

**Холодова О.О., доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху, к.т.н., доцент  
Бугайова М.О., старший викладач кафедри організації та безпеки дорожнього руху  
Іващенко І.О., здобувач вищої освіти факультету транспортних систем**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВПРОВАДЖЕННЯ ПРІОРИТЕТНОГО РУХУ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЯХ МІСТ**

Ефективний міський громадський транспорт є ключовою умовою для забезпечення високої транспортної рухливості населення. Підвищення ефективності управління міським транспортом загального користування стає необхідним для збереження його конкурентоспроможності на фоні стрімкого зростання кількості приватних автомобілів [1]. Транспорт, що рухається виділеними смугами, має значний потенціал для конкуренції з особистими автомобілями у години «пік», завдяки скороченню часу простою в заторах. Тобто, одним із способів зменшення завантаженості вулиць і підвищення ефективності пасажирських перевезень є надання пріоритету руху міському транспорту. Використання спеціальних смуг дозволяє транспорту уникати заторів і знижує екологічне навантаження. Метою даного дослідження є оцінка впровадження таких заходів на магістральних вулицях міст.

Аналіз критеріїв для створення окремих смуг руху міського пасажирського транспорту (МПТ) у різних країнах показує певні відмінності, але підтверджує ефективність таких заходів. Досвід впровадження спеціальних смуг демонструє, що автобусні смуги можуть пропускати до 15000 пасажирів на годину, а при вдосконаленні зупинок — до 18000 [2]. У Бразилії зафіксовано рекордний пасажиропотік — 26000 пасажирів на годину. Цей міжнародний досвід варто впроваджувати і в Україні.

Зростання автомобілізації збільшило навантаження на дороги, що вимагає коригування рекомендацій щодо облаштування пріоритетних смуг для МПТ. Через різні критерії в різних країнах і щільність транспортного потоку (ТП), виділення смуг для МПТ може погіршувати рух інших транспортних засобів (ТЗ). Зважаючи на збільшення автопарку, також слід враховувати вплив паркування та місцевих проїздів. У дослідженні пропонується аналізувати показники якості функціонування МПТ, методи організації пріоритету та моделювати рух із врахуванням МПТ.

Виділяють кілька варіантів смуг для МПТ:

1. **Крайня права смуга:** проста у впровадженні, потребує мінімальних витрат. Недолік — зупинки можуть створювати перешкоди, що потребує реконструкції дороги.
2. **Крайня ліва смуга:** складніша в організації, вимагає значних витрат на облаштування зупинок і перебудову. Ускладнює ліві повороти для інших ТЗ.
3. **Смуга назустріч основному потоку:** проста в реалізації, але на односторонніх дорогах потребує перенесення зупинок. Зазвичай використовується з додатковими розділовими елементами.
4. **Вулиці тільки для автобусів:** зазвичай організуються в центрі міст, коли є три паралельні вулиці.

Ефективним інструментом для визначення умов, за яких доцільно виділяти смуги для МПТ, є мікромодельовання ТП. Це дозволяє врахувати різні дорожні умови та фактори. У цьому дослідженні планується використати імітаційне моделювання для встановлення параметрів, при яких варто вводити пріоритетний рух МПТ на окремих смугах.

Аналіз існуючих методів обґрунтування необхідності виділення смуг для МПТ базується на інтенсивності руху, провізній здатності та пасажиропотоці на певній ділянці. Виділені смуги підвищують швидкість МПТ на 10–20%. Максимальний ефект досягається при поєднанні виділених смуг з пріоритетним проїздом на регульованих перехрестях через сучасні АСУДР. У цьому дослідженні пропонується вивчити можливість організації смуг для МПТ при двох, трьох та чотирьох смугах руху в одному напрямку, а також порівняти ці умови з рухом без окремих смуг для МПТ.

Створення транспортної моделі та розрахунок її характеристик здійснюватимуться за допомогою програмного забезпечення PTV Vision Vissim. Ефективність функціонування ділянки ВДМ оцінюватиметься за такими показниками: час руху, середня швидкість, щільність ТП, відсоток затримок, середній час затримки на авто, кількість зупинок, та індекс часу поїздки [3]. В PTV Vision Vissim будуть побудовані різні сценарії для магістральної вулиці (див. рис. 1):

1. Перший сценарій: транспорт рухається без обмежень по всіх смугах, з ділянкою в 700 м між двома перехрестями зі світлофорами. У центрі — окрема смуга для МПТ з інтенсивністю руху 60 авто/год. Контроль часу та швидкості відбуватиметься на відрізку 500 м.

2. Другий сценарій: організація пріоритету для МПТ через виділену смугу. На ній забороняється рух легкових і вантажних авто.

3. Третій сценарій: типова для українських міст ситуація, коли права смуга зайнята припаркованими авто, що створює обмеження для руху. Це моделюватиметься через функцію «Автостоянки» у Vissim.

Така модель допоможе імітувати різні умови руху транспорту і аналізувати їх вплив на ефективність роботи магістралі.

Розроблені моделі підходять для подальших розрахунків та аналізу можливих сценаріїв. Основними критеріями для введення окремої смуги для МПТ є наявність щонайменше трьох смуг та інтенсивність руху МПТ не менше 50 авто/год при загальній інтенсивності до 900 авто/год.

Під час оцінки впровадження заходів пріоритету МПТ варіюватиметься кількість смуг: дві, три або чотири в одному напрямку. Другий параметр, який будемо змінювати, – це інтенсивність загального ТП на досліджуваній ділянці ВДМ. Цей показник значно впливає на роботу наземного громадського транспорту. Третій параметр, який не впливатиме на оцінку заходів для організації пріоритету руху громадського транспорту, але безпосередньо впливатиме на функціонування та оцінку транспортної мережі, – це наявність припаркованих ТЗ.

Після проведеного розрахунку в програмному забезпеченні проводиться розрахунок характеристик різних варіантів моделей руху. На основі розрахунків параметрів транспортної моделі ділянки ВДМ для різних сценаріїв, отримані залежності часу руху від інтенсивності. Результати для вулиць з двома, трьома та чотирма смугами руху в одному напрямку представлені на рисунках 1, 2 та 3.

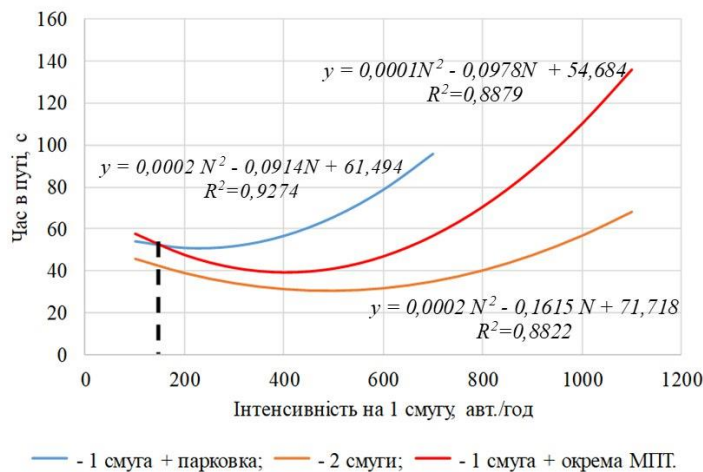


Рисунок 1 - Доцільність ведення окремої смуги для громадського транспорту при двох смугах руху в одному напрямку

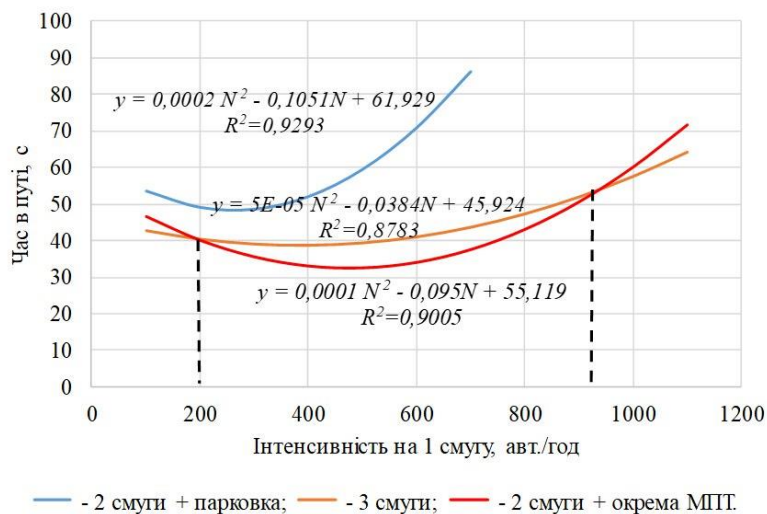


Рисунок 2 - Доцільність ведення окремої смуги для громадського транспорту при трьох смугах руху в одному напрямку

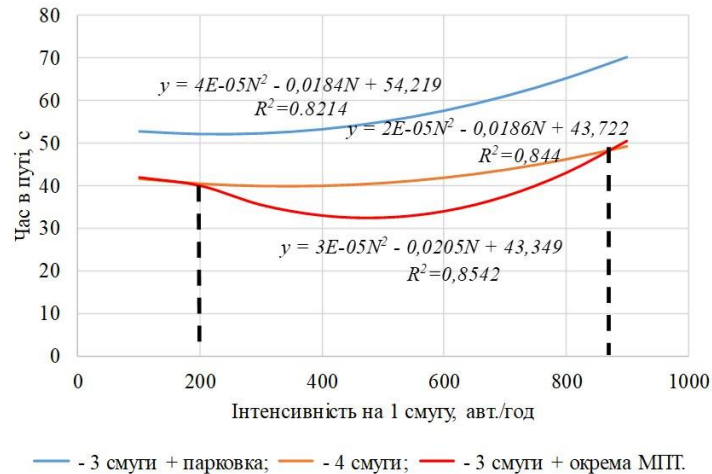


Рисунок 3 - Доцільність ведення окремої смуги для громадського транспорту при чотирьох смугах руху в одному напрямку

### Висновки.

За результатами проведених досліджень встановлено, що на магістральних вулицях з двома смугами руху в одному напрямку доцільно виділяти окрему смугу для громадського транспорту, якщо інтенсивність перевищує 170 авт./год., порівняно зі сценарієм, де на крайній правій смузі дозволене паркування. На магістральних вулицях з трьома смугами руху в одному напрямку доцільно облаштовувати окрему смугу для громадського транспорту, коли інтенсивність загального ТП на одну смугу становить від 200 до 900 авт./год. Визначено, що на магістральних вулицях із чотирма смугами руху в одному напрямку доцільно влаштовувати окрему смугу МПТ, коли інтенсивність загального ТП, що приходить на одну смугу руху знаходиться в межах від 200 авт./год. до 870 авт./год.

Надані результати можуть бути корисними при міському плануванні – для покращення інфраструктури та оптимізації дорожнього простору, при транспортному моделюванні – для зменшення затворів і підвищення ефективності маршрутів, для обґрунтування виділених смуг МПТ, для вивчення міської мобільності, для оцінки вигоди від виділених смуг та сприятимуть конкурентоспроможності громадського транспорту.

### Література

1. D. Verano-Tacoronte, S. Flores-Ureba, M. Mesa-Mendoza, V. Llorente Muñoz. Evolution of scientific production on urban passenger transport: A bibliometric analysis. *European Research on Management and Business Economics* 30. January–April 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2023.100239>.
2. Carmen Angelina García-Cerrud a, Idalia Flores de la Mota. Methodology for public passenger transport in developing countries: a survey. *Transportation Research Procedia*. 2023, Pages 148-155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.069>.
3. Холодова О. О., Бугайова М. О. Дослідження впровадження заходів з організації пріоритету руху міського пасажирського транспорту на магістральних вулицях міст. *Науково-виробничий журнал «Автошляховик України»*. Окремий випуск 277'2023. Київ. 2023. № 277. с. 335-340 DOI: 10.33868/0365-8392-2023-277.