УДК 656.01

В.І.Котенко, А.Ю.Карпович
Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Проаналізовано ключові напрями підвищення ефективності транспортно-логістичних систем, що забезпечують доставку вантажів у міжнародному сполученні. Особливу увагу приділено впровадженню мультимодальних та інтермодальних технологій перевезень, застосуванню крос-докінгу та посиленню взаємодії між учасниками ланцюга постачання. Обґрунтовано, що інтеграція різних видів транспорту та технологій швидкої обробки вантажів сприяє скороченню строків доставки, зниженню транспортних витрат, підвищенню надійності міжнародних перевезень та стійкості транспортно-логістичних систем.

Ключові слова: *транспортно-логістична система, міжнародні вантажні перевезення, мультимодальні перевезення, інтермодальні перевезення, крос-докінг, ланцюг постачання.*

Key directions for improving the efficiency of transport and logistics systems that ensure freight delivery in international traffic have been analyzed. Particular attention is paid to the implementation of multimodal and intermodal transportation technologies, the application of cross-docking, and the strengthening of interaction among supply chain participants. It is substantiated that the integration of different modes of transport and rapid cargo handling technologies contributes to reducing delivery times, lowering transportation costs, increasing the reliability of international freight transportation, and enhancing the resilience of transport and logistics systems.

Key words: *transport and logistics system, international freight transportation, multimodal transportation, intermodal transportation, cross-docking, supply chain.*

На сьогодні міжнародні вантажні перевезення функціонують під впливом зростання вартості транспортних послуг, нестабільності глобальних ланцюгів постачання, обмеженої пропускної спроможності окремих транспортних коридорів, ускладнення митних процедур та підвищення вимог до швидкості, надійності й екологічності доставки. Існуючі підходи до організації перевезень, що орієнтуються переважно на використання одного виду транспорту та окрему оптимізацію маршруту, не завжди забезпечують належний рівень ефективності. У зв'язку з цим актуальним є розвиток транспортно-логістичних систем, які поєднують різні види транспорту, складські технології та координацію між усіма учасниками міжнародної доставки.

Транспортно-логістичну систему доставки вантажів у міжнародному сполученні доцільно розглядати як інтегровану сукупність транспортних, складських, термінальних, інформаційних, організаційних і управлінських елементів, що забезпечують переміщення вантажів між країнами з урахуванням вартості, строків, надійності, безпеки, митного супроводу та якості логістичного сервісу [1]. До її складу входять вантажовідправники, вантажоодержувачі, перевізники, експедитори, логістичні оператори, митні органи, транспортні засоби, маршрути, термінали, склади, інформаційні системи та документообіг. Ефективність такої системи визначається не лише швидкістю перевезення, а й узгодженістю транспортних, складських та інформаційних процесів.

Проблеми розвитку транспортно-логістичних систем України досліджуються у працях вітчизняних науковців. Зокрема, Ю. С. Залознова та Н. В. Трушкіна зазначають, що функціонування транспортно-логістичної системи України ускладнюється недостатнім рівнем розвитку інфраструктури, зношеністю основних засобів, обмеженістю фінансування та недостатньо ефективним управлінням логістичною діяльністю [2]. У роботі У. Д. Лаптєвої та Л. М. Ачкасової узагальнено підходи до визначення транспортно-логістичної системи підприємства як складної системи, що включає транспорт, склади, інформацію, персонал, технології та управлінські процеси [1]. І. Мурований розглядає транспортно-логістичну систему підприємства через три основні підходи: як процес оптимізації транспортно-логістичних потоків, як сукупність логістичних функцій та як сукупність взаємопов'язаних елементів [3]. Це дає підстави розглядати міжнародну доставку вантажів не як окремий транспортний процес, а як комплексну систему взаємодії матеріальних, інформаційних і сервісних потоків.

Важливим напрямом удосконалення транспортно-логістичних систем є розвиток мультимодальних перевезень. Мультимодальні перевезення передбачають використання двох або більше видів транспорту в межах одного логістичного ланцюга. Їх перевага полягає у можливості поєднання сильних сторін різних видів транспорту. Так, наприклад, автомобільний транспорт забезпечує гнучкість та доставку «від дверей до дверей», залізничний є ефективним на великих відстанях та для масових вантажів, морський транспорт доцільний для контейнерних і великотоннажних перевезень, а авіаційний – для термінових і високовартісних вантажів. У дослідженні M. SteadieSeifi систематизовано підходи до планування мультимодальних вантажних перевезень і підкреслено значення вибору виду транспорту, маршруту, терміналів і графіків перевантаження для підвищення ефективності доставки [4].

Особливе значення для міжнародної доставки мають інтермодальні перевезення, які можна розглядати як різновид мультимодальних перевезень. Їх особливістю є переміщення вантажу в одній вантажній одиниці – контейнері, змінному кузові або напівпричепі – без перевантаження самого вантажу під час зміни виду транспорту. Такий підхід дає змогу скоротити час перевантажувальних операцій, зменшити ризик пошкодження вантажу, підвищити безпеку доставки та спростити організацію логістичного процесу. У працях C. Macharis та Y. M. Bontekoning, а також Y. M. Bontekoning, C. Macharis і J. J. Trip проаналізовано можливості застосування операційних досліджень в інтермодальному транспорті та визначено перспективність розвитку залізнично-автомобільних інтермодальних систем [5; 6]. A. Caris, C. Macharis і G. K. Janssens акцентують увагу на задачах планування в інтермодальних перевезеннях, серед яких важливими є вибір терміналів, маршрутизація, розподіл вантажопотоків та синхронізація транспортних операцій [7].

У міжнародному сполученні мультимодальні та інтермодальні технології дозволяють підвищити стійкість ланцюгів постачання. У разі перевантаження окремих автомобільних пунктів пропуску, зміни вартості пального, обмеження руху або порушення роботи певного транспортного коридору можливість перемикання між видами транспорту стає важливою конкурентною перевагою. Сучасні дослідження також пов’язують мультимодальну логістику з підвищенням екологічної ефективності та стійкості глобальних ланцюгів постачання, оскільки раціональне поєднання видів транспорту дає змогу зменшувати витрати та викиди, а також підвищувати адаптивність системи до кризових ситуацій [8].

Окремим напрямом удосконалення транспортно-логістичних систем є впровадження крос-докінгу. Крос-докінг передбачає мінімізацію або повне усунення тривалого складського зберігання вантажів шляхом їх оперативного приймання, сортування, консолідації та подальшого відправлення. У міжнародному сполученні така технологія є особливо доцільною для збірних вантажів, електронної комерції, швидкопсувної продукції, розподільчих центрів, прикордонних логістичних хабів і терміналів 3PL-операторів. У роботі J. Van Belle, P. Valckenaers і D. Cattrysse крос-докінг розглядається як технологія, що забезпечує скорочення складських операцій, прискорення руху вантажів і синхронізацію вхідних та вихідних потоків [9].

Використання крос-докінгу в міжнародних транспортно-логістичних системах дозволяє скоротити тривалість логістичного циклу, зменшити витрати на зберігання, підвищити оборотність вантажів і забезпечити більш гнучке реагування на потреби клієнтів. Особливо важливим є застосування цієї технології у випадках, коли вантажі надходять від кількох постачальників і мають бути швидко розподілені за різними міжнародними напрямами. У таких умовах крос-докінгові термінали виконують функцію вузлів консолідації, сортування та перенаправлення вантажопотоків.

Важливу роль в удосконаленні транспортно-логістичних систем відіграють логістичні оператори та PL-провайдери. У сучасних міжнародних ланцюгах постачання логістичні оператори виконують не лише функцію перевезення, а й забезпечують експедирування, складське обслуговування, консолідацію та розукрупнення відправлень, крос-докінг, митний супровід, трекінг, пакування, маркування й інформаційну підтримку. С. В. Свічинський зазначає, що розвиток постачальників транспортно-логістичних послуг пов’язаний із цифровізацією, впровадженням штучного інтелекту, Інтернету речей і розширенням функціоналу логістичних посередників [10]. Це свідчить про те, що ефективність міжнародної доставки дедалі більше залежить від рівня інтеграції логістичних операторів у транспортно-складські процеси.

Удосконалення транспортно-логістичних систем має також враховувати екологічну ефективність. Доцільним є скорочення порожніх пробігів, консолідація вантажопотоків, оптимізація маршрутів, раціональне використання складських та термінальних ресурсів, застосування енергоефективних видів транспорту та зменшення викидів [11].

Отже, удосконалення транспортно-логістичних систем доставки вантажів у міжнародному сполученні має здійснюватися комплексно. Основними напрямами такого удосконалення є розвиток мультимодальних та інтермодальних перевезень, впровадження крос-докінгових технологій, цифровізація логістичних процесів, розширення функцій логістичних операторів, оптимізація транспортно-складських операцій та підвищення екологічної ефективності. Поєднання цих напрямів дозволяє сформувати більш гнучкі, стійкі та конкурентоспроможні транспортно-логістичні системи, здатні забезпечувати надійну міжнародну доставку вантажів в умовах нестабільності ринку, зміни транспортних коридорів і зростання вимог до якості логістичного сервісу.

1. Залознова Ю. С., Трушкіна Н. В. Транспортно-логістична система України: проблеми та перспективи розвитку. Економічний вісник Донбасу. 2018. № 3(53). С. 113–119.
2. Лаптєва У. Д., Ачкасова Л. М. Поняття транспортно-логістичної системи підприємства. Логістичний та маркетинговий менеджмент. С. 386–389.
3. Мурований І. Удосконалення транспортно-логістичної системи підприємства. Проблеми з транспортними потоками і напрями їх розв'язання: тези доповідей, Національний університет «Львівська політехніка», 25–26 березня 2021 р. Львів, 2021. С. 62–63.
4. SteadieSeifi M., Dellaert N.P., Nuijten W., Van Woensel T., Raoufi R. Multimodal freight transportation planning: A literature review. European Journal of Operational Research. 2014. Vol. 233, No. 1. P. 1–15. DOI: 10.1016/j.ejor.2013.06.055.
5. Macharis C., Bontekoning Y.M. Opportunities for OR in intermodal freight transport research: A review. European Journal of Operational Research. 2004. Vol. 153, No. 2. P. 400–416. DOI: 10.1016/S0377-2217(03)00161-9.
6. Bontekoning Y.M., Macharis C., Trip J.J. Is a new applied transportation research field emerging? – A review of intermodal rail–truck freight transport literature. Transportation Research Part A: Policy and Practice. 2004. Vol. 38, No. 1. P. 1–34. DOI: 10.1016/j.tra.2003.06.001.
7. Caris A., Macharis C., Janssens G.K. Planning problems in intermodal freight transport: accomplishments and prospects. Transportation Planning and Technology. 2008. Vol. 31, No. 3. P. 277–302. DOI: 10.1080/03081060802086397.
8. Kurniawan D. A. Multimodal Logistics for Resilient and Sustainable Global Supply Chains: Strategic Insights from Integrated Transport Systems. Sinergi International Journal of Logistics. 2024. Vol. 2, No. 4. P. 213–224.
9. Van Belle J., Valckenaers P., Cattrysse D. Cross-docking: State of the art. Omega. 2012. Vol. 40, No. 6. P. 827–846. DOI: 10.1016/j.omega.2012.01.005.
10. Свічинський С. В. Огляд можливостей сучасних постачальників транспортно-логістичних послуг в інтегрованих транспортних системах. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2023. № 1(20). С. 239–247. DOI: 10.36910/automash.v1i20.1053.
11. Йовченко А. В. Lean & Green підходи в удосконаленні логістики транспортних підприємств. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2026. Вип. 13(44). С. 399–407. DOI: 10.32515/2664-262X.2026.13(44).399-407.

КОТЕНКО Вікторія Ігорівна – д.ф., доцент, доцент кафедри транспортної логістики, Луцький національний технічний університет, e-mail: viktoriia.kotenko@lutsk-ntu.com.ua.
КАРПОВИЧ Аліна Юріївна – магістр І курсу кафедри транспортної логістики, Луцький національний технічний університет.

KOTENKO Viktoriia Ihorivna – PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Transport Logistics, Lutsk National Technical University, e-mail: viktoriia.kotenko@lutsk-ntu.com.ua.
KARPOVYCH Alina Yuriivna – first-year Master's student of the Department of Transport Logistics, Lutsk National Technical University.