

УДК 656.13

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ РУХУ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ВИДІЛЕНОЇ СМУГИ РУХУ ДЛЯ МАРШРУТІВ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

EVALUATION OF ROAD SAFETY PERFORMANCE INDICATORS FOR
IMPLEMENTATION OF PRIORITY TRAFFIC LANE FOR URBAN PUBLIC TRANSPORT

Вакуленко Катерина¹, Соколова Надія¹, Лежнева Олена²

¹Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, 61002

²Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002

The expediency and possibility of allocating a priority lane for the urban public transport routes and the introduction of city transit service of movement on bus routes, in order to increase transport demand, due to involving interests of transport companies and the requests of passengers in terms of quality, reliability and safety are considered.

В умовах зростання рівня автомобілізації управліннями безпеки дорожнього руху в Україні фіксується значна кількість дорожньо-транспортних пригод (ДТП), при цьому відзначається не тільки збільшення їх кількості, але й тяжкості. Більшість ДТП з маршрутними транспортними засобами відбувається за участі автобусів, що рухаються міськими маршрутами.

Аналіз статистичних даних з ДТП у Харкові за 2016-2017 рр. за участі транспортних засобів міського пасажирського транспорту (МПТ) виявив, що найпоширенішим видом ДТП є «зіткнення», як з транспортними засобами МПТ, так і з іншими транспортними засобами (легкові, вантажні автомобілі). На усіх видах МПТ питома частка цього виду найбільша (табл. 1):

Таблиця 1

Питома частка ДТП «зіткнення» на видах МПТ

Вид МПТ	2016 рік	2017 рік
Тролейбус	88,02 %	86,56 %
Трамвай	91,25 %	92,62 %
Автобус	82,13 %	82,63 %

Для зниження ризику зіткнення транспортних засобів та підвищення безпеки руху розробляється організація руху транспортних засобів МПТ по окремій виділеній смузі. Для оцінки можливості впровадження швидкісного режиму руху чи систем подібних BRT [10] за рахунок виділення смуги руху для маршрутів МПТ, була розглянута маршрутна система м. Харкова з урахуванням різноманітних чинників. З розглянутих трас маршрутів для подальшого впровадження виділеної (спеціалізованої) смуги руху для маршрутів МПТ обрано маршрутну мережу Слобідського району.

На підставі аналізу статистичних даних визначені найбільш аварійні місця на транспортній мережі цього району міста, досить велика їх кількість розташована на трасі автобусного маршруту № 226е (перехрестя пр. Л. Ландау – пр. Героїв Сталінграду, ділянки по пр. Л. Ландау та пр. Героїв Сталінграду) (рис. 1).

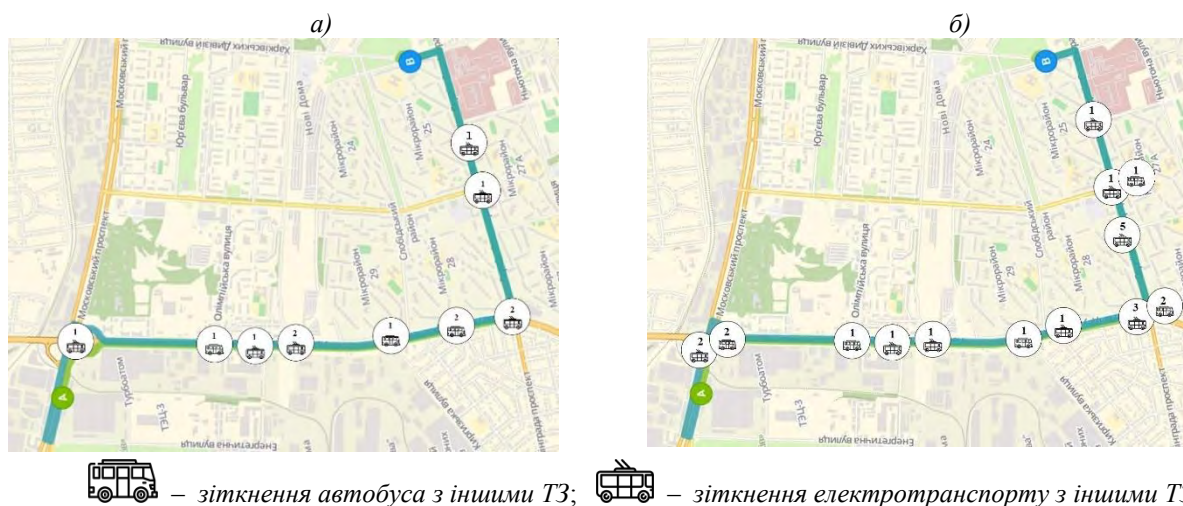


Рис. 1. Схема розташування та кількість ДТП, що сталися на трасі автобусного маршруту №226е за участю МПТ у 2016 р. (а) та 2017 р. (б)

Для аварійних місць на трасі маршруту (перехрестя та ділянки) розраховано коефіцієнт аварійності (K_a) та його зміну за різних умов, а також побудовано характеристичні графіки (рис. 2).

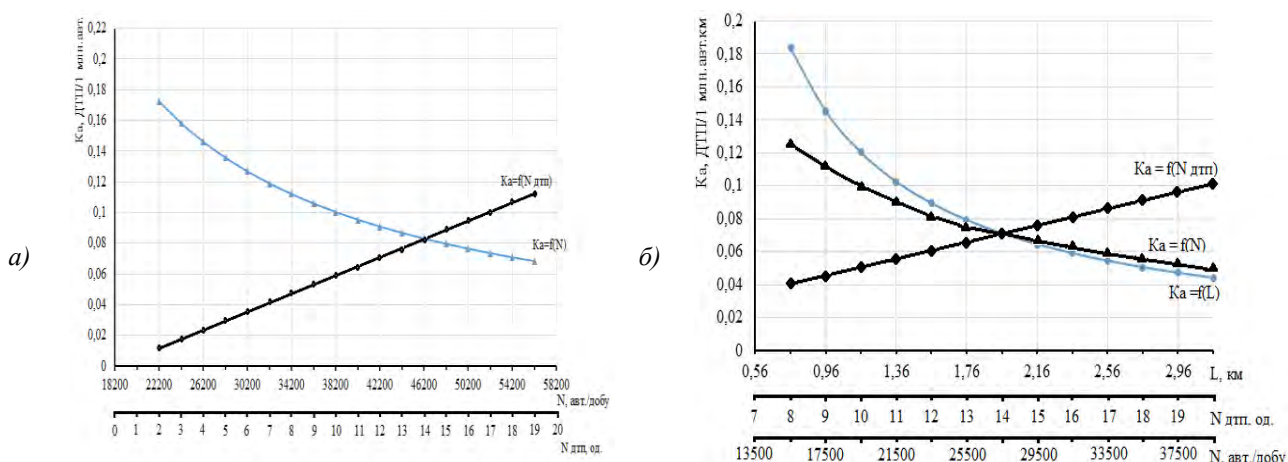


Рис. 2. Характеристичний графік зміни коефіцієнта аварійності для перехрестя (а) та ділянки траси маршруту (б)

Для ділянок траси обраного маршруту визначено пропускну здатність (P) та коефіцієнти завантаження смуги руху (K_3) до впровадження і після впровадження виділеної (спеціалізованої) смуги для МПТ.

При визначенні пропускну здатності та коефіцієнта завантаження на трасі маршруту № 226е для крайніх смуг, якими рухаються засоби МПТ, легкові та вантажні автомобілі, враховувались різні чинники: ширина смуги руху, тип дорожнього покриття, склад транспортного потоку (частка вантажних автомобілів), поздовжні ухили, наявність та тип перетинів [1-4], а також частка транспортних засобів МПТ.

Залежність коефіцієнта завантаження крайньої смуги руху (з МПТ) від інтенсивності транспортного потоку з урахуванням його складу до впровадження виділеної (спеціалізованої) смуги за різної ширини смуги наведені на рис. 3: а) склад транспортного потоку (л.а. – 70%, МПТ – 15%, в.а. – 15%) (використаний для подальших розрахунків); б) л.а. – 80%, МПТ – 10%, в.а. – 10%.

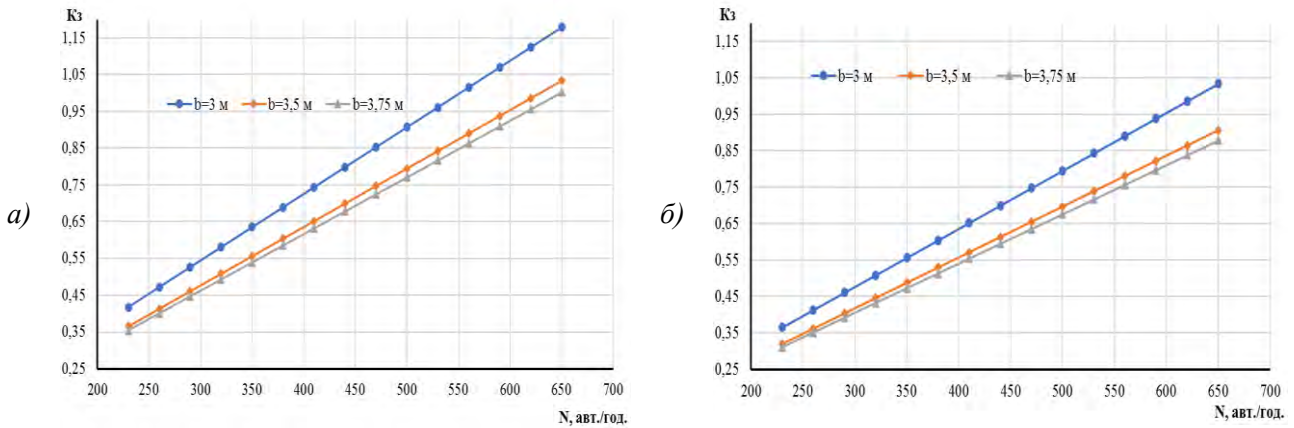


Рис. 3. Залежність зміни коефіцієнта завантаження смуги руху (з МПТ) від інтенсивності транспортного потоку та його складу до впровадження спеціалізованої смуги руху

На смугах руху визначена ймовірність виникнення ДТП [5] до впровадження і після впровадження виділеної (спеціалізованої) смуги руху. За результатами розрахунків побудовані номограми для крайніх смуг руху (з МПТ) до впровадження виділеної смуги та на виділеній смузі руху, а також для інших смуг, що дозволяють визначити ймовірність виникнення ДТП на розглянутій ділянці та коефіцієнт завантаження рухом при врахуванні різних параметрів.

Проведені розрахунки свідчать про зменшення ймовірності виникнення ДТП та підвищення рівня безпеки при виділенні для руху МПТ спеціалізованої смуги (табл. 2), але на ділянці маршруту по пр. Героїв Сталінграду (до пр. Григоренка) після впровадження виділеної смуги на іншій смузі спостерігається значне підвищення коефіцієнту завантаження (1,07), що призведе до виникнення заторових ситуацій.

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів завантаження та ймовірність виникнення ДТП на ділянках маршруту № 226е

Ділянка маршруту	Ширина смуги, м	До впровадження виділеної смуги				Після впровадження виділеної смуги			
		Смуга руху з МПТ		Смуга руху без МПТ		Виділена смуга руху для МПТ		Смуга руху без МПТ	
		Кз	Рдтп	Кз	Рдтп	Кз	Рдтп	Кз	Рдтп
Пр. Л Ландау	4	0,74	0,14	0,776	0,148	0,5	0,101	0,85	0,16
Пр. Героїв Сталінграду (до пр. Григоренка)	4,5	0,86	0,16	-	-	0,321	0,068	-	-
	3,5	-	-	0,76	0,14	-	-	1,07	0,19
Пр. Героїв Сталінграду (після пр. Григоренка)	4,5	0,49	0,10	-	-	0,214	0,046	-	-
	3,5	-	-	0,42	0,086	-	-	0,73	0,14

В результаті було прийнято рішення запропонувати захід щодо зменшення ймовірності виникнення ДТП на даній ділянці маршруту, зокрема зробити 3 смуги в кожному напрямку шириною 4; 3,5 і 3,5 м за рахунок розширення дороги на 3 м з кожної сторони (планувальні характеристики цієї ділянки транспортної мережі дозволяють це зробити). Розширення дороги дозволить виділити окрему смугу руху для МПТ і знизити коефіцієнт завантаження смуги та ймовірність виникнення ДТП на двох інших смугах на 49,35 % і 43,15%, відповідно.

Отримані показники роботи маршруту № 226е у Харкові під час натурних спостережень в піковий період та використання цільової функції доцільності впровадження комбінованого режиму руху на маршрутах міста [6 - 8] вказують на те, що за організації комбінованого режиму руху на маршруті № 226е раціональним буде співвідношення кількості транспортних засобів – 4 автобуси, що працюють у звичайному режимі, та 2 – у експресному. За такого співвідношення загальні витрати мінімальні, що задовольняє як інтереси транспортного підприємства, так і пасажирів.

Організація комбінованого режиму руху сприятиме зменшенню кількості викидів шкідливих речовин, що свідчить про доцільність такого впровадження.

Управління якістю транспортного обслуговування через вибір режиму руху на автобусних маршрутах міста з виділеною смугою руху на зразок системи BRT [6, 9] з урахуванням інтересів транспортних підприємств та потреб пасажирів щодо якості, надійності і безпеці дозволить підвищити попит на послуги МПТ.

Література:

1. Клинковштейн Г. И. Организация дорожного движения [Текст]/ Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. – Москва : Транспорт, 1992. – 207 с.
2. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов [Текст] / Е. М. Лобанов – Москва : Транспорт, 1990. – 240 с.
3. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст]: Учебник для вузов. Ч. II / В. Ф. Бабков, О.В. Андреев – Москва: Транспорт, 1993. –271с.
4. ОДМ 218.2.020-2012 "Методичні рекомендації щодо оцінки пропускної здатності автомобільних доріг" / Москва: Росавтодор, 2012.
5. Доля В.К., Єрмак О.М. Визначення закономірностей зміни ймовірності виникнення ДТП [Текст] / В.К. Доля, О.М. Єрмак // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – Вып. 59. – С. 4-6.
6. Вакуленко К.С., Соколова Н.А., Шилле Н.В. Адаптація принципів міської логістики до організації пасажирських перевезень // Комунальне господарство міст: науково-технічний зб., серія «Технічні науки та архітектура» / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова.– 2017. - №134 – С. 113 – 121.
7. Вакуленко Е.Е., Соколова Н.А. Организация комбинированного режима движения на маршрутах городского пассажирского транспорта //Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов : сб. науч. тр. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Ф. А. Романюк [и др.]. – Минск, 2016. – С. 3–12.
8. Лежнева О.І. Раціональна організація руху на маршрутах міського пасажирського транспорту // Вестник ХПИ. – Харків: ХПИ, 2014. – Вып. 17. – С. 37-42.
9. Buses with High Level of Service. Fundamental characteristics and recommendations for decision-making and research. Results from 35 European cities [Text] // European cooperation in science and technology, 2011. – 180 p.
10. Bus Rapid Transit [Text] // Volume 1: Case Studies in Bus Rapid Transit: Transportation research board – Washington, 2003. – 62 p.