

УДК 656.11

Я.В. Санько, Ю.Я. Ройко

Харківська національна академія міського господарства

Національний університет «Львівська політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОВЖИНИ ДІЛЯНКИ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

В роботі розглянуто критерії оцінки планувальних схем вулично-дорожньої мережі. Проведено дослідження впливу довжини ділянки вулично-дорожньої мережі на характеристики транспортних потоків.

Ключові слова: *критерій, планувальна схема, вулично-дорожня мережа, транспортний потік, витрати часу.*

В роботах В.О. Черепанова, М.С. Фішельсона та Є.М. Лобанова [1-3], в напрямку транспортного планування міст, було досліджено основні характеристики планувальних схем вулично-дорожньої мережі, а саме:

- 1) ступінь непрямолінійності сполучень (коефіцієнт непрямолінійності транспортних сполучень);
- 2) щільність вулично-дорожньої мережі міста;
- 3) рівень завантаження вулиць рухом (рівень обслуговування);
- 4) ступінь складності перехресть вулиць і доріг.

Перший показник визначається, як відношення довжини шляху по дорогах між двома точками до довжини шляху між двома точками по повітрю [2-3]:

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

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 [3].

Щільність вулично-дорожньої мережі міста визначається, як відношення довжини транспортної мережі до площі території міста [2]:

$$\delta = \frac{L_M}{S_M}, \quad (2)$$

де δ – щільність вулично-дорожньої мережі міста, км/км²; L_M – довжина транспортної мережі, км.; S_M – площа території міста, км².

Цей показник знаходиться в межах 0,7-4 км/км² і залежить від групи, до якої належить місто та територіальної частини міста (центральна, периферійна, промислова).

Різниця в нормах по проектуванню доріг в різні роки, а саме ширини проїзної частини, спричинила появу різновиду показнику щільності мережі. Що визначається як відношення площі транспортної мережі до площі території міста [4]:

$$\delta' = \frac{S_{ВДМ}}{S_M}, \quad (3)$$

де δ' – скорегована щільність вулично-дорожньої мережі міста, км²/км²; $S_{ВДМ}$ – площа вулично-дорожньої мережі, км².

Рівень обслуговування вулиці (дороги) або ступінь використання пропускної здатності вулиці (дороги) визначається відношенням інтенсивності руху транспортних засобів до пропускної здатності вулиці (дороги) [2]:

$$z = \frac{N}{P}, \quad (4)$$

де z – рівень завантаження вулиці (дороги) рухом; N – інтенсивність руху транспортних засобів, авт./год.; P – пропускна здатність вулиці (дороги), авт./год.

Ступінь складності перехресть вулиць і доріг оцінюється за такими показниками, як рівень безпеки руху, забезпечення швидкості руху та пропускна здатність перехресть.

Проведений аналіз основних критеріїв доцільності розбудови вулично-дорожньої мережі дозволив з'ясувати межі кожного показника та оптимальні значення, що описуються наступними залежностями:

$$\begin{cases} 1,1 \leq k_{непр}^{omn} \leq 1,2; \\ 2,2 \leq \delta_{omn} \leq 2,4; \\ 0,3 \leq z_{omn} \leq 0,8. \end{cases} \quad (5)$$

В свою чергу основною вимогою якісного задоволення потреб населення на переміщення, як на індивідуальному так і на громадському транспорті є мінімум витрат часу. Так в ДБН 360-92** [5], який регламентує основні напрямки та етапи розбудови нових та існуючих міст, визначено що витрати часу на пересування від місць проживання до місць прикладання праці для 90% працюючих (в один кінець), як правило, не повинні перевищувати: у містах з населенням більше 1 млн. чоловік - 45 хвилин, від 500 тис. до 1 млн. чоловік - 40 хвилин, від 250 тис. до 500 тис. чоловік - 35 хвилин, до 250 тис. чоловік - 30 хвилин.

Для визначення впливу параметрів транспортної мережі на характеристики транспортних потоків у містах в роботі О.О. Лобашова [4] було розроблено ряд математичних моделей, які використовують критерії мінімум пробігу, часу руху та транспортних витрат при проїзді по дузі транспортної мережі.

Вихідними даними для розрахунку характеристики транспортних потоків є:

- 1) довжина дуги;
- 2) швидкість вільного руху по дузі;
- 3) кількість смуг руху;
- 4) обсяги по відправленню та прибуттю транспортних засобів до транспортних районів та із транспортних районів.

В свою чергу довжина дуги залежить від проектувальних (планувальних) характеристик забудови. В ДБН 360-92** [5] визначено, що структурними елементами селітебної території є:

1) житловий квартал - первинний структурний елемент житлового середовища, обмежений магістральними або житловими вулицями, проїздами, природними рубежами й т.п., площею до 20-50 га з повним комплексом установ і підприємств обслуговування місцевого значення (укрупнений квартал, мікрорайон) і до 20 га з неповним комплексом;

2) житловий район - структурний елемент селітебної території площею 80-400 га, у межах якого формуються житлові квартали, розміщуються установи й підприємства з радіусом обслуговування не більше 1500 метрів, а також об'єкти міського значення. Границями житлового району є магістральні вулиці й дороги загальноміського значення, природні й штучні рубежі. Житлові райони можуть формуватися як самостійні структурні одиниці;

3) селітебний район - структурний елемент селітебної території площею більше 400 га, у межах якого формуються житлові райони. Границі його ті ж, що й для житлових районів. Дана структурна одиниця характерна для великих і найбільших міст і формується як цілісний структурний організм із розміщенням установ обслуговування районного й міського користування.

Для прикладу візьмемо земельну ділянку 2х3км і розіб'ємо на житлові райони, в першому випадку на 12 районів площею 50 га кожний (рис. 1а), в другому - на 4 райони площею 150 га кожний (рис. 1б).

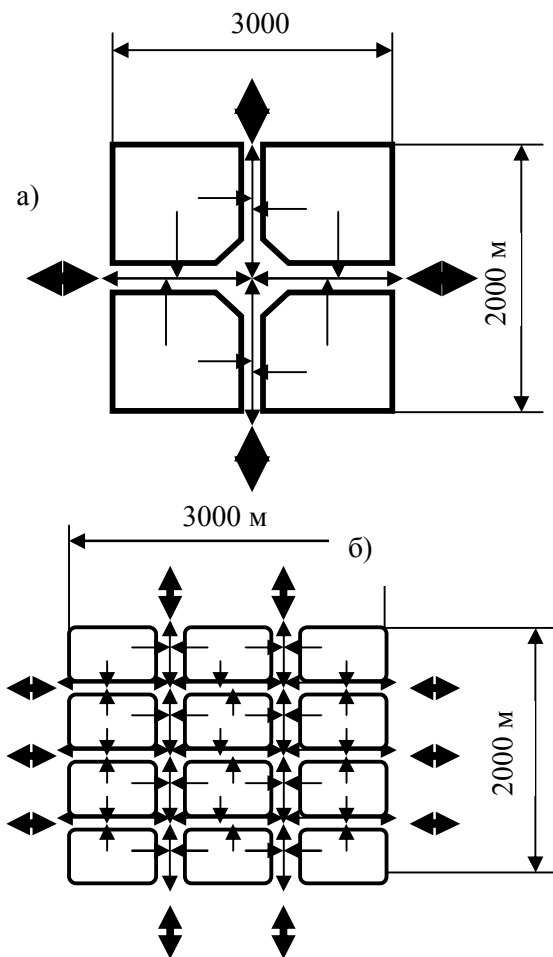

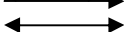


Рис.1. Розбиття селітебної території на житлові квартали та райони:
 - транзитні транспортні потоки;
 - транспортні потоки місцевого формування.

Для оцінки розроблених планувальних схем вулично-дорожньої мережі (рис. 1) використаємо математичні моделі розрахунку кореспонденцій та оцінки ефективності функціонування транспортної мережі [4].

Для цього необхідно визначити транспортні райони із відповідними центрами (рис. 2, 3); побудувати топологічну схему (рис. 2, 3) та розрахувати характеристики транспортних потоків.

Кожна із схем характеризується:

- 1) кількістю транспортних районів;
- 2) кількістю транспортних вузлів (перехресть вулиць);
- 3) обсягами по відправленню та прибуттю транспортних засобів до транспортних районів та із транспортних районів.

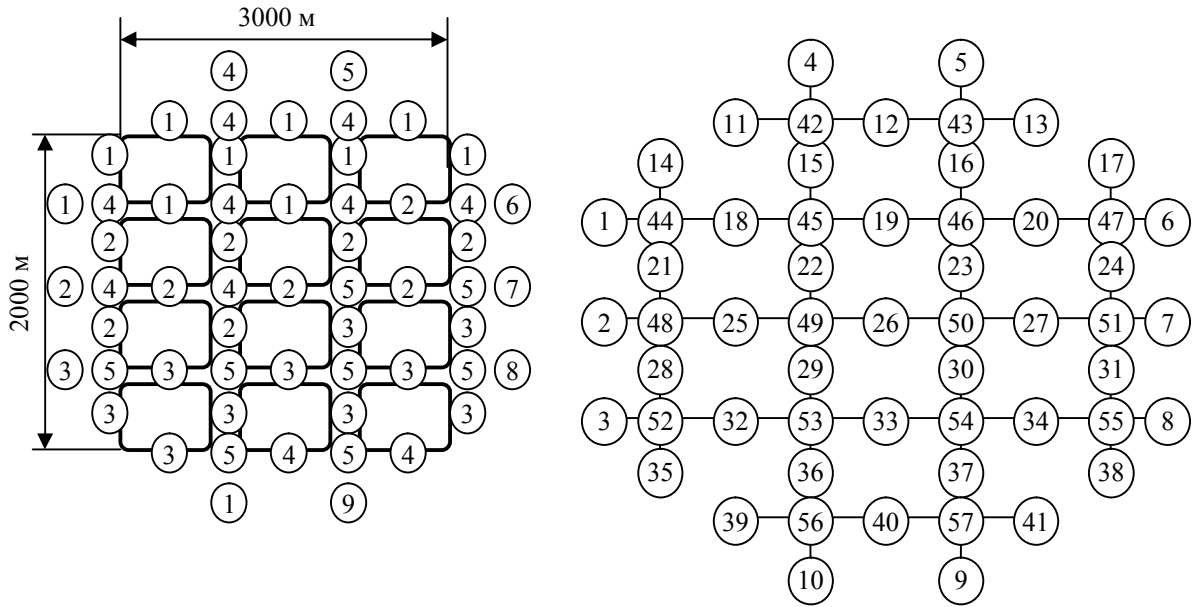


Рис.2. Топологічна схема транспортної мережі із 12 житлових районів: 1-10 – центри транзитних потоків; 11-41 – центри транспортних районів; 42-57 – перехрестя вулиць

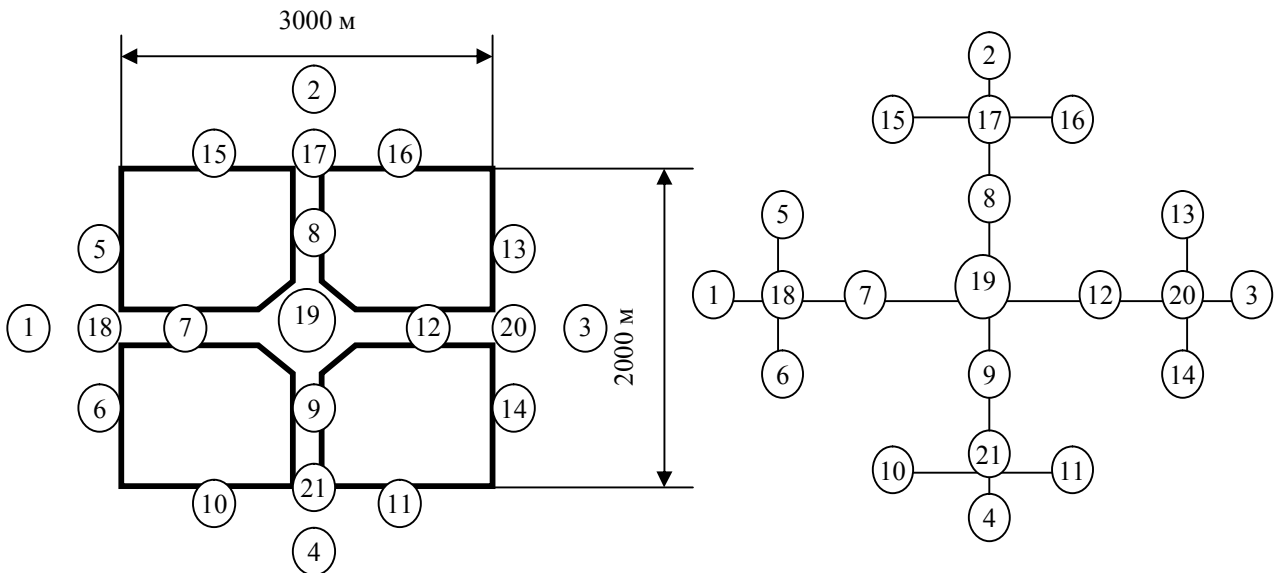


Рис.3. Топологічна схема транспортної мережі із 4 житлових районів: 1-4 – центри транзитних потоків; 5-16 – центри транспортних районів; 17-21 – перехрестя вулиць

Провівши розрахунки було визначено, що загальний пробіг в першому випадку склав 26812,8 км, в другому – 36006,4 км, загальний час руху в першому випадку склав 1516 годин, в другому – 944,8 години при загальному обсязі відправлень і прибуттів 10800 транспортних засобів.

Для дослідження впливу довжини ділянки вулично-дорожньої мережі на загальні витрати часу та пробігу будемо змінювати довжину дуг 42-15 та 15-45 (рис. 2) в прямому та зворотному напрямках, вважаючи, що кількість відправлень і прибуттів із транспортного району 15 не змінна. Результати розрахунків наведені на (рис. 4, 5).



Рис.4. Графік залежності загального пробігу транспортних засобів по транспортній мережі від довжини ділянки вулично-дорожньої мережі



Рис.5. Графік залежності загальних витрат часу транспортних засобів від довжини ділянки вулично-дорожньої мережі

Таким чином спостерігається чіткий пік, в якому загальні витрати часу транспортних засобів при русі по транспортній мережі максимальні, що доводить твердження про існування оптимальної довжини ділянки вулично-дорожньої мережі. Тому в подальшому необхідно розробити математичну модель оптимальної довжини ділянки вулично-дорожньої мережі.

1. Черепанов В.А. Транспорт в планировке городов. – М.: Стройиздат, 1970. – 304 с.
2. Фишельсон М.С. Транспортная планировка городов. – М.: Высшая школа, 1985. – 239 с.
3. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
4. Лобашов О.О. Моделирование влияния сети парковки на транспортные потоки в містах. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 170 с.
5. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92**. – [Чинний від 2002-04-19]. – К.: ДП «Укрархбудінформ», 2002. – 92 с.