19. Medvediev I., Muzylyov D., Montewka, J. A model for agribusiness supply chain risk management using fuzzy logic. Case study: Grain route from Ukraine to Poland. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review,* Vol. 190, 2024. P. 103691.

20. Павленко О.В., Великодний Д.О. Формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів транспортно-експедиторським підприємством. *Комунальне господарство міст*. 2020. № 154 (1). С. 223-230.

21. Pavlenko O., Muzylyov D., Trojanowska J., Ivanov V. Rational Logistics of Engineering Products to the European Union. *International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance*. Springer. 2023. P. 25-38.

УДК 656.07

АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ РОЗРОБОК ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ЦЕГЛИ ТАРНИМ СПОСОБОМ

Здоб. Матузін Я.І.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
ttpov@ukr.net

Будівельна індустрія належить до ключових напрямків творчої та практичної діяльності людства [1]. Як галузь матеріального виробництва, вона забезпечує створення, облаштування та введення в експлуатацію житлових, громадських і промислових об'єктів. Рівень розвитку будівництва безпосередньо відображає прогрес суспільства та визначає якість життя населення [1]. Водночас успішна реалізація будівельних проєктів суттєво залежить від ефективного операційного управління, чіткої організації технологічних процесів та оптимізації логістики постачання матеріалів [2].

На глобальному рівні будівельний сектор вважається одним із головних споживачів енергетичних і сировинних ресурсів, а також потужним джерелом емісії вуглекислого газу. У зв'язку з цим для галузі набуває особливої актуальності перехід до циркулярної економіки (економіки замкненого циклу). Ця концепція пропонує альтернативну модель розвитку, яка мінімізує екологічне навантаження та раціоналізує використання матеріалів, не перешкоджаючи при цьому економічному зростанню [3].

Водночас серйозним викликом для будівельного менеджменту є організація робіт в умовах щільної міської забудови, що суттєво ускладнює логістичні процеси. Зокрема, затори на дорогах, які спричиняють збої в графіках постачання, та ризик пошкодження матеріалів під час їх зберігання на обмеженій площі майданчика можуть дезорганізувати чітко скоординований хід будівництва [4].

Сучасний стан будівельної галузі України визначається двома протилежними чинниками: з одного боку, масштабними руйнуваннями інфраструктури та житлового фонду внаслідок військових дій, з іншого – поступовим відновленням і зростанням обсягів будівництва [5]. Реалізація державних програм відновлення («єВідновлення», «єОселя») та відбудова промислових і логістичних об’єктів генерують колосальний попит на базові будівельні матеріали, серед яких ключове місце посідає цегла (керамічна, силікатна, клінкерна). Проте ефективність відбудови критично залежить від транспортно-складської системи. Специфіка цегли як вантажу полягає у її значній вазі, великому об'ємі та крихкості, що потребує особливих умов транспортування та суворого дотримання термінів доставки. Сучасна доставка будівельних матеріалів в Україні стикається з серйозними викликами: руйнуванням традиційних ланцюгів постачання, дефіцитом та дорожнечею палива та значним подорожчанням автотранспортних послуг.

Індекс виконаних будівельних робіт в Україні за підсумками 2025 року зріс на 12 % порівняно з 2024 роком [5]. Значного зростання зазнало нежитлове будівництво – на 27,4 % р./р. Житлове будівництво зросло на 13,6 % р./р., тоді як у сегменті інженерного будівництва спостерігалося зростання на 3,6 % р./р. Загалом будівництво будівель (житлове та нежитлове) зросло на 23,1% р./р.. У грошовому еквіваленті обсяг виробленої будівельної

продукції за рік становив 248,1 млрд грн, зокрема в секторі будівель – 113,23 млрд грн (33,17 млрд грн – житлові будівлі, 81,06 млрд грн – нежитлові), інженерних споруд – 133,9 млрд грн. Частка нового будівництва в загальному обсязі виконаних будівельних робіт становила 40,3 %, ремонту – 33,2 %, реконструкції та технічного переоснащення – 26,6 % [5].

Український ринок виробництва цегли демонструє чітку залежність від загальної воєнно-економічної ситуації в країні. Негативний тренд, що намітився ще у 2020 році, вдалося тимчасово перервати у 2021-му, коли на тлі будівельного оживлення виробництво зросло майже на 8 % [6, 7]. Проте воєнний кризовий 2022 рік обвалив показники галузі одразу на 53 % через колапс попиту та безпекові ризики. Певний оптимізм повернувся у 2023 році: стабілізація сектору, активна відбудова зруйнованих об'єктів і гостра потреба у забезпеченні житлом внутрішніх переселенців знову запустили заводи. Як результат – виробництво цегли за 2025 рік піднялося на 5,4 % у натуральному вираженні у порівнянні з 2024 роком [7, 8]. А в цілому динаміка зростання після 2022 року постійно змінюється в позитивному значенні. Але обсягів 2021 року не досягла – різниця 228,34 млн. шт.

Закордонні цегли здебільшого орієнтовані на споживачів у західній та центральній частинах країни, а крім того – на реалізацію дороговартісних будівельних та інтер'єрних проектів. Так експорт цегли в 2020 році скоротився майже в 2,7 рази у порівнянні з 2019 роком – основна причина пандемія. В 2025 році відбулося зростання імпорту на 60,1 % у порівнянні з 2024 роком. Однак в 2024 році відбулося падіння експорту на 65 % у порівнянні з 2023 роком. Тобто ситуація з попитом постійно змінюється під впливом багатьох факторів (вартість постачання, попит на дорогу цеглу та ін.).

Проаналізувавши існуючі розробки вчених, вони визначили зміст досліджуваних проблем для вдосконалення технології доставки будівельних вантажів – цегли, яка відносяться до товарів народного споживання. Це дозволило нам визначити основні результати та напрямок дослідження.

5. Формування надійних технологій доставки продукції на високому рівні з урахуванням раціонального використання існуючих ресурсів [8-11];

6. Визначення «смарт-технологій» доставки різних видів вантажів з урахуванням стохастичних змін існуючого попиту на послуги [12-15];

7. Впровадження інтенсивних технологій замовлення транспортних послуг в логістичних центрах [16-20].

Література

1. Вступ до будівельної справи : навчальний посібник / В. М. Першаков та ін. Київ: НАУ, 2016.122 с.

2. Ding L., Wang T., Chan P. W. Forward and reverse logistics for circular economy in construction: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*. 2023. Vol. 388. P. 135981.

3. Haag P., Jünger H. C. Turning a spotlight on construction logistics for a sustainable urban environment–a review of current policy concepts and literature. *Frontiers in Built Environment*. 2023. Vol. 9. P. 1202091.

4. Lundesjö G. Supply chain management and logistics in construction: delivering tomorrow's built environment. Kogan Page Publishers, 2015. p. 288.

5. Обсяг виконаних будівельних робіт в Україні у 2025 році зріс на 12% р./р. : веб-сайт. URL : https://gmk.center/ua/news/obsyag-vikonanih-budivelnih-robit-v-ukraini-u-2025-roci-zris-na-12-r-r/ (дата звернення: 15.04.2026).

6. Аналіз ринку цегли в Україні : веб-сайт. URL : https://inventure.com.ua/uk/analytics/investments/analiz-rinku-cegli-v-ukrayini (дата звернення: 15.04.2026).

7. Ринок керамічної цегли в Україні: внутрішнє виробництво забезпечує 70% обсягу ринку : веб-сайт. URL : https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-keramicheskogo-kirpicha-v-ukraine-vnutrennee-proizvodstvo-obespechivaet-70-obema-rynka (дата звернення: 15.04.2026).

8. Ринок цегли в Україні в 2024–2025 роках – короткий огляд : веб-сайт. URL: https://open4business.com.ua/rynok-czegly-v-ukrayini-v-2024-2025-rokah-korotkyj-oglyad-vid-experts-club/ (дата звернення: 15.04.2026).

9. Fredriksson A., Huge-Brodin M. Green construction logistics – a multi-actor challenge, Research in Transportation Business & Management, Vol. 45. 2022. 100830

10. Павленко О. В., Нефьодов В. М., Великодний Д. О. Побудова логістики поставки консолідованих вантажів з України в Європу. Комунальне господарство міст. 2021. № 161. С. 191–198

11. Нефьодов В.М. Павленко О.В. Побудова моделі системи автомобільних перевезень партіонних вантажів в містах. Комунальне господарство міст. 2021. 161. С. 187-190

12. Ersoy P., Tanyeri M. Risk management tools in the road transportation industry with mediation and moderation analysis, LogForum, 2021, № 17(4), 555–567.

13. Павленко О.В., Шрамепко Н.Ю., Северін О.О., Горбачов П.Ф., Калініченко О.П. Математичні методи оптимізації транспортних процесів: навчальний посібник. – Харків: Видавництво ХНАДУ, 2008. – 204 с.

14. Dewi D.R.S., Hermanto Y.B., Tait E., Sianto M.E. The product– service system supply chain capabilities and their impact on sustainability performance: a dynamic capabilities approach, Sustainability, 2023, № 15, 1148

15. Павленко О.В., Музильов Д.О., Медведєв Є.П. Модель функціонування логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну. Комунальне господарство міст, Т. 1, Вип. 182, 2024, С. 248-253.

16. Muzylyov, D., Shramenko, N.: Mathematical Model of Reverse Loading Advisability for Trucks Considering Idle Times. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 128. Springer, Cham, 612 620 (2020).

17. Muzylyov D. Medvediev I. Pavlenko O. Risk factor assessment in agricultural supply chain by fuzzy logic. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2024, Vol. 1376 (1), 012038

18. Pavlenko O., Muzylyov D., Trojanowska J., Ivanov V. Rational Logistics of Engineering Products to the European Union. International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance. Springer. 2023. P. 25-38.

19. Medvediev I., Muzylyov D., Montewka, J. A model for agribusiness supply chain risk management using fuzzy logic. Case study: Grain route from Ukraine to Poland. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol. 190, 2024. P. 103691.

20. Павленко О.В., Великодний Д.О. Формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів транспортно-експедиторським підприємством. Комунальне господарство міст. 2020. № 154 (1). С. 223-230.