систем та штучного інтелекту: всі логістичні розрахунки, побудова матриць відстаней та генерація рішень повинні базуватися виключно на верифікованих внутрішніх даних компанії, унеможливлюючи застосування зовнішнього неперевіреного веб-пошуку. Це гарантує надійність, конфіденційність та абсолютну безпеку управління транспортними потоками [8].

Комплексна економічна оцінка підтверджує високу фінансову доцільність запропонованих проєктних рішень. Синергетичний ефект від механізації вантажних операцій, маршрутизації та усунення простоїв призводить до радикального зниження сукупних експлуатаційних витрат. Завдяки високій рентабельності та інтенсифікації роботи автопарку, необхідні капітальні інвестиції в оновлення рухомого складу та закупівлю засобів малої механізації відзначаються вкрай коротким терміном окупності. Реалізація цих науково обґрунтованих заходів дозволяє підприємству не лише максимізувати власні фінансові показники, але й забезпечити безперебійне, надійне та швидке постачання товарів широкого вжитку для населення.

Література

1. Калініченко О. П., Черепаха О. С., Жмиря Р. А. Особливості доставки м'ясних продуктів в міських умовах. *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. 88–90.

2. Севідова В. В., Калініченко О. П. Підвищення ефективності доставки вантажів в міських 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., Мамлюк Д. О. Удосконалення технології доставки продуктів харчування. *Транспортні технології* : зб. матеріалів 85-ї Міжнар. наук. конф. студентів. Харків : ХНАДУ, 2023. С. 72–74.

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

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. 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 ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ В МІСТІ ХАРКІВ

Здоб. Г. Рубан, 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 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 таких густонаселених районів Харкова, як Салтівський чи Холодногірський, процес транспортування хлібобулочних виробів значно ускладнюється. Ранкові години пік збігаються з необхідністю масового завезення свіжої випічки до роздрібної торговельної мережі, що 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 Харкова, а також технічні несправності автомобілів на маршруті призводять до 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 (хлібовозках), внутрішній простір яких обладнаний складною системою вентиляції для відведення зайвої вологи (щоб уникнути утворення конденсату на гарячому хлібі) та спеціальними напрямними для надійного розміщення стандартизованих хлібних лотків. Суворе дотримання санітарних норм вимагає регулярної дезінфекції кузовів та лотків, що створює додаткове навантаження на технологічний процес підготовки транспортного засобу до рейсу.

Процес завантаження та розвантаження цих лотків досі залишається одним із найбільш проблематичних етапів. На багатьох вітчизняних підприємствах ці операції здебільшого здійснюються експедиторами вручну. Це не лише є надзвичайно трудомістким процесом, але й суттєво збільшує час простою автомобіля під розвантаженням. Перехід на контейнерні системи перевезення хліба або використання мобільних стелажів на колесах (рол-кейджив) міг би кардинально пришвидшити обробку вантажу, проте це вимагає значних інвестицій як з боку виробника, так і переоснащення приймальних зон у точках роздрібної торгівлі.

Інфраструктурні обмеження міського середовища Харкова створюють значні додаткові перешкоди для ефективної та швидкої логістики. Велика кількість роздрібних точок продажу – від гіпермаркетів та супермаркетів локальних мереж, таких як «АТБ», «Клас» або «Рост», до невеликих спеціалізованих павільйонів і кіосків – розташована у щільно забудованих житлових масивах [7, 8]. Відсутність спеціально обладнаних розвантажувальних майданчиків, естакад чи рамп змушує водіїв-експедиторів паркуватися з порушенням правил дорожнього руху або долати значні відстані з важкими лотками в руках від місця зупинки до дверей магазину. Це знижує продуктивність праці, створює загрози санітарній безпеці продукції (через контакт із зовнішнім середовищем) і критично знижує загальну оборотність транспортних засобів на маршруті [9].

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 кожна хвилина простою генерує додаткові витрати, оптимізація зворотної логістики стає важливою складовою загального успіху доставки.

Модернізація транспортно-технологічних схем є невід'ємною частиною загальної оптимізації. Створення ефективних схем вимагає не просто переліку операцій, а чіткого

визначення методів їх виконання на кожному етапі. Кожен елемент процесу, від комплектації замовлення до безпосередньої передачі хліба в торговельний зал, має супроводжуватися відповіддю на питання щодо способу виконання, чітко розмежовуючи самі логістичні дії (ручне перенесення, механізоване переміщення) та технічне обладнання (візки, гідроборти, контейнери), яке використовується. Розробка детальних матриць маршрутизації, які враховують не лише відстань, але й пропускну здатність міських вулиць у різні періоди доби, дозволяє виявити приховані резерви для підвищення продуктивності транспортної роботи.

Особливу увагу слід приділити концепції стійкості (resilience) 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. Для процесу доставки хлібобулочних виробів це означає наявність резервних маршрутів, диверсифікацію парку транспортних засобів та можливість оперативного перерозподілу замовлень між різними розподільчими центрами. Розвиток концепції доставки "останньої милі" вимагає впровадження гнучких підходів до обслуговування торговельних точок. У періоди пікових навантажень або критичних ускладнень трафіку перспективним напрямком може стати застосування методів крос-докінгу, що дозволить суттєво підвищити швидкість та надійність кінцевої доставки.

Вирішення окреслених складних проблем вимагає комплексного підходу, що базується на математичному моделюванні та впровадженні інноваційних технологій. Класичні методи маршрутизації вже не здатні повною мірою врахувати динаміку міського трафіку Харкова. Тому оптимізація маршрутів розвезення хлібобулочних виробів повинна здійснюватися з обов'язковим урахуванням поточного стану транспортної мережі, прогнозування заторів та дотримання жорстких часових вікон доставки для кожного окремого клієнта [10].

Застосування сучасних методів маршрутизації неможливе без впровадження систем оперативного диспетчерського управління. Використання інтелектуальних телематичних систем та цифрових технологій дає змогу диспетчерам відстежувати рух автомобілів у режимі реального часу та оперативно коригувати маршрут у разі виникнення перешкод. Особливої актуальності набуває створення «цифрових двійників» у логістиці, що дозволяє моделювати різноманітні сценарії доставки та тестувати нові схеми розвезення без ризику для реального процесу. Це гарантує високий рівень стійкості системи постачання.

Таким чином, глибоке та всебічне удосконалення технології доставки хлібобулочних виробів вимагає синергії сучасних транспортних засобів, передового програмного забезпечення для маршрутизації та реінжинірингу процесів вантажопереробки. Реалізація цих заходів є необхідним кроком для підвищення економічної ефективності міської логістики, зменшення впливу на екологію, гарантування стабільного продовольчого забезпечення та повного задоволення потреб населення [11].

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.

10. Калініченко О. П. Рішення задач оперативного планування на автомобільному транспорті : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2015. 143 с.

11. 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 ПЛИТКИ ПІДПРИЄМСТВОМ ТОВ «ВЕЛЕС-ТА» В МІСТІ ХАРКІВ

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

Сучасний етап розвитку світової та національної економіки нерозривно пов'язаний із глобалізацією логістичних процесів та стрімким розвитком транспортно-експедиційної діяльності. В умовах постійного ускладнення економічних зв'язків та зростання вимог споживачів до якості логістичного сервісу, інтегроване управління ланцюгами постачань набуває критичного значення для забезпечення конкурентоспроможності транспортних підприємств [1, 2]. Міська логістика, або так звана логістика «останньої милі» (last-mile logistics), виступає одним із найскладніших, найменш передбачуваних та найбільш витратних сегментів загального логістичного ланцюга. За даними численних системних досліджень, саме на фінальний етап доставки вантажу кінцевому споживачеві в умовах перевантаженого урбанізованого середовища припадає значна, а подекуди і левова частка загальних транспортних витрат, яка може сягати критичних значень у сукупній собівартості послуг [3, 4].

Особливої гостроти та експлуатаційної специфіки ці питання набувають у контексті транспортування важких будівельних матеріалів. Місто Харків, будучи одним із найбільших індустріальних, наукових та культурних центрів України, наразі перебуває на надзвичайно складному етапі масштабного інфраструктурного відновлення, реконструкції пошкоджених комунікацій, модернізації старого житлового фонду та швидкої відбудови комерційних об'єктів. Цей безперервний процес супроводжується безпрецедентним, лавиноподібним зростанням попиту на будівельні та сучасні оздоблювальні матеріали [5]. Керамічна плитка та керамограніт, як одні з ключових, базових елементів сучасного капітального будівництва та якісного ремонту, формують масивні, високоінтенсивні матеріальні потоки в межах міста. Проте доставка цього специфічного вантажу є вкрай нетривіальним та комплексним логістичним завданням з огляду на його унікальні фізико-механічні властивості.