

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ПРИМІСЬКИХ МАРШРУТАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Приміські транспортні перевезення є важливою складовою транспортної системи, що забезпечує зв'язок між міськими та сільськими територіями. Розглянуто основні моделі транспортних перевезень на приміських маршрутах, їх особливості, переваги та недоліки. Виконано порівняльний аналіз моделей на основі ключових параметрів, таких як пропускна здатність, економічна ефективність, рівень комфорту пасажирів. Представлено відмінності між різними підходами до організації перевезень.

Ключові слова: приміські перевезення, транспортна система, пропускна здатність, економічна ефективність, рівень комфорту пасажирів.

Abstract

Suburban transport is an important component of the transport system, providing a connection between urban and rural areas. The main models of transport on suburban routes, their features, advantages and disadvantages are considered. A comparative analysis of the models is performed based on key parameters, such as throughput, economic efficiency, and passenger comfort level. The differences between different approaches to the organization of transportation are presented.

Keywords: suburban transportation, transport system, capacity, economic efficiency, passenger comfort level

Вступ

Приміські маршрути є важливим елементом міської агломерації та відіграють ключову роль у забезпеченні мобільності населення. Вибір ефективної моделі організації перевезень залежить від багатьох факторів, включаючи кількість пасажирів, відстань, частоту рейсів, економічну доцільність та екологічні аспекти. В даній роботі розглядаються основні моделі транспортних перевезень, їх характеристика та порівняння для вибору оптимального рішення.

Основні моделі транспортних перевезень

1. Фіксовані маршрути

Фіксовані маршрути є найпоширенішою моделлю приміських перевезень, що передбачає рух транспорту за заздалегідь визначеними маршрутами та графіками. Ця модель застосовується у великих містах, передмістях і малих населених пунктах, забезпечуючи регулярне сполучення між різними районами. Вона використовується для автобусів, маршрутних таксі, електричок та трамваїв.

Характеристика такої моделі:

- чітко визначені маршрути, які не змінюються без попереднього погодження.
- регулярний графік руху, що дозволяє пасажирам планувати свої поїздки.
- використання стаціонарних зупинок для посадки та висадки пасажирів.

Фіксовані маршрути функціонують на основі ретельно розроблених схем руху, які враховують пасажиропотоки, щільність забудови, наявність інфраструктури та пропускну здатність доріг. Графік руху може бути розроблений з урахуванням годин пік і зниження навантаження в непопулярні години.

Даний підхід є економічно виправданим при великій кількості пасажирів, оскільки витрати на перевезення розподіляються між великою кількістю користувачів. Це дозволяє утримувати вартість проїзду на прийнятному рівні та підтримувати стабільний рівень доходу для перевізників.

Фіксовані маршрути часто інтегруються з іншими видами транспорту, такими як метро, залізниця або паркувальні зони, що дозволяє створювати зручні транспортні вузли.

Переваги:

- висока передбачуваність та стабільність;
- можливість ефективного планування ресурсів;

- зниження транспортних витрат для пасажирів завдяки високій заповнюваності транспорту;
- простота організації перевезень без необхідності складних алгоритмів диспетчеризації.

Недоліки:

- обмежена гнучкість у відповідь на зміну пасажиропотоку;
- висока залежність від заторів, що може впливати на дотримання графіку;
- можливість перевантаження маршрутів у години пік, що знижує комфорт пасажирів.

2. Гнучкі маршрути

Гнучка модель передбачає зміну маршруту залежно від попиту. Використовується для забезпечення транспортного обслуговування у малонаселених районах та для підвищення ефективності використання транспортних засобів.

Характеристика такої моделі:

- використання інформаційних технологій для аналізу попиту пасажирів у реальному часі;
- динамічне формування маршрутів відповідно до отриманих заявок;
- відсутність жорстко закріплених зупинок — пасажирів можуть викликати транспорт у зручне місце.

Система працює за допомогою спеціальних мобільних додатків або диспетчерських центрів, які отримують запити від пасажирів та визначають оптимальний маршрут руху транспортного засобу. Всі пасажирів об'єднуються в групи, що рухаються у схожих напрямках, що дозволяє мінімізувати витрати.

Гнучкі маршрути можуть зменшити експлуатаційні витрати, оскільки транспортні засоби не рухаються пустими і не зупиняються в непотрібних місцях. Однак вартість впровадження такої системи досить висока через необхідність використання спеціального програмного забезпечення та диспетчерських служб.

Гнучкі маршрути можуть використовуватися як додатковий транспортний засіб до традиційних маршрутів, наприклад, як «перший і останній кілометр» до основної транспортної мережі (метро, автобуси, електрички).

Переваги:

- висока адаптивність до змін у попиті пасажирів;
- оптимізація використання транспорту та скорочення простоїв;
- поліпшення доступності транспорту для мешканців віддалених районів;
- можливість зменшення навантаження на центральні транспортні вузли.

Недоліки:

- висока складність управління, необхідність використання ІТ-рішень;
- необхідність навчання персоналу для роботи із системою диспетчеризації;
- високі початкові витрати на впровадження технологій;
- можливі затримки у виконанні замовлень у години пік.

3. Інтегровані моделі перевезень

Інтегровані моделі перевезень базуються на взаємодії декількох видів транспорту, створюючи єдину транспортну систему. Такі моделі поєднують приміські автобуси, залізничні перевезення, метро та велотранспорт, забезпечуючи безшовні пересадки та скорочення загального часу поїздки.

Характеристика такої моделі:

- використання єдиного квитка для всіх видів транспорту.
- інтеграція розкладів руху для мінімізації часу очікування пересадок.
- впровадження транспортних хабів, які об'єднують кілька видів транспорту.

Інтегровані системи використовують сучасні інформаційні технології, що дозволяють пасажирів будувати оптимальні маршрути з мінімальними затримками. Транспортні оператори узгоджують графіки руху, щоб забезпечити плавний перехід між різними видами транспорту.

Впровадження інтегрованих моделей потребує значних інвестицій у транспортну інфраструктуру, зокрема в транспортно-пересадкові вузли, автоматизовані системи оплати проїзду та диспетчеризацію. Проте у довгостроковій перспективі така модель дозволяє зменшити витрати завдяки більш ефективному розподілу пасажиропотоків.

Інтегровані системи передбачають активну взаємодію між приміськими автобусами, залізницею, метро, трамваями та велосипедним транспортом, що забезпечує комплексне рішення для міських і приміських перевезень.

Переваги:

- скорочення загального часу поїздки завдяки узгодженим графікам руху;
- зменшення навантаження на дорожню інфраструктуру;
- зручність для пасажирів завдяки єдиному тарифному простору;
- підвищення екологічної стійкості міського транспорту.

Недоліки:

- високі початкові витрати на реалізацію та підтримку системи;
- необхідність політичної та міжкорпоративної координації між різними транспортними операторами;
- вразливість до змін у пасажиропотоці, що може потребувати частого коригування розкладів.

Висновки

На основі проведеного аналізу можна зробити кілька ключових висновків. Кожна з розглянутих моделей транспортних перевезень має свої особливості, переваги та недоліки. Вибір оптимальної моделі значною мірою залежить від конкретних умов експлуатації, обсягів пасажиропотоку, економічних можливостей та особливостей регіону.

Фіксовані маршрути є найбільш традиційною моделлю, що забезпечує стабільність та прогнозованість пасажирських потоків. Вони ефективні у великих міських агломераціях, де стабільний попит дозволяє планувати регулярні перевезення з мінімальними витратами. Проте ця модель менш ефективна у малонаселених районах, де попит на перевезення є нерівномірним.

Гнучкі маршрути пропонують високий рівень адаптивності та дозволяють оптимізувати використання транспортних засобів, підлаштовуючи маршрут під реальні потреби пасажирів. Вони є ідеальним рішенням для малонаселених регіонів або періодів низького попиту. Однак їх реалізація потребує значних інвестицій у програмне забезпечення, системи управління та диспетчеризації, що робить їх дорожчими в експлуатації.

Інтегровані моделі перевезень забезпечують найкращу ефективність у поєднанні різних видів транспорту. Вони дозволяють значно скоротити час у дорозі, знизити навантаження на дорожню інфраструктуру та підвищити комфорт пасажирів завдяки єдиному тарифному простору. Проте реалізація таких систем потребує великих капіталовкладень та чіткої координації між різними транспортними операторами.

З екологічної точки зору, інтегровані та гнучкі моделі можуть значно знизити рівень забруднення повітря, оскільки дозволяють ефективніше використовувати транспортні засоби, зменшуючи їх простої та холості пробіги. Це сприяє зниженню загального споживання пального та викидів CO₂.

Перспективним напрямком розвитку є комбіноване використання цих моделей, що дозволяє отримати переваги кожної з них. Наприклад, фіксовані маршрути можуть доповнюватися гнучкими маршрутами у вечірній час або у регіонах з меншою щільністю населення. Інтеграція всіх видів транспорту дозволить створити ефективні, зручні та екологічно стійкі системи перевезень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біліченко В.В., Цимбал С.В., Коробов С.С. Системний підхід до вдосконалення виробничої системи міських пасажирських перевезень. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. Луцьк, Луцький НТУ, 2018. № 1(10). С. 17-21.
2. Доля В.К. Пасажирські перевезення. Х. : Вид-во «Форт», 2011. 504 с.
3. Кристопчук М.Є., Лобашов О.О. Приміські пасажирські перевезення. Харків:НТМТ. 2012. 223 с.

Цимбал Сергій Володимирович — кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Глиняний Віктор Сергійович — аспірант кафедри Автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: victorglin9@gmail.com

Tsymbal Serhii — PhD in Engineering, associate professor, head of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Glynianyi Viktor — graduate student of the Automobile and Transport Management Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: victorglin9@gmail.com