

УДК 656.072

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ
ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРІОРИТЕТНОГО СПОЛУЧЕННЯ НА
АВТОБУСНИХ МАРШРУТАХ МІСТ**

студ. Кушнір Д.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Питання скорочення часу переміщення пасажирів на міському пасажирському транспорті (МППТ) є актуальним завданням та розглядається в багатьох наукових роботах [1-14]. Пошук рішень в цій області можна розділити за двома ключовими напрямками: підвищення ефективності взаємодії в об'єктах інфраструктури [1-5], а також використання управління руховими операціями [6-14]. Серед основних напрямків практичного застосування управління руховими операціями слід виділити наступні підходи до швидкісного сполучення: відкриття BRT-ліній (метробус) [6-8], виділення пріоритетних смуг для МППТ [9-11] та організація експресного сполучення на маршрутах [12-14]. Створення системи швидкісного автобусу, який у світовій практиці називається BRT (Bus Rapid Transport), дозволило у ряді міст реалізувати концепцію розподілення транспортних потоків. Такий принцип передбачає формування системи пріоритетного руху транспорту в якій головним є магістральні автобусні маршрути, що з'єднують основні об'єкти формування та тяжіння міського населення. Впровадження окремих смуг ВДМ для маршрутів МППТ набуло поширення в країнах ЄС, США та Азії [9-11]. Це обумовлено перш за все історичними обмеженнями міст щодо будівництва нових та розширення існуючих вулиць. Критерії організації відокремлених смуг МППТ, запропоновані фахівцями різних країн, мають певні відмінності. Фахівці Південної Кореї [10] пропонують як критерії мінімальні значення інтенсивності руху та пасажиропотоку (табл. 1). У США та Великобританії вказуються набагато менші значення інтенсивності руху маршрутного транспорту (табл. 2).

Таблиця 1 - Критерії при організації відокремлених смуг для руху пасажирського транспорту в Південній Кореї [10]

Число смуг	Інтенсивність руху автобусів, авт/год	Пасажиропотік, пас/год	Тип виділеної смуги
3	>60	>1800	Крайня права смуга в напрямку руху
	>100	>3000	Крайня права смуга в напрямку руху Крайня права смуга проти руху
	>150	>4500	Крайня права смуга в напрямку руху Крайня ліва смуга в напрямку руху
4	>100	>3000	Крайня права смуга в напрямку руху
	>150	>4500	Крайня права смуга в напрямку руху Крайня ліва смуга в напрямку руху

Таблиця 2 - Критерії при організації відокремлених смуг для руху пасажирського транспорту в США та Великобританії [11]

Мінімальна інтенсивність автобусів, авт./год	Мінімальний пасажиропотік, пас/год	Тип виділеної смуги
США		
30-40	1200-1600	Крайня смуга в напрямку руху
40-60	1600-2400	Крайня смуга проти руху
60-90	2400-3600	Вздовж розділової смуги
Великобританія		
>50	2000	Не регламентується

Оскільки оцінка ефективності пріоритетних смуг руху МГПТ викликає великий інтерес для практиків, дослідження продовжуються шляхом удосконалення методик, впроваджуються нові підходи до процесів прийняття управлінських рішень. Ефективним інструментом, що дозволяє встановити області значень різних параметрів, за яких доцільно виділення смуг міського пасажирського транспорту, є мікромодельовання процесів; воно дозволяє охопити широкий спектр умов та врахувати вплив різних факторів: співвідношення інтенсивності руху маршрутного транспорту та основного транспортного потоку; пропускну спроможність та пасажирооборот зупинних пунктів та ін.

Дослідження, пов'язані із організацією експресного режиму руху МГПТ можна умовно розділити на два періоди: 70-90 роки минулого століття та з початку теперішнього [12-14]. Серед сучасних робіт можна виділити роботу [14] в якій запропоновано використовувати експресний режим в якості складової частини комбінованого обслуговування маршруту. В роботі в якості оцінки рішень обрана структура критеріїв та система обмежень, виходячи з інтересів перевізника та пасажирів. Оцінка з позицій перевізника реалізується шляхом мінімізації різниці між потенційною ($P_{\text{потенційна}}$) та фактичною транспортною роботою ($P_{\text{фактична}}$), що виконують автобуси на маршруті [16]:

$$W_N = P_{\text{потенційна}} - P_{\text{фактична}} \rightarrow \min \quad (1.1)$$

Автором запропоновано в якості чиннику впливу на вибір параметрів експресного руху використовувати показник динамічного коефіцієнта використання місткості транспортних засобів (γ_∂), як той що безпосередньо впливає на ефективність і на собівартість перевезень [14]:

$$\gamma_\partial(W_N) = 1 - \frac{W_N}{P_{\text{потенційна}}} \quad (1.2)$$

В якості головного критерія якості транспортного обслуговування пасажирів обрано сумарні витрати часу пасажирів на пересування, а в якості головних обмежень запропоновані: невід'ємність значення W_N , не перевищення максимально допустимого інтервалу руху автобусів, які працюють у звичайному режимі; вивільнення частини автобусів після організації експресного режиму та дотримання значень коефіцієнтів використання місткості автобусів до умов економічної доцільності та базових вимог щодо якості перевезень пасажирів [14]:

$$W_N \rightarrow \min ; \quad (1.3)$$

$$W_N \geq 0; A_{\text{після}} < A_{\text{до}} = \sum A_i; \gamma_i \in [\gamma_{\min} \dots \gamma_{\max}] \quad (1.4)$$

де $A_{\text{до}}$, $A_{\text{після}}$ – загальна кількість автобусів на маршруті, що працюють до та після впровадження експресного режиму руху відповідно; A_i – кількість автобусів, що працюють у i -му режимі руху; $\sum T$ – сумарні витрати часу пасажирів на пересування по маршруту, год.; A_{\min}^{3B} – мінімально допустима кількість автобусів, які працюють у звичайному режимі за умови не перевищення максимально допустимого інтервалу руху; $t_{\text{об}}^{3B}$ – тривалість обертів автобусів, які працюють у звичайному режимі, хв.; $I_{\max}^{\text{доп}}$ – максимально допустимий інтервал руху автобусів, хв.; γ_i – коефіцієнт використання

місткості автобусів, які працюють у i -му режимі руху, а $[\gamma_{\min} \dots \gamma_{\max}]$ його мінімальне та максимальне значення відповідно до умов економічної доцільності та базових вимог щодо якості перевезень пасажирів.

Серед представлених методик забезпечення швидкісного сполучення особливої уваги заслуговує підхід, що ґрунтується на виділенні пріоритетних смуг для руху рухомого складу МПТ. Цей підхід не вимагає додаткових капіталовкладень в транспортну інфраструктуру. Однак, обов'язково необхідно оцінити можливі ризики ускладнення умов дорожнього руху транспортного потоку, що може виникнути після зменшення кількості смуг руху для автомобілів загального транспортного потоку. Використання типових нормативних методик є узагальненим та не дозволяє врахувати конкретні умови для кожного маршруту. Це свідчить про необхідність розвитку науково-практичних підходів до обґрунтування впровадження пріоритетного руху МПТ, як методу підвищення швидкості сполучення на маршрутах.

Література:

1. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. 59. 38-44.
2. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal. *Technology Audit and Production Reserves*. 2017. №3/2(35). С. 41-46.
3. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
4. Іванов І.Є., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
5. Markevych A., Vdovychenko V., Ivanov I. Influence of bus service downtime in the transport interchange on the duration of inter-route transfer of passengers. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 3/2(59). P. 6-10.
6. Basak B. Bus rapid transit (BRT) for cities of Bangladesh: a study of identification of potential cities and developing policy framework. 2019. 39 p.
7. Zhang M., Yen B. The impact of Bus Rapid Transit (BRT) on land and property values: A meta-analysis. *Land Use Policy*. 2020. 96, pp. 104-126.
8. Сахно В.П., Поляков В.М., Шарай С.М., Яценко Д.М. До питання вибору рухомого складу в системі BRT. *Технічна інженерія*, 2020. №2(86), с. 24–33.
9. Горев А.В., Попова О. В., Филимонова А. М. Повышение эффективности использования общественного транспорта за счет выделенных полос. *Автотранспортное предприятие*, 2010. №8. с. 10-12.
10. Seo Y.U., Jang H., Park J.H. A Study on Setting-Up a Methodology and Criterion of Exclusive Bus Lane in Urban Area. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, 2005, pp. 339-341.
11. PIARC: priority for public transport and other high occupancy vehicles (HOV) on urban roads. Reference: 10.07.B Routes. *Roads special issue II-1995*, pp. 1-51.
12. Біліченко В.В., Цимбал С.В., Крещенецький В.Л., Лановий Р.С., Шпирко Д.А. Застосування експресного режиму руху на міських маршрутах пасажирських перевезень у великих і середніх містах. *Наукові нотатки*, 2018. №62, 40-43.
13. Токарець С. А., Федчук Ю. А. Використання комбінованих режимів роботи автобусів на міських маршрутах пасажирського сполучення. *Студентський вісник НУВГП*. 2015. №1(3), с. 30-33.
14. Литвин В.В. Обґрунтування раціональних параметрів експресного режиму руху на міських автобусних маршрутах. *Автореф. канд. техн. наук. Спец. 05.22.01. ХНУМГ*. Харків. 2021. 27 с.

