6. V. Volkov, N. Vnukova, I. Taran, O. Pozdnyakova ,T. Volkova. Influence of diesel vehicles on the biosphere / Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2021, № 5. – P.94-99. (ISSN 2071-2227, E-ISSN 2223-2362, Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2021, No 5. https://doi.org/10.33271/nvngu/20215/094) Scopus.

7. V. Volkov, M. Sklyarov, I. Taran, O. Shapovalov, A. Yaruta, T. Volkova. Characterization of Light Commercial Vehicles' Brake Booster Operations from In-math Simulation Transport Means 2024. Proceedings of the 28th International Scientific Conference. P. 1002-1007 https://doi.org/10.5755/e01.2351-7034.2024.P1002-1007

8. Volkov, V., Kuzhel, V., Volkova, T. (2025). Determination of the Environmental Component Life Cycle of a Vehicle. In: Slavinska, O., Danchuk, V., Kunytska, O., Hulchak, O. (eds) Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quality, Comfort. ITSESQC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1335. P. 320-331. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-87376-8_28

9. Volkov, V., Volkova, T., Kuzhel, V., Verkhlomchuk, V., & Nikiforov, N. (2024). Basics of integration of vehicle technical operation system into intelligent transport systems .*Journal of Mechanical Engineering and Transport*, 10(2), 21-30. https://doi.org/10.63341/vjmet/2.2024.21.

УДК 656.073

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ СПОЖИВЧИХ ТОВАРІВ

Здоб. Бєлікова О.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
n.potaman@khadi.kharkov.ua

Сучасна міська логістика споживчих товарів, зокрема сегмент «останньої милі», є найбільш фінансово ємним та організаційно складним етапом ланцюга постачання, який вимагає високої швидкості, надійності та безперервності. В умовах мегаполіса система доставки стикається зі значними інфраструктурними викликами, що призводить до неефективного використання транспортних ресурсів. Наукові дослідження провідних фахівців Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (ХНАДУ) підтверджують, що комплексне вдосконалення транспортних процесів є критичною умовою забезпечення операційної рентабельності логістичних підприємств [1].

Об'єктом дослідження є технологічний процес доставки споживчих товарів ПП «ТРАНС ЛОГІСТИК» у місті Харків. Підприємство є стратегічним логістичним партнером мережі дискаунтерів «АТБ-Маркет» і забезпечує функціонування найбільшої роздрібної мережі регіону. Автопарк компанії налічує понад 700 автомобілів MAN різних серій (TGL, TGM, TGS), оснащених сучасним холодильним обладнанням для безпечного перевезення температурно-залежних продуктів харчування. Логістична архітектура підприємства концептуально спирається на функціонування потужного розподільного центру, розташованого за адресою вул. Беркоса, 27, який виконує складні функції крос-докінгу, сортування, комплектації та короткострокового зберігання товарних запасів.

Аналіз діючого транспортно-технологічного процесу виявив критичні проблеми: коефіцієнт використання пробігу становить лише 0,65 через велику кількість холостих зворотних рейсів, а фактична експлуатаційна швидкість падає до 22 км/год при технічній 45 км/год внаслідок наднормативних простоїв. Середній час простою під ручним розвантаженням на одній торговій точці сягає 0,6 год, що руйнує графіки доставки та призводить до нераціональних витрат. Ця колосальна розбіжність між технічною та експлуатаційною швидкостями є головним індикатором глибокої неефективності операцій на етапі «останньої милі».

Фундаментальні дослідження наукової школи ХНАДУ формують методологічну базу для вирішення ідентифікованих проблем. Калініченко О. П. та Севідова В. В. дослідили підвищення ефективності крос-докінгових операцій на основі розробки спільних оперативних графіків, що забезпечує синхронізацію складських та транспортних процесів

[2]. Розроблено методику визначення оптимальної кількості транспортних засобів для крос-докінгу в умовах невизначеності та обмежених ресурсів [3]. Калініченко О. П. та Павленко О.В. запропонували методологію визначення раціональної технології переміщення вантажів на складі, включаючи обґрунтування доцільності використання високоманеврених малотоннажних автомобілів та засобів малої механізації [4].

Окремий напрямок досліджень присвячено впровадженню цифрових технологій у процес доставки вантажів. Севідова В. В., Сальніков Є. К. та Калініченко О. П. обґрунтували застосування технологій IoT-моніторингу, GPS-трекінгу та телематичних систем для забезпечення прозорості та керованості транспортних операцій у режимі реального часу [5]. Дослідження оновлених підходів до складської логістики в просторово обмежених середовищах із застосуванням маршрутизації та технічних рішень підтверджує необхідність інтеграції інформаційних систем управління складом (WMS) із транспортними системами (TMS) для комплексної оптимізації [6].

Огляд сучасних наукових публікацій у провідних базах даних засвідчує, що парадигма вирішення логістичних проблем «останньої милі» лежить у площині глибокої інтеграції методів дослідження операцій та передових інформаційних технологій. Tiwari K. V. запропонував оптимізаційну модель задачі маршрутизації транспортних засобів (VRP) для доставки «останньої милі», яка враховує обмеження вантажопідйомності та часових вікон [7]. Liu F. та співавтори розробили гібридний евристичний алгоритм для міської дистрибуції з одночасним забиранням-доставкою та часовими вікнами (VRPTW), що дозволяє формувати оптимальні розвізно-збірні маршрути [8].

Бібліометричний аналіз, проведений Kunharyanto S. A., Mayasari R. та Oktaviana D., систематизував наукові публікації щодо оптимізації маршрутизації та вибору транспортних засобів у логістиці «останньої милі» електронної комерції, виявивши ключові тренди розвитку методології [9]. Comi A., Schiraldi M. M. та Buttarazzi B. запропонували інструменти для планування та оптимізації операцій міських вантажних перевезень з використанням імітаційного моделювання [10]. Zhang M. дослідив оптимізацію маршрутів для напіввідкритої багатоенергетичної міської дистрибуції з урахуванням пріоритетності замовлень [11].

На основі проведеного аналізу визначено методологічний підхід до удосконалення транспортно-технологічного процесу, який концептуально базується на синхронізованому крос-докінгу, формуванні мікс-палет та інтеграції зворотної логістики безпосередньо у прямий рейс. Ключовим математичним апаратом оптимізації є евристичний алгоритм Кларка-Райта, який дозволяє на базі сформованої матриці найкоротших відстаней проводити оптимізацію розвізних маршрутів. Замість неефективних маятникових рейсів алгоритм формує раціональні розвізно-збірні маршрути з урахуванням обмежень вантажопідйомності та часових вікон доставки.

Таким чином, проведений аналіз засвідчує, що для підприємства ПП «ТРАНС ЛОГІСТИК» системне вдосконалення транспортних процесів є критичною екзистенційною умовою забезпечення операційної рентабельності. Сучасний етап розвитку логістики вимагає безальтернативного переходу від статичного до динамічного, предиктивного планування маршрутів, здатного алгоритмічно адаптуватися до мінливих реалій міського трафіку в режимі реального часу. Обґрунтовано доцільність застосування комплексного підходу, що поєднує алгоритмічну маршрутизацію (VRP/VRPTW), механізацію навантажувально-розвантажувальних робіт та цифрову синхронізацію складських і транспортних операцій.

Література

1. Kalinichenko O., Cherepakha O., Sevidova V., Salnikov Ye. Improvement of the technological process of perishable goods delivery in the city of Kharkiv. Municipal economy of cities. 2024. Vol. 4, No. 185. P. 275–281.

2. Калініченко О. П., Севідова В. В. Improving the efficiency of cross-docking operations in international road transportation based on the development of joint operational schedules. Collection of Scientific Works of the Ukrainian State University of Railway Transport. 2025.

3. Kalinichenko O., Sevidova V. Determining the number of vehicles for cross-docking in conditions of uncertainty and limited resources. Municipal economy of cities. 2025. Vol. 1, No. 189. P. 475–481.

4. Kalinichenko O., Pavlenko O. Methodology for determining the rational technology for moving goods in the warehouse. Municipal economy of cities. 2023. Vol. 6, No. 180. P. 231–236.

5. Sevidova V., Salnikov Ye., Kalinichenko O. Application of digital technologies in the delivery of cargo in international traffic. Municipal economy of cities. 2023. Vol. 3, No. 177. P. 200–205.

6. Kalinichenko O., Pavlenko O., Medvediev I., Turpak S., Muzylyov D. Updated Warehouse Logistics in Space-Constrained Environments Using Routing and Technical Solutions. Springer (Lecture Notes in Networks and Systems). 2025. P. 256–267.

7. Tiwari K. V. An Optimization Model for Vehicle Routing Problem in Last-mile Delivery. Expert Systems with Applications. 2023. Vol. 222. 119789.

8. Liu F., Wang L., Gui M., Zhu B. A hybrid heuristic algorithm for urban distribution with simultaneous pickup-delivery with time window. Journal of Heuristics. 2023.

9. Kunharyanto S. A., Mayasari R., Oktaviana D. Optimization in Routing and Vehicle Selection for E-commerce Last Mile Logistics: Bibliometric Analysis. Acta Informatica Pragensia. 2025. Vol. 14, No. 1. P. 174–190.

10. Comi A., Schiraldi M. M., Buttarazzi B. Smart urban freight transport: tools for planning and optimising delivery operations. Simulation Modelling Practice and Theory. 2018. Vol. 88. P. 48–61.

11. Zhang M. Research on vehicle route optimization for half-open multi-energy urban distribution considering order priority. IEEE Access. 2025. Vol. 13. DOI: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3496924.

УДК 656.073

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДОСТАВКИ СПОЖИВЧИХ ТОВАРІВ

Здоб. Плошенко О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

n.potaman@khadi.kharkov.ua

В умовах стрімкого зростання обсягів міських перевезень споживчих товарів та прогресуючої перевантаженості вулично-дорожньої мережі традиційні, екстенсивні методи організації доставки є операційно збитковими та неефективними. Значна, непропорційна частка загальних транспортних витрат (до 50 %) акумулюється саме на фінальному етапі «останньої милі», що робить її оптимізацію критичним фактором ринкової конкурентоспроможності будь-якої логістичної компанії. Наукові дослідження фахівців Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (ХНАДУ) беззаперечно підтверджують, що єдиний шлях до підвищення рентабельності лежить через комплексне технологічне переоснащення [1].

Об'єктом дослідження є технологічний процес доставки споживчих товарів рухомим складом ТОВ «ЗАО СУПУТНИК» у Салтівському районі міста Харків. Підприємство надає комплексні складські та транспортні послуги, здійснюючи доставку споживчих товарів до роздрібних торговельних точок. Основна складська база розташована у селищі Безлюдівка (вул. Чайковського, 210-Б), що зумовлює значні, ресурсозатратні нульові пробіги до Салтівського масиву Харкова – найбільшого житлового масиву міста. Парк рухомого складу представлений малотоннажними комерційними автомобілями (Mercedes-Benz Sprinter, Ford Transit, Renault Master) вантажопідйомністю 1,5–3,5 тонни.

Проведений аудит існуючої системи доставки виявив глибокі структурні проблеми, які загрожують економічній стабільності підприємства. Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності становить лише 0,65, що свідчить про систематичне недовантаження