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

автомобілів. Коефіцієнт використання пробігу ледь перевищує 0,55, що є характерним для найбільш примітивних маятникових маршрутів зі зворотним незавантаженим пробігом. Сумарний час простою під навантаженням та розвантаженням на один рейс складає катастрофічні 1,5 години через архаїчну ручну тарно-штучну технологію перевалки вантажу, що обвалює загальну експлуатаційну швидкість доставки до мізерних 12 км/год.

Детальний аналіз сучасних наукових підходів дозволив визначити чотири ключові, нерозривно пов'язані вектори модернізації. Перший напрямок передбачає обґрунтований вибір раціонального типу рухомого складу з урахуванням специфіки міських умов. Калініченко О. П. та Сальніков Є. К. дослідили сучасні підходи до логістичного управління вантажними перевезеннями в міському сполученні [2]. Сальніков Є. К. та Калініченко О. П. провели аналіз сучасних міських логістичних систем, виявивши ключові тенденції переходу до інтегрованих рішень [3]. Альошинський Є. С., Калініченко О. П. та Севідова В. В. обґрунтували підвищення ефективності доставки дрібнопартійних вантажів на розвізних маршрутах у міських умовах [4].

Другий напрямок – впровадження алгоритмічної маршрутизації – є центральним елементом методологічного підходу. Калініченко О. П. розробив математичні методи оптимізації транспортних процесів, включаючи формалізацію задачі маршрутизації транспортних засобів (VRP) та її модифікації з часовими вікнами (VRPTW) [5]. Методи рішення задач оперативного планування на автомобільному транспорті дозволяють формувати оптимальні маршрути з використанням евристичного алгоритму Кларка-Райта [6]. D'Emidio M. та співавтори систематизували сучасний стан алгоритмів планування маршрутів для флотів підключених транспортних засобів, підтверджуючи перспективність інтеграції IoT-сенсорики з алгоритмами оперативного перепланування [7].

Третій напрямок – заміна тарно-штучної ручної перевалки вантажів на палетну технологію (юнітизацію) із застосуванням засобів малої складської механізації (гідравлічних візків та гідробортів). Калініченко О. П., Черепаха О. С. та Жмиря Р. А. дослідили особливості доставки м'ясних продуктів у міських умовах, обґрунтувавши необхідність механізації навантажувально-розвантажувальних робіт для дотримання часових вікон [8]. Черепаха О. С. та співавтори визначили умови ефективної організації обслуговування замовлень логістичним відділом, включаючи формування спільних оперативних графіків роботи транспорту та складу [9]. Четвертий напрямок – впровадження системної синхронізації операцій за принципом крос-докінгу з використанням спільних операційних графіків для ліквідації непродуктивних простоїв.

Загурський О. М. та Загурська С. М. розробили підходи до моделювання маршрутів транспортно-логістичної системи постачань швидкопсувних харчових продуктів, що враховують специфіку температурних режимів та обмежені терміни зберігання [10]. Kopytkov D., Pavlenko O. та Kalinichenko O. запропонували методику визначення оптимального пакету логістичних послуг, що надаються транспортно-логістичним центром, з урахуванням комплексної взаємодії складських та транспортних операцій [11].

Таким чином, проведений аналіз засвідчує, що транспортна модель ТОВ «ЗАО СУПУТНИК» на Салтівському напрямку функціонує на межі своєї економічної рентабельності. Повна відсутність просторової маршрутизації та часової консолідації, вкрай низький рівень механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, висока частка збиткових нульових та порожніх пробігів, а також ігнорування сучасної концепції спільних операційних графіків складу і транспорту створюють гостру, невідкладну потребу в радикальному технологічному переоснащенні всього процесу доставки підприємства.

Література

1. Калініченко О. П., Самородюк В. Удосконалення технологічного процесу доставки тарно-штучних вантажів в міських умовах. Харків : ХНАДУ, 2016. URL: https://dspace.khadi.kharkov.ua/bitstreams/3933b1ff-873d-49fd-b347-22baf9c2967b/download (дата звернення: 08.05.2026).

2. Калініченко О. П., Сальніков Є. К. Сучасні підходи до логістичного управління вантажними перевезеннями в міському сполученні. Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології : зб. матеріалів наук. робіт з міжнар. наук.-практ. конф. Харків : ХНАДУ, 2023. С. 94–96.

3. Сальніков Є. К., Калініченко О. П. Аналіз сучасних міських логістичних систем. Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Харків : ДБУ, 2023. С. 69–72.

4. Альошинський Є. С., Калініченко О. П., Севідова В. В. Підвищення ефективності доставки дрібнопартійних вантажів на розвізних маршрутах в міських умовах. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції. Харків : ХНАДУ, 2020. С. 108–110.

5. Калініченко О. П. Математичні методи оптимізації транспортних процесів : навч. посібник. Харків : Видавництво ХНАДУ, 2008. 204 с.

6. Калініченко О. П. Рішення задач оперативного планування на автомобільному транспорті : навч. посібник. Харків : Видавництво ХНАДУ, 2015. 143 с.

7. D'Emidio M., Delfaraz E., Di Stefano G., Frittella G., Vittoria E. Route Planning Algorithms for Fleets of Connected Vehicles: State of the Art, Implementation, and Deployment. Applied Sciences. 2024. Vol. 14, № 7. Art. 2884. DOI: https://doi.org/10.3390/app14072884.

8. Калініченко О. П., Черепаха О. С., Жмиря Р. А. Особливості доставки м'ясних продуктів в міських умовах. Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології. Харків : ХНАДУ, 2023. С. 88–90.

9. Черепаха О. С., Кузьмін А. А., Зинов'єв Д. Є. Визначення умов ефективної організації обслуговування замовлень логістичним відділом виробничої компанії. Вісник ХНАДУ. 2025. Вип. 109. С. 190. DOI: https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2025.109.0.190.

10. Загурський О. М., Загурська С. М. Моделювання маршрутів транспортно-логістичної системи постачань швидкопсувних харчових продуктів. International Science Journal of Engineering & Agriculture. 2022. Vol. 1, № 3. P. 181–195. DOI: https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220103.18.

11. Kopytkov D., Pavlenko O., Kalinichenko O. A technique to determine the optimum package of logistic services provided by the transport and logistics centre. Modern Management: Logistics and Education : monograph. 2018. P. 150–157.

УДК 656.073.28

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ У МІСТАХ

Здоб. Юхимчук Д.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
n.potaman@khadi.kharkov.ua

Активне зростання обсягів міжнародної торгівлі та поглиблення інтеграції України у світовий економічний простір висувають підвищені вимоги до ефективності організації міжнародних автомобільних перевезень вантажів. Особливу складність становить транспортування кондитерських виробів, які є чутливими до температурних режимів, потребують спеціального рухомого складу та дотримання суворих часових обмежень доставки. За цих умов удосконалення технологічного процесу перевезення стає критичним фактором забезпечення конкурентоспроможності логістичних компаній на міжнародних маршрутах [1].

Об'єктом дослідження є технологічний процес перевезення кондитерських виробів у напрямку Україна – Молдова автомобілями ТЕК «АВТОТРЕЙД» (м. Дніпро). Підприємство є потужним міжнародним логістичним оператором, що здійснює перевезення вантажів у країни Європи та СНД. Основним замовником на досліджуваному маршруті виступає ТОВ «ЛА TARTA» – виробник кондитерської продукції. Доставка здійснюється за маршрутом Київ – Кишинів з використанням автомагістралі Е95. Правова основа міжнародних