

## Способи та методи оцінки вулично-дорожньої мережі великих міст

Вікторія Драчинська, аспірантка<sup>1</sup> (ORCID: 0009-0005-3267-4557), Микола Осетрін, к.т.н., професор кафедри міського будівництва<sup>1</sup> (ORCID: 0000-0001-7015-4579),

<sup>1</sup> Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна, 03037

### АНОТАЦІЯ

За допомогою вулично-дорожньої мережі виконується зв'язок різних галузей міста, структури і ритм яких диктуються умовами сьогодення. Тому оцінка функціонування вулично-дорожньої мережі повинна відбуватись зі зміною містобудівного устрою. В іншому випадку відбувається невідповідність показників ефективності ВДМ до нормативних значень.

*Ключові слова:* вулично-дорожня мережа, раціональність плану міста, транспортне моделювання.

### 1. ВСТУП

Сьогодні досить важко уявити життя без повноцінного функціонування вулично-дорожньої мережі (ВДМ). Так як ВДМ, згідно закону про транспорт [1] призначена для його руху. Тому, робота транспортної системи міста повинна змінюватись відповідно до змін містобудівного устрою. У іншому випадку відбувається не відповідність показників ефективності функціонування ВДМ нормативним значенням.

Так як процес зміни містобудівного устрою являється незворотнім, необхідним є узгодження роботи транспортної системи як з планувальними так і з функціональними особливостями міста.

### 2. МЕТА РОБОТИ

Систематизувати способи та методи оцінки вулично-дорожньої мережі великих міст.

### 3. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Методи оцінки ВДМ бувають : документальні; натурні; методи моделювання [2].

Документальні методи – засновані на вивченні та аналізі проєктно-технічних матеріалів. Даний метод є доволі трудомістким, але як правило з низькою точністю результатів.

Методи натурних обстежень засновані на проведенні безпосередніх вимірів характеристик дорожнього руху у певних місцях ВДМ. Отримання інформації можливе за допомогою безпосереднього спостереження або за допомогою засобів автоматичних вимірів.

Натурні обстеження в свою чергу діляться на локальні, зональні та регіональні [2].

Локальні обстеження проводяться задля визначення інтенсивності, швидкості, складу потоків на перехрестях або окремих ділянках ВДМ.

Зональні обстеження заключаються в одержанні просторових і тимчасових характеристик у певній зоні. Дані обстеження являються вибіркоковими.

Регіональні обстеження проводяться для одержання сумарних значень параметрів щодо транспортних потоків у районі, місті, області. Вони використовуються задля прогнозування тенденцій зміни характеристик потоків як при новому будівництві так і при реконструкції.

Перевагами натурних обстежень являється їхня простота та висока точність. Недоліками являється досить висока трудомісткість обстеження, неможливість застосування цих методів для проєктування об'єктів.

Методи моделювання засновані на використанні математичних та нематематичних (фізичних, аналогових) моделей зміни параметрів транспортних потоків. Порівнюючи даний метод з методом натурних обстежень, метод моделювання є менш точним. Але при цьому, простий у застосуванні, не вимагає великої кількості обліковців. Основною перевагою є застосування методу моделювання для проєктних робіт.

Всі моделі транспортного потоку можна розділити на три класи, а саме: моделі-аналоги, моделі слідування за лідером, імовірнісні моделі.

Найважливішими умовами ефективного використання моделі є перевірка її на адекватність та достовірність вихідних даних.

Основними умовами для ефективного функціонування ВДМ міста є:

- створення системи доріг для проїзду транзитних і вантажних транспортних потоків;
- створення єдиної цілісної мережі магістральних вулиць;
- створення умов для ефективної роботи громадського транспорту;
- покращення технічного стану громадського транспорту;
- покращення експлуатаційного стану дорожнього покриття.

Функціонування вулично-дорожньої мережі міст базується на таких критеріях як надійність, комфортність, безперебійність та безпечність її роботи.

#### 3.1. Характеристика дорожнього руху

Дорожній рух характеризується рядом показників, до яких належить :

- пропускна здатність магістралі;
- інтенсивність транспортного потоку;
- щільність транспортного потоку;
- швидкість руху транспортного потоку;
- склад транспортного потоку;
- затримки руху транспортного потоку;
- рівнем завантаження ВДМ.

Пропускна здатність магістралі – це максимальне число автомобілів, що можуть пройти по ній в одиницю часу при забезпеченні заданої швидкості й безпеки руху [3].

Інтенсивність руху – це кількість транспортних засобів, що проходять через перетин дороги за одиницю часу. Інтенсивність руху вимірюється в од./год., од./доб., од./тиждень, од./рік. [3]. Інтенсивність руху має нерівномірний характер. Існують певні закономірності змін інтенсивності руху по годинах доби, дням тижня, місяцям року і т.д.

Відомо, що у місті інтенсивність руху значно більша, ніж за його межами. Так, наприклад, у США довжина міської ВДМ становить близько 13% від загальної, але частка інтенсивності на ній перевищує 50 % [4].

Щільність транспортного потоку – це кількість транспортних засобів, що приходиться на одиницю дороги в певний проміжок часу [3].

Вимірюється щільність потоку в авт./км. і змінюється в межах 0–200 авт./км. Максимальна щільність потоку досягається в тому випадку, якщо нерухомі автомобілі знаходяться впритул один до одного. Кожний транспортний засіб має різний динамічний габарит. Зі збільшенням щільності збільшується взаємовплив транспортних засобів у потоці, знижується можливість виконання маневрів і, як наслідок, знижується швидкість транспортного потоку [2-3].

Швидкість руху – являється найважливішим параметром транспортного потоку. Швидкість визначає продуктивність дорожнього руху і є однією з двох його основних цільових функцій (першою прийнято вважати безпеку руху) [2].

На швидкість руху впливає безліч факторів, деякі з них наведено нижче [3]:

- чим більша відстань поїздки, тим більшою є швидкість;
- чим більше пасажирів у авто, тим нижча швидкість;
- самотні й розведені їдуть швидше ніж сімейні;
- жінки їдуть повільніше чоловіків;
- легкові авто їдуть швидше за вантажні;
- найбільший розподіл швидкостей спостерігається в легкових автомобілях.

Склад транспортного потоку характеризується співвідношенням транспортних засобів різного типу. Існує класифікація, згідно з якою транспортний потік поділяють на три типи: вантажний (понад 60% вантажних авто); легковий (понад 60 % легкових авто); змішаний (від 40 до 60% вантажних).

В розвинених країнах світу у складі потоку близько 80-85% транспортних засобів становлять легкові автомобілі. На дорогах США легкові авто становлять близько 88% [5].

### 3.2. Параметри оцінки ВДМ

Оцінюючи ВДМ міста важливим є показник «коефіцієнта непрямої лінійності» тобто середня віддаленість населення міста від його центра.

Також для оцінки ВДМ враховується коефіцієнт непрямої лінійності транспортної мережі громадського транспорту. Розраховується як відношення середньої віддаленості по мережі до середньої віддаленості по повітряних відстанях.

Оцінку транспортної доступності проводиться з побудови радіальних зон доступності зупинок громадського транспорту (R-500 м), згідно з чинним ДБН.

Загалом дослідження якості роботи та оцінка ВДМ здійснюється за наступними показниками:

- транспортна робота ВДМ;
- стійкість ВДМ;

- пропускна здатність.

Для розрахунку кількісного показника транспортної роботи ВДМ необхідні наступні дані: число кореспонденцій, число маршрутів, що реалізують кореспонденцію, середні витрати часу на реалізацію кореспонденції при реалізації маршруту, протяжність маршруту і кореспонденції.

Основні вимоги функціонування ВДМ є створення відповідних умов, а саме:

- мінімальних витрат часу на переміщення;
- мінімальних матеріальних і фінансових витрат;
- безпеки руху транспортних засобів, велосипедистів, мотоциклістів і пішоходів;
- комфортних і зручних умов під час переміщення за допомогою транспортних засобів та для пішоходів.

При аналізі планувальних показників ВДМ враховують[6]:

- площа міста;
- довжина ВДМ;
- щільність магістральної вулично-дорожньої мережі
- коефіцієнт непрямої лінійності зв'язків із головним транспортним вузлом;
- середньозважена віддаленість населення міста від головного транспортного вузла;
- транспортна доступність до головного транспортного вузла;
- пішохідна доступність магістральної ВДМ (500 м).

## 4. ВИСНОВКИ

До основних методів оцінки функціонування ВДМ належать: документальні, натурні та методи моделювання.

Для оцінки та застосування на проектному рівні найбільш вдалим є метод моделювання.

## Список літератури

- [1] Закон України «Про транспорт» 10.11.1994 №232/94-ВР
- [2] Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху / Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К. та ін.; під ред. М.Ф. Дмитриченка. – К.: Знання України, 2007. – 452 с. – (5 кн./ Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К. та ін.; кн.4)
- [3] . Поліщук В. П. Інформаційне забезпечення учасників дорожнього руху: навч. посібник / В. П. Поліщук, Н. Т. Кунда. – К.: ІЗМН, 1998. – 132 с.
- [4] . Highway Capacity Manual. — Washington: U. S. Department Commerce, Bureau Public Roads, 2000. 690 p.
- [5] <https://www.tomtom.com/traffic-index/united-states-of-america-country-traffic/>
- [6] ДБН Б.2.2-12:2019 Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 2019. – 107 с.

<sup>i</sup> Робота виконана під керівництвом к.т.н., проф. Миколи Осетріна.