

для індустріального парку; кількість технологічних ліній; враховуючи схеми прямого та складського варіантів вантажоперевалки.

Отже, функціонування системи «порт-індустріальний парк» забезпечить залучення нових вантажопотоків, оптимальне використання транспортно-технологічної та портової інфраструктури, та скороченню витрат на перевезення. Складові процесу транспортних перевезень в умовах виробничої інтеграції в системі «порт-індустріальний парк» є основою для подальшої оптимізації відповідних процесів транспортування та характеризує транспортне забезпечення у системі «порт – індустріальний парк». Аналізуючи завдання транспортного забезпечення виробничої інтеграції системи «порт-індустріальний парк» виділено основні напрямки: оптимізація транспортно-технологічної інфраструктури, ефективне використання портової інфраструктури, оптимізація транспортних витрат.

УДК 656.072

АНАЛІЗ РЕЖИМІВ РУХУ НА АВТОБУСНИХ МАРШРУТАХ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Підлубний С.Ю., аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Аналіз зміни швидкості руху МПТ по ВДМ міста є ключовим аспектом для розуміння процесу моделювання рухових операцій на маршрутах та встановлення на їх основі показників оцінки ефективності процесу транспортного обслуговування пасажирів [1-6]. Вплив рівня завантаження дорожнім рухом ВДМ, поряд із умовами забезпечення швидкісних режимів руху, тягне за собою необхідність детального дослідження динаміки зміни швидкостей маршрутних ТЗ на перегонах маршрутів та МПТ протягом рейсу. Виявлення базових закономірностей у зміні швидкості ТЗ МПТ дозволяє не лише оцінити ефективність існуючих заходів до регулювання руху, а й прогнозувати можливі сценарії зміни параметрів транспортного обслуговування в умовах впровадження виділених смуг руху для МПТ. Використання сучасних технологій, таких як GPS відстеження та автоматизовані системи моніторингу, надає можливість отримати актуальні дані про фактичні режими руху на ділянках маршрутів. Ці дані, у свою чергу, дозволяють аналізувати вплив різних чинників, таких як час довжина перегонів, період доби, умови та інтенсивність транспортного потоку автомобілів на тривалість рейсу маршруту. Крім того, дослідження свідчать, що впровадження інтелектуальних систем моніторингу може значно підвищити ефективність організації роботи МПТ та покращити точність моделювання. Таким чином, комплексний аналіз швидкості руху МПТ стає необхідним інструментом ефективної моделі визначення часових параметрів в умовах впровадження виділених смуг.

За допомогою мобільного додатка GalileoGPS Speedometr було проведено низку спостережень за зміною швидкісних режимів руху автобусів на міському маршруті №900 (м. Ганновер). На рис. 1 наведено зміну швидкості руху автобусу під час виконання типового рейсу для двох випадків (1а - рух в період пікового завантаження ВДМ, 1б - в період вільних умов руху по ВДМ), а в табл. 1 наведено параметри руху автобусу на маршруті для цих ситуацій.

Режими руху на автобусних маршрутах є одним з ключових чинників ефективної роботи міського пасажирського транспорту. Вони впливають на комфорт, швидкість та безпеку пасажирів, а також на екологічну ситуацію в місті. У цьому дослідженні розглянуто основні режими руху автобусів на маршрутах МПТ та їхній вплив на якість транспортних послуг.

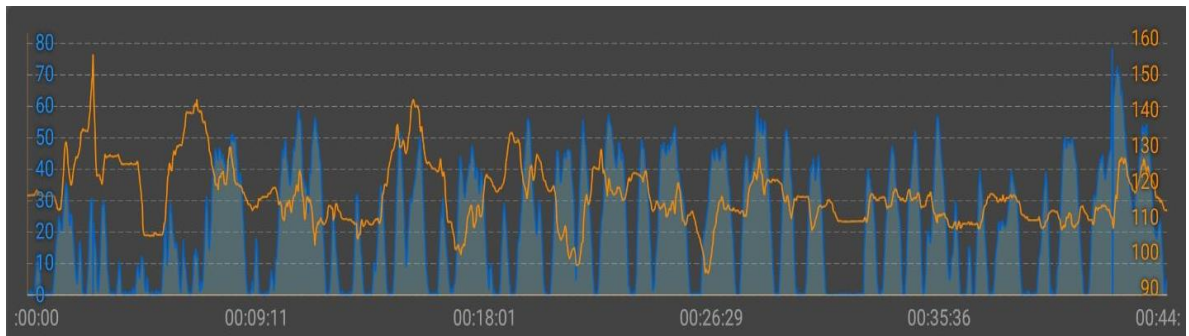


Рисунок 1 – Графік зміни швидкості руху на маршруті протягом рейсу

Таблиця 1 – Параметри руху автобусу на маршруті

Параметр	Період пікового завантаження ВДМ	Період вільних умов руху по ВДМ
Середня експлуатаційна швидкість, км/год	20,5	27
Середня швидкість без непродуктивних простоїв, км/год	24,2	28,1
Середня технічна швидкість, км/год	26,1	34,7
Максимальна швидкість, км/год	68,3	60,1
Час рейсу, хв	44:28	33:48
Час у роботі (у т.ч. простій на ЗП), хв	37:41	32:36
Час простою, хв	6:46	1:22

Аналізуючи отриманий графік зміни швидкості руху можна встановити наступні особливості здійснення рухових операцій в період завантаження ВДМ:

- наявна значна кількість операцій з уповільнення та розгону автобусу (49 циклів при наявності 11 зупинних пунктів та 18 місць можливої зупинки – перехресть вулиць та пішохідних переходів);
- середнє значення технічної швидкості є низьким (26,1 км/год), що обумовлено малою питомою вагою часу сталого руху;
- частка непродуктивного простою автобусу складає 15,2 %, основна частина простоїв пов'язана з проїздом ділянок ВДМ де спостерігається висока щільність транспортного потоку;
- існують декілька видів типових ділянок зі зміною швидкості, що свідчить про наявність різних умов руху на маршруті та дозволяє в подальшому проаналізувати їх по відношенню до умов зручності водіїв маршрутних ТЗ;
- є окремі ЗП в межах яких спостерігається значна тривалість простою автобусів, що пов'язано з очікуванням пасажирів або синхронізацією часу міжмаршрутної пересадки;
- для усунення запізнення, що виникає під час непродуктивних простоїв та затримок руху водії використовують нагін на ділянках маршруту з вільними умовами руху.

Аналіз розподілу швидкості руху автобусу по перегонах маршрутної мережі міста є складним завданням, що вимагає обліку ряду чинників які впливають на параметри роботи ТЗ [4]. В межах даного дослідження прийняте допущення, що швидкість маршрутного ТЗ розглядається не як випадкова величина, а як сукупність випадкових впливів та керованих параметрів управління його рухом. Для оцінки розподілу швидкості маршрутних ТЗ можна використовувати різні статистичні методи, такі як аналіз дисперсії та побудова функцій густини ймовірності. Крім того, важливо враховувати вплив транспортної інфраструктури, включаючи наявність світлофорів, дорожніх знаків, зупинних пунктів та ступінь завантаженості перехресть. Сенс такого структурного аналізу полягає у розумінні поточних тенденцій формування тривалості рейсу на маршруті, що робить можливим створення більш точних моделей та підвищує об'єктивність прогнозування показників транспортного обслуговування пасажирів на маршруті. Моделі, засновані на попередньому аналізі зібраних даних про типові умови руху на перегонах маршруту, можуть допомогти в оптимізації руху ТЗ, зниженні часу в дорозі та покращенні загальної ситуації з обслуговування пасажирів шляхом впровадження виділених смуг для МПТ. Очікується, що подальші статистичні дослідження дозволять глибше зрозуміти закономірності які визначають швидкість руху ТЗ по ділянках маршруту, що в свою чергу, призведе до більш ефективного управління МПТ.

Управління швидкістю руху ТЗ на ділянках мережі має мету забезпечити надійність виконання розкладу руху на маршруті та є одним з ключових аспектів, що визначає умови синхронізації міжмаршрутної пересадки пасажирів в ТПВ. Раціональний швидкісний режим руху дозволяє не лише збільшити продуктивність роботи рухомого складу на маршруті, а й суттєво підвищити рівень ефективності взаємодії маршрутів в пунктах пересадки пасажирів. Швидкість автобусу на ділянках мережі, у свою чергу, залежить від багатьох чинників, таких як стан дорожнього покриття, інтенсивність транспортного потоку, наявність світлофорів і навіть тимчасові обмеження на рух. Підвищення швидкості МПТ може призвести до скорочення часу в дорозі пасажирів, що, своєю чергою, підвищить його привабливість як надійного засобу задоволення потреб у пересуванні. Однак важливо враховувати і ризики, пов'язані з перевищенням швидкості, що можуть негативно позначитися на безпеці пасажирів та пішоходів. Для досягнення оптимального балансу між швидкістю та безпекою необхідно проводити регулярний аналіз ВДМ, а також запроваджувати сучасні технології керування рухом, такі як інтелектуальні транспортні системи. Отже, адекватна оцінка впливу швидкості руху автобусу на дотримання розкладу руху є багатофакторним завданням, що потребує комплексного підходу. Крім того, впровадження спеціальних смуг МПТ здатне значно скоротити час рейсу МПТ та покращити регулярність та ритмічність прибуття в ТПВ.

Якість обслуговування пасажирів залежить від швидкості руху, частоти відправлень, а також часу очікування на зупинках. Зменшення часу в дорозі завдяки експресним маршрутам покращує задоволеність пасажирів.

На основі аналізу рекомендується:

- впровадження виділених смуг для МПТ;
- оптимізація розкладу та інтервалів між відправленнями;
- застосування систем GPS-моніторингу для контролю за рухом транспорту;
- розробка інформаційних систем для пасажирів, які інформують про час прибуття транспорту в реальному часі.

Оптимізація режимів руху автобусних маршрутів на міському пасажирському транспорті є важливим напрямом розвитку транспортної інфраструктури. Впровадження експресних маршрутів, змішаної схеми руху та вдосконалення інформаційних систем сприяють підвищенню ефективності роботи МПТ, що в кінцевому результаті позитивно позначається на зручності та якості обслуговування пасажирів.

Перелік використаної літератури

1. Bashynska I., Biskup V., Kuz'kin O., Hryzovska L., Shapoval G. Improving Management Decisions in Urban Passenger Transport Based on the Sociological Study. *International Journal of Industrial Engineering and Production Research*. 2020. Vol. 31. No. 4. P. 491-498.
2. Betancourt R.M., Galvis B., Rincón-Riveros J.M., Rincón-Caro M.A., Rodriguez-Valencia A., Sarmiento O.L. Personal exposure to air pollutants in a Bus Rapid Transit System: Impact of fleet age and emission standard. *Atmospheric Environment*, 2019. №202, P. 117-127.
3. Вакуленко К. Є., Харченко В. Ф. Щодо якості перевезень на маршрутах міського пасажирського транспорту. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2012. №4(57). С. 57-59.
4. Вдовиченко, В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. №59. С. 38-44.
5. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
6. Vdovychenko V. Analysis of the formation of fluctuations of service time of vehicles in transport-transfer stations of urban passenger transport. *Технологічний аудит і резерви виробництва*. 2017. №4 (2 (36)). С. 37-43.

УДК 656.07:005.4

МЕХАНІЗМИ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ «БУДИНОК ЯКОСТІ» ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Пітерська В.М., д.т.н., професор, Одеський національний морський університет,
e-mail: varuwa@ukr.net

Транспортно-експедиторська діяльність, що характеризується складними логістичними ланцюгами та різними факторами ризику, вимагає ефективних інструментів для їхнього управління [1].

Для структурування та оптимізації процесів мінімізації ризиків в транспортно-експедиторській діяльності можна використати модель «Будинок якості» (House of Quality), яка дозволяє перекласти потреби клієнтів та їхні вимоги до продукту/послуги в технічні характеристики та параметри, які необхідно враховувати при розробці та реалізації проекту [2].

В контексті транспортно-експедиторської діяльності це означає, що можна виявити ключові потреби клієнтів, пов'язані з мінімізацією ризиків (наприклад, безпечна та своєчасна доставка, захист від пошкоджень, прозорий митний контроль), та перевести їх в конкретні технічні характеристики (системи моніторингу, страхові поліси, системи управління ризиками, навчання персоналу) [3].

В рамках здійснення транспортно-експедиторської діяльності модель виглядає як будинок, розділений на кілька зон:

– «Дах» (What) – описує потреби та вимоги клієнтів до транспортно-експедиторських послуг. Це можуть бути такі фактори, як швидкість доставки, безпека вантажу, надійність, ціна, зручність комунікації, додаткові послуги тощо. Важливо чітко визначити та ранжувати ці потреби за важливістю;

– «Перший поверх» (How) – визначає технічні характеристики та параметри, які впливають на задоволення потреб клієнта. Для транспортно-експедиторської діяльності це