УДК 656.11

Галущак О.О., доцент кафедри автомобілів
та транспортного менеджменту, к.т.н., доцент
Вінницький національний технічний університет

ЗМЕНШЕННЯ ЗАТРИМОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В ТРАНСПОРТНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА ВІННИЦЯ

В нашу епоху відбувається зростання міського населення, більш ніж 3,9 мільярди людей, обрали міський спосіб життя, що складає понад 54% від загальної чисельності населення світу. Прогнози свідчать про подальше зростання урбанізації у найближчі роки. До 2045 року міське населення зможе досягти 6,0 мільярдів осіб. Цей ріст населення в містах вимагатиме значного розвитку міського транспорту.

Протягом останніх десяти років в м. Вінниця відслідковується постійне збільшення транспорту на дорогах загального користування. Це спричиняє збільшення затримок у русі транспортних потоків. Особливо це актуально для центральної частини міста з густою забудовою, що негативно впливає на громадський транспорт та спричиняє не дотримання ним графіку руху.

Центральні райони міст є місцями розташування більшості робочих місць і місць відпочинку, тому велика кількість поїздок спрямована туди, що призводить до значних затрат часу на переміщення. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є надання пріоритету громадському транспорту шляхом виділення йому окремих смуг. Важливим завданням є дослідження різних способів надання пріоритету громадському транспорту з урахуванням потреб інших учасників дорожнього руху з метою зменшення заторів та полегшення переміщення мешканців міста [1].

Основними якісними критеріями функціонування вулично-дорожньої мережі є час в дорозі, а також надійність її роботи для приватного та громадського транспорту. Виділено основні чинники впливу на рух громадського транспорту у транспортному потоці [2]:

- інтенсивність транспортного потоку;
- світлофорне регулювання на перехрестях;
- геометричні параметри вулиці.

Швидкість руху та затримка розглядаються як змінні, які аналізуються методами системного аналізу. Ці показники можна використовувати під час розроблення заходів щодо поліпшення управління транспортними потоками, оскільки є можливість визначити час у дорозі. Затримка визначається як додатковий час у дорозі для водія, пасажира або пішохода. Тривалість проїзду ділянки транспортної мережі залежить від часу проїзду всіх перелічених вище ділянок:

$$T = t_{д.п.} + t_{р.п.} + t_{р.п.п.} + t_{н.п.} + t_{н.п.п.} + t_{з.п.} \rightarrow min, \quad (1)$$

де T – час, необхідний для проїзду магістральної вулиці;

$t_{д.п.}$ – час, необхідний для проїзду ділянок між перехрестями;

$t_{р.п.}$ – час, необхідний для проїзду регульованого перехрестя;

$t_{р.п.п.}$ – час, необхідний для проїзду регульованих пішохідних переходів;

$t_{н.п.}$ – час, необхідний для проїзду нерегульованих перехресть;

$t_{н.п.п.}$ – час, необхідний для проїзду нерегульованих пішохідних переходів;

$t_{з.п.}$ – час, необхідний для проїзду зупиночного пункту громадського транспорту.

Для всіх транспортних засобів у потоках, які рухаються транспортною мережею, просторова затримка визначається порівнянням часу, витраченого на переміщення в періоди найбільш інтенсивного руху, і часу, витраченого в періоди вільного руху. Єдиним елементом транспортного потоку, швидкість якого залежить не тільки від дорожніх умов, є громадський транспорт, рух якого контролюється за певним графіком. При визначені затримок для громадського транспорту потрібно ще враховувати тривалість простою на зупиночних пунктах Однією з ключових характеристик ефективності громадського транспорту є швидкість сполучення.

В м. Вінниця на ділянці вулично-дорожньої мережі між зупинками громадського транспорту «Ринок «Урожай»» та «Лікарня ім. Пирогова», в час «пік» утворюються затори, в результаті це ускладнює рух громадського транспорту та відхилення його від графіку. Тому є необхідність у внесенні змін в організацію дорожнього руху на даній ділянці.

У цьому дослідженні дані отримані за допомогою GPS-трекерів про рух муніципального автобуса Богдан А70132 з держ. номером АВ 0533 АА за маршрутом №7 м. Вінниці, 6 травня 2024 року. За результатами побудовано графіки зміни швидкості руху муніципальним автобусом за маршрутом в

прямому та зворотному напрямку (рис. 1), в т.ч. на ділянці між зупинками «Ринок «Урожай»» та «Лікарня ім. Пирогова». Були проаналізовані дані за березень, квітень, травень та встановлено, що тенденція наведена на графіках відповідає дійсності.

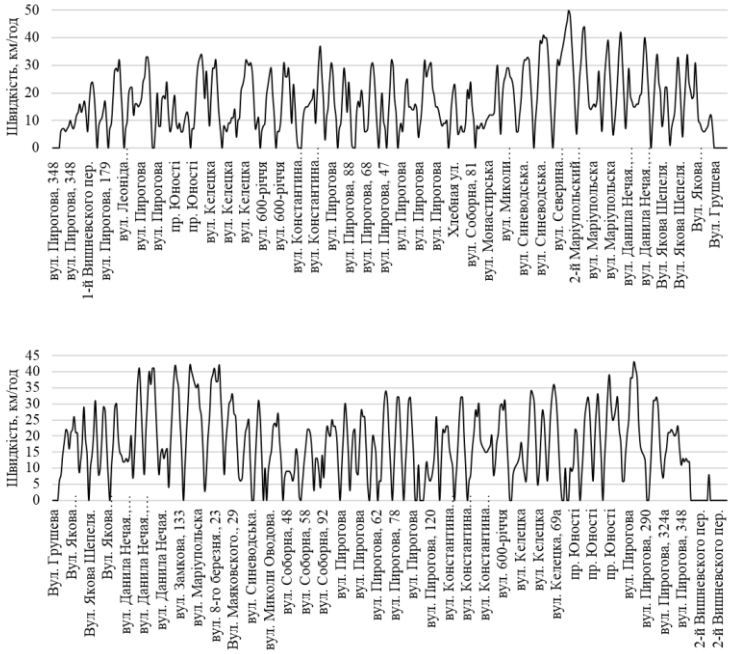

Рисунок 1 – Швидкість руху муніципального автобуса за маршрутом 7 м. Вінниця в прямому та зворотному напрямках

Зі збільшенням інтенсивності руху транспортних засобів по вулиці Пирогова, в час пік, пропускної спроможності перехрестя вулиць Пирогова та Маяковського не достатньо. Тому накопичується черга автомобілів, яка не може роз'їхатись за час одного циклу світлофора, відбувається наростання черги. Тому тут виникають затори, що спричиняє значну затримку руху транспорту. З аналізу статистичних даних GPS-трекерів встановлено, що на ділянці транспортної мережі між зупинкою громадського транспорту «Ринок «Урожай»» та «Лікарня ім. Пирогова» (схема наведена на рис. 2) в часи пік значно зростає тривалість руху громадського транспорту. Тому було запропоновано на цій ділянці виділити окрему смугу для руху громадського транспорту, оскільки ширина проїзної частини (3 смуги) дозволяє це зробити, а пропускної здатності двох смуг, які залишились, є достатньо.

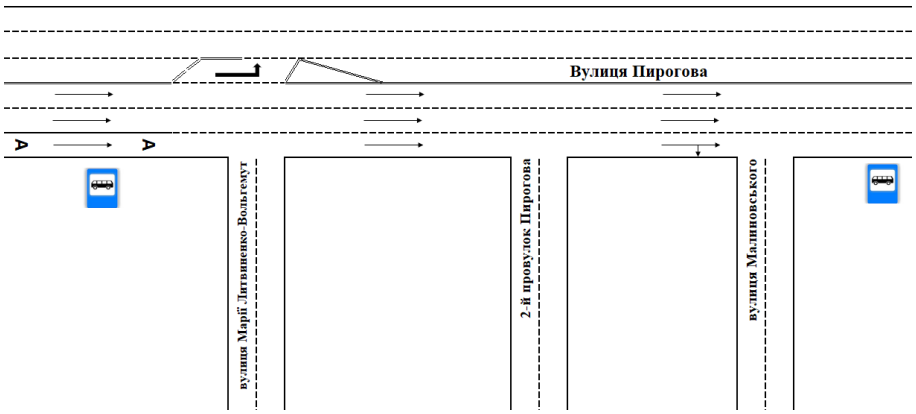

Рисунок 2 – Схема вулично-дорожньої мережі на ділянці між зупинками «Ринок «Урожай»» та «Лікарня ім. Пирогова»

Запропоновано смугу для громадського транспорту від зупинки «Ринок «Урожай» продовжити до перехрестя з вул. Малиновського (рис. 3). Смуга для громадського транспорту закінчується до перехрестя для того, щоб безперешкодно дозволити транспортним засобам виконувати правий поворот з крайньої правої смуги. Для запобігання утворення затримок громадського транспорту на світлофорі необхідно встановити табличку з зеленою стрілкою. В такому випадку при під'їзді громадського

транспорту до світлофору, транспортні засоби, які зайняли праву смугу, зможуть завершити всій маневр, та, при увімкненні зеленого сигналу світлофору, громадський транспортний засіб буде знаходитись першим перед стоп лінією.

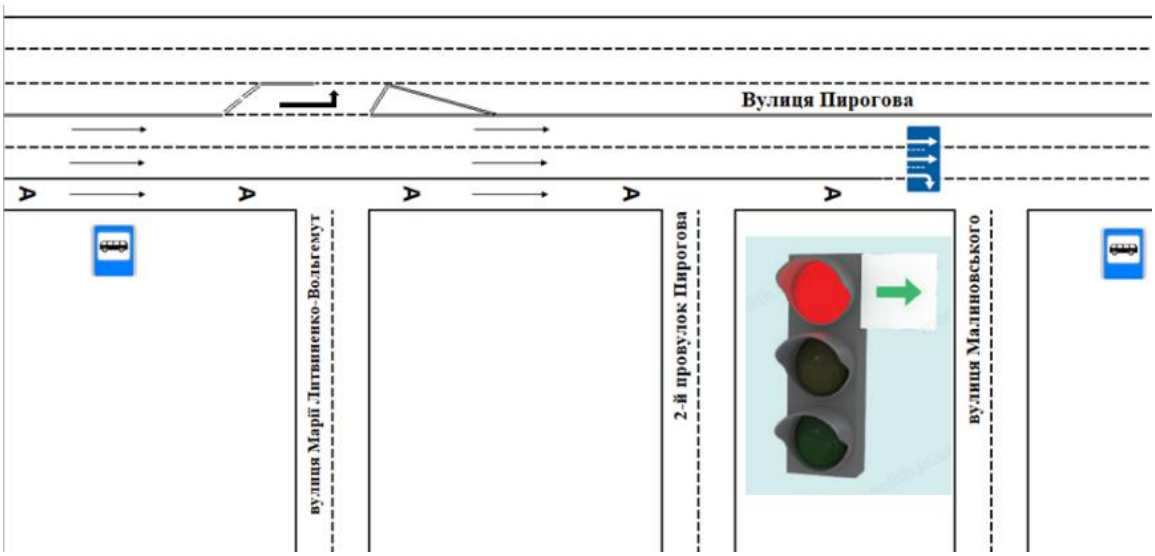

Рисунок 3 – Схема ділянки вулично-дорожньої мережі з удосконаленою організацією дорожнього руху на ділянці між зупинками «Ринок «Урожай» та «Лікарня ім. Пирогова»

Ефективність від надання пріоритету громадському транспорту по вулиці Пирогова можна визначити зменшенням затримок громадського транспорту, зменшенням забруднення навколишнього середовища та кількості спожитого палива муніципальними автобусами.

Час руху по ділянці між зупинкою громадського транспорту «Ринок «Урожай» та «Лікарня ім. Пирогова» в час пік з урахуванням зупинки на світлофорі зменшиться з 8 хв до 1 хв 40 с. - 2 хв. 30 с. При цьому час руху на приватних транспортних засобах не буде зростати.

Висновки. Запропоновано на ділянці транспортної мережі між зупинкою громадського транспорту «Ринок «Урожай»» та «Лікарня ім. Пирогова» виділити окрему смугу для руху громадського транспорту. Це сприятиме економії часу на рух між зупиночними пунктами до 6 хв, забезпечивши вагомий соціальний ефект, зменшення забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами та кількості спожитого палива муніципальними автобусами.

Література

1. Біліченко В. В. Комплексний підхід до вирішення існуючих проблем функціонування транспортної системи міста / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенський, С. В. Цимбал, Г. Ю. Тодорашко. // Наукові нотатки. – 2016. – №55. – С. 22–25.

2. Бура Р. Р. Особливості затримки в русі транспортних потоків зі значною часткою громадського транспорту / Ю. Я. Ройко, Р. Р. Бура, Б. В. Швець, Т. Б. Харчишин // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті : науковий журнал. – 2017. – № 2(9). – С. 150–156.

3. Форнальчик Є. Ю. Моделювання транспортних потоків / Є. Ю. Форнальчик, В. В. Гілевич, І. А. Могила. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 216 с.