до війни формувала вагомий частку експорту та ВВП, але водночас залишалася одним із найбільших джерел викидів парникових газів; крім того, війна посилила дефіцит фінансування, логістичні обмеження та енергетичні ризики [4]. Разом із тим Україна має низку переваг для «зеленої» перебудови галузі: значні запаси високоякісної залізної руди, потенціал безвуглецевої електроенергії завдяки атомній та відновлюваній генерації, близькість до ринку ЄС, наявну інфраструктурну базу та сильний інженерний персонал [4]. За таких умов адаптація європейських практик може бути не лише захисною реакцією на СВМ, а й окремою стратегією економічної спеціалізації.

**Ключові практики декарбонізації металургії
та можливості їх адаптації в Україні**

Практика	Зміст європейського підходу	Можливість адаптації в Україні	Очікуваний ефект
Перехід до EAF і вищої частки брухту	Розширення scrap-based EAF, підвищення ролі вторинної сировини, контроль якості брухту.	Модернізація електросталеплавильних потужностей, розвиток заготівлі, сортування й підготовки брухту.	Швидке зниження питомих викидів та енергоємності.
H2-DRI-EAF та «зелені металізовані продукти»	Будівництво H2-сумісних DRI-установок і EAF; проекти HYBRIT, STEGRA та ін.	Орієнтація на DR-grade окатиші, DRI/HBI та поетапний перехід від газового DRI до водневого.	Доступ до преміального сегмента low-carbon steel.
Чиста енергія та інфраструктура	PPAs, контракти на різницю, Hydrogen Bank, доступ до мереж для електрифікації.	Довгострокові контракти на електроенергію, власна ВДЕ-генерація, інтеграція з європейськими енергоринокми.	Зменшення цінових ризиків і підвищення інвестиційної привабливості.
Циркулярність і цифровий MRV	Вуглецевий облік, цифровий контроль енергоспоживання, вимоги до recycled content.	Запровадження MRV-систем, product carbon footprint, цифрового енергоменеджменту.	Готовність до CBAM, ESG-звітності та вимог покупців.
Промислова політика і фінансування	Державна допомога, інноваційні фонди, створення lead markets для «зеленої» сталі.	Пільгове фінансування, воєнне страхування ризиків, спільні програми з ЄС та МФО.	Прискорення модернізації без критичної втрати конкурентоспроможності.

Джерело: складено автором на основі [1; 4]

Найбільш реалістичною для українських підприємств є поетапна модель адаптації. На короткому горизонті пріоритетом мають бути енергоефективність, цифровий облік викидів, модернізація діючих EAF, розширення використання брухту, сертифікація вуглецевого сліду продукції та укладення довгострокових контрактів на чисту електроенергію. На середньому горизонті доцільно розвивати виробництво DR-grade окатишів, DRI/HBI та нові EAF-потужності, орієнтовані на європейські ланцюги створення вартості. На довгому горизонті відбудова може спиратися на H2-DRI-EAF кластери біля сировинної бази та експортних коридорів. Така послідовність впливає з поєднання європейських технологічних трендів і українських ресурсних переваг [1–4].

Вирішальним фактором успіху буде інституційне середовище. Європейський досвід доводить, що навіть технологічно зрілі рішення не масштабуються без дешевого чистого струму, зниження інвестиційних ризиків і гарантованого попиту на низьковуглецеву продукцію [1; 3]. Тому для українських металургійних підприємств критично важливими є: гармонізований план «зеленої» модернізації галузі, доступ до фінансування МФО та інструментів ЄС, страхування воєнних ризиків, узгодження правил MRV з європейськими підходами та підтримка експорту продукції з нижчим вуглецевим слідом [4]. Без цього навіть наявність рудної бази й близькість до ЄС не перетворяться на довгострокову конкурентну перевагу.

Отже, європейські практики декарбонізації металургії мають комплексний характер і поєднують технологічну модернізацію, циркулярну економіку, енергетичну трансформацію, нові ринкові стимули та активну роль держави. Для України їх адаптація повинна відбуватися вибірково й поетапно: від енергоефективності та вуглецевого обліку – до розвитку EAF, «зелених» металізованих продуктів і водневої металургії. Саме такий підхід дає змогу знизити витрати, пов'язані з СВМ, та інтегрувати українські підприємства в нові європейські ланцюги створення вартості як постачальників «зеленого» металопрокату і низьковуглецевої сталі.

Література:

1. European Commission. A European Steel and Metals Action Plan. Brussels : European Commission, 2025. URL: <https://commission.europa.eu/> (дата звернення: 20.02.2026).

2. Aida Toktarova. Mapping the transition of the EU steel industry to carbon neutrality. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2026. URL: <https://op.europa.eu/> (дата звернення: 26.02.2026).
3. International Energy Agency. Iron & steel. Paris : IEA, 2023. URL: <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel> (дата звернення: 27.02.2026).
4. Cabinet of Ministers of Ukraine. Ukraine Plan 2024–2027. Kyiv : Government of Ukraine, 2024. URL: <https://www.kmu.gov.ua/> (дата звернення: 01.03.2026).