

Олена Олександрівна Амоша

канд. екон. наук

ORCID 0000-0001-5454-0836

e-mail: elenamosh7515@gmail.com,

Ірина Миколаївна Кочешкова

ORCID 0000-0003-2605-8350

e-mail: kocheshkova@nas.gov.ua

irmyko@gmail.com,

Інститут економіки промисловості НАН України, м. Київ

ЛАНДШАФТНИЙ ПАРК ЯК СПОСІБ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ВІДВАЛІВ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ

В останні роки на підприємствах металургійної галузі загострилися питання, пов'язані із накопиченими відходами виробництва. Необхідність вирішення цих питань має кілька аспектів. По-перше, шлакові відвали, як правило, знаходяться в межах міста або достатньо близько від них, порушуючи ландшафт і відчужуючи дефіцитні земельні ресурси. По-друге, відвали створюють значне екологічне навантаження на довкілля. Внаслідок здування шлаків дрібнофракцій з поверхні відвалів відбувається забруднення атмосферного повітря, ґрунтового та рослинного покриву на прилеглих територіях. Крім того, на поверхні та в масі відвалу міститься значна кількість компонентів, які, вимиваючись опадами, забруднюють ґрунт та поверхневі води. По-третє, враховуючи, як правило, тривалий термін експлуатації об'єктів металургійного виробництва, території, розташовані на відносно близькій до підприємства відстані, здебільшого вже зайняті під відвали. Це зумовлює збільшення відстані та зростання експлуатаційних витрат на транспортування відходів. Одним із способів вирішення негативних проблем, пов'язаних із складуванням відходів виробництва, є рекультивація шлакових відвалів.

Утилізації шлаків присвячено безліч розробок вчених, технологів, екологів, у тому числі й економістів ІЕП НАН України [1-7]. Але треба враховувати, що у відвалі відбувається механічний і хімічний розпад шлаку, викликані внутрішніми та зовнішніми причинами. Окремі компоненти шлаку можуть взаємодіяти з дощовою та сніговою водою, утворюючи нові сполуки, і тоді змінюються його дисперсність та агрегатний стан. За рахунок цього частинки можуть фракціонуватися за розміром, відвал стає шаруватим. Склад та властивості шлаку виявляються різними й за висотою, і за простяганням цієї майже геологічної структури. Природно, що його переробка навіть у щебін та пісок утруднена: адже одна частина відвалу може бути цілком придатною для отримання таких будівельних матеріалів, а інша – ні. Започаткована вже утилізація може стати економічно недоцільною, підприємство зазнає збитків.

Тобто, шлакові відвали негативно впливають на стан довкілля, погіршуючи його. В деякій мірі розмір впливу шлакового відвалу залежить від місця розташування відвалу і кліматичної характеристики регіону [8]. У той же час у світі є приклади ревіталізації промислових територій, в тому числі відвалів [9]. У європейських країнах та США тренд на ревіталізацію розпочався ще у 80-х роках минулого сторіччя, коли ве-

лика промисловість покинула міста та відбулася деіндустріалізація.

Метою даної статті є розробка пропозицій щодо ревіталізації відвалів доменних шлаків у м. Маріуполь за рахунок створення ландшафтного парку.

Найбільш відомим й успішним є ландшафтний парк «Дуйсбург-Норд» в німецькому місті Дуйсбург, відкритий у 1994 р. на території закритого металургійного заводу «Мейдеріх Хютте». Площа цього парку становить 228 га. На момент закриття заводу в 1985 р. через надлишок виробничих потужностей на європейському ринку чорної металургії його хотіли просто зруйнувати, але громадяни міста запропонували ідею створення ландшафтного парку. Ландшафтний парк «Дуйсбург-Норд» – це вражаючий приклад оновлення і повторного використання території. В старій будівлі адміністрації заводу, побудованому в 1907 р., влаштовано хостел на 140 місць. Навколишню територію засадили деревами. У парку є штучні водойми (очисні споруди) і канали. Є інтерактивні дитячі майданчики. Парк «Дуйсбург-Норд» перетворився на важливий суспільний парк відпочинку для жителів Дуйсбурга. Крім того, тут час від часу проводяться концерти класичної музики, ярмарки, фестивалі тощо [10].

Багато років тому в Азовському морі в акваторії Маріуполя з'явилася гора шлаку, яку було створено штучно із залишків металургійного виробництва. До 2014 р. комбінат «Азовсталь» продавав шлак, керівництво комбінату оптимістично вважало, що відвали доменних шлаків на березі моря можна буде повністю ліквідувати. Але події 2014 р. зупинили ці процеси. Шлак виявився нікому не потрібен у Донецькій області. Надзвичайно ускладнилася логістика, тому його доставка стала такою дорогою, що й в інші регіони продавати стало не вигідно. А в той же час накопичувати було вигідно. Відповідно до інформації управління екології міської ради вартість розміщення однієї тонни доменних шлаків коштує металургам приблизно 17 грн. Тому шлак, що не реалізується, став все накопичуватися й накопичуватися. Активно перероблявся шлак і на комбінаті ім. Ілліча, там був цех із виготовлення шлакоблоків, чергу на купівлю яких була розписано на кілька місяців наперед. Проте, починаючи з 2014 р. попит на шлакоблок практично впав до нуля, тому цех взагалі було закрито. Починаючи з 2018 р., комбінат «Азовсталь» вивозить доменні шлаки в балку Грековату в Сартані. Сюди також возить відходи доменного виробництва й комбінат ім. Ілліча [11].

Переробка шлаку – процес тривалий. І вона може вирішити проблему в одному єдиному випадку: якщо шлаки, що знову утворюються, переробляються на 100%. Наприклад, на металургійних заводах Німеччини проблем із переробкою немає. Там уряд на законодавчому рівні зобов'язав будівельні компанії при виконанні дорожніх робіт використовувати на 50% неприродну сировину (замість кар'єрного граніту, наприклад, шлак). Тому будівельники, шляховики стоять у черзі на метзаводах, щоб забрати шлак. В Україні уряд також видав розпорядження про те, щоб 10% матеріалів при будівництві доріг купувалися на металургійних підприємствах. Однак будівельники не поспішають виконувати це розпорядження. Співвласник однієї будівельної компанії за умов анонімності пояснив, чому так відбувається. Справа в тому, що доставка шлаків часто обходиться дорожче, ніж, наприклад, купівля гравію в кар'єрі, в безпосередній близькості від місця будівництва. Все так чи інакше упирається в гроші. У Маріуполі квоту у 10% обирають лише комунальні підприємства. Тому у липні 2019 р. комбінати ім. Ілліча і «Азовсталь» уклали меморандуми з найближчими селищними радами та районними адміністраціями про некомерційний збут шлакової продукції для будівництва доріг і застосування в комунальному господарстві. З 2019 по 2021 р. абсолютно безоплатно було передано більше 600 тис. тонн шлакової продукції, загальною вартістю понад 30 млн грн. Але це стосується лише нових відходів. Зі старими – ще складніше. Наприклад, у випадку з азовстальською горою, вважає голова депутатської комісії з питань екології Максим Бородін, переробка навряд чи можлива. Шлак там уже настільки злежався, що повністю забрати його з узбережжя буде мало реалістично [11].

Ландшафтна рекультивация постіндустріальних об'єктів – новий напрямок для всього світу. Треба зазначити, що в Україні є також певні об'єкти ревіталізації промислових зон. Серед них можна відмітити:

Unit City (перший інноваційний парк в Україні, який розташовано на колишньому Київському моторному заводі), парк почав функціонувати у 2017 р. як кампус для розвитку бізнесу у сфері ІТ-технологій та креативних індустрій;

Промприлад.Реновація (інноваційний центр, який було створено на базі заводу промислового устаткування в Івано-Франківську). Загальний бюджет на створення інноваційного центру становить 25000000 \$, які мають бути залучено у формі імпаکت-інвестування. На площі 37 тис. м² будуть створені умови для роботи комерційних і соціальних ініціатив;

IZONE (проект неприбуткового Фонду культурних ініціатив Ізоляція). Це креативний простір, який створили на території Київського суднобудівного заводу. Там розміщено: галерею, локації для проведення конференцій, майданчик для перформансів та концертів, творчі майстерні, студії, а також магазини й кафе [12].

Маріупольські металурги також розглядають нові методи вирішення проблеми накопичених відходів доменних шлаків. Біля головної прохідної меткомбінату ім. Ілліча є незвичайний об'єкт (рисунок). Трикутна «піраміда» є тестовою моделлю рекультивации шлакових відвалів. Вона складається з декількох шарів: перший – гідроізоляційний із дренажними трубками, над ним – шлакова призма, яка захищена ізоляційним шаром. Зверху прикріплено об'ємну георешітку, яка наповнена родючим шаром ґрунту та заповнена зеленим трав'яний покривом. На вершині об'єкта встановлену сонячну панель [13].



Рисунок. Модель рекультивации шлакових відвалів [13]

Але із озелененням відвалів є певні проблеми, наприклад, поверхню відвалів необхідно закріплювати. Були спроби засипати відвали шаром порожньої породи, висаджували дерева та чагарники. Проте це не дало позитивних результатів. Деревя розвивалися слабо, рано жовтіли та засихали. Крім того, ці способи були дуже трудомісткими та дорогими. Основні перешкоди для розвитку рослин на відвалах – підвищена кислотність, нестача поживних речовин, стерильність та швидка ерозія ґрунту. Щоб створити тут нормальні умови для зростання трав і деревно-чагарникових порід, було рекомендовано вапнувати відвали, після чого вносити добрива. Це знизить кислотність шламів, посилить цементацію пилових частинок. Для посівів пропонуються однорічні і багаторічні трави з поверхневою кореневою системою: полин Сіверса, лободу білу, спориш пташиний, красавку повзучу; зі злаків: пирій повзучий, клінелімум сибірський, вівсяницю лугову, овес піщаний, багаття безосте; з бобових: конюшину повзучу і гібридну, люцерну хмлеподібну. Використання цих рослин прискорить закріплення поверхневого шару, збагатить його рослинними рештками та створить необхідне середовище для розвитку мікроорганізмів. Створивши рослинний шар, можна вже висівати трави з глибоко проникаючою кореневою системою: еспарцет піщаний, люцерну середню, вівсяницю червону та деревні рослини: вербу чагарникову й білу, тополі, в'яз мілколістний, рябинник рябінолістний. При посадці дерев та чагарників ями засипають рослинним ґрунтом. Навколо відвалів доцільно посадити широкі зелені смуги з тополь та білої верби, які використовуватимуться як зони відпочинку [14].

Враховуючи стан шлакової гори та можливості озеленення відвалів є можливим і доцільним створення ландшафтного парку на її місці. На території парку треба побудувати ігрові майданчики, кафе, можливо звіринець та інше, обладнати зручні й безпечні проходи, щоб по всій території парку можна було спокійно гуляти. Повинна бути можливість проїхати на велосипеді або з коляскою. Також треба передбачити можливість паркування, розташувати біотуалети.

Також певна зона парку повинна стати місцем відпочинку та розвитку для дітей з особливостями розвитку, тобто інклюзивним парком з адаптованими тренажерами та атракціонами. Щоб відвідувачі з особливостями розвитку мали змогу легко потрапити до цієї зони, потрібен пандус-з'їзд із невеликим кутом нахилу, який враховуватиме особливості рельєфу поверхні. Також біля цієї зони парку повинні знаходитися місця для паркування автомобілів для людей з особливостями розвитку.

Щоб ландшафтний парк відповідав сучасним екологічним нормам треба повністю забезпечити його енергією з відновлювальних джерел. Це може бути енергія сонячних панелей, які пропонуються використовувати у моделі рекультивациі шлакових відвалів. Враховуючи постійні сильні вітри у м. Маріуполь, певну частину енергії можна отримати з вітряків. Але наразі є ще один напрям – це вирощування так званих енергетичних рослин. Простіше кажучи – деревної (а також чагарникової та трав'яної) сировини, тобто па-

лива для котлів. Тим більше, що енергорослини дозволяють робити бізнес не лише на пальному. Їхнє вирощування також дозволяє рекультивувати деградовані землі, продавати вуглецеві квоти, а також вирішувати низку соціальних проблем у неблагополучних регіонах [15]. Більше того, наразі компанія під назвою Plant-e з Нідерландів трансформує енергію живих зелених рослин на електричну. Наприклад, вже зараз цієї енергії може вистачити, щоб забезпечити роботу світлодіодних освітлювальних приладів, точок Wi-Fi та заряджання батарей мобільних електронних пристроїв. Для отримання електроенергії голландці використовували один із побічних продуктів реакції фотосинтезу [16].

Безумовно, на це потрібно буде витратити немало грошей. Одним з шляхів інвестування у проект створення ландшафтного парку та джерел відновлювальної енергетики може бути краудінвестинг, який може конкурувати з традиційними формами залучення фінансових коштів, оскільки він «поєднує дві функції: акумуляцію коштів і визначення напрямків витрат; характеризується більшою гнучкістю у впровадженні проектів; робить можливим швидке виділення коштів (термін збору коштів чітко визначений); забезпечує прозорість інформації щодо проекту, підзвітність і відповідальність перед фаундерами та беккерами; дозволяє не тільки отримувати прибуток підприємствам, але й впроваджувати проекти благоустрою інфраструктури, допомоги певним соціальним категоріям населення тощо; дозволяє знизити трансакційні витрати на організацію фінансування проектів завдяки меншому числу посередників; масово залучає інвесторів, звертаючись не лише до економічних мотивів, а й до спільних соціальних інтересів» [17, с. 66].

У той же час потрібно аби всі зрозуміли, що такий проект як створення ландшафтного парку є не тільки соціальною відповідальністю металургійних підприємств, а стосується кожного з мешканців міста. Треба враховувати навіть такі деталі, коли найкраще розпочати рекламну кампанію щодо краудінвестингового проекту, щоб підвищити шанси на успіх. Участь може бути не лише грошовою. Серед громадян, яких зацікавив проект, можуть бути й потенційні рекламодавці, й менеджери рекламних агентств, які мають можливість включити проект до своїх медіа-проектів, і власники майданчиків, що активно відвідуються, які могли б допомогти із залученням більшої кількості громадян.

Оскільки у створенні ландшафтного парку зацікавлені всі, то інформацію щодо акціонерного краудінвестингового проекту доцільно розмістити на сайті органу міської влади. Мажоритарний 51%-й пакет акцій може належати металургійним підприємствам, 25% може отримати місцева влада або великий приватний інвестор, інші акції отримають працівники металургійних підприємств, невеликі інвестори та мешканці міста.

Підсумовуючи вищевикладене треба зазначити, що можливою та найбільш доцільною для вирішення проблеми шлакових відвалів є ревіталізація, тобто створення ландшафтного парку із використанням відновлювальних джерел енергії на засадах краудінвестингу.

Список використаних джерел

1. Reuter M., Xiao Y., Boin U. Recycling and environmental issues of metallurgical slags and salt fluxes. *VII International Conference on Molten Slags Fluxes and Salts*. The South African Institute of Mining and Metallurgy. URL: http://www.saimm.co.za/Conferences/Slags2004/050_Reuter.pdf.
2. Barati M., Sharif J. Granulation and Heat Recovery from Metallurgical Slags. *Journal of Sustainable Metallurgy*. 2019. P. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40831-019-00256-4>.
3. Pickering S. J., Hay N., Roylance T. F., Thomas G. H. New process for dry granulation and heat recovery from molten blast-furnace slag. *Ironmaking and Steelmaking*. 1985. Vol. 12. No. 1. P. 14-20.
4. Глушенко А. Международный опыт использования металлургических шлаков. URL: <https://www.facebook.com/watch/?v=434955067166222>.
5. Рыщенко М. И., Белостоцкая Л. А., Щукина Л. П., Трусова Ю. Д., Павлова Л. В., Галушка Я. О. Утилизация металлургических шлаков в производстве стеновой керамики. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/32269/3/2017_Ryshchenko_Utilizatsiya_metallurgicheskikh.pdf.
6. Кочешкова І. М. Зарубіжний досвід утворення та використання доменних шлаків. *Економічний вісник Донбасу*. 2020. № 2(60). С. 181-186. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2\(60\)-181-186](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2(60)-181-186).
7. Лепа В. В., Прогнімак О. Д. Проблеми утилізації доменних шлаків у контексті переходу до циркулярної економіки. *Економічний вісник Донбасу*. 2021. № 1 (63). С. 129-145. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-1\(63\)-129-145](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-1(63)-129-145).
8. Макарова В. М. Вплив шлакових відвалів на стан навколишнього природного середовища Дніпропетровського регіону. URL: http://www.rusnauka.com/17_AVSN_2012/Ecologia/2_112223.doc.htm.
9. 15 самых невероятных превоплощений. Как свалки стали парками? URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/214308350>.
10. Landschaftspark Duisburg-Nord. URL: <https://landschaftspark.de>.
11. Шлаковые горы и опасные полигоны в Приазовье: как превратить проблему в развитие, – фото, инфографика. URL: <https://www.0629.com.ua/news/3232488/slakovyie-gory-i-opasnye-poligony-v-priazove-kak-prevratit-problemu-v-razvitie-foto-infografika>.
12. Ревіталізація промзон та публічних просторів: український досвід. URL: <https://euprostrir.org.ua/practices/144084>.
13. Необычно и экологично. URL: <https://pr.ua/newspaper/гес-56924>.
14. Озеленение отвалов. URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=391>.
15. Стаджи Денис. Энергетические растения. *Энергобизнес*. URL: <https://e-b.com.ua/energeticeskie-rasteniya-2251>.
16. Электричество из живых растений: зеленые электростанции. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/217174471>.
17. Кочешкова І. М. Можливі форми підприємств з переробки промислових відходів і джерела фінансування їх створення та функціонування. *Економічний вісник Донбасу*. 2019. № 3 (57). С. 63-69. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-3\(57\)-63-69](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-3(57)-63-69).

References

1. Reuter, M., Xiao, Y., Boin, U. Recycling and environmental issues of metallurgical slags and salt fluxes. *VII International Conference on Molten Slags Fluxes and Salts*. The South African Institute of Mining and Metallurgy. Retrieved from http://www.saimm.co.za/Conferences/Slags2004/050_Reuter.pdf.
2. Barati, M., Sharif, J. (2019). Granulation and Heat Recovery from Metallurgical Slags. *Journal of Sustainable Metallurgy*, pp. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40831-019-00256-4>.
3. Pickering, S. J., Hay, N., Roylance, T. F., Thomas, G. H. (1985). New process for dry granulation and heat recovery from molten blast-furnace slag. *Ironmaking and Steelmaking*, Vol. 12, No. 1, pp. 14-20.
4. Glushchenko, A. Mezhdunarodnyi opyt ispolzovaniia metallurgicheskikh shlakov [International experience in the use of metallurgical slags]. Retrieved from <https://www.facebook.com/watch/?v=434955067166222> [in Russian].
5. Ryshchenko, M. I., Belostotskaya, L. A., Shchukina, L. P., Trusova, Yu. D., Pavlova, L. V., Galushka, Ya. O. Utilizatsiya metallurgicheskikh shlakov v proizvodstve stenovoy keramiki [Utilization of metallurgical slags in the production of wall ceramics]. Retrieved from http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/32269/3/2017_Ryshchenko_Utilizatsiya_metallurgicheskikh.pdf [in Russian].
6. Kocheshkova, I. M. (2020). Zarubizhnyi dosvid utvorennia ta vykorystannia domennykh shlakiv [Foreign experience in the formation and use of blast furnace slag]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 2(60), pp. 181-186. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2\(60\)-181-186](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2(60)-181-186) [in Ukrainian].
7. Lepa, V. V., Prohnyimak, O. D. (2021). Problemy utylizatsii domennykh shlakiv u konteksti perekhodu do tsyrkulyarnoi ekonomiky [Problems of blast furnace slag utilization in the context of transition to circular economy]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 1 (63), pp. 129-145. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-1\(63\)-129-145](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-1(63)-129-145) [in Ukrainian].
8. Makarova, V. M. Vplyv shlakovykh vidvaliv na stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha Dnipropetrovskoho rehionu [Influence of slag dumps on the state of the environment of Dnipropetrovsk region]. Retrieved from http://www.rusnauka.com/17_AVSN_2012/Ecologia/2_112223.doc.htm [in Ukrainian].
9. 15 samykh neveroyatnykh perevoploshcheniy. Kak svalki stali parkami? [15 most incredible transformations. How did landfills become parks?]. Retrieved from <https://news.myseldon.com/ru/news/index/214308350> [in Russian].
10. Landschaftspark Duisburg-Nord [Duisburg North Landscape Park]. Retrieved from <https://landschaftspark.de> [in German].
11. Shlakovyie gory i opasnye poligony v Priazov'ye: kak prevratit' problemu v razvitiye, – foto, infografika [Slag mountains and hazardous landfills in the Azov region: how to turn a problem into development - photo, infographics]. Retrieved from <https://www.0629.com.ua/news/3232488/slakovyie-gory-i-opasnye-poligony-v-priazove-kak-prevratit-problemu-v-razvitie-foto-infografika> [in Russian].
12. Revitalizatsiia promzon ta publichnykh prostoriv: ukrayinskyi dosvid [Revitalization of industrial zones and ukraine's experience]. Retrieved from <https://news.myseldon.com/ru/news/index/214308350> [in Russian].

public spaces: Ukrainian experience]. Retrieved from <https://euprostitr.org.ua/practices/144084> [in Ukrainian].

13. Neobychno i ekologichno [Unusual and environmentally friendly]. Retrieved from <https://pr.ua/news/paper/rec-56924> [in Russian].

14. Ozeleneniye otvalov [Greening of dumps]. Retrieved from <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=391> [in Russian].

15. Stadzhi, Denis. Energeticheskiye rasteniya [Energy plants]. *Energobiznes*. Retrieved from <https://e-b.com.ua/energeticeskie-rasteniya-2251> [in Russian].

16. Elektrichestvo iz zhivlykh rasteniy: zelenyye elektrostantsii [Electricity from Living Plants: Green Power Plants]. Retrieved from <https://news.myseldon.com/ru/news/index/217174471> [in Russian].

17. Kocheshkova, I. M. (2019). Mozhyvi formy pidpnyemstv z pererobky promyslovykh vidkhodiv i dzherela finansuvannya yikh stvorennia ta funktsionuvannya [Possible forms of industrial waste processing enterprises and sources of funding for their creation and operation]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 3 (57), pp. 63-69. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-3\(57\)-63-69](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-3(57)-63-69) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 08.11.2021

Формат цитування:

Амоша О. О., Кочешкова І. М. Ландшафтний парк як спосіб ревіталізації відвалів доменних шлаків. *Вісник економічної науки України*. 2021. № 2 (41). С. 71-75. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2\(41\).71-75](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2(41).71-75)

Amosha, O. O., Kocheshkova, I. M. (2021). A landscape park as a way of revitalizing slag heap of blast-furnace slag. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (41), pp. 71-75. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2\(41\).71-75](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2(41).71-75)