

УДК 656.078

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ НА РОЗВІЗНИХ МАРШРУТАХ В МІСЬКИХ УМОВАХ*Альошинський Є.С. – д.т.н., професор**Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kosciuszki, Krakow, Poland**О.П. Калініченко, к.т.н., доцент**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**В.В. Севідова, студент гр. Т-61-19**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На даний момент часу одним з найважливіших аспектів соціально – економічної політики держави є створення умов забезпечення своєчасного задоволення потреб населення в якісних продовольчих продуктах та зниження цін на ці товари. Одним з основних і важливих напрямків зазначеної діяльності є виробництво і доставка продуктів харчування до споживача.

При організації процесу доставки продукції харчування автотранспортом важливу роль відіграє вибір маршруту руху [1]. Ефективність перевезення цього виду вантажу є соціально значущим чинником, так як вартість надаваних транспортних послуг впливає на кінцеву ціну товару. У зниженні кінцевої ціни на товар зацікавлена кожна людина, тому проблема підвищення ефективності та зниження собівартості перевезення дрібно партійних вантажів є актуальною.

При організації процесу перевезення дрібнопартійних вантажів автотранспортом важливу роль відіграє вибір маршруту руху. Є особливі задачі при плануванні дрібнопартійних перевезень, коли розмір відправленої чи отриманої партії значно менше вантажності автомобіля. При реалізації по адресам не можливо забезпечити повного завантаження транспортного засобу. Тому для ефективного використання вантажопідйомності транспортного засобу, при перевезенні таких вантажів доцільно використовувати розвізні маршрути.

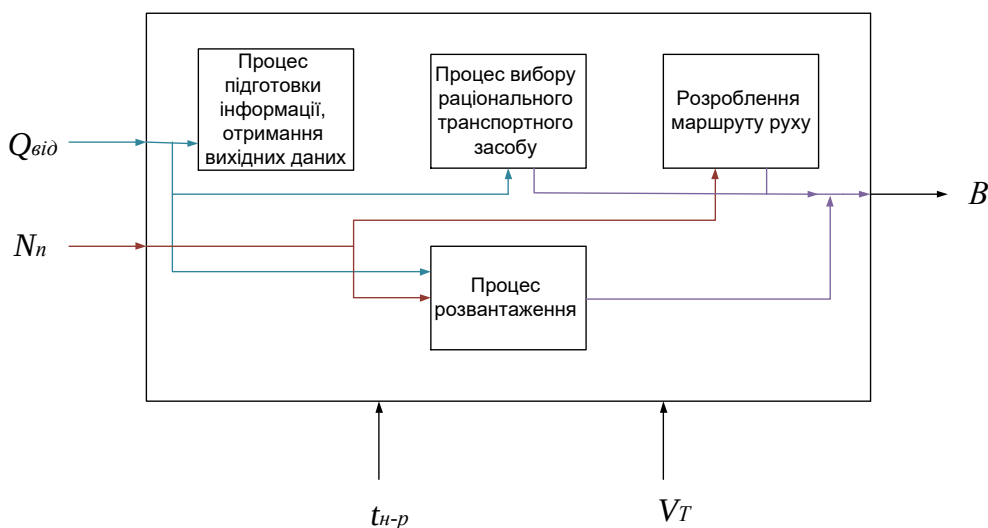
Створення таких маршрутів дозволить точно визначити обсяг перевезень вантажів з постачальницько-збутових підприємств, кількість автомобілів, що здійснюють ці перевезення, сприяє скороченню простою автомобілів під завантаженням і розвантаженням, ефективному використанню рухомого складу.

Складність транспортного процесу може виявлятися в наявності великої кількості елементів. Складність структури транспортного процесу залежить від постановки задачі і очікуваної точності результатів моделювання - не завжди детальне опрацювання моделі доцільна. Крім того, складність транспортного процесу може визначатися складним характером взаємозв'язку між окремими елементами. Облік тих чи інших взаємозв'язків між елементами системи дозволяє більш точно визначити функціональні залежності між критеріями ефективності транспортного процесу (цільовими функціями) і вхідними параметрами.

Метою дослідження є підвищення якості обслуговування замовників дрібних партій вантажу, за рахунок зниження витрат на доставку вантажів та зниження часу доставки в результаті оптимізації маршрутів (визначення раціональної кількості пунктів завою на розвізних маршрутах). Об'єктом дослідження є процес доставки вантажів на розвізних маршрутах. Предмет дослідження – вплив раціональних рішень по визначенню раціональної кількості пунктів завою на розвізних маршрутах на витрати на доставку вантажів. Робоча гіпотеза – застосування запропонованого підходу по визначенню раціональної кількості пунктів завою на розвізних маршрутах дозволить знизити витрати на доставку вантажів, та час доставки.

В результаті проведених досліджень запропоновано використовувати модель «сірої скрині» [2] (рис. 1) з відповідними вхідними, вихідними параметрами, зовнішніми факторами та відомими процесами, які відбуваються в ході моделювання.

В умовних позначеннях були наведені чотири типи зв'язків: між елементами, зв'язки між вхідними параметрами і елементами, зв'язки між елементами та вихідним параметром, зв'язки між елементами та факторами зовнішнього середовища.



Умовні позначення:

Q_{vid} - об'єм партії відправок, т;

N_n - кількість пунктів заїзду;

V_T - технічна швидкість автомобіля, км/год.;

t_{n-p} - час навантаження – розвантаження автомобіля, год.

B – витрати на доставку вантажу, грн.

Рисунок 1 – Модель «сіра скриня»

Всі елементи процесу перевезень дрібнопартіоних вантажів знаходяться у взаємозв'язку між собою і відбуваються послідовно, так, наприклад, після процесу підготовки інформації відбувається процес вибору раціонального транспортного засобу і т. д. Зв'язки між вхідними параметрами і елементами. Об'єм партії відправок впливає на вибір транспортного засобу та на розвантаження. Кількість пунктів заїзду впливає на розробку маршруту та на розвантаження.

Зв'язки між елементами та вихідними параметрами. На витрати на перевезення вантажів впливає: вибір раціонального транспортного засобу, розробка вантажу, розвантаження. Зв'язки між елементами та факторами зовнішнього середовища. Технічна швидкість впливає на вибір раціонального транспортного засобу. Час навантаження-розвантаження на процес розвантаження.

В якості оціночного параметру цільової функції обрано витрати на перевезення які враховують сукупність операцій що виконуються при організації перевезень дрібнопартіоних вантажів в міських умовах. Цільова функція при цьому має вигляд [3].

$$B_{zag} = \sum B_n + \sum B_{n-p} + \sum B_z \rightarrow \min,$$

де $\sum B_n$ - сумарні витрати на перевезення вантажу, грн.;

$\sum B_{n-p}$ - сумарні витрати на навантаження – розвантаження автомобіля, грн.;

$\sum B_z$ - сумарні витрати, пов'язані з затримками автомобіля в очікуванні обслуговування, грн.

Для досягнення висунутих задач дослідження використовується система обмежень, яка полягає у визначенні верхньої та нижньої межі варіювання запропонованих факторів.

$$\begin{cases} 1 < q_n < 8 \\ 0,5 < l_{ig} < 22,4 \\ 0,1 < Q_{vid} < 8 \\ 30 < S_{np}^{авт} < 80 \end{cases}$$

Сумарні витрати на перевезення вантажу визначаються за залежністю

$$\sum B_n = C_{пост} \cdot t_{\partial} + C_{зм} \cdot L + B_{\partial}$$

де $C_{пост}$ - постійна складова собівартості, грн/год.,

t_{∂} - час доставки вантажу, год.,

$C_{зм}$ - змінна складова собівартості, грн/км.,

L - довжина маршруту, км.,

B_{∂} - витрати, пов'язані з додатковими вимогами на поставку, грн.

Сумарні витрати на навантаження – розвантаження автомобіля визначаються за наступною залежністю

$$\sum B_{n-p} = S_{1z} \cdot t_{n-p} + S_{np}^{авт} \cdot t_{np}^{авт} + S_{np}^M \cdot t_{np}^M + S_z^{авт} \cdot t_z^{авт} q_n^M$$

де S_{1z} - витрати на 1 годину роботи вантажно-розвантажувальних механізмів при навантаженні (розвантаженні) вантажу, грн./год.;

t_{n-p} - тривалість вантажно-розвантажувальних операцій за одну їздку, год.;

$S_{np}^{авт}$ - витрати, пов'язані із простоєм автомобіля протягом вантажно-розвантажувальних робіт за одну їздку, грн./год.;

$t_{np}^{авт}$ - тривалість вантажно-розвантажувальних операцій за одну їздку, год.;

S_{np}^M - витрати, пов'язані із простоєм вантажно-розвантажувальних механізмів в очікуванні автомобілів за одну їздку, грн./год.,

Сумарні витрати, пов'язані з затримками автомобіля в очікуванні обслуговування розраховуються за формулою

$$\sum B_z = t_z \cdot B_n$$

де t_z - ймовірний час затримки автомобіля в пунктах розвантаження, год.

З урахуванням складових цільової функції декомпозиція має вигляд:

$$B_{заг} = (S_{1z} \cdot t_{n-p} + S_{np}^{авт} \cdot t_{np}^{авт} + S_{np}^M \cdot t_{np}^M + S_z^{авт} \cdot t_z^{авт} + C_{пост} \cdot t_{\partial} + C_{зм} \cdot L + B_{\partial} + t_z \cdot B_n) \rightarrow \min$$

Література:

- КАЛІНІЧЕНКО, О. П.; ПАВЛЕНКО, О. В.; НЕФЬОДОВ, В. М. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті. Муніципальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура, 2018, 142: 108-113.
- СЕВДОВА В.В., КАЛІНІЧЕНКО О.П. Застосування інформаційної системи для підвищення якості доставки дрібних партій вантажу Збірник наукових праць за матеріалами 2 міжнародної науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології і мехатроніка». Харків. ХНАДУ. 2019. С.138-141.
- СЕВДОВА В.В., КАЛІНІЧЕНКО О.П. Застосування інформаційних технологій при доставці дрібно партійних вантажів у міських умовах. Збірник матеріалів 82-ї Міжнародної наукової конференції студентів. Секція транспортних технологій. Харків. ХНАДУ. 2020. С. 11-13.