

УДК 656.13:656.21

Кашканов В.А., Гриб С.С.

## ВПЛИВ ТАРИФНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПАРКУВАННЯ НА ПАРАМЕТРИ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ МІСТА

*Розглянуто проблему перевантаження вулично-дорожньої мережі міст України в умовах зростання рівня автомобілізації та обмеженості паркувальної інфраструктури. Обґрунтовано, що одним з чинників формування заторів є «кружляння» транспортних засобів у пошуку паркомісць, яке створює додаткове транспортне навантаження на вулично-дорожню мережу міста. Запровадження диференційованого тарифного регулювання дозволяє оптимізувати використання паркувального простору, зменшити інтенсивність пошукового трафіку та підвищити ефективність функціонування міської транспортної системи.*

**Ключові слова:** паркування, паркомісце, транспортний потік, попит на паркування, тариф на паркування.

*The problem of overloading the street and road network of Ukrainian cities in the conditions of increasing motorization and limited parking infrastructure is considered. It is substantiated that one of the factors of traffic jam formation is the "circling" of vehicles in search of parking spaces, which creates additional transport load on the street and road network of the city. The introduction of differentiated tariff regulation allows optimizing the use of parking space, reducing the intensity of search traffic and increasing the efficiency of the functioning of the urban transport system.*

**Key words:** parking, parking space, traffic flow, parking demand, parking tariff.

Сучасний етап розвитку міст України характеризується стійким зростанням рівня автомобілізації, що супроводжується збільшенням інтенсивності транспортних потоків та підвищенням навантаження на вулично-дорожню мережу (ВДМ) [1, 6]. При цьому розвиток транспортної інфраструктури, зокрема пропускної здатності вулично-дорожньої мережі та кількості паркувальних місць, значною мірою відстає від темпів зростання кількості транспортних засобів [2]. Це призводить до системних дисбалансів у функціонуванні міської транспортної системи, які проявляються у зниженні швидкості руху, збільшенні тривалості поїздок та погіршенні екологічної ситуації тощо [3, 6].

Транспортні затори є одним із найбільш критичних проявів неефективного функціонування міських транспортних систем, що виникають у разі перевищення інтенсивності транспортних потоків над пропускною здатністю вулично-дорожньої мережі. У сучасних умовах значна частка перевантаження ВДМ пов'язана не лише з транзитним рухом, але й із процесами пошуку місць для паркування, нерегульованим попитом на паркомісця та низькою оборотністю паркувального простору. Тобто, неефективне використання паркувального простору, особливо в центральних районах міст, де попит на паркування значно перевищує пропозицію, є однією з ключових причин перевантаження ВДМ. В умовах відсутності економічно обґрунтованого тарифного регулювання спостерігається надмірна концентрація транспортних засобів у зонах з високою функціональною привабливістю, що призводить до нерівномірного розподілу транспортних потоків у міському просторі.

Важливим фактором, який додатково ускладнює транспортну ситуацію, є так зване «кружляння» транспортних засобів у пошуку вільного паркомісця [4, 5]. За результатами досліджень, частка таких переміщень у центральних зонах може становити до 20–30 % від загального обсягу транспортного потоку, що суттєво знижує пропускну здатність вулично-дорожньої мережі, сприяє виникненню заторів та підвищує рівень викидів шкідливих речовин.

У результаті емпіричних досліджень встановлено [4, 5], що середній час пошуку паркомісця становить 1-2 хв, однак у зонах високого попиту воно збільшується до 5 хв. Незва-

жаючи на відносно малу тривалість, це формує додаткове транспортне навантаження, сукупний ефект якого у масштабі міста можна оцінити як:

$$Q_{\text{сумпошук}} = N \cdot T_{\text{српошук}}, \quad (1)$$

де  $N$  – кількість поїздок, що завершуються пошуком паркування.

Поведінковий підхід базується на мінімізації узагальнених витрат поїздки. Функція витрат має вигляд [4]:

$$C = \alpha T_{\text{српошук}} + \beta P + \gamma T_{\text{піш}}, \quad (2)$$

де  $P$  – вартість паркування;

$T_{\text{піш}}$  – час пішого доступу;

$\alpha, \beta, \gamma$  – вагові коефіцієнти.

Умова вибору стратегії «кружляння»:

$$\alpha T_{\text{српошук}} < \Delta P, \quad (3)$$

де  $\Delta P$  – різниця між вартістю вуличного та позавуличного паркування.

Таким чином, при низькій ціні вуличного паркування або її відсутності формується надлишковий попит і штучний дефіцит. Теоретичне моделювання попиту можна сформулювати на підходах теорії масового обслуговування.

Наприклад, коефіцієнт завантаженості системи паркування можна представити як:

$$\rho = \frac{\lambda}{N\mu}, \quad (4)$$

де  $\lambda$  – інтенсивність прибуття автомобілів;

$\mu$  – інтенсивність обслуговування (звільнення місць) в системі паркування;

$N$  – кількість паркомісць.

Критичний режим в системі паркування настає при  $\rho \rightarrow 1$ . Емпірично встановлено порогове значення  $\rho_{\text{крит}} \approx 0,85$  [2]. Графічно залежність часу пошуку від заповненості має нелінійний характер: при  $\rho < 0,8$  – повільне зростання, а при  $\rho > 0,85$  – експоненційне зростання. Ця залежність може бути представлена у вигляді кривої, що різко зростає поблизу  $\rho = 1$  (див. рис. 1).

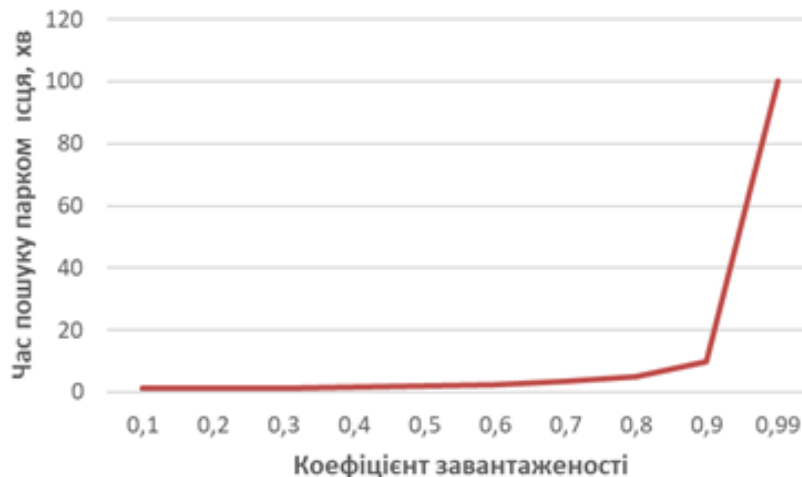


Рисунок 1 – Залежність часу пошуку паркомісць від заповненості системи паркування

Отже, тарифне регулювання паркування можна розглядати як один з ефективних інструментів управління транспортними потоками, який дозволяє впливати на транспортну поведінку користувачів шляхом економічного стимулювання. Застосування диференційованих тарифів залежно від зони міста, часу доби та тривалості паркування створить передумови для більш раціонального використання паркувального простору, зменшення надлишкового попиту на паркомісця та оптимізації розподілу транспортних потоків.

Застосування диференційованих тарифів дозволить підтримувати оптимальний рівень завантаженості паркомісць на рівні 80-85 %, що забезпечуватиме наявність вільних місць у

системі паркування і мінімізуватиме час їх пошуку. У таких умовах зникає необхідність додаткових переміщень транспортних засобів у межах однієї зони, що безпосередньо знижує інтенсивність руху та ймовірність утворення заторів.

Крім того, тарифне регулювання сприятиме перерозподілу транспортних потоків у просторі та часі. Підвищення вартості паркування у центральних зонах та у пікові періоди стимулює користувачів:

- змінювати час здійснення поїздки;
- обирати альтернативні маршрути;
- використовувати периферійні паркувальні майданчики;
- переходити на громадський транспорт.

Це дозволить зменшити пікові навантаження на вулично-дорожню мережу та більш рівномірно розподілити транспортні потоки протягом доби.

### Список використаних джерел

1. Кашканов В.А., Лужанський Д.М. Необхідність покращення ефективності організації дорожнього руху на вулично-дорожній мережі міст. *Матеріали XIV міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту»*, 25-27 жовтня 2021 року: збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 95-97.

2. Кашканов В.А., Цимбал С.С., Варчук В. В. Методологічні підходи до формування тарифної політики у сфері міського паркування. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2026. №1 (23), С. 50-57. DOI: <https://doi.org/10.31649/2413-4503-2026-23-1-50-57>

3. Швець В.В., Кашканов В.А., Адамчук О.М. Психоемоційний вплив кольорової гамми вулиці на водія. *Матеріали III-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту»*, 14-16 квітня 2015 року: збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2015. С. 125-128. Режим доступу <http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2015.pdf>

4. Gu Ziyuan, S. Farshid, S. Meead, Rashidi Taha H. A macro-micro approach to modeling parking. *Transportation Research Part B: Methodological*, Vol. 147, May 2021, P. 220-244. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2021.03.012>

5. D. Jordon, R. Hampshire, T. Fabusuyi. Estimating on-street parking occupancy using smart meter data. *arXiv:2106.02270. Engineering, Environmental Science, Computer Science*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.02270>

6. Кашканов В. А., Осьмірко С. О. Дослідження руху транспортного потоку на вулично-дорожній мережі міста. *Матеріали X-ої міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту»*, 14-15 квітня 2022 року : збірник наукових праць. Вінниця : ВНТУ, 2022. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/683/1213/2431-1>

**Кашканов Віталій Альбертович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [v.kashkanov@vntu.edu.ua](mailto:v.kashkanov@vntu.edu.ua)

**Гриб Світлана Сергіївна** – студентка факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [svitlanahryb147@gmail.com](mailto:svitlanahryb147@gmail.com)

**Kashkanov Vitalii** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: [v.kashkanov@vntu.edu.ua](mailto:v.kashkanov@vntu.edu.ua)

**Hryb Svitlana** – student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: [svitlanahryb147@gmail.com](mailto:svitlanahryb147@gmail.com)