

РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УПРАВЛІННІ ВИТРАТАМИ НА БУДІВНИЦТВО

Юрченко О.В., канд. екон. наук, доцент

Савченко О.С., канд. тех. наук, доцент

Савченко Л.Г., ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

Токар І.І., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Постановка проблеми. В умовах зростаючої вартості будівельно-монтажних робіт та підвищених вимог до ефективності використання фінансових ресурсів у будівництві актуальності набуває питання оптимізації логістичних процесів, зокрема – транспортних схем доставки будівельних матеріалів. Одним із ключових, але недостатньо досліджених чинників формування кошторисної вартості проекту є вибір маршрутів, засобів та умов транспортування матеріально-технічних ресурсів. Особливої уваги потребує аналіз використання автотранспорту як найгнучкішого та найпоширенішого виду доставки в будівельній галузі. Неврахування впливу транспортної інфраструктури, типів автотранспортних засобів, довжини маршрутів, часу доставки та витрат на логістику призводить до викривлення оцінки вартості проекту та перевитрат у процесі реалізації. У цьому контексті дослідження транспортних схем автопостачання будівельних матеріалів набуває стратегічного значення для управління витратами, забезпечення конкурентоспроможності підрядних організацій та підвищення точності бюджетного планування. Таким чином, постає потреба у науковому обґрунтуванні ролі транспортної інфраструктури в структурі витрат на будівництво, а також у розробленні методичних підходів до врахування логістичних параметрів під час складання кошторисної документації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання розвитку транспортної інфраструктури в Україні стало предметом уваги низки вітчизняних науковців, серед яких слід відзначити Бабіну О.Є. [1], Власову В.П. [2], Карпенку О.О. [3], Лучникову Т.П., Тарновську І.В. [4], Михайличенку К.М. [5] та інших. У своїх працях вони наголошують, що транспортна мережа України має значний потенціал для розвитку, однак її модернізація відбувається нерівномірно та з різною інтенсивністю залежно від регіонів і видів транспорту. Така ситуація створює ризики для ефективного управління логістичними витратами в будівництві, особливо на етапі планування кошторисної вартості проектів.

Попри важливість тематики, питання обліку і контролю транспортного переміщення виробничих ресурсів будівельних підприємств рідко стає предметом цілеспрямованих наукових досліджень. У науковому просторі

переважають окремі публікації, які здебільшого стосуються обліку внутрішнього переміщення матеріальних цінностей. Так, Починок Н. та Лупійчук А. [6] обґрунтовують необхідність удосконалення процесу транспортного переміщення матеріальних ресурсів як складової підвищення точності обліку будівельних матеріалів у контексті смартбудівництва.

У свою чергу, Юрченко Ю.М. [7] підкреслює, що розмір транспортних витрат є одним із визначальних чинників при виборі місця розміщення промислових об'єктів із виробництва будівельних матеріалів. Дослідники Гуменна-Дерій М. та Дерій В. [8] детально проаналізували вплив транспортних витрат у системі логістичного забезпечення будівництва на організацію та методику бухгалтерського обліку.

Невирішені складові загальної проблеми. Аналіз наукових джерел свідчить про наявність окремих фундаментальних і прикладних напрацювань щодо транспортного забезпечення будівництва. Водночас, комплексні дослідження впливу транспортних схем автопостачання на формування кошторисної вартості будівельного проекту залишаються обмеженими, що й обумовлює наукову новизну та актуальність обраного напрямку дослідження.

Формулювання цілей статті. Метою статті є обґрунтування ролі транспортної інфраструктури, зокрема автотранспортних схем постачання будівельних матеріалів, у процесі формування та оптимізації кошторисної вартості будівельного проекту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фактори, що впливають на вартість транспортування матеріалів до будівельно-монтажних організацій, часто фіксуються в офіційних документах, таких як відомості про джерела комплектування, відстані та способи транспортування будівельних вантажів, а також схеми маршрутів транспортування. Цей документ служить ключовим довідником для планування логістики та оцінки витрат, окреслюючи критичні змінні, які впливають на витрати на транспортування.

Відповідно до типового положення про планування, облік і калькулювання вартості будівельно-монтажних робіт склад і класифікація витрати, що включаються до загальної вартості будівельних об'єктів, повинні включати витрати на транспортування та транспортно-експедиторські послуги. Ця постанова підкреслює важливість інтеграції транспортних витрат як критичного компонента процесу оцінки вартості будівельно-монтажних робіт.

В умовах ринкової економіки розуміння структури собівартості будівельних матеріалів є важливим для будівельних підприємств. Загальна вартість будівельних матеріалів визначається за такою формулою:

$$V_m = B + V_{tur} + N + S_{oc} + T, \quad (1)$$

де V_m – загальна вартість будівельних матеріалів, грн.;

B – ціна продажу, грн.;

V_{tur} – витрати на контейнери та упаковку, грн.;

N – націнки постачальника, грн.;

S_{oc} – витрати на постачання та зберігання, грн.;

T – транспортні витрати, грн.

Транспортні витрати охоплюють усі відповідні платежі, в тому числі за навантаження, розвантаження та транспортування різними способами. На формування та оптимізацію розрахункових цін на будівельні матеріали, вироби та конструкції значний вплив мають конкретні транспортні схеми та транспортна інфраструктура регіону. Аналіз транспортних потоків і логістичних факторів, особливо в таких регіонах, як східна Україна, допомагає визначити оптимальні маршрути та методи мінімізації транспортних витрат при дотриманні вимог проекту. Цей комплексний підхід вирішує економічні проблеми транспортування будівельних матеріалів і забезпечує ефективне використання ресурсів.

Вивчення транспортних схем автотранспорту має вирішальне значення для оптимізації логістичних операцій у будівельних проектах. Різні схеми, такі як маятникові, кругові та односторонні транспортні системи (рис. 1), пропонують різноманітні переваги та недоліки, які впливають на ефективність і економічну ефективність доставки матеріалів на будівельні майданчики.

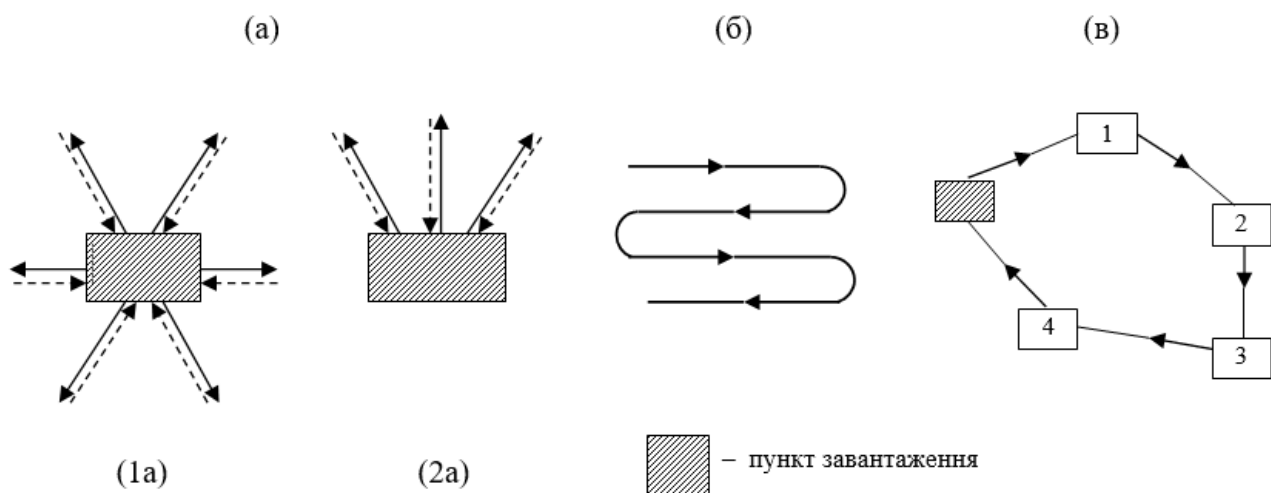


Рис. 1. Схеми руху автомобільного транспорту при доставці та переміщенні виробничих ресурсів будівельних підприємств: (а) – маятникова ((1a) – радіальна; (2a) – віяльна); (б) – одностороння; (в) – кільцева (авторська розробка за [9])

Маятникова транспортна схема, яка передбачає радіальний маршрут, коли транспортні засоби їдуть від центрального вузла до будівельного майданчика та повертаються тим самим маршрутом, є особливо вигідною, коли зворотний шлях передбачає транспортування матеріалів. Ця схема забезпечує ефективне використання транспортного засобу, перевозячи вантаж назад, таким чином зменшуючи порожні зворотні поїздки.

Однак суттєвим обмеженням маятникової схеми є її відносно низький коефіцієнт корисної роботи. Ця неефективність виникає через те, що корисне

навантаження транспортного засобу зменшується під час зворотного шляху, якщо зворотний вантаж не збалансований із вихідним навантаженням. Таким чином, цей дисбаланс ставить під загрозу операційну ефективність, що призводить до зниження продуктивності та підвищення транспортних витрат на одиницю.

Навпаки, кільцева або кільцева транспортна схема, коли транспортні засоби слідують петельним маршрутом, обслуговуючи багатьох споживачів, виявляється дуже ефективною при роботі з кількома пунктами призначення. Ця схема дозволяє автомобілям обслуговувати кілька будівельних майданчиків послідовно, оптимізуючи використання ресурсів і зменшуючи частоту порожніх пробігів. Незважаючи на свої переваги, кругова схема має свої обмеження. Одним із помітних недоліків є поступове зменшення вантажопідйомності автомобіля з кожним розвантаженням.

Оскільки матеріали доставляються на різних зупинках, вантажопідйомність транспортного засобу може зменшитися через накопичення залишків або ймовірність перенавантаження, що вплине на загальну ефективність наступних поїздок.

Навпаки, схема одностороннього транспорту, яка характеризується транспортними засобами, які рухаються від джерела постачання до місця призначення без повернення з вантажем, представляє інший набір проблем. Ця схема часто призводить до суттєвого зменшення корисної роботи та збільшення пробігу простою, оскільки транспортні засоби повертаються порожніми. Ця неефективність може значно збільшити витрати на транспортування, особливо якщо зворотний шлях передбачає значні відстані.

Для оптимізації витрат на транспортування та ефективності роботи важливо розглянути альтернативні варіанти як джерела будівельних матеріалів, так і схем конкретних транспортних маршрутів. Наприклад, оцінка різних схем доставки, таких як запропоновані для транспортування гравію, передбачає ретельний техніко-економічний аналіз. Цей аналіз повинен оцінювати такі фактори, як відстань між постачальником і будівельними майданчиками, місткість транспортного засобу та частоту поставок. Порівнюючи різні транспортні схеми, можна визначити найбільш рентабельні та ефективні варіанти, які відповідають логістичним вимогам будівельного проекту.

Таким чином, вибір транспортної схеми – будь то маятникова, кругова чи одностороння – відіграє вирішальну роль у визначенні загальної ефективності та вартості доставки матеріалів. Кожна схема пропонує чіткі переваги та недоліки, які необхідно ретельно оцінити в контексті конкретних транспортних потреб і обмежень будівельного проекту. Проводячи всебічний аналіз цих факторів, можна приймати зважені рішення, які посилюють технологічне забезпечення будівельних робіт і сприяють більш ефективному управлінню транспортними ресурсами.

Висновки з проведеного дослідження. Проведене дослідження підтвердило важливість урахування транспортної інфраструктури та вибору оптимальної схеми автопостачання як одного з ключових чинників, що впливають на формування та оптимізацію кошторисної вартості будівельного проекту. Аналіз наукових джерел свідчить про обмежену кількість комплексних досліджень,

присвячених впливу конкретних транспортних схем на економіку будівництва, що визначає наукову новизну й актуальність дослідження.

Визначено, що транспортні витрати повинні враховуватися не лише як елемент прямої собівартості, а й як стратегічний компонент логістичного планування. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, таких як цифрові системи обліку, GPS-моніторинг та автоматизоване планування маршрутів, відкриває нові можливості для зниження витрат та підвищення ефективності логістичних операцій у будівництві.

Розглянуті схеми автотранспортного забезпечення (маятникова, кільцева, одностороння) мають різний економічний потенціал залежно від специфіки проєкту, відстаней, обсягів вантажів та кількості будівельних майданчиків. У кожному конкретному випадку доцільним є проведення техніко-економічного аналізу, що дозволяє обрати оптимальний варіант маршруту постачання з урахуванням вартості, часу, ресурсоемності та логістичних обмежень.

Таким чином, інтеграція аналізу транспортних схем у систему управління витратами на будівництво є необхідною умовою для підвищення економічної ефективності будівельних підприємств, зниження собівартості будівельних об'єктів і раціонального використання матеріально-технічних ресурсів.

Перелік посилань

1. Бабина О. Є. Методолого-практичні основи формування та реалізації потенціалу транспортних підприємств : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Київ, 2017. 43 с.

2. Власова В. П., Чумак А. С. Транспортна інфраструктура України як об'єкт інвестиційної привабливості в мінливих безпекових умовах. *Бізнес Інформ*. 2023. № 12. С. 199-207. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-12-199-207>.

3. Карпенко О. О. Обґрунтування ефективності кластеризації транспортно-логістичних підприємств. *Водний транспорт*. 2015. Вип. 2. С. 126-133.

4. Лучникова Т. П., Тарновська І. В., Воробйов Є. В. Адаптація транспортних підприємств України до умов воєнного стану. *Бізнес Інформ*. 2023. № 1. С. 116-122. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-1-116-122>.

5. Михайличенко К. М. Відновлення транзитного потенціалу як чинник підвищення конкурентоспроможності України. *Стратегічні пріоритети*. 2015. № 4 (37). С. 59-65.

6. Починок Н., Лупійчук А. Облік і контроль транспортного переміщення матеріалів та працівників у смартбудівництві. *Вісник економіки*. 2023. № 3. С. 68-82. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.068>.

7. Юрченко Ю. М. Витрати на транспорт і розміщення виробництва. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2010. № 29. С. 295-298.

8. Дерій В., Гуменна-Дерій М. Облік і контроль за допоміжними матеріальними ресурсами в управлінні фінансовою безпекою у будівництві. *Вісник економіки*. 2023. № 1. С. 67-79. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.01.067>.

9. Нестеренко В. Ю., Деділова Т. В., Юрченко О. В., Токар І. І. Економіка будівництва: Навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2021. 224 с.

References

1. Babina, O. Ye., (2017), *Methodological and practical bases of formation and realization of the potential of transport enterprises* [Metodologo-praktychni osnovy formuvannia ta realizatsii potentsialu transportnykh pidpriemstv]: PhD thesis: 08.00.04. Kyiv, 2017. 43 p.

2. Vlasova, V. P., Chumak, A.S. (2023), Transport infrastructure of Ukraine as an object of investment attractiveness in changing security conditions [Transportna infrastruktura Ukrainy yak ob'iekt investytsiinoi pryvablyvosti v minlyvykh bezpekovykh umovakh], *Business Inform*, No.12, P. 199-207. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-12-199-207>.

3. Karpenko, O. (2015), Substantiation of the efficiency of clustering of transport and logistics enterprises [Obgruntuvannia efektyvnosti klasteryzatsii transportno-lohistychnykh pidpriemstv], *Water transport*, No.2, P. 126-133.

4. Luchnykova, T.P, Tarnovska, I.V, Vorobyov, E.V. (2023), Adaptation of transport enterprises of Ukraine to the conditions of martial law [Adaptatsiia transportnykh pidpriemstv Ukrainy do umov voiennoho stanu], *Business Inform*, No.1, P. 116-122. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-1-116-122>.

5. Mykhailychenko, K. M. (2015), Restoration of transit potential as a factor of increasing the competitiveness of Ukraine [Vidnovlennia tranzytnoho potentsialu yak chynnyk pidvyshchennia konkurentospromozhnosti Ukrainy], *Strategic priorities*, No.4(37), P. 59-65.

6. Pochynok, N., Lupiychuk, A. (2023), Accounting and control of transport movement of materials and workers in smart construction [Oblik i kontrol transportnoho peremishchennia materialiv ta pratsivnykiv u smartbudivnytstvi], *Bulletin of Economics*, No.3, P. 68-82. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.068>.

7. Yurchenko, Y. M. (2010), Costs of transport and location of production [Vytraty na transport i rozmishchennia vyrobnytstva], *Bulletin of Economics of Transport and Industry*, No.29, P. 295-298.

8. Deriy, V., Humenna-Deriy, M. (2023), Accounting and control over auxiliary material resources in the management of financial security in construction [Oblik i kontrol za dopomizhnymy materialnymy resursamy v upravlinni finansovoiu bezpekoiu u budivnytstvi], *Bulletin of Economics*, No.1, P. 67-79. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.01.067>.

9. Nesterenko, V. Yu., Dedilova, T. V., Yurchenko, O. V. and Tokar, I. I. (2021), *Construction Economics: Study guide*, Kharkiv: KhNAHU, 224 p.

РЕФЕРАТИ ABSTRACTS

УДК 658.5.012.4; JEL Classification: D24, R42

Юрченко О.В., Савченко О.С., Савченко Л.Г., Токар І.І. РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УПРАВЛІННІ ВИТРАТАМИ НА БУДІВНИЦТВО

Мета. Метою статті є обґрунтування ролі транспортної інфраструктури, зокрема автотранспортних схем постачання будівельних матеріалів, у процесі формування та оптимізації кошторисної вартості будівельного проєкту. **Методика дослідження.** Метод аналізу та синтезу було використано для узагальнення існуючих знань щодо транспортного забезпечення будівництва, а також вивчення наукових джерел, нормативних документів, положень щодо калькулювання вартості будівельно-монтажних робіт. Для оцінки різних типів автотранспортних схем та подальшого визначення найбільш економічно ефективних маршрутів доставки матеріалів було застосовано метод порівняльного аналізу. Графічний метод є підґрунтям візуалізації схем транспортування як наочного представлення логістичних рішень і варіантів організації руху транспорту на будівельному виробництві. **Результати.** У статті досліджено вплив транспортної інфраструктури та схем автотранспортного забезпечення на формування вартості доставки будівельних матеріалів до об'єктів будівництва. Обґрунтовано доцільність урахування транспортних витрат не лише як елемента собівартості, а й як стратегічного компонента логістичного планування. Проведено порівняльний аналіз трьох основних схем транспортування (маятникової, кільцевої та односторонньої), визначено їх переваги, обмеження та економічну ефективність залежно від умов реалізації будівельного проєкту. Наголошено на важливості впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (GPS-моніторинг, автоматизоване планування маршрутів) для підвищення ефективності логістичних процесів у будівництві. Результати дослідження мають прикладне значення для оптимізації витрат і раціонального використання ресурсів у будівельній галузі. **Наукова новизна.** Обґрунтовано доцільність розгляду транспортних витрат не лише як елемента прямих витрат, а як стратегічного логістичного інструменту, що впливає на формування кошторисної вартості будівельних об'єктів. Систематизовано і класифіковано транспортні схеми доставки будівельних матеріалів (маятникова, кільцева, одностороння) з урахуванням їх економічної ефективності, що дотепер не отримувало належної уваги в контексті вартості будівництва. **Практична значущість.** Практична значущість полягає у можливості використання результатів дослідження як методичної бази для проведення техніко-економічного аналізу варіантів постачання матеріалів у реальних проєктах та розробки рекомендації для оптимізації маршрутів автотранспорту, що можуть бути впроваджені в практичну діяльність проєктних організацій, логістичних служб та менеджерів будівельної галузі для раціонального використання матеріально-технічних ресурсів.

Ключові слова: будівельне виробництво, транспортні витрати, транспортні схеми, будівельні матеріали, доставка, вартість будівництва.

UDC 658.5.012.4;JEL Classification: D24, R42

Yurchenko O., Savchenko O., Savchenko L., Tokar I. THE ROLE OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN CONSTRUCTION COST MANAGEMENT

Purpose. The aim of the article is to justify the role of transport infrastructure, particularly road transport supply schemes for construction materials, in the process of forming and optimizing the estimated cost of construction projects. **Methodology of research.** The methods of analysis and synthesis were used to generalize existing knowledge on transport support in construction, as well as to study scientific sources, regulatory documents, and provisions on cost calculation of construction and installation works. A comparative analysis method was applied to assess different types of road transport schemes and determine the most economically efficient delivery routes. The graphical method served as a basis for visualizing transportation schemes, providing a clear representation of logistics solutions and traffic flow arrangements in construction operations. **Results.** The article examines the impact of transport infrastructure and road transport schemes on the cost formation of delivering construction materials to building sites. It substantiates the need to consider transportation costs not only as part of production costs but also as a strategic component of logistics planning. A comparative analysis of three main transport schemes (pendulum, circular, and one-way) is conducted, highlighting their advantages, limitations, and economic efficiency depending on specific construction project conditions. The study emphasizes the importance of implementing modern information and communication technologies (such as GPS monitoring and automated route planning) to enhance the efficiency of logistics processes in construction. The research findings have practical relevance for cost optimization and rational use of resources in the construction sector. **Originality.** The study justifies the relevance of treating transportation costs not only as an element of direct expenditures but as a strategic logistics tool influencing the formation of construction cost estimates. It also systematizes and classifies delivery transport schemes (pendulum, circular, one-way) based on their economic efficiency – an aspect that has not yet received sufficient attention in the context of construction cost management. **Practical value.** The practical significance lies in the potential application of the study's results as a methodological basis for conducting feasibility studies of material supply options in real-life projects and developing recommendations for optimizing road transport routes. These can be implemented by project organizations, logistics departments, and construction managers to ensure rational use of material and technical resources.

Keywords: construction operations, transportation costs, transport schemes, construction materials, delivery, construction cost.

Відомості про авторів / About the Authors

Юрченко Оксана Вікторівна – кандидат економічних наук, доцент, Сумський національний аграрний університет, доцент кафедри будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд, м. Суми, Україна; e-mail: ou_8211@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6498-2339>. Моб. +380667167680.

Yurchenko Oksana – PhD in Economics, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Associate Professor of the Department of Construction and Operation of Buildings, Roads and Transport Facilities, Sumy, Ukraine.

Савченко Олександр Сергійович – кандидат технічних наук, доцент, Сумський національний аграрний університет, доцент кафедри будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд, м. Суми, Україна; e-mail: savushka.sumy@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0498-218X>. Моб. +380978341318.

Savchenko Oleksandr – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Associate Professor of the Department of Construction and Operation of Buildings, Roads and Transport Facilities, Sumy, Ukraine.

Савченко Лідія Григорівна – Сумський національний аграрний університет, старший викладач кафедри архітектури та інженерних вишукувань, м. Суми, Україна; e-mail: sav.lida.76@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9444-2031>. Моб. +380978341316

Savchenko Lidiia – Sumy National Agrarian University, Senior lecturer of the Department of Architecture and Engineering Surveying, Sumy, Ukraine.

Токар Інна Іванівна – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, асистент кафедри економіки і підприємництва, м. Харків, Україна; e-mail: tokar_innaiv@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5287-1751>. Моб. +380502749799

Tokar Inna – Kharkiv National Automobile and Highway University, Assistant professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Kharkiv, Ukraine