

DOI: 10.32347/2076-815x.2020.74.29-36

УДК 332.62(075.8)

к.т.н., доцент **Васильєва Г.Ю.**,  
anvas677@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0557-6925,к.т.н., доцент **Дубова С.В.**,  
sdubowa@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8836-4332,  
Київський національний університет будівництва та архітектури

## МЕТОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ (НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА)

*Розглянуто проблеми транспортної інфраструктури міста з урахуванням невинного зростання інтенсивності руху транспортних потоків. Розроблена класифікація об'єктів транспортної інфраструктури міста. Викладені результати дослідження об'єктів транспортної інфраструктури та порівняння показників з нормативними вимогами. Наведений аналіз результатів обстеження інтенсивності руху транспортних потоків та розрахунків пропускної здатності на 92 регульованих перехрестях в м. Києві. Сформовані організаційні і реконструктивні методи удосконалення транспортної інфраструктури, що сприяють підвищенню пропускної здатності вулично-дорожньої мережі та зменшенню затримок транспорту. Узагальнені заходи з удосконалення транспортної інфраструктури міст.*

*Ключові слова: транспортна інфраструктура; інтенсивність руху транспорту; вулично-дорожня мережа; пропускна здатність; міський пасажирський транспорт; дорожньо-транспортна пригода.*

**Постановка проблеми та її актуальність.** Метою розвитку транспортної системи є створення умов для соціально-економічного зростання, підвищення конкурентоспроможності національної економіки і життєвого рівня населення завдяки забезпеченню якості транспортних послуг та задоволенню соціальних, зовнішньоторговельних, оборонних та природоохоронних потреб суспільства.

Різке зростання кількості транспортних засобів у містах виявило невідповідність існуючих планувальних параметрів вулично-дорожньої мережі транспортному навантаженню. Це привело до зростання витрат часу на переміщення по території міста, зростання кількості дорожньо-транспортних пригод та погіршенню екологічних показників навколишнього середовища.

Проблема удосконалення транспортної інфраструктури постійно ускладнюється у зв'язку з бурхливим зростанням рівня автомобілізації населення. Лише 35% населення міста може дістатися до центру витративши не

більше 1 год, тоді як нормативна тривалість поїздки для Києва складає 45 хв. для 90% населення. Тому розробка методів удосконалення транспортної інфраструктури в містах з урахуванням тенденції зростання інтенсивності руху транспорту є першочерговою задачею.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблему розвитку інфраструктури досліджували у своїх роботах Розенштейн-Родан П.Н., Симоніс Є., Шотлер Є., Рей Д. Р., Логінов Є.Л., Ткаченко А.М., Багдаєв А.А. Аналіз функціонування транспортної інфраструктури та її значення для економіки вивчали такі вітчизняні та зарубіжні науковці як Кожевніков Р.А., Виноградов В. Є., Перцев А.Н., Озерова О.О., Фоменко Г.Р., Андреев Г.П., Друкер П., Ростю У., Бастіа Дж. Удосконаленню транспортної інфраструктури присвячено багато наукових робіт таких вчених: Г.А Варелопуло, В.А. Гудков, М.М. Бочкарьова, Н.В. Дуліна, І.В. Спірін та ін. Проведений аналіз цих робіт [2], [3], [4], [5], [6] показує, що всі вони спрямовані на удосконалення транспортної інфраструктури застосуванням заходів, покликаних сприяти підвищенню пропускну здатності транспортної мережі, покращенню екологічної обстановки та підвищенню безпеки дорожнього руху в цілому.

**Метою** дослідження є розробка методів удосконалення транспортної інфраструктури на магістральній вулично-дорожній мережі міст з урахуванням тенденції зростання інтенсивності руху транспорту.

На досягнення цієї мети направлено рішення наступних **задач**:

- розробка класифікації об'єктів транспортної інфраструктури міста;
- визначення показників оцінки роботи транспортної інфраструктури;
- дослідження роботи міського пасажирського транспорту;
- розробка методів підвищення пропускну здатності магістральної вулично-дорожньої мережі міста.

Методи дослідження базуються на принципах і методах системного підходу до аналізу транспортної інфраструктури у містах.

**Виклад основного матеріалу.** Основні напрями реалізації транспортної стратегії держави – це модернізація транспортної системи та розвиток транспортної інфраструктури [1].

Основні завдання щодо розвитку транспортної інфраструктури:

- збільшення пропускну здатності транспортної мережі;
- підвищення рівня безпеки руху шляхом:
- створення загальнодержавної бази даних дорожньо-транспортних

пригод та постійного моніторингу місць та ділянок концентрації дорожньо-транспортних пригод в розрізі регіонів (по областях) та автомобільних доріг (особливо доріг державного значення);

- розроблення заходів з покращення дорожніх умов у місцях та ділянках концентрації дорожньо-транспортних пригод з метою їх ліквідації;
- впровадження системи управління безпекою дорожнього руху засобами дорожньої служби;
- впровадження технічних засобів запобігання виникненню дорожньо-транспортних пригод на автомобільних дорогах (протизасліплювальні екрани, дзеркал, розмітка з поліпшеними світлоповертальними властивостями, тощо);
- поліпшення інформаційного забезпечення учасників дорожнього руху.

В процесі роботи здійснено транспортний аналіз районів міста, що здійснюється на основі аналітичного і експериментального обстеження транспортної інфраструктури, відповідних транспортних розрахунків та визначення показників. Основою даного аналізу є розрахунок пропускнуої здатності ділянок вулично-дорожньої мережі та експериментальне обстеження інтенсивності руху транспортних і пішохідних потоків у годину пік у вузлах вулиць та доріг міста за відповідною методикою їх проведення.

Розроблена класифікація транспортної інфраструктури міста, яка дозволяє виділити наступні основні елементи:

- вулично-дорожня мережа;
- транспортні розв'язки в одному рівні;
- транспортні розв'язки в різних рівнях;
- маршрути міського пасажирського транспорту;
- зупинки міського пасажирського транспорту;
- підземні пішохідні переходи;
- наземні пішохідні переходи;
- СТО;
- АЗК;
- гаражі;
- автостоянки.

В результаті обстежень транспортної інфраструктури на вулично-дорожній мережі району виявляються ділянки, що потребують коригування засобами організації дорожнього руху та планувальними засобами. Для кожної ділянки або ділянок, які потребують проведення відповідних заходів розроблюються проектні пропозиції щодо удосконалення організації руху транспорту та пішохідних потоків або реконструкції транспортної інфраструктури.

Обстеження проводились в межах сельбищної зони (92%) у всіх адміністративних районах м. Києва. Проводився аналіз об'єктів транспортної

інфраструктури: вулично-дорожньої мережі (окремо за кожною категорією вулиці), транспортних вузлів, міського пасажирського транспорту.

Аналіз показав, що планувальні характеристики 95% вулиць в районах дослідження відповідають нормативним вимогам [6], [7].

Робота міського пасажирського транспорту оцінювалась за наступними показниками:

- характеристики маршрутів (довжина в межах районів дослідження, відповідність коефіцієнтів непрямої лінійності оптимальним значенням, маршрутні інтервали);
- відповідність сітьових інтервалів на найбільш завантажених зупинках нормативним значенням;
- розташування зупинок (відповідність пішохідної доступності нормативним вимогам).

Результати досліджень та розрахунків показали, що дані показники відповідають необхідним умовам.

Наступними об'єктами транспортної інфраструктури, що досліджувалися, стали транспортні вузли в одному рівні, обладнані світлофорною сигналізацією – регульовані перехрестя. Критерієм вибору таких об'єктів було не тільки транспортне навантаження, але й кількість дорожньо-транспортних пригод, які трапилися за останні три роки, що дало можливість відносити їх до місць концентрації дорожньо-транспортних пригод [8].

Інтенсивність руху транспортних потоків та організація дорожнього руху була обстежена на 92 регульованих перехрестях в м. Києві. Розраховувалась інтенсивність руху транспортних потоків у годину «пік», пропускна здатність, перспективна інтенсивність через 5 та 10 років та коефіцієнт пропускання  $\eta$  (відношення існуючої інтенсивності руху транспортних потоків до пропускної здатності вузла). Отримані розрахунки показали, що значення  $\eta$  перевищують критичне значення 0,8 на 79 регульованих перехрестях, що становить 85,9% від транспортних вузлів, що обстежувались. А через 5 років пропускна здатність буде вичерпана на 95% обстежених транспортних вузлів.

За результатами обстежень та розрахунків розроблені пропозиції з підвищення пропускної здатності ділянок вулично-дорожньої мережі та розрахований річний економічний ефект від зменшення затримок транспорту [9] та кількості дорожньо-транспортних пригод, який становить від 98 тис. грн. до 475 тис. грн.

### **Висновки.**

Проведене дослідження дозволило узагальнити організаційні і реконструктивні методи удосконалення транспортної інфраструктури, що

сприяють підвищенню пропускної здатності ВДМ та зменшенню затримок транспорту, а саме:

- Коригування циклу світлофорної сигналізації.
- Збільшення ширини проїзної частини вулиць (за рахунок зняття трамвайних колій, розподільної смуги чи бульвару, зменшення ширини тротуару з одночасною прокладкою пасажів за рахунок перших поверхів, перетворення радіальних вулиць у магістралі безперервного руху; заборона стоянок автомобілів на проїзній частині вулиці).
- Влаштування «кишень» для зупинок міського пасажирського транспорту.
- Впровадження реверсивних смуг руху на мостах і шляхопроводах (при цьому враховується нерівномірність розподілу величин інтенсивності руху транспорту за напрямками вранці і ввечері).
- Організація центральних смуг з дозволом поворотом ліворуч.
- Виділення спецсмуг для громадського транспорту з одночасним встановленням на них спеціальних дорожніх знаків, які дозволяють проїзд по ним легкових автомобілів з трьома і більше пасажирами.
- Впровадження АСУДР (автоматизованої системи управління дорожнім рухом) на мережі магістралей із застосуванням системних алгоритмів управління в центральних зонах міст дозволяє знизити затримки транспорту на 15 – 20 %.
- Організація вулиць з одnobічним рухом (пропускна спроможність вулиці підвищується на 25 – 30 %).
- Забезпечення пріоритету громадському транспорту.
- Будівництво підземних та надземних пішохідних переходів пішохідних переходів.
- Будівництво транспортних розв'язок в декількох рівнях.

Таким чином, узагальнюючи наші дослідження та опрацьовані матеріали, можна констатувати, що для удосконалення транспортної інфраструктури міст необхідно вжити наступні заходи:

- створення системи інформаційного забезпечення транспортних процесів;
- упровадження сучасних технічних засобів контролю та управління рухом;
- моніторинг транспортних потоків;
- виявлення проблемних ділянок;
- підвищення пропускної здатності вулично-дорожньої мережі;
- формування оптимальної транспортної інфраструктури з використанням принципів логістики, транспортно-логістичних центрів, які

забезпечать взаємодію між видами транспорту і забезпечення перевезень пасажирів і вантажів;

- модернізацію громадського транспорту, його інфраструктуру, рухомий склад, управління.

### Література.

1. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету міністрів України №430-р. від травня 2018 року.

2. Фоменко Г.Р. Транспортна інфраструктура і проблеми міст. / Проблеми розвитку міського середовища: збірник наукових праць. Вип.2 (16). Київ: Національний авіаційний університет, 2016.

3. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г.А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1990. – 208 с.

4. Гудков В.А. Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии / В.А. Гудков, М.М. Бочкарёва, Н.В. Дулина. – Волгоград: ВолгГТУ, 2008. – 163 с.

5. Спирин И.В. Научные основы комплексной реструктуризации городского автобусного парка: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра техн. наук: спец. 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» / И.В. Спирин. – М., 2007. – 38 с.

6. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 179 с.

7. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 55 с.

8. Методичні рекомендації по визначенню місць концентрації дорожньо-транспортних пригод на вулично-шляховій мережі міст та призначення заходів для усунення недоліків в організації дорожнього руху, що привели до їх виникнення. К., 1992.

9. Васильєва Г.Ю. Методи мінімізації затримок транспорту на магістральній вулично-дорожній мережі міст України. Дис. канд. техн. наук, Київ, 2007. – 201 с.

к.т.н., доцент Васильева А.Ю.,

к.т.н., доцент Дубова С.В.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

## **МЕТОДЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. КИЕВА)**

Рассмотрены проблемы транспортной инфраструктуры города с учетом непрерывного увеличения интенсивности движения транспортных потоков. Разработана классификация объектов транспортной инфраструктуры города. Приведены результаты исследования объектов транспортной инфраструктуры и сравнения показателей с нормативными требованиями. Приведен анализ результатов исследования интенсивности движения транспортных потоков и расчетов пропускной способности на 92 регулируемых перекрестках в г. Киеве. Сформированы организационные и реконструктивные методы усовершенствования транспортной инфраструктуры, которые способствуют повышению пропускной способности улично-дорожной сети и уменьшению задержек транспорта. Обобщены мероприятия по усовершенствованию транспортной инфраструктуры городов.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура; интенсивность движения транспорта; улично-дорожная сеть; пропускная способность; городской пассажирский транспорт; дорожно-транспортное происшествие.

Ph.D., associate Professor Vasileva Hanna,

Ph.D., associate professor Dubova Svitlana

Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture

## **THE TRANSPORT INFRASTRUCTURE'S IMPROVING METHODS (ON THE KYIV'S EXAMPLE)**

The city's and the transport's evolution is interdependent. That is why the urban transport is the city's functioning criterion. The increasing of the city's population induces the vehicles' amount rising on the road network, which is leading to non-normative time spending on the way, accidents' amount growth, ecological and economic losses. In this way the city's viability is directly depending on the road network's and transport infrastructure's objects efficiency performance. The time of the system approach to the city's transport challenges has come. That is why in this article the city transport infrastructure's problems in terms of the constantly increasing transport flow's intensity and are considered. The transport

infrastructure's objects classification and objects research results in comparison with normative requirements are developed. The transport intensity investigation and capacity calculation analysis of the 92 traffic controlled intersections in Kiev are given. The transport's (including municipal transport) infrastructure organization and reconstruction improvement's arrangements which are promoting the road network's capacity increasing and transport's delay decline are formed.

Key words: transport infrastructure; transport intensity; road network; municipal transport; traffic accident.

## REFERENCES

1. Pro shvalennya Natsionalnoyi transportnoyi strategiyi Ykrainu na period do 2030 roky. Rozporiadzhennia Kabinety ministriv Ykrainu №430-r. vid travnia 2018 roky. {in Ukrainian}
2. Fomenko G.R. Transportna infrastruktura i problem mist. / Problemu rozvutky miskogo seredovuscha: zbirnik naykovuh prats. Vup.2 (16). Kyiv: Natsionalnui aviatsiinui univrsitet, 2016. {in Ukrainian}
3. Varelopylo G.A. Organizatsiya dvizheniya i perevozk na gorodskom pasazhurskom transporte / G.A.Varelopylo. – M.: Transport, 1990. – 208 s. {in Russian}
4. Gydkov V.A. Kachestvo pasazhurskikh perevozk: vozmozhnost issledovaniya metodami sotsiologii / V.A. Gydkov, M.M. Bochkariova, N.V. Dylyna. – Volgograd: VolgGTU, 2008. – 163 s. {in Russian}
5. Spirin I.V. Naychnue osnovu kompleksnoi restryktyrizatsii gorodskogo avtobusnogo parka: avtoref. dis. na soiskanie ychenoi stepeni d-ra tehn. nayk: spets. 05.22.10. «Eksplyatatsiya avtomobilnogo transporta» / I.V.Spirin. – M., 2007. – 38 s. {in Russian}
6. DBN B.2.2-12:2019. Planyvannya i zabydova terutorii. – K.: Minregion Ykrainu, 2019. – 179 s. {in Ukrainian}
7. DBN B.2.3-5:2018. Vylutsi i dorogu naselenuh pynktiv. – K.: Ministerstvo regionalnogo rozvutky, bydivnutstva ta zhutlovo-komynalnogo gospodarstva Ykrainu, 2018. – 55 s. {in Ukrainian}
8. Metoduchni rekomendatsii po vuznachenniy mistu kontsentratsii dorozhno-transportnuh prugod na vyluchno-shliahovii merezhi mist ta pruznachennia zahodiv dlia ysynennia nedolikiv v organizatsii dorozhnogo ryhy, shcho pruveldu do ih vunuknennia. K.,1992. {in Ukrainian}
9. Vasileva G.Yu. Metodu minimizatsii zatrumok transport na magistralnii vyluchno-dorozhnii merezhi mist Ykrainu. Dus. kand. tehn. nayk. – K.: KNUBA, 2007. – 201 c. {in Ukrainian}