

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОБУСІВ НА ЗУПИНКОВИХ ПУНКТАХ

Під час визначення затримок громадського транспорту на вулицях регульованого руху зі значною його інтенсивністю, а також загального транспортного потоку, зазвичай аналізують такі три основні випадки: в момент прибуття автобуса до зупинного пункту заїзна кишеня зайнята іншими автобусами (тролейбусами), які здійснюють посадку-висадку пасажирів; автобус завершив посадку-висадку пасажирів, проте виїзд заблоковано заборонним сигналом світлофора; автобус завершив посадку-висадку пасажирів, проте його виїзд блокують інші автобуси, які знаходяться попереду та заборонний сигнал світлофора на перехресті.

У межах дослідження щодо тривалості обслуговування автобусів на зупинкових пунктах, було проведено натурні вимірювання, під час яких відбувся збір даних у трьох умовних частинах міста: центр, середмістя та периферія.

Першим графічним результатом цих натурних вимірювань є аналіз розподілу середньої тривалості затримки автобусів на зупинкових пунктах, які є обладнаними заїзними кишенями (рис. 1)

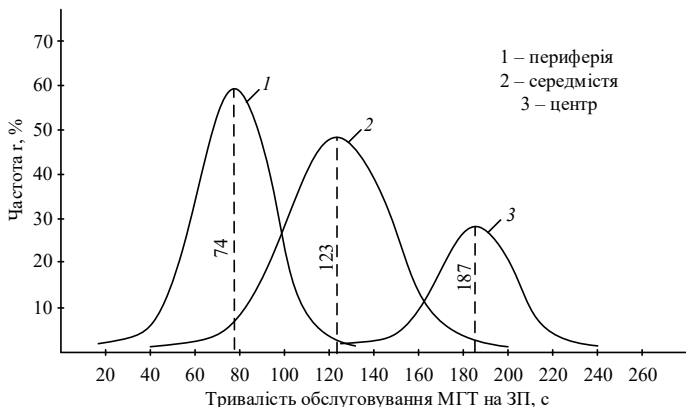


Рис. 1 – Розподіл середньої тривалості затримки автобусів на зупинкових пунктах, обладнаних заїзними кишенями

Проведемо детальний аналіз трьох гістограм, які отримано за результатами обчислень, що ґрунтуються на методах математичної статистики. Як видно з рис. 1, на трьох гістограмах підтверджується нормальний закон розподілу випадкової величини – тривалості обслуговування автобусів, що є характерною особливістю для показників, які характеризують транспортну систему. Перша гістограма (1) зображає розподіл тривалості обслуговування автобусів на зупинкових пунктах у периферійній частині міста. Звідси видно, що затримки на таких зупинкових пунктах найменші (в абсолютних значеннях). Вони змінюються від 19 с до 130 с, середньозважена тривалість обслуговування на зупинкових пунктах, які знаходяться в цій частині міста, становить 74 с, що відповідає частоті 62%. Друга гістограма (2) відображає розподіл тривалості обслуговування автобусів у середмісті, де тривалість затримки змінюється від 39 с до 200 с. З цих результатів видно, що для середмістя характерний найширший діапазон розподілу можливих затримок автобусів на зупинкових пунктах. Середня тривалість обслуговування дорівнює 123 с, що відповідає частоті 48%. Третя гістограма (3) показує тривалість затримки у центральній частині міста. Тут середнє її значення становить 187 с. при частоті 29%. Таке значення є найбільшим серед наведених гістограм з результатами вимірювань. Це свідчить, що затримки у центральній частині міста є найтривалішими. Мінімальна та максимальна затримка автобусів на зупинкових пунктах дорівнює 124 с та 240 с відповідно.

Загальний аналіз цих гістограм свідчить про те, що затримки автобусів на зупинкових пунктах змінюються відносно частини міста, де вони розташовані (за виключенням маршрутів, які на цих зупинкових пунктах мають регламентовану кінцеву зупинку). У центральній частині міста затримки мають найбільші значення, оскільки тут помітне збільшення кількості автобусів, які підходять до зупинкових пунктів. Для міста Львова це пов'язано із тим, що вулично-дорожня мережа має виражену радіальну конфігурацію і більшість автобусних маршрутів сходяться у центрі. Відповідно, виконуючи регламенти з пасажирського обслуговування, автобусам необхідно більше часу, щоб заїхати на зупинковий пункт, що пов'язано із їх інтенсивністю прибуття. До того ж, за такої конфігурації вулично-дорожньої мережі, яка обумовлює будову маршрутної мережі, у центральній частині міста завжди більша концентрація пасажирських потоків, що пов'язано із зміною їх напрямків переміщень.

На рисунку 2 зображено чотири гістограми, які відображають розподіл тривалості обслуговування автобусів на зупинкових пунктах, виходячи із їхнього облаштування та розташування по відношенню до регульованих перехресть та без їхнього впливу на затримки автобусів. Перша та друга гістограма відображає ситуацію, коли зупинковий пункт розташований після

або перед регульованим перехрестям, третя та четверта гістограма – регульоване перехрестя не впливає на тривалість обслуговування автобусів.

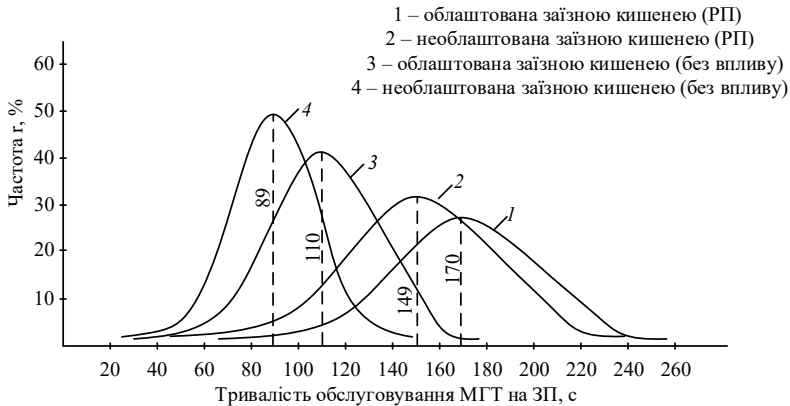


Рис. 2 – Розподіл середньої тривалості затримки МГТ з різними способам розташування ЗП, відносно регульованих перехресть (без виділених смуг)

Перша гістограма (1) має найбільші затримки у часі, коли середня тривалість обслуговування становить 170 с. Це зумовлено затримками, які впливають на час заїзду і виїзду із заїзної кишені, якщо зупинковий пункт розташований перед регульованим перехрестям. Тут можливі затримки через інтенсивність загального транспортного потоку у час пік, який очікує на дозвільний сигнал світлофора, що блокує можливість своєчасного заїзду та виїзду із заїзної кишені. Якщо зупинковий пункт розташований після перехрестя, то можливі затримки під час роз'їзду черги індивідуального транспорту на дозвільний сигнал світлофора, коли загальний транспортний потік рухається та не випускає автобуси із зупинкового пункту. Можливі затримки тривалості обслуговування автобусів на зупинкових пунктах за таких умов змінюються від 68 с до 255 с. Друга гістограма (2) має менші показники затримок відносно першої гістограми. Тут затримки змінюються від 45 с до 240 с. Це зумовлено відсутністю затрат часу на заїзд та виїзд з заїзної кишені. Середня тривалість цих затримок становить 149 с, що на 21 с менше ніж за умови, коли зупинковий пункт облаштований у заїзній кишені. З цих даних можна зробити висновок, що зупинкові пункти, які розташовані до та після регульованих перехресть, краще облаштовувати без заїзних кишень, що дозволить заощадити до 21 с на кожному із них і зменшить тривалість рейсу. Проте, такі зупинкові пункти не є безпечні для водіїв загального транспортного потоку, які рухаються за автобусами, оскільки вони можуть не

очікувати їх зупинки. Це може спричинити аварійну ситуацію. Також таке облаштування зупинкового пункту може спричинити затори на смузі для руху загального транспортного потоку.

Третя гістограма (3) побудова на основі результатів, які було визначені на зупинкових пунктах, що облаштовані заїзною кишенею і на яких не впливають затримки, обумовлені режимом управління сигналами світлофора на регульованих перехрестях. Середня затримка транспортного обслуговування автобусів на таких зупинкових пунктах становить 110 с, показники змінюються від 30 с до 175 с. Четверта гістограма (4) описує дані для тривалості затримок на зупинкових пунктах, які облаштовані на проїзній частині (виділені спеціальною дорожньою розміткою), без впливу регульованих перехресть. Тривалість обслуговування автобусів тут змінюється від 25 с до 146 с, середня тривалість затримки дорівнює 89 с. У підсумку, з третьої та четвертої гістограм видно, що за умови, якщо зупинковий пункт не облаштований заїзною кишенею, затримки в тривалості обслуговування автобусів є менші на близько 20 с, на відміну від зупинкових пунктів, які облаштовані заїзними кишнями.

Отже, зупинкові пункти, на яких не впливають умови руху регульованого перехрестя та які не облаштовані заїзною кишенею є найкращими з точки зору підвищення швидкості сполучення.