

місті Харкові. Реалізація запропонованих заходів сприятиме покращенню ефективності роботи громадського транспорту, зниженню соціальних витрат населення на переміщення та формуванню сталої моделі міської мобільності.

Література

1. Carrasco, J. A., Cebollada, Á. F., & Martín-Gutiérrez, S. (2016). Measuring the influence of bus service quality on the perception of current and potential users. *Transport Reviews*, 36(2), 187–208. <https://doi.org/10.1080/03081060.2016.1142224>
2. Sousa, T., Gago, J. L., & Costa, Á. (2023). Public transport usage and perceived service quality in a large metropolitan area. *Sustainability*, 15(7), 6287. <https://doi.org/10.3390/su15076287>
3. Karim, Z., & Fouad, J. (2018). Measuring urban public transport performance on route level: A literature review. *MATEC Web of Conferences*, 197, 00021. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819700021>

УДК 656.072

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВПРОВАДЖЕННЯ ВИДІЛЕНИХ СМУГ РУХУ НА ЧАС ПЕРЕСУВАННЯ ПАСАЖИРІВ

Студ. Сокол Д.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Зростання рівня автомобілізації у містах супроводжується посиленням транспортного навантаження на вулично-дорожню мережу, зниженням швидкості руху транспорту та збільшенням часу пересування пасажирів. У таких умовах питання пріоритету громадського транспорту набуває особливої актуальності, оскільки саме ефективність функціонування автобусних, тролейбусних і трамвайних маршрутів значною мірою визначає рівень мобільності населення та якість міського середовища.

Одним із найбільш поширених і водночас ефективних засобів підвищення швидкості руху громадського транспорту є впровадження виділених смуг [1-4]. Виділення спеціального простору для руху автобусів та інших маршрутних транспортних засобів дозволяє мінімізувати вплив заторів, підвищити регулярність перевезень, зменшити час очікування та покращити загальну якість транспортного обслуговування. При цьому ефективність такого рішення значною мірою залежить від правильного планування, геометричних характеристик вулиць, обсягів пасажиропотоку та дотримання правил дорожнього руху іншими учасниками.

У міжнародній практиці створення виділених смуг стало стандартним елементом транспортної політики сталих міст. Дослідження, проведені у Німеччині, Франції, Канаді, Китаї та Бразилії, демонструють, що за умов належного контролю та технічного супроводу (відеофіксація, фізичне розмежування смуги, інформаційне забезпечення) середній час поїздки громадським транспортом може зменшуватись на 15–30 %. Проте в українських містах рівень впровадження виділених смуг залишається недостатнім, а їхній вплив на параметри пасажирських перевезень — мало дослідженим з позиції кількісної оцінки.

Метою даної статті є визначення та кількісна оцінка впливу впровадження виділених смуг руху на зміну часу пересування пасажирів громадським транспортом у міських умовах. У процесі дослідження здійснено аналіз існуючого стану транспортної інфраструктури, моделювання сценаріїв із використанням

спеціалізованого програмного забезпечення та розроблено рекомендації щодо підвищення ефективності реалізації пріоритетних заходів у сфері міської мобільності.

Виділені смуги руху для громадського транспорту є одним із ключових елементів політики пріоритету громадського транспорту в сучасних містах. Їх впровадження спрямоване на підвищення швидкості, регулярності та надійності автобусних перевезень, а також на зниження рівня заторів і стимулювання переходу населення з приватного транспорту на громадський. Практика багатьох країн демонструє, що за умови правильного планування такі смуги можуть суттєво покращити ефективність транспортної системи в цілому.

Узагальнюючи світовий та вітчизняний досвід, можна виділити кілька основних методів впровадження виділених смуг руху автобусів у містах. Найбільш поширеним методом є геометрична інтеграція у наявну вулично-дорожню мережу шляхом перепрофілювання існуючих смуг загального користування для потреб автобусного руху. Це може здійснюватися як на окремих ділянках маршрутів, наприклад у зонах постійних заторів або поблизу пересадкових вузлів, так і на всій протяжності транспортного коридору. Такий підхід мінімізує потребу у масштабному будівництві, однак вимагає ретельного аналізу пропускну здатності та впливу на загальний трафік.

Іншим варіантом є створення виділених смуг за рахунок розширення проїзної частини. У випадках, коли це дозволяє містобудівна ситуація, органи місцевого самоврядування можуть розширювати проїжджу частину за рахунок відведення територій під інфраструктуру громадського транспорту. Це забезпечує мінімальний вплив на приватний транспорт, однак вимагає значних фінансових та часових ресурсів. Часто такий метод застосовується у рамках великих проєктів модернізації транспортних коридорів.

У разі обмежених можливостей для повноцінного виділення смуги застосовується варіант реорганізації існуючих смуг із реверсивним або змішаним режимом роботи. Це можуть бути динамічні смуги з пріоритетом для автобусів лише в години пік або за певним графіком. Іноді на таких смугах дозволяється рух таксі, велосипедів чи спецтранспорту. Для впровадження подібного режиму потрібна наявність інтелектуальних транспортних систем для управління потоками та контролю за дотриманням правил.

У деяких випадках застосовується метод фізичного відокремлення смуг, характерний для систем високоефективного автобусного транспорту – BRT (Bus Rapid Transit). Він передбачає створення повноцінних коридорів швидкісного автобусного руху з фізичними бар'єрами, окремими платформами посадки-висадки та спеціальним світлофорним регулюванням. Такий підхід забезпечує найвищу ефективність, однак потребує масштабної реконструкції вуличного простору та значних капітальних інвестицій. Успішні приклади подібних рішень реалізовано у містах Латинської Америки, Азії та Західної Європи.

Незалежно від обраного методу, важливою умовою ефективного функціонування виділених смуг є інфраструктурний та інформаційно-технологічний супровід. До таких заходів належить нанесення відповідної дорожньої розмітки та встановлення знаків, впровадження систем автоматичної фіксації порушень, модернізація світлофорного регулювання з пріоритетом для автобусів, а також запуск інформаційних сервісів для пасажирів і водіїв.

Таким чином, вибір конкретного методу впровадження виділених смуг повинен ґрунтуватися на результатах комплексного аналізу пасажиропотоків,

інтенсивності загального руху, особливостей міської забудови та фінансових можливостей. Раціональна інтеграція смуг для автобусів у міську інфраструктуру сприяє скороченню часу пересування пасажирів, зниженню викидів шкідливих речовин, підвищенню привабливості громадського транспорту та досягненню стратегічних цілей сталого розвитку міської мобільності.

Впровадження виділених смуг руху для автобусів у міському середовищі є складним інфраструктурним та організаційним процесом, який потребує ретельного попереднього обґрунтування. Успішна реалізація таких проєктів залежить від наявності чітко визначених критеріїв, які дозволяють оцінити доцільність, ефективність та пріоритетність заходів на кожній конкретній ділянці вулично-дорожньої мережі. Ці критерії повинні враховувати транспортні, технічні, соціально-економічні, екологічні та містобудівні аспекти функціонування міста.

Першим і одним із ключових критеріїв є рівень пасажиронавантаження на маршрути громадського транспорту. Виділені смуги доцільно впроваджувати на напрямках, де щільність пасажиропотоку перевищує певні порогові значення (наприклад, 1000–1500 пасажирів на годину у піковий період). У таких випадках забезпечення пріоритету для автобусів дозволяє значно підвищити ефективність перевезень, скоротити затримки та збільшити пропускну здатність у пасажиро-кілометрах.

Наступним важливим критерієм є інтенсивність дорожнього руху та рівень завантаженості магістралей. Якщо загальний трафік призводить до регулярних заторів і порушень графіка руху автобусів, впровадження виділеної смуги є виправданим способом стабілізації перевезень. Разом з тим необхідно враховувати вплив виділення смуги на загальну пропускну здатність вулиці, щоб уникнути погіршення умов руху інших учасників дорожнього руху.

До технічних критеріїв належать геометричні параметри проїжджої частини: ширина проїзної частини, кількість наявних смуг, можливість організації реверсивного або змішаного режиму руху. Якщо конструктивні характеристики вулиці дозволяють реалізувати виділення смуги без необхідності масштабної реконструкції, це значно підвищує ймовірність ефективного впровадження.

Суттєвого значення набуває також наявність пересадкових вузлів, терміналів, зупинок з великим пасажирообігом, наближених до ділянки проєктування. Виділена смуга в таких випадках виконує не лише транспортну, а й логістичну функцію, забезпечуючи зручне пересадкове сполучення між різними маршрутами та видами транспорту.

Серед соціально-економічних критеріїв важливими є прогнозований ефект від скорочення часу поїздки, покращення доступності транспорту для різних категорій пасажирів, а також підвищення загального рівня задоволеності користувачів громадського транспорту. Економічна доцільність впровадження повинна підтверджуватися розрахунками окупності інвестицій на основі економії часу, пального та експлуатаційних витрат.

Не менш важливим є екологічний критерій, пов'язаний зі зменшенням викидів забруднюючих речовин та зниженням рівня шумового навантаження. Стимулювання переходу пасажирів з індивідуального на громадський транспорт за рахунок підвищення його привабливості сприяє зменшенню загального транспортного навантаження на місто і покращенню якості повітря.

Доцільність впровадження також визначається рівнем підтримки з боку громадськості, транспортних операторів та органів місцевого самоврядування. Позитивне сприйняття змін, доступність інформації про переваги впровадження та

наявність ефективних механізмів комунікації з мешканцями є додатковими чинниками успішності.

Отже, впровадження виділених смуг руху автобусів у містах повинно ґрунтуватися на системному аналізі комплексу критеріїв, які дають змогу приймати обґрунтовані управлінські рішення. Застосування цих критеріїв у процесі планування дозволяє досягти балансу між ефективністю громадського транспорту, комфортом пасажирів, інтересами інших учасників дорожнього руху та стійким розвитком міського середовища.

Проведене дослідження засвідчило, що впровадження виділених смуг руху для громадського транспорту є ефективним інструментом підвищення швидкості та регулярності пасажирських перевезень у міських умовах. Результати моделювання та порівняльного аналізу сценаріїв «до» та «після» впровадження смуг показали суттєве скорочення середнього часу пересування пасажирів, особливо на ділянках із високим рівнем заторів у години пік. Для ухвалення обґрунтованих рішень щодо вибору ділянок впровадження рекомендовано використовувати методи багатокритеріального аналізу, зокрема АНР або TOPSIS, що дозволяє враховувати як кількісні, так і якісні чинники.

Отримані результати мають практичне значення для фахівців у сфері транспортного планування та можуть бути використані в процесі розробки муніципальних програм удосконалення маршрутної мережі та покращення умов руху громадського транспорту. Подальші дослідження доцільно зосередити на оцінці довгострокового впливу таких заходів на структуру міських поїздок, рівень автомобілекористування та екологічну ситуацію в містах.

Література

1. Вдовиченко В.О., Підлубний С.Ю. Вплив виділених смуг міського пасажирського транспорту на умови синхронізації міжмаршрутної пересадки пасажирів. Вісник ХНАДУ. 2024. №107. С. 130-139. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2024.107.0.130>
2. Vdovychwnko V.O., Ivanov I.E., Pidlubnyi S.Yu., Vasiliev M.K. Assessment of priority movement impact for urban public passenger transport on the quality of passenger service. Automobile transport. 2023. №52 p. 54-63. <http://dx.doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2023.52.0.06>
3. Вдовиченко В.О., Іванов І. Є., Підлубний С. Ю., Іванов Є.І. Структура варіативної оцінки доцільності організації пріоритетного руху міського пасажирського транспорту. Вісник ХНАДУ. 2023. №102. С. 78-86. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2023.102.1.78>
4. Russo A., Adler M. W., Van Ommeren J. N. Dedicated bus lanes, bus speed and traffic congestion in Rome. Transportation Research Part A: Policy and Practice. 2022. Vol. 160. 298-310. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.04.001>