Література

1. Калініченко О. П., Вашакідзе В. І. Підвищення ефективності виконання доставки вантажів в міжміському сполученні. *Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології* : зб. матеріалів наук. робіт з міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 21–22 листоп. 2023 р.). Харків : ХНАДУ, 2023. С. 82–84.
2. Севідова В. В., Калініченко О. П. Підвищення ефективності доставки вантажів в міських та приміських умовах. *Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств* : тези 8-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 28–29 листоп. 2019 р.). Дніпро : ДНУЗТ, 2019. С. 118–119.
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 : ДБТУ, 2023. С. 69–72.
4. 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, 21–22 листоп. 2023 р.). Харків : ХНАДУ, 2023. С. 94–96.
5. Калініченко О. П., Циганок В. В. Дослідження процесу доставки вантажів в міжміському сполученні. *Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології* : зб. матеріалів наук. робіт з міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 21–22 листоп. 2023 р.). Харків : ХНАДУ, 2023. С. 97–99.
6. Павленко О. В., Шраменко Н. Ю., Северін О. О., Горбачов П. Ф., Калініченко О. П. Математичні методи оптимізації транспортних процесів : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2008. 204 с.
7. Калініченко О. П. Рішення задач оперативного планування на автомобільному транспорті : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2015. 143 с.
8. Калініченко О. П., Павленко О. В., Нефьодов В. М. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті. *Комунальне господарство міст*. 2018. № 142. С. 108–113.
9. Нефьодов В. М., Калініченко О. П. Сучасний стан і актуальні проблеми доставки товарів автомобільним транспортом. *Комунальне господарство міст*. 2020. № 156. С. 17–21.
10. Альошинський Є. С., Калініченко О. П., Севідова В. В. Підвищення ефективності доставки дрібнопартійних вантажів на розвізних маршрутах. *Інтелектуальні технології управління транспортними процесами* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : ХНАДУ, 2020. С. 108–110.
11. Севідова В. В., Калініченко О. П. Застосування цифрових технологій при міжнародних перевезеннях вантажів. *Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Харків : ХНАДУ, 2021. С. 179–183.
12. Калініченко О. П., Павленко О. В. Методика визначення раціональної технології переміщення вантажів на складі. *Комунальне господарство міст*. 2023. Т. 6, № 180. С. 231–236.

УДК 656.025

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ХЛІБА В САЛТІВСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА ХАРКІВ

Здоб. В. Івахненко, Доц. О.П. Калініченко
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
kttkap2016@gmail.com

Сучасні умови функціонування міської логістики в Харкові вимагають особливої уваги до забезпечення населення товарами першої необхідності, серед яких ключове місце займають хліб та хлібобулочні вироби [1, 2]. Стабільне та безперебійне постачання свіжого

хліба є однією з найважливіших складових продовольчої безпеки великого індустріального міста. Доставка цієї специфічної категорії вантажів має низку суттєвих технологічних особливостей, пов'язаних із вкрай коротким терміном реалізації продукції та необхідністю неухильного дотримання суворих санітарно-гігієнічних норм. В умовах інтенсивного міського руху, характерного для найбільшого житлового масиву України – Салтівського району міста Харків, процес транспортування хлібобулочних виробів значно ускладнюється. Ранкові години пік збігаються з необхідністю масового завезення свіжої випічки до роздрібної торговельної мережі, що за відсутності належної організації логістики призводить до затримок, втрати свіжості продукції та прямих економічних збитків для виробників [3, 4].

Головною та найбільш критичною проблемою при організації доставки хлібобулочних виробів є жорстка прив'язка до часу та швидка втрата споживчих якостей. На відміну від багатьох інших продовольчих товарів, хліб втрачає свої первинні властивості, такі як хрустка скоринка, еластичність м'якуша та характерний аромат, буквально протягом перших годин після виймання з печі. Процес черствіння розпочинається негайно, і будь-яка затримка на етапі експедирування безпосередньо знижує конкурентоспроможність товару на полиці [5]. Саме тому доставка має здійснюватися у надзвичайно вузькі часові вікна, переважно у ранкові години, до відкриття або в перші години роботи магазинів. Транспортні затори, ускладнений рух на перехрестях Салтівського масиву, а також можливі технічні несправності автомобілів на маршруті створюють загрози незворотного зриву графіків постачання.

Окрім часових обмежень, хлібобулочні вироби є надзвичайно вразливими до механічних пошкоджень, деформацій, зміни рівня вологості та поглинання сторонніх запахів [6]. Вони транспортуються виключно у спеціалізованих автомобілях-фургонах, внутрішній простір яких має бути обладнаний належною системою вентиляції для відведення зайвої вологи та уникнення утворення конденсату на гарячому хлібі. Суворе дотримання санітарних норм вимагає регулярної дезінфекції кузовів та поворотної тари, що створює додаткове навантаження на технологічний процес підготовки транспортного засобу до рейсу.

Процес завантаження та розвантаження досі залишається одним із найбільш проблематичних етапів. На багатьох вітчизняних підприємствах ці операції здебільшого здійснюються експедиторами вручну за допомогою пластикових або дерев'яних лотків. Це не лише є надзвичайно трудомістким процесом, але й суттєво збільшує час простою автомобіля під розвантаженням. Перехід на системи використання укрупнених вантажних одиниць, зокрема спеціалізованих металевих рол-контейнерів, кардинально пришвидшує обробку вантажу. При розробці новітніх транспортно-технологічних схем критично важливо уникати методологічних помилок в описах процесів. Зокрема, під час планування логістичних операцій спосіб виконання робіт має визначатися саме через найменування конкретних дій (наприклад, механізоване підіймання, ручне закочування, просторове переміщення), а не через просте перерахування обладнання (електронні системи, гідроборти чи крани). Такий підхід забезпечує точне розуміння сутності логістичної дії та дозволяє коректно нормувати витрати робочого часу.

Інфраструктурні обмеження міського середовища Салтівки створюють значні додаткові перешкоди для ефективної та швидкої логістики. Велика кількість роздрібних точок продажу – від гіпермаркетів та супермаркетів великих мереж до невеликих спеціалізованих павільйонів і кіосків – розташована у щільно забудованих житлових мікрорайонах [7, 8]. Відсутність спеціально обладнаних розвантажувальних майданчиків, естакад чи рамп змушує водіїв-експедиторів паркуватися в ускладнених умовах або долати значні відстані від місця зупинки до дверей приймального відділення магазину. Це знижує продуктивність праці, створює загрози санітарній безпеці продукції через тривалий контакт із зовнішнім середовищем і критично знижує загальну оборотність транспортних засобів на маршруті.

Додатковим викликом є необхідність обробки повернень черствого або бракованого хліба. Процес зворотної логістики вимагає окремого обліку, ізольованого розміщення в кузові для запобігання контакту зі свіжою продукцією та спеціальної процедури приймання

на заводі. В умовах сучасного міста, де кожний маневр і кожна хвилина простою генерує додаткові операційні витрати, оптимізація зворотної логістики стає важливою складовою загального успіху організації доставки.

Модернізація транспортно-технологічних схем виступає невід'ємною частиною загальної оптимізації. Розробка детальних матриць маршрутизації, які враховують не лише геометричну відстань, але й пропускну здатність міських вулиць у різні періоди доби, дозволяє виявити приховані резерви для підвищення продуктивності транспортної роботи. Алгоритмізація маршрутів, наприклад із використанням евристичних алгоритмів оптимізації, дозволяє згрупувати точки доставки таким чином, щоб мінімізувати нульові та холості пробіги транспортних засобів, перетворюючи маятникові маршрути на ефективні розвізні кільця [9].

Особливу увагу слід приділити концепції стійкості міської логістики в умовах непередбачуваних зовнішніх впливів. У сучасних умовах транспортні системи міст повинні бути адаптивними та здатними швидко відновлювати свою функціональність після інфраструктурних збоїв чи перекриття руху. Для процесу доставки хлібобулочних виробів це означає обов'язкову наявність резервних маршрутів та диверсифікацію парку транспортних засобів. Розвиток концепції доставки "останньої милі" вимагає впровадження гнучких підходів до обслуговування торговельних точок. У періоди пікових навантажень або критичних ускладнень трафіку перспективним напрямком стає застосування методів оперативного управління складом, що дозволить суттєво підвищити швидкість відвантаження готової продукції.

Таким чином, глибоке та всебічне удосконалення технології доставки хлібобулочних виробів вимагає синергії сучасних логістичних інструментів, передового програмного забезпечення для маршрутизації та реінжинірингу процесів вантажопереробки. Реалізація цих заходів є єдиним дієвим шляхом для підвищення економічної ефективності підприємств, зменшення шкідливого впливу на екологію міста та гарантування стабільного забезпечення потреб населення у найважливішому продукті харчування.

Література

1. Калініченко О. П., Циганок В. В. Дослідження процесу доставки хлібобулочних виробів в міжміському сполученні. *Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології* : зб. матеріалів наук. робіт з міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 21–22 листоп. 2023 р.). Харків : ХНАДУ, 2023. С. 97–99.

2. Калініченко О. П., Севідова В. В. Підвищення ефективності доставки продуктів харчування в міських умовах. *Підвищення надійності машин і обладнання* : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф. Кропивницький : КНТУ, 2019. С. 36–40.

3. Калініченко О. П., Мамлюк Д. О. Удосконалення технології доставки продуктів харчування. *Транспортні технології* : зб. матеріалів 85-ї Міжнар. наук. конф. студентів. Харків : ХНАДУ, 2023. С. 72–74.

4. Нефьодов В. М., Калініченко О. П. Сучасний стан і актуальні проблеми доставки товарів народного споживання автомобільним транспортом в містах. *Комунальне господарство міст*. 2020. № 156. С. 17–21.

5. 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 : ДБТУ, 2023. С. 69–72.

6. 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, 21–22 листоп. 2023 р.). Харків : ХНАДУ, 2023. С. 94–96.

7. Альошинський Є. С., Калініченко О. П., Севідова В. В. Підвищення ефективності доставки дрібнопартійних вантажів на розвізних маршрутах в міських умовах. *Інтелектуальні технології управління транспортними процесами* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : ХНАДУ, 2020. С. 108–110.

8. Калініченко О. П., Павленко О. В., Нефьодов В. М. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті. *Комунальне господарство міст*. 2018. № 142. С. 108–113.

9. Павленко О. В., Шраменко Н. Ю., Северін О. О., Горбачов П. Ф., Калініченко О. П. Математичні методи оптимізації транспортних процесів : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2008. 204 с.

УДК 656.025

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

Доц. О. П. Калініченко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

kttkap2016@gmail.com

Сучасний етап розвитку транспортно-логістичних систем нерозривно пов'язаний із глобалізацією економічних зв'язків та стрімким зростанням вимог до якості транспортно-експедиційного обслуговування. В умовах високого рівня урбанізації міська логістика та управління магістральними перевезеннями перетворилися на найскладніші та фінансово місткі сегменти загального ланцюга постачань [1, 2]. Особливої гостроти та багатокритеріальної складності ці питання набувають у контексті транспортування специфічних категорій вантажів, де безперебійність та якість доставки виступають базовим фактором забезпечення життєдіяльності економіки. Для великих індустріальних центрів, таких як місто Харків, вирішальне значення в організації транспортних потоків мають просторова щільність забудови, дисперсна концентрація клієнтів, висока інтенсивність міського трафіку та обмежені можливості маневрування вантажного транспорту. Доставка вантажів об'єктивно визнається найбільш вразливим етапом усього логістичного ланцюга, оскільки потребує бездоганного поєднання транспортних, складських та інформаційних процесів [3, 4].

Управління процесом доставки вимагає кардинального переходу від емпірично-інтуїтивних методів до науково обґрунтованого інжинірингу транспортно-технологічних схем. Традиційна модель диспетчеризації з домінуванням ручної праці, маятникових маршрутів та відсутністю консолідації генерує критично низький коефіцієнт використання пробігу, марне спалювання пального та колосальні непродуктивні простої автомобілів під розвантаженням [5]. Для вирішення цих системних кризових явищ необхідна модернізація, що базується на принципах повної механізації вантажних операцій. Головним вектором є відмова від поштучної обробки та перехід до формування укрупнених вантажних одиниць. При розробці технологічних карт та документуванні нових операційних процесів надзвичайно важливо дотримуватися жорсткої методологічної точності. У графі, що описує спосіб виконання робіт, має бути чітко вказана назва самої фізичної дії (наприклад, механізоване підіймання, просторове переміщення, ручне закочування), яка безпосередньо відповідає на запитання про дію, а не про технічне обладнання (наприклад, гідроборти чи електронні системи). Таке суворе дотримання організаційного правила забезпечує правильне розуміння ергономіки процесу та дозволяє диспетчерам максимально коректно нормувати робочий час [6, 7].

Вибір раціонального рухомого складу та математична оптимізація маршрутної мережі є наступним критичним кроком інжинірингу. Замість екстенсивного ручного управління впроваджується алгоритмічна маршрутизація на основі евристичних методів, зокрема алгоритму економій Кларка-Райта [8]. Цей математичний апарат дозволяє консолідувати замовлення, трансформувати хаотичні маятникові рейси у раціональні кільцеві розвізно-збірні маршрути та ліквідувати холості пробіги транспорту. Синхронізація роботи складів та розвізних автомобілів досягається шляхом впровадження системи жорсткого інтервального диспетчерування та інтеграції елементів наскрізного складування (крос-докінгу). Кожному транспортному засобу виділяється чітке часове вікно для завантаження, що ліквідує