

СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ГАЛУЗІ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз існуючих методів оперативного планування міських вантажних перевезень. Аналіз і узагальнення існуючих підходів дасть можливість запропонувати удосконалену методику яка дозволить знизити простой автомобілів та підвищити ефективність роботи автотранспортного підприємства.

Ключові слова: автотранспортне підприємство, рухомий склад, оперативне планування, транспортна робота, транспортна система.

Abstract

The paper analyzes the existing methods of operational planning of urban freight transportation. The analysis and generalization of existing approaches will make it possible to propose an improved method that will reduce vehicle downtime and increase the efficiency of the motor vehicle enterprise.

Keywords: motor vehicle enterprise, rolling stock, operational planning, transport work, transport system.

Вступ

На сьогодні існує декілька методик розрахунку обсягів перевезень та вантажообігу для розробки оперативного плану перевезень вантажів на маятникових і кільцевих маршрутах.

Зазначені методики базуються на постійних (детермінованих) значеннях середньої технічної швидкості автомобілів та часу їх простою під навантаженням-розвантаженням, на основі яких визначаються кількість їздок кожного автомобіля, потреба в автомобілях та загальні обсяги транспортної роботи. Проте дані методики не враховують багатьох різних факторів, які впливають на роботу автомобілів, в результаті чого спостерігається нерівномірність їх виробітку.

Таким чином, важливим завданням на сьогоднішній день є забезпечення виконання плану перевезень вантажів в умовах міста з урахуванням нерівномірності роботи автомобілів за рахунок вдосконалення системи оперативного планування перевезень. У зв'язку з цим метою роботи є огляд існуючих методик оперативного планування перевезень вантажів в умовах міст з урахуванням нерівномірності роботи автомобілів.

Результати дослідження

Одним з перших досліджень з теорії вантажних автомобільних перевезень була робота С.Р. Лейдермана, опублікована в 1932 р. приділялося питанням планування величин техніко-експлуатаційних показників роботи автомобіля.

Формула визначення продуктивності перевезення вантажу стала основою для формулювання теорії автомобільних вантажних перевезень:

$$P = \frac{q \cdot \gamma}{\frac{1}{V_T \cdot \beta} + \frac{t_{\text{нр}}}{l_{\text{із}}}}, \quad (1)$$

де P - годинна продуктивність автомобіля, т · км/год;

q - номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

γ - коефіцієнт використання вантажопідйомності;

V_T - технічна швидкість, км/год;

β - коефіцієнт використання пробігу;

t_{np} - час навантаження-розвантаження, год;

l - відстань перевезення вантажу.

С.Р. Лейдерман вказував, що значення, що входять у формулу (1), повинні бути різні, інакше Q і P ТЗ будуть визначатися як середні [1].

О.І. Воркут [1] на підставі формули (1) запропонував визначати продуктивність середню за рік з урахуванням "виключення впливу сезонних і добових коливань продуктивності" (тобто без урахування нерівномірності роботи ТЗ) і на підставі формули (2) встановив, що величина продуктивності вантажного автомобіля або автопоїзда визначається параметрами двох видів: які не залежать від конструкції l, β, T_c та залежних від неї $q, \gamma, V_T, \alpha, t_{np}$.

$$W = \frac{q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_T \cdot T_n \cdot 365 \cdot \alpha \cdot l}{l + \beta \cdot V_T \cdot t_{np}}, \quad (2)$$

де T_n - час в наряді,

α - коефіцієнт використання автомобіля або автопоїзда;

t_{np} - час виконання вантажно-розвантажувальних робіт за одну їзду, що включає пов'язані з ними витрати часу на оформлення вантажу, очікування, маневрування тощо, год.

О.І. Воркут [1] зі співавторами сформулювали питання впливу ймовірнісних факторів стосовно завдання складання комплексного оперативного-календарного графіка поставок і перевезень. Складовою частиною завдання є розробка розвізних маршрутів із застосуванням відомих математичних методів.

Удосконаленню та розробці нових підходів при впливі ймовірнісних факторів присвячена робота [3], де акцентується увага на вирішенні поставленого завдання як системи масового обслуговування, у тому числі:

- вирішення даного питання через подання як системи багатофазового масового обслуговування дискретного типу з кінцевою безліччю станів, а також на системному представленні циклів перевізного процесу. Суть її полягає в розкладанні систем на ряд підсистем, пов'язаних з певними ланками і елементами транспортного процесу, для знаходження параметрів кожної виділеної підсистеми з використанням стохастичної апроксимації;

- визначення оптимального режиму функціонування транспорту у виробничо-транспортній системі дорожнього будівництва. За критерій оптимальності прийнято мінімум сумарних втрат, пов'язаних з простоями компонентів, що входять в систему;

- навантажувальний пункт розглянуто як систему масового обслуговування, в якій черги при вантажно-розвантажувальних роботах на перевезенні вантажів розглянуто як випадкові події потоку вимог;

- приймальні пункти розглядаються як системи масового обслуговування, в яких, як показують дослідження, протікає марківський випадковий процес;

- організація заготівельно-транспортних робіт на будівництві доріг;

- робота комбайна з прибирання тростини.

О.І. Воркут розглянув приклади вирішення завдань щодо систем масового обслуговування та застосування в них для розрахунку положень теорії ймовірностей [1].

Автори [2] пропонують вирішення окремих завдань, таких як:

- 1) планування величин техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу при перевезенні навалювальних вантажів (технічна швидкість руху, час простою під навантаженням і розвантаженням, кількість виконаних їздок за день роботи, денна продуктивність одиниці рухомого складу, собівартість) на основі стохастичних моделей;

- 2) проведення аналізу експлуатації групи ТЗ як випадкового процесу з дискретними станами і безперервним часом (пробігом) з наведенням результатів розрахунку основних показників виробничої програми АТП;

- 3) прогнозування позапланових заявок на доставку вантажів;

- 4) оцінка надійності та економічної ефективності плану перевезень в умовах можливих затримок і наявності штрафних санкцій за запізнення.

Т.Ю. Габрієлова у роботі [4] доходить висновку, що ТЕП роботи ТЗ можуть належати до автомобіля і є випадковими величинами, що має специфічний вплив на планування перевезень і потребу в ТЗ для доставки вантажів.

Автори [4] виконали дослідження, результати яких підтвердили, що ТЗ виконують роботу з середніми швидкостями, а їх розподіл узгоджується з нормальним законом.

Т.Ю. Габрієлова, С.Л. Литвиненко, О.В. Баннов [4] визначили, що на підставі таких швидкостей можна один раз визначити величину B і застосувати її для різних АТП, розташованих на території міста, а для опису вхідних потоків ТЗ у вантажні пункти використовувати нормальний розподіл (закон Гауса). Цей же закон слід застосовувати для опису розподілу ймовірнісної величини швидкості.

Висновки

Вищевикладені результати огляду наукових праць дозволяють стверджувати, що питанням обліку нерівномірності роботи ТЗ в оперативному плануванні перевезень вантажів вчені не приділяли достатньої уваги.

Виходячи з аналізу сучасного стану теорії і практики перевезень вантажів у містах на маятникових і кільцевих маршрутах, метою дослідження є забезпечення виконання плану перевезень вантажів з урахуванням нерівномірності роботи АТП за рахунок розробки методик оперативного планування.

Основними причинами нерівномірності роботи ТЗ є відхилення середньої технічної швидкості автомобілів та часу простою під навантаженням-розвантаженням. Аналіз наукових робіт показав відсутність математичних моделей та методик оперативного планування перевезень вантажів в умовах міст, які враховують нерівномірність роботи ТЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А. І. Воркут, Вантажні автомобільні перевезення. Київ: Вища шк., 1986. 447 с.
2. М. Ф. Дмитриченко, Л. Ю. Яцківський, С. В. Ширяєва, В. З. Докуніхін, Основи теорії транспортних процесів і систем. Навчальний посібник для ВНЗ. К.: Видавничий Дім «Слово», 2009. 336 с.
3. Дуна Н., Матвієнко А. Перспективи розвитку українського ринку автомобільних вантажоперевезень: євроінтеграційний аспект. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2022. Випуск 44. С. 21–29.
4. Габрієлова Т.Ю. Організація та технологія доставки спеціальних категорій вантажів: підручник / Т.Ю. Габрієлова, С.Л. Литвиненко, О.В. Баннов. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 416 с.

Огневий Віталій Олександрович - кандидат економічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ognevoy@ukr.net

Чайка Ілля Михайлович – студент групи 2ТТ-22м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: chayka@gmail.com

Ognevoy Vitaliy O. - Ph.D., docent, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, ognevoy@ukr.net

Chaika Ilya Mykhailovych - student group 2TT-22m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chayka@gmail.com