

6. Берестов І. В. Підвищення ефективності взаємодії станції примикання та під'їзних колій. Зб. наук. праць Укр. держ. ун-т залізнич. трансп. Харків. УкрДУЗТ, 2015. Вип. 156. С. 68–73.
7. Філь Н. Ю., Ільге І. Г. Модель вибору мініекскаватора для дорожньо–будівельних робіт за багатьма критеріями. Вісник Харківського національного автомобільно–дорожнього університету, 1(92) 2021. С. 114–114.
8. Фролов О. О., Соколовська М. І., Хоменюк А. В. Обґрунтування технологічної узгодженості параметрів екскаваторно–автомобільного комплексу. Вісник Криворізького національного університету, (44). 2017. С. 3–7.
9. Леснікова І. Ю. Оптимізація маршрутів вантажних автомобільних перевезень на основі модифікованого мурашиного алгоритму. Системи та технології . № 2 (62), 2021. С. 37–62.
10. Гурч, Л. М. (2016). Маршрутизація перевезень з використанням новітніх технологій. Вісник Національного університету Львівська політехніка. Логістика, (846), С. 48–53.
11. Vojtov V., Kutiya O., Berezhnaja N., Karnaukh M., Bilyaeva O. Modeling of reliability of logistic systems of urban freight transportation taking into account street congestion. / Eastern European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 4, no. 3 (100). 2019. Pp. 15–21.
12. Калініченко, О.П. Рішення задач оперативного планування на автомобільному транспорті. Навчальний посібник. Харків: Видавництво ХНАДУ. 2015. 143 с.
13. Калініченко О.П. Підвищення ефективності спільної роботи вантажних автомобілів і вантажно–розвантажувальних засобів: дисертація канд. техн. наук: 05.22.01. Харківський національний автомобільно–дорожній ун-т. Х., 2003.

УДК 339.138

СУЧАСНІ НАПРЯМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПАСАЖИРСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Ігнатенко О.С., д.т.н., професор, професор кафедри транспортних технологій,
Національний транспортний університет, e-mail: ignatenco@gmail.com,
Ігнатенко Д.О., к.т.н., Національний транспортний університет,
Шевцов Р.О., Національний транспортний університет

Сучасні загрози та виклики суттєво впливають на розвиток систем громадського транспорту у усьому світі. І в результаті, від значної кількості чинників соціального, економічного і екологічного спрямування змінюється мобільність населення, яка викликає коливання глобальної активності в економіці взагалі і на автомобільному транспорті зокрема. У разі падіння такої активності (наприклад, пандемія COVID-19), через деякий час настає активна фаза розвитку систем громадського транспорту. У протидії зниженню кількості перевезених пасажирів необхідна модернізація пасажирських транспортних систем, залучення додаткового фінансування, вирішення питань нестачі ресурсів. Але таке відновлення буде малоефективним, якщо здійснюється на застарілих концепціях і платформах.

Стійкість транспортних систем у всіх видах сполучень обумовлена об'єктивними потребами населення в пересуваннях. Відомо, що належне транспортне обслуговування визначає як загальний розвиток продуктивних сил, так і умови проживання населення міст, регіонів і країни в цілому. може розширити область пошуку роботи людьми та допомогти їм у працевлаштуванні. При цьому має забезпечуватись скорочення тривалості поїздок і зменшення вартості життя. Кожний споживач транспортних послуг має безпечно та надійно

діставатися до нових місць перебування громадським транспортом так само швидко, як і на приватному автомобілі чи мотоциклі.

При вирішенні завдань сталого розвитку пасажирських транспортних систем важливо дотримуватись їх базових характеристик і якостей, які називають сімома «С» [1, с. 30]:

- доступність (*connective*): визначається розгалуженою мережею регулярних перевезень з врахуванням особливостей їх функціонування за часом, контингентом споживачів та умовами надання послуг;
- зручність (*convenient*): прийнятне користування громадським транспортом та його інфраструктурою, обладнанням і пристроями має бути можливим без перешкод для всіх споживачів транспортних послуг, особливо для громадян з обмеженими можливостями й похилого віку, жінкам та пасажирам, які подорожують з дітьми або багажем;
- послідовність (*consistent*): залежить від регулярності та надійності роботи громадського транспорту у відповідності з узгодженими режимами, що скорочує час очікування та покращує умови і здатність людей дістатися до пункту призначення;
- комфорт (*comfortable*): коли споживачі транспортних послуг відчувають спокій, безпеку та задоволення у фізичному, емоційному, психологічному й соціальному аспектах;
- рентабельність (*cost-effective*): тарифи встановлюються так, що практично кожен може дозволити собі користуватися транспортною послугою регулярно, майже без додаткових витрат у разі використання кількох видів транспорту під час поїздки в умовах реального ефективною транспортної системи;
- зручність для споживачів (*customer-friendly*): це технологічна досконалість пасажирських транспортних систем і досягнення умови легкого отримання інформації про систему та можливість орієнтуватися в ній, що збільшить обсяги перевезень людей, які зможуть використовувати її для швидкого пересування;
- чистота (*clean*): транспортні послуги населенню мають надаватись з дотриманням екологічних і санітарних норм, допустимих викидів в атмосферу або взагалі не забруднюють навколишнє середовище.

Сучасний пасажирський транспорт все в більшій мірі стає мультимодальним, тобто люди в процесі зміни місця перебування користуються різними його видами та багатьма способами досягнення кінцевого місця пересування. Автомобільний транспорт в більшості випадків займає місце домінуючого серед пасажирів. Ця обставина в значній мірі загострює проблему узгодженого розвитку та взаємодії різних видів пасажирського транспорту, які мають бездоганно взаємодіяти один з одним для досягнення збалансованості. На сьогодні непоодинокі випадки відсутності належної узгодженості в організації та управлінні пасажирським транспортом різних видів сполучення, використовувани технології не відповідає вимогам сучасних споживачів.

Слід зауважити, що в соціальному аспекті громадський транспорт міст необхідний також для населення з низьким і середнім рівнем доходу, коли він є єдиним доступним варіантом досягнення мобільності. Оскільки міста стикаються з різноманітними кризами, вони повинні впроваджувати та підтримувати надійну транспортну інфраструктуру та рівень транспортних послуг з врахуванням різнопланових комунікаційні потреби їхнього населення [2, с. 26].

Різні територіальні транспортні системи (міського, приміського, міжміського сполучення) управляються певними органами публічної влади. Зокрема, територіальна зона трудових поїздок може пролягати наприклад через міську та приміську зони. І за такою схемою користується пасажирським транспортом значна кількість людей, тобто під час таких поїздок пасажири перетинають зони впливу кількох рад, які не обов'язково вирішують питання транспортного обслуговування населення разом, у належній взаємодії. Із змінами у розташуванні підприємств і розселенні жителів пасажирські транспортні системи стають все складнішими як в управлінні, так і в фінансуванні, що суттєво позначається на якості транспортного обслуговування. При цьому кошти мають

спрямовуватись на проекти розвитку пасажирського транспорту не тільки через місцеві органи публічної влади, як це має місце, а в значній мірі через партнерство зацікавлених підприємств на конкурсних засадах для досягнення цілей сталого розвитку.

До викликів сталого розвитку пасажирських транспортних систем, з позицій системного підходу, можна віднести розробку механізмів забезпечення диверсифікації інвестицій, пріоритетність розвитку певних видів транспорту, містобудівні особливості проектів для певної території. Це однозначно свідчить про необхідність ефективного організаційного і технологічного забезпечення розвитку транспортних систем і щоб збільшення їх фінансування було не лише розширенням окремих можливостей, а й забезпечувало високу результативність.

Одним з стратегічних напрямів сталого розвитку пасажирських транспортних систем може розглядатись швидкісний автобус (англ. Bus rapid transit, BRT [1, с. 32-34]) — спосіб організації автобусного (або тролейбусного) сполучення, що відрізняється більш високими експлуатаційними характеристиками порівняно зі звичайними автобусними маршрутами (швидкість, надійність, провізна здатність). За деяких параметрах (зокрема, за швидкістю) системи швидкісного автобусного транспорту порівнюється з системами «легкорейкового» транспорту (швидкісного трамвая) і навіть метро.

BRT - це високопродуктивна автобусна транзитна система, яка забезпечує швидкі, надійні, якісні, безпечні та економічні транспортні послуги за відносно низькою вартістю. Це досягається за рахунок виділених автобусних смуг, збору плати за проїзд поза автобусом, посадки на одному рівні, пріоритету автобусів на перехрестях, а також швидких і раціональних зупинок. Оскільки BRT містить функції, аналогічні функціям «легкорейкового» транспорту або метро, вона набагато надійніша, зручніша і більш швидка, ніж звичайні автобусні перевезення. Три основні затримки, які впливають на рівень сталого розвитку пасажирських транспортних систем і з якими стикається громадський транспорт, - це 1) посадка та висадка, 2) перехрестя та 3) затори на дорогах. BRT вирішує усі три проблеми. Завдяки правильним функціям BRT може уникнути причин затримок, які уповільнюють звичайні автобусні перевезення, а також покращити якість обслуговування, безпеку та зручність для пасажирів [2, с. 29-31].

Тобто, від звичайних систем автобусного транспорту швидкісні системи відрізняються певними особливостями [1, с. 35-38]:

- траси проходять по виділених смугам (повністю або більшою частиною), на перехрестях автобуси мають перевагу;
- часто використовуються нестандартні автобуси, наприклад зчленовані багатосекційні;
- у деяких системах зупинки схожі на станції рейкового транспорту: вони закриті з усіх сторін, мають квиткові каси та довідки, обладнані турнікетами (що дозволяє більш швидко посадку пасажирів в автобус, оскільки перевірка та оплата проїзду здійснюється до посадки в автобус);
- на деяких системах використовуються автоматизоване управління автобусами.

Системи подібного типу користуються найбільшою популярністю в Південній і Північній Америці. Одна з перших систем була Rede Integrada de Transporte, що функціонує в бразильській Куритибі з 1980-х років [2, с. 42].

З 2000 року в колумбійській Боготі працює система TransMilenio, що складається з дев'яти ліній. Подібні системи діють у багатьох інших містах Південної Америки: в Аргентині - «Метробус Буэнос-Айреса». Прикладами швидкісних автобусних ліній у США є «Срібна лінія» (Silver Line, за сутністю є тролейбусною) у Бостоні та «Оранжева лінія» (Orange Line) у Лос-Анджелесі [1, с. 36].

В Європі та Азії також є приклади швидкісних автобусних ліній. Так, метробус надзвичайно популярний у багатомільйонному Стамбулі, де є кілька виділених ліній руху цього виду міського транспорту [2, с. 44].

Таким чином, будь-які зусилля щодо сталого розвитку пасажирських транспортних систем чи покращення транспортної інфраструктури мають починатися з того, що особи, які приймають рішення, визначають і використовують доступні їм ресурси та інструменти. Вони повинні оцінити, наскільки нові проекти та політика відповідають цілям розвитку певної території, наскільки вони відповідають бюджетам і як вони вирішують питання справедливості та залучення. Правильно поставлені питання та логічна оцінка результатів особами, які приймають рішення, й інвесторами допоможе знайти рішення, які будуть прийнятними як місту чи регіону, так і людям. Оскільки місцеві органи публічної влади, як замовники транспортних послуг для населення відповідної території, мають пам'ятати, що найважливішою перевагою громадського транспорту є його геометрія: він переміщує багато людей на певних територіях.

Перелік використаної літератури

1. Dilek, E., Dener, M. (2023). Computer vision applications in intelligent transportation systems: A survey. *Sensors*, 23(6), 29-38. <https://doi.org/10.3390/s23062938>
2. Fahim S. M., Khan S. S, Lohana M. K., Ali S. Z, Muzamil R. (2024) The Growing Preference for Public Transit System among Customers. *International Journal of Experiential Learning & Case Studies*, 9 (1), 25-45. <https://doi.org/10.22555/ijelcs.v9i1.1139>

УДК 711.11

ОПТИМІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ В УМОВАХ КРИЗИ: ДОСЛІДЖЕННЯ ПАСАЖИРОПОТОКУ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Колодюк О.П., студент 1 курсу групи ТТ-11інт, Навчально-науковий механічний інститут, Національний університет водного господарства та природокористування, Науковий керівник – к.т.н., доцент **Пашкевич С.М.**, Національний університет водного господарства та природокористування, e-mail: kaf-tts@nuwm.edu.ua

Планування міського громадського транспорту. Міський транспорт, особливо явища заторів і забруднення, є одними з основних проблем сучасного суспільства [1]. Емпіричні докази неодноразово показували, що будівництво нової інфраструктури або розширення існуючих доріг не є найкращим рішенням. Необхідне правильне планування системи транспорту, яке передбачає стимулювання використання громадського транспорту для пом'якшення негативних наслідків функціонування транспортної системи. Крім того, транспортна система має бути спланована так, щоб її робота була оптимізованою на користь пасажирів і самого міста.

Зі зростанням міст зростає і потреба в перевезеннях, але не всі поїздки можуть здійснюватися приватним транспортом через затори, які при цьому виникають. Тому уряд повинен надати добре організовану і справедливо розподілену систему громадського транспорту, щоб ефективно задовольняти цей попит. Усе це має бути сплановано комплексно, враховуючи економічні ресурси, найкращу функціональність для пасажирів, охорону навколишнього середовища та енергозбереження [2].

Для обґрунтування потреби в транспортному маршруті необхідно визначити поточний і майбутній попит на систему, її охоплення, а також проаналізувати поточну і необхідну пропозицію, щоб забезпечити ефективне, комфортне, безпечне й економічне обслуговування. Таким чином, дослідження попиту є основною інформацією для належного планування транспорту [3]. Прогнозування майбутніх потоків транспортної системи в різних умовах є важливим завданням, яке потребує певного рівня розуміння людської поведінки, характеристик землекористування, економічних та інших факторів. Це передбачає аналіз соціально-демографічної інформації, планів землекористування та