

Павлова І.О., Грабовець В.В., Дубицький О.С., Онищук В.П.
Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ РОБОТИ МАРШРУТНОГО ТРАНСПОРТУ В ЗОНІ ЗУПИНОЧНОГО ПУНКТУ

В роботі розглядаються питання підвищення ефективності функціонування маршрутних мереж міського пасажирського транспорту, стан та якість роботи яких відображається на рівні комфортних умов проживання людей у населених пунктах певного регіону, а також всієї країни. Проведено аналіз факторів, що впливають на показники роботи міського громадського транспорту в зонах зупиночних пунктів, які є важливим елементом транспортної інфраструктури. Проведено комплексне дослідження зупиночних пунктів громадського транспорту міста Луцька Волинської області. В результаті дослідження було виявлено фактори, що впливають на пропускну здатність зупиночних пунктів, а також випадки порушень основ безпеки автотранспорту, що допускаються приватними перевізниками. Подано основні категорії та показники, що характеризують роботу зупиночного пункту. Розглянуто типи конфліктних ситуацій, які виникають в зонах зупиночних пунктів. Після спостереження найбільш завантажених зупиночних пунктів Луцька встановлено причини виникнення цих конфліктних ситуацій в таких місцях, а також досліджено наслідки від створення конфліктів. Наведено результати розрахунків середніх втрат часу громадського транспорту та пасажирів у зв'язку з очікуванням обслуговування та при посадці-висадці пасажирів з різних маршрутів.

Ключові слова: міський транспорт, маршрутні перевезення, зупиночний пункт, пропускна здатність, конфліктна ситуація, втрати часу.

ВСТУП

У Національній транспортній стратегії України до 2030 р. одним із завдань розвитку транспортної системи держави є збільшення пропускну здатності (ПЗ) та покращення швидкісних параметрів транспортної інфраструктури. Важливими складовими транспортної інфраструктури міста є зупиночні пункти (ЗП) міського пасажирського транспорту (МПТ), які впливають на ПЗ доріг, а також на безпеку дорожнього руху. Їх стан, місцезнаходження та якість функціонування значною мірою визначають задоволення жителів міста роботою громадського транспорту. Незлагоджена робота маршрутного транспорту в зоні зупиночного пункту негативно відбивається на безпеці транспортного процесу, призводить до суттєвих втрат часу перевізників та пасажирів та обмежує провізну спроможність МПТ. У зв'язку з цим до ЗП, їх параметрів та облаштування пред'являються серйозні вимоги, так як недостатня ПЗ у цих місцях є одним з факторів, здатних обмежити провізну спроможність МПТ.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ

Питання вдосконалення роботи міського пасажирського транспорту розглядалися в роботах багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених таких як В. Ауліна [1], І. Дімової [2], Д. Дрю [3], О. Кажаяєва [4], Г. Варелопуло [5], В. Вдовиченко [6], І. Спіріна [7], Є. Лобанова [8] та ін. Аналіз робіт виявив недостатність досліджень впливу роботи зупиночного пункту громадського транспорту на втрати часу пасажирів.

ЦІЛЬ ДОСЛІДЖЕННЯ полягає в аналізі факторів, які впливають на ефективність функціонування маршрутної мережі міста та впровадження заходів із вдосконалення роботи транспортних засобів в зоні зупиночних пунктів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За даними Міністерства інфраструктури України на частку громадського транспорту припадає близько 80% загального обсягу пасажирських перевезень усіх видів транспорту країни та біля 25% пасажирообороту. Міський пасажирообіг автомобільним транспортом (автобусами) складає 49 млрд. пас. км, що становить 38 % від усіх видів транспорту, тролейбусами – 7,6 млрд. пас. км, тобто 6 %, трамваями – 4,1 млрд. пас. км, або 3 % [12]. У цих умовах від якості роботи МПТ значно залежить рівень комфортних умов проживання людей в населених пунктах всієї країни. Доступність та якість роботи міського транспорту багато в чому визначають і реальний рівень життя населення, соціальний клімат і думку людей про ефективність органів влади.

В сучасних умовах вільної конкуренції при організації нових маршрутів, збільшення яких має дозволити населенню здійснювати поїздки з меншими втратами часу на очікування транспортного засобу та при малій наповнюваності салону, важливого значення набувають питання організації

роботи громадського транспорту на зупиночних пунктах при посадці-висадці пасажирів з різних маршрутів, що обслуговуються різними перевізниками та ін.

Прихід на ринок пасажирських перевезень великої кількості приватних підприємців не зміг підвищити якість обслуговування населення. З одного боку, люди отримали можливість здійснювати поїздки в більш комфортних умовах, скоротилися інтервали руху маршрутного транспорту, збільшилася швидкість сполучення. А, з іншого боку, чисельність автобусів в більшості міст перевищила допустиму з точки зору пропускнуої здатності вуличної мережі та забезпечення безпеки в межах насичення. В результаті чого на зупиночних пунктах стали з'являтися черги маршрутних транспортних засобів.

Перевірками виявлено численні випадки (258 тис.) порушення основ безпеки автотранспорту, що допускаються приватними перевізниками:

- нестача кваліфікованого персоналу для роботи на міських пасажирських перевезеннях;
- зупинка автобусів у другому і в третьому ряду на зупиночному пункті;
- відсутність контролю за дотриманням режиму праці та відпочинку водіїв, поганий медичний контроль за станом їх здоров'я і т. п. ;
- несанкціоноване внесення змін в конструкцію автобусів.

Значною мірою це пов'язано з недосконалістю нормативно-правової бази в даній сфері і з бажанням отримати максимальний прибуток від перевезень.

Таким чином, аналізуючи стан пасажирського транспорту, можна зробити висновок про наявність наступних проблем:

- зниження якості обслуговування населення пасажирськими перевезеннями;
- зниження безпеки руху в районі зупиночних пунктів;
- зростання аварійності.

У багатьох економічно розвинених країнах світу ефективно функціонуючий громадський транспорт розглядається в якості головного засобу, здатного створити безпечні та комфортні умови життя населення в містах. Тому завдання підвищення ефективності функціонування міського пасажирського транспорту є актуальним як з наукової, так і з практичної точок зору.

Розглянемо деякі визначення, що стосуються міського маршрутного транспорту.

Під *маршрутною мережею* населеного пункту розуміють сукупність всіх маршрутів пасажирського транспорту, основні параметри яких (схеми руху, кількість і тип рухомого складу, інтервали руху та ін.) узгоджені з його транспортною мережею з урахуванням обмежень руху для окремих видів пасажирського транспорту за будь-якими напрямками [8].

Схемою маршруту є його просторове відображення (графічне зображення) у вигляді умовних маршрутних ліній та умовних позначень (зупиночних пунктів, небезпечних ділянок та ін.) з дотриманням топографічного обрису населеного пункту і його дорожньої мережі.

Зупиночний пункт (ЗП) – це спеціально влаштований за межами проїзної частини дороги, на узбіччі, майданчик (напівмайданчик) з твердим покриттям за відповідними геометричними параметрами для зупинки відповідних маршрутних транспортних засобів та посадки/висадки пасажирів [10]. Основними елементами ЗП є:

- зупиночний майданчик, який влаштовують на дорогах і на ділянках доріг у населеному пункті або зупиночний напівмайданчик, який допускається застосовувати за певних умов тільки в населеному пункті;
- посадковий майданчик;
- зупиночний павільйон (при необхідності);
- відповідні дорожні знаки, огороження та розмітка.

Довжина зупиночного майданчика (при постійній його ширині) та посадкового майданчика має бути:

- на відособлених зупинках – за довжиною найдовшого маршрутного транспорту плюс 2 м, але не менше, ніж 8 м у населеному пункті та 12 м – за його межами;
- на пересадкових і суміщених зупинках – відповідно класу, типу (марці, довжині) маршрутного транспорту з урахуванням ймовірності його одночасного прибуття, але не менше, ніж 15 м у населеному пункті, 20 м – за його межами.

Довжина має бути достатньою для забезпечення якісного та безпечного обслуговування пасажирів без створення лишніх перешкод та черг ТЗ.

Ширина зупиночного майданчика повинна бути не менше, ніж 3 м, напівмайданчика – не менше, ніж 2 м.

В'їзди та виїзди із зупиночного майданчика при відсутності перехідно-швидкісних смуг, повинні мати довжину відгону 4 м, довжина відгону з напівмайданчика – від 6 до 10 м.

В містах України, зокрема в Луцьку, ЗП представлені двома основними типами: зі спеціально обладнаною заїзною «кишенею» (рис. 1) та розміщені безпосередньо на крайній правій смузі руху вздовж бордюри (рис. 2), в американському керівництві НСМ 2000 вони називаються «off-line» та «on-line» відповідно. Такі типи ЗП відносяться до лінійних схем.



Рисунок 1 – ЗП "Завод Електротермометрія" розміщена в спеціальній кишені ("офф-лайн").



Рисунок 2 – ЗП "Універмаг Луцьк" з розміщенням на крайній правій смузі руху ("он-лайн").

Параметри ЗП, які були розраховані ще близько 30 років тому, давно перестали задовольняти вимогам сучасної інтенсивності руху на міських дорогах. Результатом цього стали черги на зупинках, висадка та посадка пасажирів у другому і третьому ряду, різко зросла кількість дорожньо-транспортних пригод з пасажирями в районі ЗП. З цього приводу важливого значення набувають питання виникнення конфліктних ситуацій на ЗП.

Під *конфліктними ситуаціями* на зупиночних пунктах маршрутних мереж міст розуміють випадки зіткнення інтересів транспортних засобів, які пов'язані з пріоритетним використанням зупиночних пунктів, пропускна здатність яких не дозволяє їх одночасне й безперешкодне обслуговування. Виникнення конфліктних ситуацій негативно впливає на безпеку транспортного процесу, призводить до суттєвих втрат часу пасажирів та перевізників, підвищення витрат на надання транспортних послуг населенню [9].

Конфлікти транспортних засобів утворюються на суміжних маршрутах (суміжний – близький, що знаходиться безпосередньо поряд, має спільний кордон), які мають суміщені ділянки доріг і суміщені зупиночні пункти, що використовуються транспортними засобами з двох і більше різних маршрутів.

Поява суміщених ділянок та суміщених зупинок на суміжних маршрутах обумовлена збігом конфігурацій їх маршрутних схем. Таке явище називається накладенням маршрутних схем, яке не завжди веде до конфліктних ситуацій в роботі пасажирського транспорту. Наприклад, при накладенні схем тролейбусних і автобусних маршрутів немає спільного використання маршрутними транспортними засобами (тролейбусами і автобусами) одних і тих же об'єктів транспортної інфраструктури (проїжджих частин і зупиночних пунктів).

Під *суміщеною ділянкою маршрутів* розуміють ділянку шляху (мережу доріг), яка спільно використовується транспортними засобами різних конкуруючих маршрутів. На такій ділянці можуть розташовуватися суміщені чи проміжні зупиночні пункти.

Під *суміщеним зупиночним пунктом* розуміють розміщений на суміщеній ділянці зупиночний пункт, який використовується транспортними засобами різних суміжних маршрутів.

Характер і параметри руху маршрутного пасажирського транспорту через суміщений ЗП слід розглядати в сукупності умов руху транспортних засобів з усіх маршрутів, що проходять через даний ЗП. Тому основними характеристиками умов руху маршрутного транспорту через суміщені зупиночні пункти будуть суміщений інтервал руху та поєднана частота руху.

Поєднаний інтервал - це проміжок часу між моментами проходження двох слідуючих один за одним транспортних засобів з суміжних маршрутів через певний перетин маршруту.

Наявність суміщених ділянок та зупиночних пунктів на маршрутах призводить, як правило, до синхронного входу рухомого складу на суміщені ділянки мережі і синхронного прибуття на суміщені

зупиночні пункти. Відповідно наявність суміщених ділянок та зупиночних пунктів маршрутів є важливою причиною виникнення конфліктів.

В літературі [4] розглядають два типи конфліктних ситуацій на маршрутних мережах пасажирського транспорту міст.

1-ий тип: конфлікти при русі. Для конфліктів даного типу характерним є вчинення одним, як правило, більш «швидким» маршрутним ТЗ вимушених обгонів або випереджень іншого «повільного» маршрутного ТЗ. Взаємні обгони маршрутного транспорту створюють проблеми для руху транспортного потоку, пов'язані з виїздами маршрутного транспорту з правої на інші смуги для руху. Такі маневри в умовах інтенсивного руху знижують швидкість руху попутного транспорту.

2-ий тип: конфлікти на зупиночних пунктах. Для цього типу характерне утворення черг транспортних засобів, що чекали вільне місце для посадки-висадки пасажирів з різних маршрутів, коли інтенсивність їх руху перевищує пропускну здатність ЗП для їх одночасного обслуговування. У таких випадках відзначаються випадки посадки-висадки пасажирів з порушенням встановлених вимог, тобто – на проїжджій частині, або до чи після заїзної кишені.

Відповідно ефект синхронного прибуття транспортних засобів з різних маршрутів на одні і ті ж зупиночні пункти завжди розцінюється як негативне явище, оскільки утворення черг біля ЗП створює перешкоди для вільного руху інших транспортних засобів по ділянці дороги, призводить до збільшення часу рейсу за маршрутом, до зниження регулярності руху, до заторів на перетинах доріг, до втрат робочого часу водіїв, зниження середніх швидкостей руху пасажирського транспорту по маршруту, провокує інших водіїв маршрутного транспорту до здійснення посадки-висадки пасажирів поза зупиночним майданчиком, перешкоджає руху пішоходів на зелений сигнал світлофора і до інших негативних наслідків.

На сьогоднішній день у Луцьку нараховується 477 зупиночних пунктів, з них 330 – обслуговуються тільки автобусами. Для дослідження було вибрано 5 ЗП, які вважаються найбільш завантаженими. Для того, щоб отримати дані з високим значенням пасажирообміну обстеження зупиночних пунктів проводилось у «години пік».

В ході проведених обстежень ЗП часто відзначалися наступні випадки: по-перше, коли водії маршрутних автобусів при відсутності вільного місця на зупинці не очікували своєї черги в правому ряду, а здійснювали посадку-висадку пасажирів з другого ряду; по-друге, навмисно спинялись у другому ряду для очікування вільного місця на зупиночному пункті, тим самим створюючи перешкоду для руху попутного транспорту по другому ряду; по-третє, могли взагалі пропускати (проїжджати без зупинки) переповнений зупиночний пункт, якщо ніхто з пасажирів на ньому не виходив.

Проведені хронометражні обстеження роботи МПТ в Луцьку показали, що при русі одного транспортного засобу за маршрутом загальні втрати часу на очікування в черзі перед зупиночними пунктами за один рейс по всій протяжності маршруту в годину-пік досягають 5 хв. Цей параметр може залежати від протяжності маршруту, кількості зупиночних пунктів на маршруті, наявності суміщених ділянок, періоду часу руху («година-пік» або міжпіковий період), дня тижня, сезону року та інших факторів.

У табл.1 наведені результати оцінки середніх втрат часу громадського транспорту на очікування обслуговування перед пунктами зупинок.

Таблиця 1. – Середні значення втрат часу громадського транспорту у зв'язку з очікуванням обслуговування перед пунктами зупинок, авт.-год / добу

Кількість пасажирського транспорту	Середні втрати 1 транспортного засобу за 1 рейс, год	Кількість рейсів за день	Загальні втрати транспортних засобів по маршрутній мережі, авт.-год / добу.
200 автобусів	0,025	4980	74,8

Затримки маршрутного транспорту перед ЗП аналогічно призводять до втрат часу пасажирів у зв'язку із збільшенням середньої тривалості їх поїздки, яка розраховується як відношення середньої дальності поїздки до величини середньої швидкості руху транспортного засобу.

Середнє значення втрат часу пасажирів у зв'язку із збільшенням тривалості поїздки розраховується як добуток середньої тривалості поїздки пасажирів на величину частки затримок в загальній тривалості поїздки, яка розраховується через відношення величини середніх втрат транспортного засобу на очікування за один рейс до величини середньої тривалості рейсу [2].

Результати розрахунків втрат часу пасажирів в зв'язку з очікуванням транспортними засобами обслуговування на зупиночних пунктах наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. – Середні значення втрат часу громадського транспорту і пасажирів у зв'язку з очікуванням обслуговування перед пунктами зупинок для м.Луцька, авт.-год / добу. і пас.-год / добу

Середні втрати 1 ТЗ за 1 рейс, год.	Середній час рейсу, год.	Частка втрат в часі руху, %	Середня дальність поїздки пасажирів, км	Середня швидкість в рейсі, км/год.	Середня тривалість поїздки пасажирів, год.	Середні втрати 1 пасажирів за 1 поїздку, год.	Об'єм перевезень по мережі, пас.	Загальні втрати пасажирів по маршрутній мережі, пас.-год/добу.
0,015	0,53	2,8	4,9	23,5	0,21	0,0059	74641	443,6

Результати проведених обстежень показують, що затримки пасажирських транспортних засобів на зупиночних пунктах призводять до суттєвих втрат різного характеру.

За даними проведених досліджень (табл. 1) втрати часу, пов'язані з очікуваннями перед пунктами зупинок складають:

- втрати одного пасажирського транспортного засобу при роботі на маршруті $\Theta_{\text{тр}}$ за одну поїздку складають близько однієї хвилини, за один день близько 25 хвилин, за рік близько 65 годин;
- втрати одного пасажирів на збільшення тривалості поїздки $\Theta_{\text{пас}}$ за одну поїздку складають близько 1 хв., за рік становлять близько 6 годин (розраховується шляхом добутку величини втрат за одну поїздку на кількість пересувань одного пасажирів за рік – близько 500 поїздок).

За даними Управління транспорту та зв'язку м. Луцька в місті працює 200 маршрутних автобусів і 42 тролейбуси, тобто 242 одиниць, а у внутрішньо міському сполученні перевозиться 80,5 млн. пасажирів на рік [11].

Тобто, відповідно, тільки по місті Луцьку загальні виробничі втрати часу у зв'язку з конфліктами на зупиночних пунктах за рік в середньому складуть:

- втрати транспортних засобів на очікування:

$$TK_{\text{тр}} = \Theta_{\text{тр}} \cdot A_{\text{тр}} = 65 \cdot 242 = 15730 \text{ (авт.-год / рік);}$$

- втрати пасажирів на збільшення тривалості поїздок:

$$TK_{\text{пас}} = \Theta_{\text{пас}} \cdot Q_{\text{пас}} = 6 \cdot 80,5 = 483 \text{ (млн. пас.-год / рік).}$$

Нижче наведені узагальнені дані про втрати в зв'язку очікуваннями транспорту на зупинках в Луцьку:

- 1) одного пасажирів і маршрутного транспортного засобу за поїздку/ рейс:

- одного пасажирів – 1 хв. / поїздку (в діапазоні від 0 до 120 с);
- одного транспортного засобу – 67 сек / рейс (в діапазоні від 0 до 300 с);

- 2) одного пасажирів і маршрутного транспортного засобу за рік:

- одного пасажирів – 3 пас.-год / рік;
- одного транспортного засобу – 50 авт.-год / рік;

- 3) всіх пасажирів і маршрутних транспортних засобів міста за рік:

- всіх пасажирів – 0,483 млн. пас.-год / рік;
- всіх транспортних засобів – 15,73 тис. авт.-год / рік.

Отримані значення загальних втрат часу тільки в одному місті Луцьку свідчать про важливість даної проблеми для жителів міста під час здійснення внутрішніх переміщень і, відповідно, актуальності дослідження транспортної системи міста в зоні зупиночних пунктів.

ВИСНОВКИ

Велика інтенсивність руху на міських дорогах пред'являє високі вимоги до параметрів елементів дорожньої інфраструктури, які були розроблені ще в минулому столітті. Результатом цього стало зниження ефективності функціонування зупиночних пунктів громадського транспорту: поява черг на зупинках, висадка та посадка пасажирів у другому і третьому ряду, проїзд автобусів без зупинки, збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод в зонах ЗП тощо. Все це створює конфліктні ситуації на ЗП. Втрати часу пасажирів та маршрутних транспортних засобів у зв'язку з конфліктами на зупиночних пунктах призводить до суттєвих виробничих втрат як транспортників, так і самих пасажирів. Тому вирішення проблеми конфліктних ситуацій на ЗП є актуальним, і

забезпечити виключення подібних порушень, підвищити якість транспортного обслуговування пасажирів і безпеку руху.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Аулін В.В., Голуб Д.В. Аналіз системи перевезення пасажирів в містах, основні тенденції її розвитку і шляхи вдосконалення. Вісник національного транспортного університету. К.: НТУ, 2007. Вип.15. С.279-284.
2. Димова, И.П. Повышение эффективности функционирования остановочных пунктов городского пассажирского транспорта и движения транспортных средств в зоне их влияния: дис. ... канд. техн. наук. Тюмень, 2009. 144 с.
3. Дрю, Д.Р. Теория транспортных потоков и управление ими. М. : Транспорт, 1972. 424 с.
4. Кажаяв А.А. Снижение конфликтных ситуаций на остановочных пунктах маршрутных сетей городского пассажирского транспорта: автореф. дис.. канд. техн. наук: 05.22.01. М.: МАДИ, 2012. 19 с.
5. Варелопуло Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте. М.: Транспорт, 1990. 207 с.
6. Вдовиченко В.О. Ефективність функціонування міської пасажирської транспортної системи: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.01. Київ: НТУ, 2004. 20 с.
7. Спирин И. В. Перевозки пассажиров городским транспортом. М. : Академкнига, 2006. 413 с.
8. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. М.: Транспорт, 1990. 240 с.
9. Ларин О. Н. Оптимизация маршрутных сетей городов с учетом ограничений пропускной способности остановочных пунктов. Вестник ОГУ. № 10 (129), 2011. С.26-32.
10. ДБН В.2.3-5-2001 [чинний 2001-01-01]: Споруди транспорту: вулиці та дороги населених пунктів. К.: Держбуд України, 2001. 6с.
11. Інтернет-ресурс lutsk.ukrstat.gov.ua/TR_2.htm
12. Інтернет-ресурс <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>.

REFERENCES

1. Aulin V.V., Holub D.V. Analiz systemy perevezennia pasazhyriv v mistakh, osnovni tendentsii yii rozvytku i shliakhy vdoskonalennia. Visnyk natsionalnoho transportnoho universytetu. K.: NTU, 2007. Vyp.15. 279-284.
2. Dymova, Y.P. Povyshenye effektivnosti funktsyonyrovaniya ustanovochnykh punktov horodskoho passazhyrskoho transporta y dvyzheniya transportnykh sredstv v zone ykh vlyaniya: dys. ... kand. tekhn. nauk. Tiumen, 2009. 144.
3. Driu, D.R. Teoryia transportnykh potokov y upravlenye ymy. M. : Transport, 1972. 424 p.
4. Kazhaev A.A. Snyzhenye konfliktnykh sytuatsyi na ustanovochnykh punktakh marshrutnykh setei horodskoho passazhyrskoho transporta: avtoref. dys.. kand. tekhn. nauk: 05.22.01. M.: MADY, 2012. 19 s.
5. Varelopulo H. A. Orhanyzatsiia dvyzheniya y perevozok na horodskom passazhyrskom transporte. M.: Transport, 1990. 207.
6. Vdovychenko V.O. Efektyvnist funktsionuvannia miskoi pasazhyrskoi transportnoi systemy: avtoref. dys... kand. tekhn. nauk: 05.22.01. Kyiv: NTU, 2004. 20.
7. Spyryn Y. V. Perevozky passazhyrov horodskym transportom. M. : Akademknyha, 2006. 413 p.
8. Lobanov E.M. Transportnaia planirovka horodov. M.: Transport, 1990. 240.
9. Laryn O. N. Optymyzatsiia marshrutnykh setei horodov s uchetom ohranychenyi propusknoi sposobnosti ustanovochnykh punktov. Vestnyk OHU. № 10 (129), 2011.26-32.
10. DBN V.2.3-5-2001 [chynnyi 2001-01-01]: Sporudy transportu: vulytsi ta dorohy naselenykh punktiv. K.: Derzhbud Ukrainy, 2001. 6.
11. Internet-resurs lutsk.ukrstat.gov.ua/TR_2.htm.
12. Internet-resurs <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>.

I. Pavlova, V. Grabovets, O. Dubytskyi, V. Onyshchuk. Analysis of road transport work in the zone of stopping point.

The importance of urban public transport in the implementation of massive urban displacements of citizens is considered, the state and quality of work is reflected in the level of comfortable living conditions of people in settlements throughout the country. The analysis of the factors influencing the indicators of

urban passenger transport, in particular, in the zones of stopping points, which are an important element of the transport infrastructure, is carried out. The complex study of stopping points of public transport of Lutsk city of Volyn region was conducted. The research revealed factors influencing the throughput of stopping points, as well as cases of violations of the safety of vehicles, which are allowed by private carriers. The main categories and some indicators describing the stopping point are given. The types of conflict situations that arise in the zones of the stopping point are considered. After observing the most loaded stopping points in Lutsk, the causes of these conflict situations in these places were determined, and the consequences of conflict creation were investigated. The results of calculations of average losses of public transport time and passengers in connection with expectations of service and at landing-landing of passengers from different routes are given. Loss of time for passengers and route vehicles due to conflicts at stopping points leads to significant production losses for both transporters and passengers themselves. Therefore, the solution of the problem of conflict situations at the stopping points is urgent and will ensure the elimination of such violations, improve the quality of passenger transport and traffic safety.

Keywords: public transport, route transportation, stopping point, throughput of stopping points, conflict situation, loss of time.

ПАВЛОВА Ірина Олексіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький національний технічний університет, e-mail: Iruna_Pavlova@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-1506-6064>

ГРАБОВЕЦЬ Віталій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький національний технічний університет, e-mail: vqrabovets@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0340-185X>

ДУБИЦЬКИЙ Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький національний технічний університет, e-mail: o.dubyskyi@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4863-4040>

ОНИЩУК Василь Петрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький національний технічний університет, e-mail: Vasyl.Onyshchuk@lutsk-ntu.com.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5316-408X>

Irina PAVLOVA, PhD in Engineering, associate professor of Automobiles and Transport Technologies department, Lutsk National Technical University e-mail: Iruna_Pavlova@ukr.net, orcid.org/0000-0003-1506-6064.

Vitalij GRABOVETS, PhD in Engineering, associate professor of Automobiles and Transport Technologies department, Lutsk National Technical University e-mail: vqrabovets@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0340-185X.

Alexander DUBYTSKYI, PhD in Engineering, associate professor of Automobiles and Transport Technologies department, Lutsk National Technical University e-mail: o.dubyskyi@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4863-4040>

Vasyl ONYSHCHUK, PhD in Engineering, associate professor of Automobiles and Transport Technologies department, Lutsk National Technical University e-mail: Vasyl.Onyshchuk@lutsk-ntu.com.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5316-408X>