

УДК 656.11

Я.В.САНЬКО, канд. техн. наук, Х.О.НЕВЗОРОВА
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

ЩОДО ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

Розглядаються транспортні характеристики планувальних структур міста. Проведено оцінку функціонування транспортної мережі за критеріями ефективності. Результатом стало вироблення рекомендацій щодо зміни довжини вулично-дорожньої мережі та параметрів транспортної мережі.

Рассматриваются транспортные характеристики планировочных структур города. Проведена оценка функционирования транспортной сети по критериям эффективности. Результатом стала выработка рекомендаций по изменению длины улично-дорожной сети и параметров транспортной сети.

We consider the transport characteristics of urban fabric of the city. Evaluation of the functioning of the transport network performance criteria. The result was the development of recommendations for changing the length of the road network and the parameters of the transport network.

Ключові слова: критерій, мережа, ефективність, довжина, швидкість, коефіцієнт завантаження.

Процес містобудівного проектування багато в чому визначається величиною населеного пункту. Питання розселення жителів міста стосовно місць прикладання праці, транспортного обслуговування міського населення, розвитку загальноміського центра, забезпечення зв'язку із приміською зоною й багато іншого здобувають у великих містах особливу гостроту. Саме тому норми й правила планування й забудови міст пов'язані з величиною проектованого міста, що визначається кількістю жителів [1-3].

Територія міста по функціональному призначенню й характеру використання підрозділяється на сельбищну, виробничу, у т.ч. зовнішнього транспорту, і ландшафтно-рекреаційну [4].

Розглянемо наступні транспортні характеристики планувальної структури міста [2,3, 5-7]:

- 1) ступінь непрямолінійності сполучень;
- 2) рівень завантаження центрального транспортного вузла;
- 3) пропускна здатність вулично-дорожньої мережі;
- 4) ступінь складності перетинань магістральних вулиць;
- 5) щільність вулично-дорожньої мережі міста.

Ступінь непрямолінійності сполучень. Цей показник визначається, як відношення довжини шляху по дорогах між двома точками до довжини шляху між двома точками по повітрю:

$$k_{непр} = \frac{l_{ij}^{дор}}{l_{ij}^{нов}}, \quad (1)$$

де $k_{непр}$ – коефіцієнт непрямолінійності транспортних сполучень;
 $l_{ij}^{дор}$ – довжина шляху по дорогах між двома точками, км.; $l_{ij}^{нов}$ – довжина між двома точками по повітрю, км.

Коефіцієнт непрямолінійності залежить від планувальної схеми вулично-дорожньої мережі міста і знаходиться в межах 1,05-1,5.

Рівень завантаження центрального транспортного вузла. Зв'язок вилучених районів міста між собою, реалізовані в конкретних умовах певною планувальною структурою, припускають у багатьох випадках обов'язкове перетинання центральної зони міста, а точніше, проходження через центральний транспортний вузол. Це характерно для радіальної мережі й у трохи меншому ступені для радіально-кільцевої.

Пропускна здатність вулично-дорожньої мережі. Цей показник, якщо розглядати його в умовах рівності інших параметрів (щільність мережі, ширина проїзної частини й ін.), визначається наявністю дублюючих магістральних напрямів. При цьому перевантаження транспортними потоками якої-небудь однієї магістральної вулиці приведе лише до посиленого використання паралельної магістралі й до деякого перерозподілу потоку між ними. Однак це можливо лише в умовах прямокутної або прямокутно-діагональної схеми, які й забезпечують більшу пропускну здатність всієї мережі в порівнянні з іншими схемами.

Прямокутна схема транспортної мережі має найбільшу пропускну здатність, так як в ній відсутні складні вузли перетинання, а самі вузли перетинань рівномірно розміщені на території міста.

Найменшу пропускну здатність має радіальна транспортна схема в якій всі радіуси перетинаються в центрі міста, що утворює складний вузол перетинання з великою інтенсивністю руху. В таких транспортних вузлах спостерігаються великі затримки транспорту, а зупинні пункти, які розташовані біля вузлів перетинань, характеризуються значним пасажи́рообігом із-за великої кількості тих пасажирів, які переїдають.

Теоретичну пропускну здатність транспортної лінії в одному напрямку або смуги проїзної частини визначають:

$$N = \frac{3600 \cdot V}{t_p \cdot V + \frac{V^2}{2b} + l + l_o}, \quad (2)$$

де N – кількість одиниць рухомого складу, які можуть бути пропущені за один час в одному напрямку; V – швидкість руху на перегоні, м/с; t_p – час реакції водія, с; b – сповільнення при екстремому гальмуванні, м/с; l – довжина транспортного засобу, м; l_a – безпечна відстань між автомобілями, які слідують один за другим, м.

Щільність вулично-дорожньої мережі міста. В загальний час пересування пасажира входить час, який втрачає пасажир до зупинок пасажирського транспорту, а також час на пересування від кінцевої зупинки до місця призначення. Час, витрачаємий на піший рух, визначається щільністю транспортної мережі, тобто, кількістю ліній транспорту, що приходить на 1 км² селітебної площі міста.

Щільність транспортної мережі визначається:

$$\delta = \frac{L_c}{F_c}, \quad (3)$$

де δ – щільність транспортної мережі, км/км²; L_c – довжина транспортної мережі по осі вулиць, км; F_c – селітебна територія міста, км².

Основним недоліком таких показників, як ступінь непрямолінійності сполучень та щільність вулично-дорожньої мережі міста, є використання їх усереднених значень.

В ході досліджень було запропоновано розрахувати параметри роботи транспортної мережі:

- при організації пішохідного руху по вулиці Гіршмана;
- при організації пішохідного руху по вулиці Іванова;
- при організації пішохідного руху по вулиці Скрипника.

Для проведення досліджень щодо визначення закономірностей формування раціональної структури вулично-дорожньої мережі міст було розраховано параметри функціонування транспортної мережі при забороні руху окремими ділянками (тобто організація пішохідних зон). Критерії, які були розраховані при моделюванні параметрів транспортної мережі, наведені у таблиці.

Характеристика параметрів транспортної мережі

Параметри транспортної мережі	Варіанти			
	Вихідний	Перший	Другий	Третій
Ефективність функціонування, год.	205,7	207,2	207,5	204,5
Середня швидкість руху, км/год.	45,9	46,5	46,3	45,6
Середній коефіцієнт зміни швидкості	0,23	0,22	0,22	0,24
Середній коефіцієнт завантаження дороги рухом	0,41	0,4	0,4	0,42
Сумарна довжина мережі доріг, км	13,2	12,8	12,7	12,5

За даними таблиці були побудовані графіки залежності ефективності функціонування, середньої швидкості руху, середнього коефіцієнту зміни швидкості, середнього коефіцієнту завантаження дороги рухом від довжини мережі доріг (рис. 1-4).

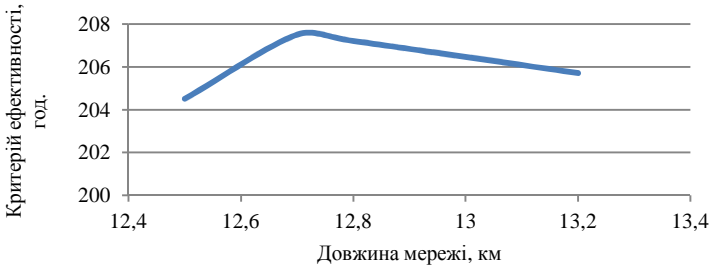


Рис. 1 – Графік залежності ефективності функціонування транспортної мережі від довжини мережі доріг



Рис. 2 – Графік залежності середньої швидкості руху від довжини мережі доріг

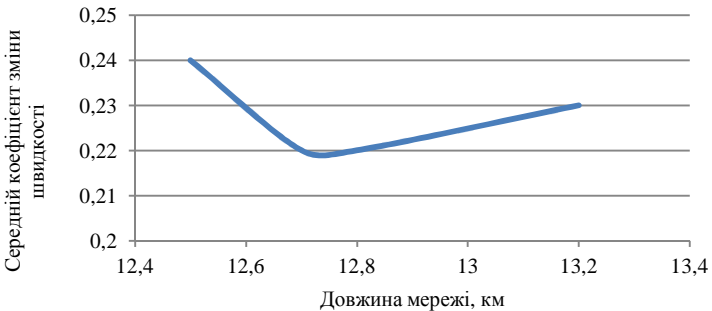


Рис. 3 – Графік залежності середнього коефіцієнту зміни швидкості від довжини мережі доріг

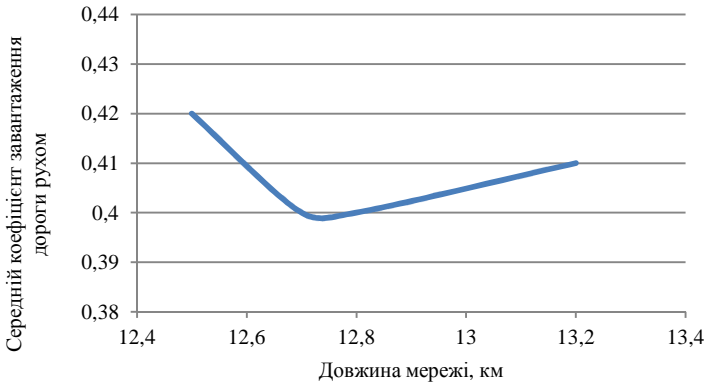


Рис. 4 – Графік залежності середнього коефіцієнту завантаження дороги рухом від довжини мережі доріг

В ході досліджень ми обрали фактори, що впливають на функціонування транспортної мережі. Було визначено залежності впливу параметрів ВДМ на характеристики функціонування транспортної мережі. Так при загальній довжині мережі 12,8 км спостерігається найбільша середня швидкість руху – 46,5 км/год. При загальній довжині мережі 12,7 км спостерігається найбільший критерій ефективності функціонування транспортної мережі – 207,5 годин та найменші коефіцієнти зміни швидкості й завантаження дороги рухом.

1. Черепанов В. А. Транспорт в планировке городов: учебник для вузов / В.А. Черепанов. – М.: Стройиздат, 1970. – 304 с.
2. Фишельсон М. С. Транспортная планировка городов: учеб. пособие для студ. авт.-дор. спец. вузов / М. С. Фишельсон. – М.: Высшая школа, 1985. – 239 с.
3. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов: учебник для студентов вузов / Е. М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
4. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92**. – [Чинний від 2002-04-19]. – К.: ДП «Укрархбудінформ», 2002. – 92 с.
5. Шештокас В. В. Конфликтные ситуации и безопасность движения в городах / В.В. Шештокас, Д.С. Самойлов. – М.: Транспорт, 1987. – 207 с.
6. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения / Г.И. Клинковштейн. – М.: Транспорт, 1981. – 240 с.
7. Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху [Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К. та ін.]; за 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).

Отримано 23.10.2013