

УДК 656.078

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ДРІБНИХ ПАРТІЙ ВАНТАЖУ***V. Naumov – Doctor of Technical Sciences**Professor of Transport Systems Department at Cracow University of Technology, 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*

В даний час спостерігається збільшення попиту на дрібнопартійні перевезення, внаслідок їх широкого застосування для доставки соціально значущих вантажів, продовольчих товарів, вантажів сфери побутового обслуговування, пошти. Дрібнопартійні перевезення становлять близько 3% від загальної транспортної роботи.

При наявності великої кількості підприємств, що виконують дрібнопартійні перевезення, і конкуренції між ними, актуальним завданням перевізників є використання ефективних методів маршрутизації. Вони дозволяють: здійснювати доставку широкого асортименту продукції «точно в термін» у великій кількості пунктів навантаження-розвантаження; зменшити перепробіг автомобілів і, як наслідок, знизити витрати на перевезення; забезпечити конкурентоспроможність перевізників [1]. В результаті є можливість отримати раціональні маршрути, а відповідно знизити час роботи на них [2]. Результати сприяють мінімізації собівартості продукції і вартості її транспортування до кінцевого споживача, внаслідок чого підвищується конкурентоспроможність перевізників.

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 заводу на розвізних маршрутах) [3]. Об'єктом дослідження є процес доставки вантажів на розвізних маршрутах. Предмет дослідження – вплив раціональних рішень по визначенню раціональної кількості пунктів заводу на розвізних маршрутах на витрати на доставку вантажів. Робоча гіпотеза – застосування запропонованого підходу по визначенню раціональної кількості пунктів заводу на розвізних маршрутах дозволить знизити витрати на доставку вантажів, та час доставки.

При організації процесу доставки продукції харчування автотранспортом важливу роль відіграє вибір маршруту руху. 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. На автотранспортних підприємствах при маршрутизації дрібнопартійних перевезень мало уваги приділяється використанню методів розв'язання оптимізаційних задач. Внаслідок цього автомобільні транспортні засоби працюють на нерациональних маршрутах, що призводить до зниження ефективності їх функціонування, підвищення собівартості транспортної продукції, та збільшення часу доставки.

Посилення інфляційних процесів, зниження купівельної спроможності споживачів, насичення ринку товарами і жорстка конкуренція викликають серйозні утруднення у збуті товарів торгових фірм. Для збереження об'ємів продажів торгові фірми йдуть не лише на зниження цін, зменшення партій товарів, що продаються, масовану рекламу, надання сезонних знижок і організації розпродажів за пониженими цінами і тому подібне, але і на розширення ринку збуту шляхів виходу на ринки, розташовані в інших регіонах шляхом розгортання дилерської мережі. З іншого боку, при виконанні доставки вантажів транспортно-експедиторські підприємства стикаються з такими проблемами, як обмежений час на проведення планування доставки, відсутність інформації про можливості перевізників

в перевезенні вантажів, необхідність обліку особливостей обслуговування споживачів, і особливо з проблемою забезпечення надійності доставки.

Важливою проблемою при підвищенні ефективності виконання перевезень тарноштучних вантажів у міських умовах є проблема необхідності постійного оновлення маршрутів руху, яка вирішується за допомогою маршрутизації, та проблема вибору рухомого складу.

При формуванні маршрутів руху транспортних засобів, які виконують дрібнопартійні перевезення є можливість знизити транспортні витрати та доставити вантажі за мінімальний час. Щоб виконати це завдання використовують різні методики маршрутизації перевезення вантажів. Розробка раціональних маршрутів дозволяє своєчасно і безперебійно виконувати постачання товарів. Але існує інша проблема при використанні розвізних маршрутів, це велика кількість пунктів розвантаження, яка призводить до збільшення простоїв, а також впливає на час доставки. Одним з рішень цієї проблеми є побудова маршруту з раціональною кількістю пунктів розвантаження.

Можливо розрахувати імовірність затримки автомобіля на кожному з пунктів розвантаження. Затримка автомобіля залежить від таких факторів як затори на дорогах, інтенсивності транспортного потоку, черги в пунктах розвантаження, кількості пунктів заїзду і багато інших. Імовірність затримки буде зростати з кожним із попередніх пунктів заїзду. Розглянемо на прикладі двох схем, в першому варіанті (рис. 1) кількість пунктів заводу дорівнює чотирьом, за умови того, що буде виконуватися розклад, є досить висока імовірність того що менша кількість пунктів заводу гарантує менший простій автомобіля під розвантаженням. В схемі номер два (рис. 2), зі збільшенням пунктів заводу вантажів, значно підвищується ймовірність затримки автомобіля, що призведе до накопичення відхилення часу прибуття автомобіля від запланованого, а відповідно до збільшення непродуктивних простоїв, пов'язаних з невиконанням графіків заводу вантажу.

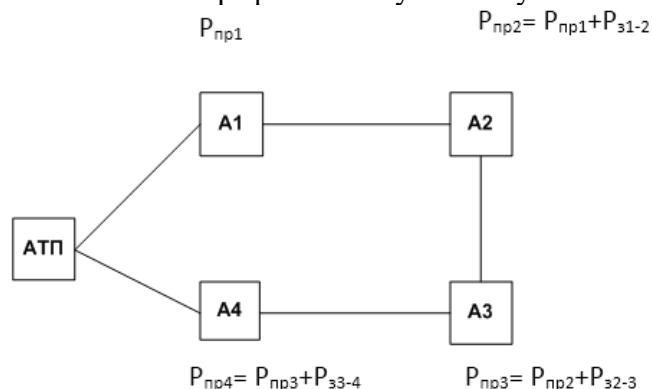


Рисунок 1 – Схема визначення можливого часу відхилення на маршруті з 4 пунктами заводу вантажу

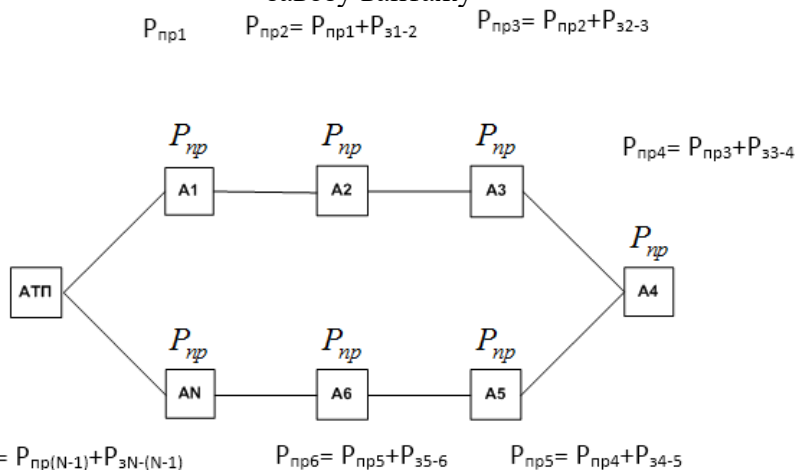


Рисунок 2 – Схема визначення можливого часу відхилення на маршруті з n пунктами заводу вантажу

Ймовірний час затримки у першого отримувача вантажу  $R_{pr1}$  складається з часу відхилення від запланованого часу прибуття в пункт 1 та з можливого збільшення часу розвантаження у пункті. Аналогічним чином можливе відхилення від запланованого часу прибуття у кожний наступний пункт, що складається з відхилення від часу прибуття та часу руху на ділянці маршруту  $R_{z1-2}$ .

Для розробки раціональних розвізних маршрутів найдоцільніше буде використовувати метод Кларка-Райта. Цей метод передбачає сумісне вирішення задачі маршрутизації перевезень, здійснюваних парком автомобілів різної вантажності. Для проведення розрахунків створено програму розробки оптимальних розвізних маршрутів, вона створена на основі методу Кларка-Райта [4].

За допомогою методу Кларка-Райта можливо побудувати такі розвізні маршрути, в яких буде визначена раціональна послідовність об'їзду всіх пунктів на маршруті. Це дозволить здійснити перевезення з мінімальним пробігом і за рахунок цього зменшити витрати на доставку. Але такі маршрути не враховують час завантаження вантажів, в залежності від вимог замовників. Якщо враховувати вимоги замовників щодо часу завантаження вантажу, то розвізний маршрут зміниться і при побудові такого маршруту спочатку потрібно вибрати пункт завантаження згідно з часом доставки, а потім розвозити вантаж уже від цього пункту до всіх інших пунктів, ці пункти визначаються, як і при побудові попереднього маршруту, за допомогою методу Кларка-Райта, тобто на основі мінімальних пробігів між пунктами.

В випадку коли час завантаження вантажу, згідно з вимогами замовників, чітко визначений по кожному з пунктів завантаження, то маршрут знову зміниться. Такий маршрут будуватиметься з врахуванням мінімальних пробігів між пунктами, але головною умовою виступає саме час завантаження і тому вантаж буде прямувати таким шляхом, який дозволить здійснити доставку вчасно, без запізнь, навіть якщо довжина маршруту буде не найменшою. Найважливішою умовою розробки раціональних розвізних маршрутів є час завантаження вантажу згідно з вимогами замовника, тому критерієм ефективності виступає відхилення часу між фактичним та плановим часом прибуття вантажу.

В результаті проведених досліджень визначено, що на сучасному етапі ринкові відносини, які формуються в умовах невизначеності і нестійкості середовища, вимагають високоефективних методів організації перевезень в плані підвищення якості обслуговування замовників. В зв'язку зі збільшенням частки перевезень дрібних партій вантажу, виникли жорсткі умови щодо доставки «точно в термін». Ця умова створює проблеми при організації доставки дрібнопартійних вантажів у міських умовах. Для підвищення ефективності доставки дрібнопартійних вантажів у міських умовах необхідно розробляти раціональні розвізні маршрути, які враховують час доставки.

Література:

1. КАЛІНІЧЕНКО, О. П.; ПАВЛЕНКО, О. В.; НЕФЬОДОВ, В. М. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті. Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура, 2018, 142: 108-113.
2. КАЛІНІЧЕНКО О.П. Рішення задач оперативного планування на автомобільному транспорті: Навчальний посібник. / О.П. Калініченко. Харків: Видавництво ХНАДУ, 2015. – 143 с.
3. 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.
4. 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.