

**Корольчук І.Є.; Пидоченко О.П.; В.В. Біліченко, д. т. н., професор**  
**ВДОСКОНАЛЕННЯ МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**  
**ТА АНАЛІЗ ЇЇ РЕЗУЛЬТАТІВ**

*Ключові слова:* маршрутна мережа, пасажирські перевезення, маршрут, міський транспорт, пасажирів, пасажиропотоки, муніципальний транспорт, оптимізація

Транспорт у місті відіграє роль, подібну до кровоносної системи живого організму. Він забезпечує можливість життєдіяльності міста як цілісної системи з його адміністративними, культурними, виробничими та іншими функціями. Пасажирський транспорт задовольняє різноманітні потреби населення в пересуванні, відіграє значну роль у житті мешканців міста. Якість пасажирських перевезень впливає на психологічний та фізичний стан людей, продуктивність їх праці, відпочинок. Виходячи з цього, удосконалення організації пасажирських перевезень має важливе народногосподарське та соціальне значення

Аналіз стану міських пасажирських перевезень в місті Вінниця показав, що основними проблемами вдосконалення системи міських пасажирських перевезень є:

- недосконалість існуючої маршрутної мережі пасажирського транспорту.
- значне дублювання маршрутів електротранспорту і автобусних маршрутів;
- перевезення абсолютної більшості пасажирів здійснюється автомобільним транспортом в режимі маршрутного таксі і як наслідок цього велика частка пасажирських транспортних засобів у транспортному потоці та проблеми з перевезенням пільгових категорій пасажирів. нерациональне співвідношення між автобусами різної пасажиромісткості, які обслуговують міські автобусні маршрути;
- недостатня динаміка нарощування кількості автобусів великої та середньої місткості;
- недостатня кількість та оновлення рухомого складу електротранспорту, в першу чергу, тролейбусів;
- зниження безпеки та якості пасажирських перевезень. Зростання кількості дорожньо-транспортних пригод;
- необхідність удосконалення системи сформованих економічних відносин на ринку послуг пасажирського автомобільного транспорту;
- необхідність удосконалення тарифної політики в галузі пасажирських перевезень;
- необхідність поліпшення екологічного стану в місті, зниження рівня забруднення навколишнього середовища.

Для забезпечення системного підходу до вирішення задач по вдосконаленню перевезень пасажирів в м. Вінниця розроблено концепцію розвитку пасажирського автомобільного транспорту. Концепцію розроблено на основі нормативно правових актів, що регулюють перевезення пасажирів в Україні. В Концепції визначаються шляхи розв'язання проблем подальшого вдосконалення виробничої системи пасажирських перевезень.

Концепцією пропонується створення в м. Вінниця маршрутної мережі пасажирського автомобільного транспорту, яка складалася б з наступних типів маршрутів:

- магістральні (основні) маршрути, які з'єднують великі пасажироутворюючі пункти зі сталим пасажиропотоком і проходять по вулично-дорожній мережі міста, що дозволяє безперешкодний рух автобусів великої місткості. Ці маршрути створюються, якщо пасажиропотік на них ( обсяг перевезень пасажирів) є сталим і його величина встановлена згідно з методикою вивчення попиту населення на пасажирські перевезення дозволяє використовувати автобуси великої або середньої місткості з забезпеченням рекомендованих інтервалів руху; найбільш доцільно застосовувати на цих маршрутах звичайний та експресний режими руху; автобуси великої та середньої місткості;
- допоміжні (підвізні) маршрути – основним призначенням яких є перевезення пасажирів від пасажироутворюючих пунктів до магістральних (основних) маршрутів та маршрутів електротранспорту з метою забезпечення зручного пересування пасажирів

транспортною мережею міста. Ці маршрути в більшості випадків призначені для з'єднання районів з малою щільністю населення, переважно приватної забудови, з основними маршрутами; на них доцільно застосовувати звичайний режим руху; автобуси великої та середньої місткості;

- місцеві маршрути – перевезення пасажирів в межах окремих районів міста; найбільш ефективним для них є режим маршрутного таксі, автобуси середньої місткості та мікроавтобуси.

- маршрути підвищеного комфорту – які з'єднують окремі райони міста переважно з малою щільністю населення (райони приватної забудови) з основними пасажиропотоками транспорту. Такі маршрути доцільно організовувати по дорогах які не використовуються для організації основних маршрутів системи міста, культурними, освітніми закладами, закладами охорони здоров'я тощо, найбільш ефективним є режим маршрутного таксі, автобуси середньої місткості та мікроавтобуси.

Можна виділити три основних способи формування маршрутної мережі пасажирських перевезень у містах: емпіричний, евристичний та математична оптимізація. Перший спосіб обмежений за кількістю альтернативних варіантів мережі, які можуть бути оцінені за розумний час. На противагу цьому способу, математична оптимізація, що базується на лінійному програмуванні або загальному цілочисельному програмуванні, приведе до побудови оптимальної мережі.

Математична оптимізація дає найкращий результат при побудові або проектуванні нових мереж пасажирських перевезень, або при вдосконаленні мереж які можуть бути змінені повністю. Однак в умовах коли маршрутна мережа не може бути змінена повністю результати математичної оптимізації не можуть бути реалізовані в повному обсязі та одноразово, що призводить до отримання результату який важко оцінити. Неможливість або недоцільність повної зміни маршрутної мережі може бути обумовлена, в першу чергу, наявністю маршрутів електротранспорту зміна або ліквідація яких недоцільна з економічної точки зору. Окрім того реалізація нової мережі за один етап у більшості випадків обмежена наявністю фінансових ресурсів а в окремих випадках навіть за їх наявності можливістю одномоментного придбання необхідного рухомого складу.

Евристичні способи «наводять міст» над розривом між системним аналізом за допомогою засобів інтерактивної графіки і способами математичної оптимізації. В евристичних алгоритмах використовуються систематичні процедури для формування й удосконалення маршрутної мережі. Хоча евристичні способи не гарантують одержання оптимальної мережі, але початкові умови й інші параметри можна змінювати так, щоб збільшити шанси на те, що реальний оптимум, який міг бути отриманий за допомогою математичної оптимізації, був включений у діапазон розглянутих мереж.

При вдосконаленні маршрутної мережі пасажирського автомобільного транспорту м. Вінниця використано спеціально розроблений евристичний алгоритм який дозволив врахувати існуючу мережу трамвайних та тролейбусних маршрутів та можливі зміни цієї мережі. Розробка рекомендацій по вдосконаленню маршрутної мережі базувалась на результатах вивчення попиту населення на пасажирські перевезення, який попередньо був проведений.

При формуванні маршрутної мережі виходили з наступного:

- оскільки електротранспорт є найбільш екологічним і безпечним, то на напрямках перевезень пасажирів, де є маршрути трамваїв і/або тролейбусів, в першу чергу, враховувались їх можливості з урахуванням поповнення та оновлення рухомого складу;

- на автобусних маршрутах за наявності достатнього пасажиропотоку передбачалось використання автобусів великої та середньої пасажиромісткості, оскільки це дозволяє зменшити шкідливі викиди в атмосферу і кількість рухомого складу на дорогах міста, що в свою чергу буде сприяти зменшенню заторів і аварійності на дорогах.

- для забезпечення комфортності перевезень пасажирів інтервал руху на маршрутах не повинен перевищувати 12 хв.

Під час формування маршрутної мережі за розробленою імітаційною моделлю та програмним забезпеченням визначалась кількість та пасажиромісткість автобусів, необхідних для виконання наявного обсягу перевезень по маршрутам та забезпечення раціональних

інтервалів в різних режимах руху і приймалось рішення про доцільність застосування експресного режиму руху на конкретних маршрутах.

Результатом впровадження маршрутної мережі є:

- Збільшення обсягу перевезень муніципальним електро - та автотранспортом.
- Підвищення соціальної та економічної ефективності діяльності муніципального транспорту .
- Зменшення кількості автомобільних транспортних засобів, задіяних на пасажирських перевезеннях, що зменшить завантаження вулично - дорожньої мережі міста, особливо в центральній її частині.
- Підвищення безпеки та культури перевезень.
- Покращення екологічного стану, особливо в центрі міста.
- Створення позитивних умов для подальшої оптимізації руху всіх видів транспорту в м. Вінниці, особливо в її центральній частині.

Реалізація міроприємств по вдосконаленню виробничої системи пасажирських перевезень проводилась поетапно. До початку впровадження тобто до 23лютого 2012 р. перевезення пасажирів в місті Вінниці здійснювались на 15 тролейбусних маршрутах та 5 трамвайних маршрутах, 47 автобусних маршрутах: з них 9 – в звичайному режимі руху, 38 – в режимі руху маршрутного таксі. При цьому на маршрутах перевезень щоденно працювало 62 трамвая, 93 тролейбуса, 461 автобус: з них 14 – великої пасажиромісткості, 91 – середньої пасажиромісткості, 356 – малої пасажиромісткості. В результаті проведених досліджень, базуючись на наведених вище принципах було розроблено і впроваджено вдосконалену маршрутну мережу з 23лютого 2012 перевезення здійснювались на 14 тролейбусних маршрутах та 5 трамвайних маршрутах, 44 автобусних маршрутах: з них 9 – в звичайному режимі руху, 6 в експресному режимі , 29 – в режимі руху маршрутного таксі. При цьому на маршрутах перевезень щоденно працювало 74 трамвая, 111 тролейбусів, 309 автобусів: з них 23 – великої пасажиромісткості, 91 – середньої пасажиромісткості, 195 – малої пасажиромісткості. Після реалізації першого етапу роботи продовжувались вивчалась нова мережа пасажиропотоки на окремих напрямках перевезень і вносились відповідні корективи. На 01.01.2015 р. у місті Вінниці перевезення здійснюються на 15 тролейбусних маршрутах та 5 трамвайних маршрутах, 45 автобусних маршрутах: з них 13 – в звичайному режимі руху, 32 – в режимі руху маршрутного таксі. На маршрутах працює 74 трамвая, 131 тролейбус, 314 автобусів: з них 49 – великої пасажиромісткості, 85 – середньої пасажиромісткості, 180 – малої пасажиромісткості.

Реалізація основних положень концепції дозволила досягти поставлених завдань. Збільшились обсяги перевезень пасажирів електротранспортом з 58% до 76%. Значно зменшилась кількість автобусів малої пасажиромісткості що використовуються при перевезенні пасажирів з 356 одиниць до 180. Кількість автобусів великої пасажиромісткості при цьому збільшилась з 14 до 49 одиниць. Зросла кількість маршрутів на яких перевезення здійснюються в загальному режимі руху. Створено автобусний парк в складі Вінницького трамвайно-тролейбусного управління яке реорганізовано у Вінницьку транспортну компанію. Наведене вище дозволило значно зменшити навантаження на вулично дорожню мережу від пасажирських перевезень що в свою чергу дозволило знизити рівень завантаженості міських вулиць та підвищити безпеку руху на них.

Крім того слід зазначити що збільшення обсягів перевезень пасажирів муніципальним транспортом сприяло покращенню фінансового стану Вінницької транспортної компанії що в свою чергу дозволило придбати 40 нових тролейбусів та 30 автобусів проводити капітально відновлювальні ремонти тролейбусів на даний час модернізовано біля 90 тролейбусів, розпочати роботи по модернізації трамваїв.