

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

магістр

(освітній рівень)

на тему: **Визначення напрямів вдосконалення системи міського
пасажирського транспорту**

Виконав: студент 2 курсу, групи МНмз-61
спеціальності 275 «Транспортні технології»
(шифр і назва спеціальності)

Студент

(підпис)

Мицканюк В.І.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Вовк Ю.Я.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Плекан У.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Кобельник В.Р.

(прізвище та ініціали)

Зав. каф.

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Автомобілів

Освітній рівень магістр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри О.П. Цьонь

«11» листопада 2024 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Мицканюк Вікторії Ігорівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Визначення напрямків вдосконалення системи міського пасажирського транспорту

керівник проекту (роботи) Вовк Юрій Ярославович, к.т.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «11» листопада 2024 року № 4/7-1074

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 26 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

Інформація про к-ть ТЗ мікрорайону; система показників якості

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Теоретичний розділ; 2. Аналітико-дослідницький розділ;

3. Проектно-рекомендаційний розділ

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Перелік посилань

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

10 слайдів графічного матеріалу

Графічна частина – 10 слайдів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Охорона праці</i>	<i>Окіпний І.Б., доцент</i>		
<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>Стручок В.С., ст. викладач</i>		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Теоретичний розділ</i>	<i>11.11.2024</i>	
2	<i>Аналітико-дослідницький розділ</i>	<i>15.11.2024</i>	
3	<i>Проектно-рекомендаційний розділ</i>	<i>25.11.2024</i>	
4	<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>05.12.2024</i>	

Студент _____
(підпис)

Мицканюк В.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

Вовк Ю.Я.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ ОБ’ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	
1.1 Дослідження законодавчих положень, що регулюють стандартизацію критеріїв громадського міського пасажирського транспорту.	9
1.2 Огляд наявних досліджень, спрямованих на оцінюванні параметрів роботи системи міського пасажирського транспорту	18
1.3 Висновки і постановка задач на кваліфікаційну роботу	26
2 ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ	
2.1 Розробка критеріїв для оцінки якості послуг міського пасажирського транспорту заснована на експертних оцінках.	28
2.2 Створення критеріїв оцінювання якості послуг у сфері транспорту на основі даних, зібраних через анкетування	35
2.3 Підходи до визначення якості обслуговування в транспорті	49
3 ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	
3.1 Напрями вдосконалення систем міського пасажирського автомобільного транспорту та їх аналіз	53

4	БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	
4.1	Облік часу роботи водіїв по тахографу	59
4.2	Вимоги до організації діяльності по забезпеченню безпеки перевезення пасажирів і вантажів	61
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	64
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65

РЕФЕРАТ

У кваліфікаційній роботі було створено стандартні та методичні рекомендації для поліпшення регулювання критеріїв громадського пасажирського транспорту. Це включало детальний огляд законодавчої бази щодо стандартизації критеріїв урбаністичного пасажирського транспорту, а також аналіз наявних досліджень оцінки ефективності такого транспорту.

Було впроваджено ініціативи для покращення індикаторів, які оцінюють якість міського пасажирського транспорту. Це включало розробку переліку індикаторів якості послуг на основі експертних оцінок та створення метрик якості обслуговування з використанням даних опитувань. Також було розроблено методологію для оцінки якості транспортного сервісу.

Аспекти безпеки та охорони праці також були ретельно проаналізовані. Це включало моніторинг робочого часу водіїв через тахограф та встановлення стандартів для організації роботи, спрямованої на забезпечення безпеки пасажирських та вантажних перевезень.

ВСТУП

Урбаністичний громадський транспорт є ключовим елементом міської транспортної системи, маючи велике соціальне та значення. Це призводить до необхідності покращення якості послуг, що надаються муніципальним пасажирським транспортом, яке стає критичним з соціального та економічного погляду.

Якість обслуговування пасажирів охоплює всі внутрішні процеси та системи перевезення, що забезпечують відповідність послуг стандартам і нормам. Індикатори якості служать об'єктивними показниками для вимірювання рівня відповідності послуг встановленим критеріям. Ці показники можуть варіюватися в залежності від рівня виявлення певних характеристик.

Критерій якісної характеристики - це метрика, що відображає порогові значення для різних рівнів оцінки якості. Існують два основних типи таких критеріїв: нормативні та шкальні. Нормативні критерії встановлюють межі, які класифікують об'єкт як придатний чи непридатний. У свою чергу, шкальні критерії визначають конкретні значення, які корелюють з різними рівнями якості.

Дослідження якості перевезення пасажирів міським автотранспортом привертало увагу численних вчених, як вітчизняних, так і зарубіжних. Завдяки їхнім зусиллям були розроблені комплексні підходи до управління якістю послуг та системами у транспортних компаніях, а також механізми та процедури для ефективного управління якістю пасажирських перевезень. В результаті цих досліджень сформувалися методичні засади для керування якістю транспортного сервісу. Проте, на сьогоднішній день, існує прогалина у визначенні стандартів та конкретних показників, які б уніфіковано визначали якість обслуговування пасажирів в міському пасажирському транспорті. Це відкриває поле для подальших досліджень та розробки чітких методик оцінки та управління якістю у цій галузі.

У контексті управління якістю транспортних послуг, акцентується увага на необхідності інтеграції відповідних стандартів та показників у системи управління якістю. Це включає в себе впровадження інноваційних технологій для моніторингу та аналізу даних про перевезення, а також розробку адаптивних моделей управління, здатних оперативно реагувати на зміну умов і потреб пасажирів. Також важливим аспектом є залучення зацікавлених сторін, включаючи пасажирів, для забезпечення об'єктивної оцінки якості послуг та відповідної її корекції. Ці кроки спрямовані на підвищення загального рівня задоволеності користувачів та підтримку сталого розвитку у сфері міського пасажирського транспорту.

1 ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗІДЛ

1.1 Дослідження законодавчих положень, що регулюють стандартизацію критеріїв громадського міського пасажирського транспорту.

Критерії якості пасажирських транспортних послуг включають різноманітні аспекти, що визначають загальне задоволення пасажирів, а саме:

1. Економічність. Цей параметр оцінюється через ціну за проїзд та частку пасажирів, які використовують маршрути з пересадками. Він відображає ефективність маршрутної мережі та її здатність задовольнити потреби пасажирів за розумною ціною. Важливо збалансувати вартість проїзду таким чином, щоб вона була доступною для пасажирів, одночасно забезпечуючи достатній дохід для підтримки стабільної та безпечної роботи транспортної системи.

2. Інформаційне обслуговування. Включає доступність та ясність інформації про маршрути, розклади, тарифи, а також про зміни в роботі транспорту, що дозволяє пасажирам планувати свої поїздки заздалегідь та без зайвих незручностей.

3. Комфортність. Охоплює стан транспортних засобів, наявність місць для сидіння, клімат-контроль, чистоту в салоні, що робить поїздку приємною та безстресовою.

4. Швидкість. Відображає ефективність маршруту, здатність транспортного засобу доставляти пасажирів до пункту призначення без непотрібних затримок, обмежуючи час у дорозі.

5. Доступність і своєчасність. Забезпечення регулярного та точного за часом обслуговування, що дозволяє пасажирам розраховувати на транспорт та планувати свої активності з упевненістю.

6. Безпечність. Включає заходи для забезпечення фізичної безпеки пасажирів під час поїздок, від дотримання правил дорожнього руху до належного технічного стану транспортних засобів і безпеки на зупинках.

Економічність як один із ключових параметрів вимагає особливої уваги. Державне регулювання тарифів повинно забезпечити баланс між доступністю послуг для громадян та економічною стійкістю транспортного сектору.

З одного боку, регулювання тарифів може накладати обмеження на інші якісні аспекти транспортного сервісу, такі як рівень комфорту. Через фіксовані ціни, щоб досягти фінансової доцільності, може бути збільшено використання транспортних засобів до максимуму.

Для збереження економічної ефективності транспортних послуг необхідно забезпечити, щоб рівень технічного обслуговування інфраструктури та транспортних засобів відповідав актуальним потребам населення та існуючому пасажирському попиту.

2. Оцінка інформаційного обслуговування здійснюється відповідно до стандарту ГОСТ 25869-90, який включає такі критерії як:

- наявність чіткого розкладу часу прибуття автобусів або вказівка інтервалів руху для маршрутів з високою частотою руху;
- легкий доступ до актуальної інформації про стан руху (електронні табло на зупинках, доступність інформації в інтернеті тощо);
- належне маркування та оформлення транспортних засобів (наявність маршрутних схем всередині транспортного засобу, оголошення назв зупинок і т.д.);
- можливість отримати додаткову інформацію в салоні транспортного засобу (інформація про розташування об'єктів, плани маршрутів і т.п.).

3. Критерії комфорту поїздки визначаються за допомогою оцінки зайнятості автобусного салону, з урахуванням використання автобусів з конструктивними особливостями, які забезпечують комфортні умови під час подорожі (зручність входу та виходу, достатня ширина проходів, наявність інформації та інше).

Наразі встановлений стандарт максимального завантаження салону транспортних засобів становить 8 пасажирів на кожен 1 м² вільного простору салону.

Згідно з цими стандартами, транспортні засоби класифікуються наступним чином:

- транспортні засоби класу I, що мають спеціальні зони для стоячих пасажирів, дозволяючи ефективний обмін пасажирів;
- транспортні засоби класу II, призначені для перевезення пасажирів, з облаштованими місцями для сидіння і можливістю адаптації простору для стоячих пасажирів у проходах та визначених зонах, без зайвого зменшення простору, необхідного для двох подвійних сидінь;
- транспортні засоби класу III, спеціально розроблені для перевезення пасажирів, які виключно сидять.

Автобуси класу I є найпридатнішими для сервісу в міських маршрутах, оскільки наявність можливостей для пасажирообміну (взаємне пересування пасажирів всередині транспортного засобу) є критичною вимогою. В іншому випадку, безпека процесів посадки та висадки пасажирів може бути під загрозою. Без цих можливостей знижується рівень обслуговування та зростає втома пасажирів від поїздок.

Автобуси класу I володіють певними унікальними характеристиками (на відміну від автобусів класу II та III), які спеціально адаптовані для міських маршрутів. Однією з ключових особливостей є кількість службових дверей: у автобусах класу I їх повинно бути більше, щоб відповідати особливим вимогам міського пасажирського транспорту.

Другий важливий аспект - це розміри службових дверей. В автобусах класу I вони більші порівняно з тими, що встановлені в автобусах класів II та III, що сприяє більшій зручності використання.

Третім фактором є ширші проходи в автобусах I класу, які разом з продуманою планувальною структурою салону сприяють ефективному пасажирообміну.

Четвертою особливістю є нижча висота першої ступені службових дверей у автобусах класу I порівняно з автобусами класів II і III, що забезпечує зручнішу і безпечнішу посадку та висадку пасажирів, особливо у міських умовах.

До того ж, існують додаткові специфікації щодо транспортного обслуговування, що включають безпеку та комфорт пасажирів. Ці вимоги охоплюють різні аспекти, як-от розміри пасивних сидінь, наявність облаштованих місць для людей з інвалідністю, а також системи екстреного відкриття дверей із внутрішньої та зовнішньої сторін транспортного засобу, забезпечуючи тим самим високий рівень безпеки та комфорту під час поїздки.

Враховуючи наведені аргументи, стає зрозумілим, що для забезпечення ефективності та комфорту пасажирських перевезень у міських умовах, перевагу слід надавати транспортним засобам класу I. Окрім згаданих переваг у плані безпеки та комфорту пасажирів, це також суттєво впливає на загальну швидкість та ефективність перевезень.

Швидкість дістатися з пункту А до пункту Б в міських умовах є критичним показником, який визначає задоволеність пасажирів сервісом. Час в дорозі включає в себе не тільки саму поїздку, але й час очікування транспорту, час на підхід до зупинки, а також час на пересадки, якщо пряме сполучення відсутнє. Як показує практика, значна частина пасажирів у місті Тернопіль витрачає на поїздку понад 40 хвилин, що значно перевищує нормативні показники.

Щоб вирішити цю проблему, одним із рішень може бути оптимізація швидкості руху. Це не тільки зменшить час в дорозі, але й підвищить загальну привабливість та конкурентоспроможність міського транспорту. Швидкість переміщення, яка визначається як співвідношення довжини маршруту до часу його проходження, може бути оптимізована шляхом впровадження швидкісних режимів руху. Ці режими, звичайно, повинні відповідати нормам безпеки та забезпечувати комфорт пасажирів. Таким чином, поєднання автобусів першого класу та вдосконалення логістики маршрутів може стати ключем до покращення системи міського транспорту.

Доступність та зручність громадського транспорту тісно пов'язані з грамотним плануванням маршрутної мережі. Головна мета такого планування - забезпечити, щоб час, необхідний для пішоходів, щоб дістатися до найближчої зупинки, був прийнятним та комфортним.

Щільність мережі маршрутів громадського транспорту у забудованих районах міста має відповідати стандартам, знаходячись у діапазоні 1,9 ... 2,5 км/км². Оптимальна дистанція пішохідного підходу до зупинки громадського транспорту варіюється в залежності від кліматичних умов району та повинна складати від 300 до 500 метрів. У центральних районах міста, де концентрація місць масового відвідування є високою, дистанція до зупинки не повинна перевищувати 250 метрів. У промислових та комунально-складських зонах цей показник може становити до 400 метрів від головних входів підприємств, а в зонах масового відпочинку та спортивних комплексів - до 800 метрів від основних входів.

Ці нормативи, зафіксовані у СНиП 2.01.01-82 «Будівельна кліматологія та геофізика», покликані забезпечити, що громадський транспорт є легкодоступним для широкого кола користувачів, тим самим підвищуючи загальну привабливість та ефективність міської транспортної системи. Задоволення цих стандартів сприяє зменшенню часу очікування та підвищує загальну задоволеність пасажирів, що в кінцевому рахунку позитивно впливає на загальну мобільність міста.

Стандарти частоти курсування автобусів та інтенсивність маршрутної мережі визначаються згідно з положеннями відповідних нормативних документів, з урахуванням різних потоків пасажирів. Щоб забезпечити своєчасне та надійне обслуговування, застосовуються стратегії, як-от продовження робочих годин автобусів та строге дотримання розкладу, що підтримується за допомогою передових технологій управління та інформаційних систем.

У міжнародній практиці якість транспортного обслуговування часто оцінюється з використанням критерію "Рівень обслуговування" (Level of Service – LOS). Цей метод дозволяє об'єктивно аналізувати якість транспортних послуг, зокрема розглядаючи ефективність роботи маршрутного пасажирського транспорту. Показники LOS враховують різні аспекти, включаючи частоту руху, тривалість поїздки, комфорт, доступність та надійність транспортних послуг.

Застосування таких підходів та методик дозволяє не лише оцінити поточний стан транспортної системи, а й виявити ключові напрями для її оптимізації та поліпшення. Це, в свою чергу, сприяє підвищенню рівня задоволення пасажирів і збільшенню ефективності транспортної інфраструктури в цілому.

Таблиця 1.1 – Ідея та критерії якості обслуговування пасажирського транспорту за концепцією TCQSM, HCM 2000.

Категорія оцінки	Зупинка громадського транспорту	Перегони маршруту	Система маршрутів пасажирського транспорту
Доступність	Маршрутний інтервал. Доступність Заповнення салону	Протяжність роботи в годинах за добу	доступність
Комфорт, зручність використання	Заповнення салону Облаштування зупиночних пунктів Надійність	Надійність Швидкість сполучення Співвідношення швидкостей сполучення при використанні маршрутного пасажирського транспорту	Співвідношення швидкостей сполучення при використанні маршрутним транспортом Час поїздки Безпека

При формулюванні підходу до оцінки якості транспортного сервісу, було обрано концепцію, яка базується на принципі "оцінки через призму досвіду користувача". Цей метод передбачає аналіз та оцінку з урахуванням критеріїв, що відображають усі аспекти поїздки на пасажирському маршрутному транспорті. Це означає, що при оцінці беруться до уваги різні елементи подорожі, включаючи доступність транспорту, комфорт, тривалість поїздки, частоту руху транспортних засобів, а також загальну зручність та безпечність маршруту.

Застосування цієї концепції дозволяє отримати більш глибоке розуміння потреб та вимог користувачів, що, в свою чергу, сприяє формуванню більш якісної та ефективної транспортної системи. Централізуючи увагу на досвіді пасажирів, можна більш точно ідентифікувати слабкі місця та потенційні напрямки для поліпшень, що забезпечать високий рівень задоволення користувачів та підвищення загальної ефективності міського транспорту.

Таблиця 1.2 – Рівень обслуговування пасажирів автомобільним транспортом, визначений за стандартами HCM-2000.

Рівень обслуговування	Питома площа салону на одного пасажирів, м ²	Кількість пасажирів на одне сидяче місце	Примітка
A	Більше 1,2	Не більше 0,5	Більший вибір місця для сидіння, пасажирів можуть не сісти поряд один з одним
B	0,8...1,19	0,51...0,75	Вибір місця для сидіння
C	0,6...0,79	0,76...1	Всі пасажирів можуть сидіти
D	0,5...0,59	1,1...1,25	Нормальний рівень завантаження автобуса
E	0,4...0,49	1,26...1,5	Максимальний рівень завантаження автобуса
F	Менше 0,4	Більше 1,5	Переповнення салону автобуса

Через складність цього завдання, оцінювання не може бути зведене до єдиного показника. Натомість, суб'єктивний досвід користувачів вимірюється на основі декількох визначальних факторів, серед яких:

- доступність зупинок для пішоходів;
- якість пішохідних шляхів, що включає зручність комунікацій та дизайнерські особливості;
- розклад маршрутів;

- облаштування та комфорт зупинок;
- загальний час, витрачений на поїздку;
- вартість проїзду;
- рівень безпеки під час поїздки, що включає як загальну безпеку транспорту, так і персональну безпеку пасажирів;
- рівень заповненості транспортних засобів;
- дизайн та зовнішній вигляд транспортного засобу;
- надійність транспортного сервісу, яка оцінюється через здатність зберігати регулярність маршрутних інтервалів.

Врахування цих факторів дозволяє отримати більш всебічне та точне уявлення про якість транспортного обслуговування з точки зору кінцевих користувачів.

Як основу для оцінки якості обслуговування були вибрані ключові показники: інтервал між маршрутами (або його обернений показник - частота руху) та ступінь завантаженості транспортних засобів (див. таблицю 1.2). Інші значущі аспекти, які були зазначені раніше, враховуються за допомогою коригувальних коефіцієнтів.

Розробка таких показників для оцінки рівня обслуговування маршрутного пасажирського транспорту ще раз підкреслює значний потенціал цього методу в аналізі та оцінці транспортних систем загалом. Створення такої системи показників логічно призвело до ідеї переходу від оцінювання окремих категорій руху (таких як автомобільний транспортні засоби, пішохідний рух та громадський транспорт. тощо) до інтегрованої оцінки, яка б враховувала їх взаємодію та взаємний вплив.

В цьому контексті було розроблено та вдосконалено методи оцінки спільного руху різних учасників дорожнього руху, що дозволило впровадити комплексний підхід до оцінювання рівня обслуговування, відомий як Multimodal Level of Service (Multimodal LOS). Такий підхід сприяє глибшому розумінню взаємозалежностей між різними видами транспорту та покращує загальну ефективність транспортної інфраструктури.

Оскільки різні категорії учасників дорожнього руху постійно перетинаються на міських шляхах, стає критично важливим зрозуміти, як зміни в якості обслуговування для однієї групи користувачів можуть впливати на рівень обслуговування інших груп.

У цьому контексті набули розвитку методики, які дозволяють оцінювати цю взаємодію та взаємний вплив - концепція комплексної оцінки рівня обслуговування, або Multimodal Level of Service (Multimodal LOS). Вона спрямована на аналіз та оптимізацію рівня обслуговування для всіх категорій учасників дорожнього руху, враховуючи їх взаємозв'язки та взаємовпливи в динамічному міському просторі.

Одним з ключових аспектів застосування Multimodal LOS в контексті автобусних перевезень є ідентифікація тих ділянок доріг, де громадському транспорту потрібно надати пріоритет перед іншими учасниками дорожнього руху. Методологія оцінки в цій області базується на аналізі сумарної втрати часу як для осіб, які користуються громадським транспортом, а також для тих, хто використовує особистий транспорт, з метою оптимізації загальної ефективності системи.

Формування та розвиток цієї практики підкріплюються рядом законодавчих актів та наукових праць, зокрема:

- Законами "Transportation Equity Act for the 21st Century" (TEA-21) та "Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991" (ISTEA), які надали теоретичну та законодавчу базу для розробки та імплементації інтегрованих транспортних рішень;

- "Інструкцією по перевізній здатності та оцінці якості обслуговування пасажирським маршрутним транспортом" (TCQSM), яка деталізує підходи до оцінки та планування транспортних систем.

Сучасна тенденція в оцінці рівня обслуговування включає його інтеграцію з методами оцінки безпеки руху. Цей підхід підкреслює складність та комплексність оцінки транспортного сервісу, особливо в США, де оцінка якості транспортного обслуговування базується на розробленій системі показників

рівнів обслуговування. Це дозволяє приймати обґрунтовані та ефективні рішення в області міського планування та управління транспортом.

1.2 Огляд наявних досліджень, спрямованих на оцінюванні параметрів роботи системи міського пасажирського транспорту.

Набір нормативів, описаних вище, служить основою для оцінки рівня якості обслуговування в транспортній системі. До середини 1990-х, ключовим міркуванням якості було використання коефіцієнту якості K_k . Цей показник визначався як співвідношення часу, витраченого на поїздку за ідеально комфортних теоретичних умов $t^3_{пер}$, до реального часу, витраченого на поїздку $t^{\phi}_{пер}$.

$$K_k = t^3_{пер} / t^{\phi}_{пер} \quad (1.1)$$

Стандарти часу, який витрачає пасажир на поїздку міським автобусом в містах з населенням від 500 до 1000 тисяч осіб, становлять 28, 35 та 43 хвилини відповідно для зразкового, хорошого та задовільного рівнів сервісу. Проте, ці стандарти не включають в себе урахування міського планування. Вказаний час охоплює етапи: підхід до зупинки та місця призначення; саму поїздку на транспорті; можливі пересадки на інший маршрут; а також час, що витрачається на очікування транспорту, особливо у випадках, коли не вдається здійснити посадку через перевантаженість транспортного засобу.

Одним із мінусів є ігнорування унікальних аспектів міського планування та інфраструктурних особливостей. Большаков А. М. пропонує визначати показник якості обслуговування міського транспорту на основі наступного виразу:

$$K_n = \frac{t_n}{t_{\phi}} \cdot \frac{y_n}{y_{\phi}} \cdot R \quad (1.2)$$

де t_n – встановлена норма часу, за який здійснюється поїздка пасажирів, хв. (40 хвилин для населених пунктів з обсягом населення 1 млн, 35 хв. – від 500 тис. до 1 млн, 30 хв. – від 250 до 500 тис., 25 хв – менше 250 тис.); t_{ϕ} – час, який пасажир фактично витрачає на здійснення поїздки, хв; γ_n – стандартний показник використання, який рекомендується для міського транспорту, зазвичай становить не більше 0,3 в середньому, а в години пік - 0,8; γ_{ϕ} – значення (фактичне) коефіцієнта наповнення; R – параметр, який характеризує регулярність руху.

Автор запропонував провести оцінку якості шляхом обчислення співвідношення між нормативним та реальним показниками (коефіцієнт відносної відповідності нормативу). Для здійснення порівняльного аналізу якості перевезень впроваджується чотирирівнева шкала оцінювання, яка включає такі категорії якості: зразковий, хороший, задовільний та незадовільний.

Ключовим аспектом оцінки якості обслуговування є комплексний коефіцієнт якості, який об'єднує оцінки за окремими показниками, включаючи:

- заповненість автобуса;
- час, витрачений на поїздку;
- постійність руху транспортних засобів;
- безпека перевезення пасажирів.

Проте, однією з проблем є труднощі з установленням стандартного часу на поїздку, що варіюється для різних міст. Сидоров Є. А. пропонує інші критерії для оцінки якості, які включають:

- тривалість переміщення;
- комфортабельність;
- вартість поїздки.

Однак, ці показники мають власні недоліки, оскільки вони не враховують час очікування транспорту та не вимірюють ефективність роботи пасажирських підприємств у контексті дотримання запланованого інтервалу руху автобусів.

У роботі Г.А. Варелопуло "Організація пересування та транспортування на міському пасажирському транспорті", якість обслуговування на громадському пасажирському транспорті (ГПТ) оцінюється за допомогою цілого ряду критеріїв, серед яких:

- зручність доступу до транспорту;
- комфортність умов поїздки;
- мінімізація часових витрат на дорогу;
- висока надійність функціонування транспортних засобів;
- регулярність та точність виходу на маршрут при повному дотриманні норм безпеки.

Такий комплексний підхід до оцінки якості обслуговування дозволяє не лише врахувати різні аспекти взаємодії пасажирів з транспортною системою, але й виявити ключові напрямки для покращення сервісу та забезпечення високого рівня задоволення потреб пасажирів.

Спірін І. В. пропонує докладну систему критеріїв, призначену для оцінювання якості пасажирських перевезень, яка ілюстрована на рисунку 1.1. В кінці минулого століття було впроваджено Комплексну Систему Контролю Якості Пасажирських Перевезень (КС УКПП). Ця ініціатива орієнтована на втілення комплексу показників, які забезпечують оцінювання діяльності виробничо-технічних та експлуатаційних відділів, а також різних структурних підрозділів компанії, підкреслюючи цілісний підхід до управління якістю перевезень.

Заплановано інтеграцію системи стимулювання співробітників відповідних підрозділів, яка буде базуватися на результатах досягнення визначених показників якості в їх роботі. Згідно з "Стандартним проектом комплексної системи контролю якості пасажирських перевезень у всіх формах транспортування", ключовими показниками якості обслуговування пасажирів автобусним транспортом є:

1. щільність пасажирів на 1 м² вільної площі підлоги, що відображає комфортність та просторість у салоні.

2. коефіцієнт використання місткості автобусів, який вимірює ефективність використання транспортних засобів.

3. регулярність, яка вказує на стабільність та точність дотримання розкладів руху.

4. безпека руху рухомого складу, що забезпечує захист пасажирів та знижує ризики під час поїздок.

До цих показників слід додати також:

5. задоволеність пасажирів, яка має оцінюватися через регулярні опитування та аналіз зворотного зв'язку.

6. стан технічного обслуговування автобусів, що гарантує надійність та довговічність рухомого складу.

7. екологічність перевезень, з огляду на вплив транспорту на навколишнє середовище.

Розробка мотиваційної системи, заснованої на цих показниках, забезпечить не тільки високий рівень якості послуг, але й сприятиме підвищенню задоволеності та лояльності пасажирів, а також стимулюватиме персонал до постійного вдосконалення своєї діяльності.

Хоча ці показники надають огляд ефективності роботи пасажирських транспортних компаній, вони не завжди адекватно відображають рівень відповідності послуг очікуванням та потребам пасажирів. Для глибшого розуміння якості транспортних послуг варто звернутися до основоположних принципів та визначень, прописаних у ГОСТ 51006-96, де чітко окреслено ключові аспекти та стандарти якості.

Крім того, для всебічного відображення реального рівня задоволення пасажирів, слід включити в систему оцінювання якості наступні елементи:

1. Аналіз зворотного зв'язку від пасажирів через опитування та соціальні медіа для з'ясування їхнього безпосереднього досвіду використання транспортних послуг.

2. Оцінка рівня інтегрованості транспортних послуг, що дозволяє з'ясувати, наскільки легко пасажиром поєднувати різні види транспорту для досягнення своїх цілей.

3. Врахування елементів сталого розвитку, включаючи вплив транспортних послуг на довкілля та їхню економічну ефективність.

Впровадження цих підходів дозволить не лише удосконалити розуміння реальної якості транспортних послуг, але й сприятиме більш точному та всебічному відображенню рівня задоволення пасажирів, що, у свою чергу, допоможе вдосконалити планування та управління в цій сфері.

Ключові стандарти, які задають якість послуг, наданих транспортними компаніями, включають:

1. безпека перевезень пасажирів - забезпечення захисту пасажирів від будь-яких ризиків під час поїздки.

2. надійність транспортного обслуговування - стабільність і точність у наданні послуг, мінімізація випадків затримок і ануляцій.

3. пунктуальність перевезення пасажирів - дотримання запланованого розкладу без затримок.

4. точність у доставці вантажів (багажу) - доставка вантажів до місця призначення в обумовлені терміни.

5. збереження вантажів (багажу) під час перевезення - гарантія збереження інтегральності та безпеки вантажів.

6. комфортність перевезення пасажирів - забезпечення зручних умов подорожі, включаючи салон транспортного засобу, обслуговування на борту та інші аспекти.

7. дотримання термінів доставки - виконання всіх умов і термінів, обумовлених договором на перевезення.

Для повного відображення якості послуг, ці критерії слід доповнити наступними аспектами:

8. інформаційне обслуговування - доступність і актуальність інформації про розклади, маршрути, ціни та спеціальні пропозиції.

9. екологічність перевезень - мінімізація негативного впливу транспорту на довкілля, використання екологічно чистих технологій.

10. прозорість тарифів та платежів - чітке і зрозуміле ціноутворення без прихованих зборів та додаткових платежів.

11. адаптивність послуг - гнучкість та здатність швидко реагувати на зміни в потребах і вимогах пасажирів.

Цілісний підхід до визначення та дотримання цих стандартів забезпечить високий рівень задоволеності клієнтів та сприятиме стійкому розвитку транспортних підприємств.

Артем'єв С. П. висунув пропозицію оцінювати якість обслуговування пасажирів на основі детального аналізу кожного маршруту з урахуванням часу доби та дня тижня, використовуючи показник регулярності руху R транспортних засобів. За його словами, недотримання розкладів і графіків руху веде до негативних наслідків, таких як перенаповненість транспорту, подовження часу очікування та посадки пасажирів, а також до зниження швидкості перевезень. Цей показник регулярності обчислюється як співвідношення кількості рейсів, здійснених відповідно до розкладу, до загальної кількості виконаних рейсів, і коригується коефіцієнтом виконання планових рейсів.

Для глибшої оцінки якості обслуговування можна включити такі доповнення:

1. аналіз зворотного зв'язку від пасажирів, щоб з'ясувати їхнє сприйняття регулярності та комфорту поїздок.

2. врахування показників заповненості транспортних засобів, що дозволить краще розуміти наслідки порушення розкладів.

3. моніторинг умов експлуатації транспортних засобів, включаючи технічний стан і наявність необхідного обладнання для комфорту та безпеки пасажирів.

4. розробка та впровадження плану дій для покращення регулярності руху, заснованого на аналізі зібраних даних і зворотного зв'язку.

Ці заходи дозволять не лише точно виміряти якість обслуговування, але й ефективно управляти нею, забезпечуючи підвищення рівня задоволеності пасажирів та оптимізацію роботи транспортних підприємств.

Заходи, які відображають сучасні напрямки розвитку міського громадського транспорту та спрямовані на збільшення ефективності та якості транспортного сервісу для громадян, можуть бути систематизовані так:

1. Оптимізація управління дорожнім рухом:

- введення обмежень на рух особистого та корпоративного транспорту на перевантажених ділянках міських доріг для забезпечення безперебійного проходження громадського транспорту;

- обмеження стоянки автомобілів на проїжджій частині в місцях із високою проїзною активністю для збільшення пропускної здатності доріг та зменшення привабливості особистого транспорту;

- створення окремих смуг для руху маршрутного громадського транспорту;

- монтаж дорожніх знаків, що вказують на пріоритет громадського транспорту;

- удосконалення системи управління світлофорами для надання пріоритету громадському транспорту, в тому числі через встановлення спеціальних секцій світлофорів та сенсорів, які фіксують наближення транспорту;

- будівництво мультимодальних транспортних вузлів та використання вертикальних транспортних потоків за допомогою мостів, тунелів та пішохідних переходів на різних рівнях;

- адаптація зупиночних пунктів відповідно до сучасних стандартів та потреб користувачів, забезпечення комфорту та безпеки пасажирів, у тому числі за допомогою встановлення інформаційних табло, місць для сидіння, освітлення та охоронних камер.

2. Оптимізація мережі маршрутів громадського транспорту:

- мінімізація перекриття маршрутів міського громадського транспорту для покращення ефективності перевезень.

- проектування маршрутів громадського транспорту таким чином, щоб оминати перевантажені та проблемні ділянки, забезпечуючи плавний рух.

- розробка густоти маршрутної мережі, з урахуванням зручної доступності зупинок для пасажирів.

- планування міських маршрутів з урахуванням оптимальної довжини, що забезпечує відповідність між кількістю транспортних засобів та обсягами пасажирського трафіку.

- раціональне розміщення зупинок для зручності користувачів і підвищення ефективності маршрутної мережі.

3. Модернізація та вдосконалення транспортних засобів:

- перехід на використання міських автобусів з низьким рівнем підлоги великої місткості, які адаптовані для потреб людей з обмеженими можливостями.

- введення транспортних засобів, що відповідають високим екологічним стандартам.

- використання транспорту, який функціонує на екологічно безпечних видах палива.

- збільшення частки електричного громадського транспорту в загальному парку.

- застосування транспортних засобів із гібридними приводними системами.

4. Покращення системи організації праці на пасажирському міському транспорті.

Структура організації міського пасажирського транспорту включає координовану взаємодію трьох основних підрозділів: муніципальної адміністрації (управління пасажирським транспортом), центральної диспетчерської служби, та перевізників. Поліпшення цієї взаємодії передбачає створення єдиної інформаційної системи для обміну даними, підвищення

кваліфікації працівників, а також впровадження ефективних механізмів контролю і зворотного зв'язку з пасажирями для оперативного реагування на зміни в транспортному сервісі.

5. Інтеграція сучасних інформаційних технологій.

Застосування новітніх інформаційних технологій включає в себе впровадження систем GPS-моніторингу, онлайн-табло з актуальною інформацією про час прибуття транспорту, мобільні додатки для планування маршрутів та відстеження транспортних засобів у реальному часі. Також важливим є збір та аналіз даних про перевезення для оптимізації маршрутів, розкладів, і для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на основі зворотного зв'язку від пасажирів. Це дозволяє не тільки підвищити показники якості транспортного обслуговування, такі як доступність, надійність, регулярність, економічність, і безпека, а й реалізувати гнучкий підхід до управління міським пасажирським транспортом, адаптований до поточного стану перевізного процесу та відгуків від пасажирів.

1.3 Висновки і постановка задач на кваліфікаційну роботу

1. Проблематика встановлення стандартів якості для міського пасажирського транспорту публічного користування полягає в тому, що існуючі методи оцінки базуються на теоретично зформованому наборі показників якості. Однак, реалізація цих методів на практиці часто виявляється складною, а іноді й недостатньо об'єктивною у своєму застосуванні.

2. В процесі оцінки важливості конкретного показника якості часто приділяється увага лише думці експертів, при цьому ігноруючи перспективу та потреби кінцевих користувачів - пасажирів.

3. Існує очевидна відсутність кореляції між стандартними визначеннями параметрів якості та їх реальними характеристиками в контексті специфіки певної міської транспортної мережі. Це призводить до невідповідностей та неадекватної оцінки рівня якості, що надаються транспортними послугами.

У цьому контексті рекомендується виконати наступні кроки для створення методології стандартизації якості урбаністичного пасажирського транспорту:

1. Скласти детальний перелік критеріїв якості, взявши за основу наявні методики, стратегічні підходи та ключові параметри, які пасажери визначають як пріоритетні.

2. Здійснити оцінювання впливу кожного параметра на загальний рівень якості сервісу, враховуючи їхню важливість з точки зору користувачів. Встановити вагові коефіцієнти для кожного з показників.

3. Здійснити об'єднання всіх характеристик у єдину, комплексну систему оцінювання якості обслуговування в межах міського пасажирського транспорту для загального використання.

2. АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розробка критеріїв для оцінки якості послуг міського пасажирського транспорту заснована на експертних оцінках.

Враховуючи, що існуючі стандарти показників якості не в повній мірі відповідають сучасним вимогам та специфіці регіонального ринку транспортних послуг, існує вагома потреба в ретельному теоретичному обґрунтуванні та оновленні нормативів якості для міського пасажирського транспорту. Адаптація та впровадження науково підкріплених стандартів дозволить значно підвищити якість транспортних послуг, відповідаючи реальним потребам користувачів. Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні кроки:

1. Розробити докладний перелік показників, які будуть використовуватися для оцінки якості послуг міського пасажирського транспорту, враховуючи такі аспекти, як доступність, своєчасність, комфортність, економічність, інформаційне обслуговування, та безпеку.

2. Визначити нормативні значення для кожного з цих показників, забезпечуючи, щоб вони були відповідними сучасним вимогам та регіональним особливостям ринку.

Крім того, необхідно:

- регулярно аналізувати зворотній зв'язок від користувачів транспортних послуг для коригування та оновлення нормативів.
- враховувати тенденції розвитку та інноваційні технології в сфері транспортних послуг для вдосконалення показників якості.
- забезпечувати прозорість та доступність інформації про нормативи якості для всіх зацікавлених сторін.

Такий комплексний підхід дозволить створити ефективну та адаптивну систему оцінки та управління якістю міського пасажирського транспорту, що сприятиме задоволенню потреб користувачів та підвищенню загальної ефективності транспортної системи.

Важливим кроком є коректне відображення фактичних даних показників у системі оцінювання якості, що передбачає наявність чіткої та зрозумілої шкали оцінок. Нормативи мають бути максимально адаптовані до наявного досвіду та специфіки використання автомобільного транспорту, зокрема, вони повинні відображати особливості міської маршрутної мережі та її ключові характеристики.

При вдосконаленні системи нормування якості особлива увага має бути приділена аналізу та врахуванню попередньо отриманого досвіду та результатів досліджень. Це дозволить формувати обґрунтовані обмеження для нормативних значень показників якості. Поряд з цим, необхідно провести детальне статистичне дослідження для виявлення конкретних вимог пасажирів до якості транспортних послуг.

Для глибшого розуміння ситуації та оптимізації нормативів, слід:

- враховувати різноманітність і динаміку пасажирських потоків та їх вплив на якість транспортного обслуговування.
- аналізувати вплив зовнішніх факторів, як-от міське планування, транспортна інфраструктура, соціально-економічні умови, на нормативи якості.
- впроваджувати механізми для регулярного оновлення та адаптації нормативів відповідно до змін у потребах пасажирів та умовах надання послуг.

Такий комплексний підхід не тільки сприятиме точному відображенню реального стану якості транспортних послуг, але й забезпечить ефективне реагування на поточні та майбутні виклики у сфері міського пасажирського транспорту.

Установлення стандартів для якості транспортних послуг полягає у визначенні ключових та найбільш продуктивних параметрів, що сприяють покращенню обслуговування пасажирів. З підвищенням якості обслуговування до оптимального рівня, доходи перевізника відповідно зростають. Проте, перевищення цього рівня може зробити послуги надто вартісними для пасажирів, спонукаючи їх шукати інші варіанти пересування. Тому ключовим є визначення такого рівня якості, який би був економічно виправданим та задовольняв

інтереси обох сторін - пасажирів та перевізників. Від цього відштовхуються при встановленні нормативних значень для критеріїв якості, маючи на меті досягнення гармонії інтересів обслуговування та перевезення.

Результати досліджень, представлені в першому розділі, що стосуються системи оцінки та нормування якості, сприяли створенню деталізованої структури показників, які відображають якість обслуговування пасажирів. Ця структура може бути використана як фундамент для оцінювання та поліпшення якості послуг міського пасажирського транспорту. В основу структури закладено чотири ключові властивості, кожна з яких має свої складові:

1. Доступність - оцінює, наскільки легко та зручно пасажирам отримати доступ до транспортних послуг та здійснювати поїздки.

2. Результативність - відображає ступінь, до якого пасажир задоволений послугами, отримуючи запланований результат від їхнього користування.

3. Надійність - показує, наскільки стабільно та безпечно функціонує транспорт, як часто зустрічаються затримки, і наскільки послідовно дотримуються розклади руху.

4. Зручність - характеризує загальний комфорт поїздки, включаючи стан транспортних засобів, наявність зручностей на зупинках, доступність інформації про рух та інші фактори, які впливають на досвід пасажирів.

До цих основних категорій можна додати також інші аспекти, які впливають на загальну оцінку якості транспортних послуг:

- Екологічність - оцінює вплив транспортних засобів на навколишнє середовище, включаючи рівень шуму та емісію шкідливих речовин.

- Безпека - вимірює рівень захисту пасажирів від потенційних ризиків під час поїздки.

- Інтегрованість - оцінює, наскільки легко пасажир може комбінувати різні види транспорту для досягнення своїх пунктів призначення.

Ця комплексна структура показників дозволяє не тільки виявляти сильні та слабкі сторони в роботі міського пасажирського транспорту, але й надає підстави

для розробки та впровадження заходів щодо їх поліпшення, забезпечуючи високу якість послуг та задоволеність пасажирів.

Щоб оцінити міру відображення основних вимог у критеріях якості, встановлюється стандарт - базове значення для кожного з показників. Першочерговим завданням дослідження є визначення набору таких показників якості. Цей перелік формується на основі аналізу вже існуючих досліджень (експертний підхід) та врахування поглядів безпосередніх споживачів послуг - пасажирів.

Універсальна класифікація показників якості пасажирських перевезень включає такі основні елементи:

1. Доступність - відображає легкість і зручність доступу до транспортних послуг.
2. Своєчасність - вимірює точність дотримання розкладів і мінімізацію затримок.
3. Комфортність - оцінює ступінь зручності та комфорту під час подорожі.
4. Економічність - аналізує вартість перевезень з точки зору доступності та вигідності для пасажирів.
5. Інформаційне обслуговування - оцінює доступність та якість інформації, що надається пасажирам.
6. Безпека - відображає рівень захисту пасажирів від потенційних ризиків під час подорожі.

Комплексний аналіз цих показників дозволяє забезпечити всебічну оцінку якості пасажирських перевезень та виявити потенційні напрямки для подальших удосконалень та оптимізації послуг.

Транспортна доступність відіграє ключову роль у оцінці якості міського транспорту. Вона визначається як здатність здійснювати переміщення з певною метою за прийнятний час, а також як можливість використовувати транспортні засоби особами з обмеженими можливостями, включаючи інвалідів та літніх людей.

Також, у Сполучених Штатах Америки та Канаді вживається термін "Transport Affordability", що відноситься до економічної оцінки зручності використання транспорту. Ця оцінка заснована на аналізі відносин між вартістю транспортних послуг та доходами населення, і здійснюється через моніторинг соціально-економічних показників.

У сучасній вітчизняній практиці містобудування, яка триває з радянських часів, нормування здійснюється для обмеженої кількості показників доступності, включаючи:

- зручність доїзду до місця роботи, що вимірюється витратами часу на дорогу;

- доступність зупинок громадського транспорту.

Беручи до уваги вищезазначене, доступність транспорту аналізується з урахуванням таких ключових показників:

1. Щільність мережі - вказує на те, наскільки добре транспортна інфраструктура охоплює міські райони.

2. Коефіцієнт пересадочних - відображає середню кількість пересадок, потрібних для здійснення поїздок.

3. Дальність підходу до пунктів зупинок - характеризує відстань, яку пасажиру потрібно подолати до найближчої зупинки.

4. Відстань між пунктами зупинок - визначає інтервали між зупинками та їхню доступність для пасажирів.

5. Витрати часу на пересування - вимірюють загальний час, який пасажир витрачає на дорогу.

До цього переліку можна додати такі параметри, як:

6. Частота руху транспорту - показує, наскільки часто транспортні засоби вирушають з зупинок, впливаючи на загальний час очікування пасажирів.

7. Адаптивність мережі до потреб населення - оцінює здатність транспортної системи швидко реагувати на зміни в пасажиропотоках та модифікувати маршрути з урахуванням актуальних потреб.

8. Комфорт та безпека пасажирів - включає оцінку стану транспортних засобів, наявність зручностей на зупинках, безпеку під час поїздки та інші фактори, які впливають на загальний досвід користувачів транспортних послуг.

Ці критерії дозволяють всебічно оцінити доступність та ефективність міського транспорту, підвищуючи якість транспортних послуг та задоволення потреб населення.

Щільність транспортної мережі, δ , вимірюється як пропорція між загальною довжиною вулиць та доріг, що обслуговують шляхи міського пасажирського транспорту на поверхні (L), та площею забудованих територій міста (F).

$$\delta = F / L . \quad (2.1)$$

Надлишкова густота маршрутної мережі веде до збільшення кількості перехресть маршрутів, що спричиняє зменшення швидкості руху автобусів та їхньої загальної ефективності. Натомість, при рідкісному розташуванні маршрутів час, який пасажир витрачає на досягнення зупинки, зростає. Оптимальне проектування маршрутної мережі має на меті зменшити кількість необхідних пересадок, забезпечуючи пряме сполучення між ключовими транспортними районами, центром міста та зовнішніми транспортними вузлами, а також, де це можливо, між собою.

У більших містах із великою кількістю транспортних районів організація безпересадкових маршрутів стає складнішою через геометричне зростання можливих комбінацій маршрутів. Водночас, компактна міська забудова може сприяти зниженню необхідності пересадок, оскільки пасажирі можуть легше досягти своїх пунктів призначення без додаткових перевезень. Також важливо враховувати екологічні та економічні аспекти при плануванні маршрутної мережі, аби забезпечити сталий розвиток міського транспорту і комфорт для користувачів.

Коефіцієнт пересадочності, K_n , обчислюється як співвідношення між загальною кількістю поїздок, які населення здійснює протягом року, Z , та усією кількістю переміщень за аналогічний період, N .

$$K = Z / N \quad (2.2)$$

Коефіцієнт пересадок відображає середню кількість пересадок, які необхідно здійснити пасажиру для досягнення свого кінцевого пункту призначення у подорожі "від дверей до дверей". Зниження цього коефіцієнта вказує на більшу ефективність транспортної системи, оскільки він зменшується за умови ефективної оптимізації маршрутів, стратегічного планування транспортних магістралей, а також впровадження швидкісних та експресних видів сполучень. Ці заходи сприяють зменшенню загального часу поїздок, полегшуючи життя пасажирів та підвищуючи загальну привабливість громадського транспорту.

Водночас, довжина підходу до зупинок та інтервал між зупинками залежать від густоти транспортної мережі, середньої довжини маршрутних відрізків, а також таких факторів, як кліматичні умови, характер забудови та інших. Ці параметри регулюються відповідними типовими правилами транспортного обслуговування, такими як СНиП 2.01.01-82, які враховують як ефективність транспортної системи, так і комфорт пасажирів.

Інтеграція інноваційних технологій і більш детальне планування можуть додатково сприяти зниженню коефіцієнта пересадок, забезпечуючи більш зручну та швидку подорож для пасажирів, водночас підвищуючи загальну ефективність громадського транспорту.

Середня відстань між зупинками на маршруті, L_n , км:

- для лінійних маршрутів

$$L_n = 2L_M / N_o^{-2} \quad (2.3)$$

- для лінійних маршрутів одного напрямку

$$L_n = L_M / N_o^{-1} \quad (2.4)$$

- для кільцевих маршрутів

$$L_n = L_M / N_o \quad (2.5)$$

де N_o – к-ть зупиночних пунктів на усьому маршруті.

2.2 Створення критеріїв оцінювання якості послуг у сфері транспорту на основі даних, зібраних через анкетування.

Фундаментальною складовою представленої методики визначення стандартів якості є, безумовно, аналіз нормативної документації та дослідження наукових публікацій, як вітчизняних, так і зарубіжних авторів. Однак, ключовим елементом цього процесу є також розробка спеціалізованих анкет, спрямованих на збір думок та пропозицій від споживачів послуг громадського пасажирського транспорту. Ці анкети мають на меті забезпечити прямий зв'язок між пасажирями та провайдерами послуг, щоб якість перевезень могла бути оцінена та підвищена відповідно до реальних потреб та очікувань користувачів.

У сфері досліджень існує велика кількість методик, які призначені для оцінювання того, наскільки замовники задоволені якістю наданих їм послуг. Особливо складним видається процес оцінювання рівня задоволеності пасажирів якістю транспортних послуг, адже це передбачає аналіз думок великої кількості людей. У цьому контексті особливо ефективним видається використання опитувань, які представляють собою систематичне збирання даних шляхом проведення анкетування. Для досягнення максимальної точності результатів, необхідно використовувати добре продумані запитання. Також важливо

мінімізувати помилки шляхом створення об'ємної та репрезентативної вибірки респондентів, яка б відображала усі сегменти населення. Опитування дозволяє зібрати первинну інформацію безпосередньо від пасажирів, запитуючи їх про їхні переваги, досвід використання послуг та ставлення до сервісу.

Методи опитування різноманітні, проте особливу перевагу часто надають персональним інтерв'ю з респондентом або опитуванням через телефон, оскільки це дозволяє зібрати надійну інформацію про об'єкт дослідження. Зокрема, при плануванні періодичного збору даних можна адаптувати методику з урахуванням погодних умов: влітку ефективнішими є особисті інтерв'ю, які можна організовувати на зупинках громадського транспорту, тоді як в зимовий час доцільніше проводити телефонні опитування. Ці підходи не тільки швидкі та економічно вигідні, але й широко застосовуються у багатьох розвинених країнах, де вони часто використовуються як альтернатива особистим та поштовим інтерв'ю. Організація таких опитувань не вимагає значних зусиль, а використання телефонних довідників дозволяє формувати репрезентативні вибірки. Центральним інструментом у цих дослідженнях залишається анкета, яка дозволяє структуровано збирати та аналізувати важливі дані.

На початковому етапі проводиться аналіз ключових гравців у сфері транспортних послуг та їх детальна сегментація. Цей процес, разом з наступним етапом, визначає структуру опитувальника. Спеціалізовані анкети, які були розроблені для пасажирів, складаються з п'яти розділів. Перший розділ спрямований на сегментацію пасажирів за різними критеріями. Наступні три розділи організовані в блоки, кожен з яких присвячений детальній оцінці якості послуг громадського пасажирського транспорту. Під час розробки опитувальників рекомендується групувати питання, пов'язані з оцінкою якості транспортної інфраструктури, у кілька логічних блоків.

Під час формування анкет використовуються різні методи, залежно від типу запитань:

1. Відкриті запитання (такі як, «Як Ви особисто визначаєте якісне обслуговування у громадському транспорті?») збирають різноманітні відповіді, що дозволяє аналізувати проблему з різних точок зору.

2. Прості бінарні запитання (наприклад, «Чи використовуєте Ви громадський транспорт?») забезпечують зручний спосіб для респондентів і аналізу основних фактів.

3. Питання з вибором (наприклад, «Користуєтесь Ви найчастіше якими видами громадського транспорту?») ефективно збирають інформацію, коли є кілька альтернатив.

Такий підхід дозволяє отримати детальний і всебічний аналіз стану транспортних послуг, враховуючи різноманітні погляди та потреби споживачів.

У цьому дослідженні була використана рейтингова шкала, зображена на діаграмі. Для оцінювання задоволеності пасажирів послугами транспортного обслуговування застосовано методику, яка вимірює параметри якості залежно від їх значущості та рівня втілення. Це оцінювання виконується з використанням десятибальної шкали, де оцінка "0" означає "абсолютно неважливо" або "зовсім не реалізовано", тоді як оцінка "10" вказує на "надзвичайно важливо" або "реалізовано в повному обсязі". Цей підхід дозволяє не тільки точно оцінити, наскільки кожен параметр відповідає очікуванням пасажирів, але й визначити пріоритетні напрями для подальшого вдосконалення послуг.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Взагалі не важливо					Дуже важливо					

Малюнок 2.3 - Шкала для оцінки вагомості показника.

Застосування методу відкритих питань має за мету не тільки сегментацію споживачів, але й глибоке занурення в їхні уподобання та очікування. Цей метод базується на підставі численних наукових досліджень у сфері оцінювання ступеня задоволеності або незадоволеності споживачів послуг. Серед відомих методик – SERVQUAL (розроблена Парасураманом, Беррі і Зейтамлем),

SERVPERF (Кроніном і Тейлором), а також методики, запропоновані Лі, Аквіраном та іншими вченими. Основна ціль полягає в отриманні точних індексів задоволеності споживачів послуг громадського пасажирського транспорту на різних етапах технологічного процесу. Це дозволяє не тільки оцінити якість наданих послуг, але й виявити основні проблемні зони, що потребують уваги і вдосконалення. Метод відкритих питань, що застосовується в анкетуванні, сприяє збору цінних пропозицій щодо поліпшення функціонування транспорту загального користування, забезпечуючи таким чином платформу для вдосконалення сервісу та підвищення рівня задоволеності пасажирів.

Процес оцінювання якості на основі відгуків пасажирів візуалізовано на рисунку 2.4. На наступному етапі здійснюється підбір розміру вибірки зі статистичної маси, виходячи з середніх показників, що забезпечує збір достовірної інформації [23].

$$n = \sigma^2 \cdot t^2 / e^2. \quad (2.6)$$

де n - кількість об'єктів у вибірці; σ - стандартне відхилення; t - рівень надійності; e - бажана точність (похибка).

Опис вибіркової групи демонструє, що кількість учасників дослідження сягає 400 осіб. Використовується імовірнісний метод вибірки, що забезпечує представництво результатів. У контексті даного дослідження, при довірчому рівні 95%, варіації у показниках більше ніж на 5% у будь-яку сторону вважаються достовірними та статистично значущими. Такий підхід забезпечує надійність результатів і дозволяє з високою вірогідністю оцінювати тенденції та зміни у задоволеності пасажирів послугами транспорту.

Кількість 400 респондентів у даному дослідженні є достатньою, оскільки практично не існує істотної різниці між вибірками розміром у 400 та 1000 осіб. Незначне збільшення кількості опитаних, наприклад, на 100–200 осіб, здатне зменшити розбіжність між оцінками та реальними показниками в загальній

сукупності лише на 2-3%. Хоча подальше розширення вибірки може призвести до зниження ймовірності помилки, відсоток цього зниження буде незначним. Іншими словами, хоча вибір більшої кількості учасників теоретично кращий, на практиці різниця настільки мала, що часто не виправдовує затрачених на це зусиль та ресурсів, особливо у контексті соціальних досліджень. Звісно, збільшення обсягу вибірки вимагає додаткових витрат, тому часто це не є економічно обґрунтованим, з огляду на мінімальний виграш у точності в межах широкого довірчого інтервалу.

Узагальнення: В рамках дослідження було опитано 400 пасажирів, які регулярно користуються послугами автобусного громадського транспорту. Після встановлення оптимального розміру вибірки були проведені польові дослідження, результати яких дозволили оцінити частоту та характер використання транспортних послуг зазначеною категорією пасажирів. Аналіз даних показав, що середні показники щотижневих поїздок на одного пасажирів складають: для робочих цілей - 7,9, для освітніх потреб - 4,8, для відвідувань культурних та побутових заходів - 5,7. Загалом, середньостатистичний пасажир робить близько 18,5 поїздок на тиждень, що в середньому становить 2,6 поїздки на день (згідно з даними, представленими на рисунку 2.1). Ця інформація важлива для розуміння моделей використання громадського транспорту та для подальшого планування та оптимізації транспортних послуг.

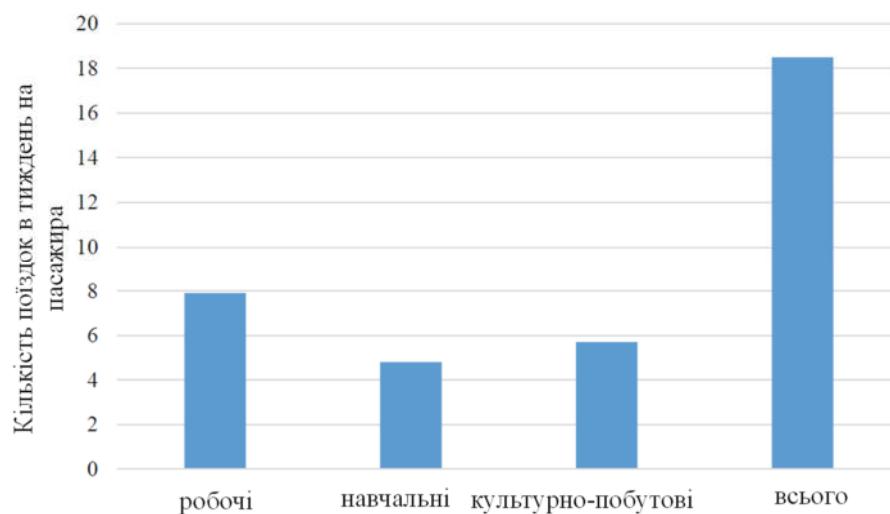


Рисунок 2.1 - Тижневий розподіл кількості поїздок на одного пасажирів

Таблиця 2.1 представляє структуру часових затрат пасажирів на поїздку. Згідно з даними, час, який пасажир зазвичай витрачає на дістатися до зупинки, у більшості випадків не перевищує 10 хвилин (що відповідає відстані менше 650 метрів). Водночас, значна частина пасажирів (близько 39%) очікує на транспорт більше ніж 10 хвилин. Передбачається, що головною причиною цього є зниження швидкості обслуговування пасажирів у години пік через інтенсивний трафік. Отже, є важливим завданням покращити швидкість обслуговування та забезпечити більш регулярні перевезення, щоб мінімізувати час очікування. Цей висновок підкріплюється численними пропозиціями від пасажирів щодо збільшення кількості транспортних засобів у години пік, що зменшить навантаження на окремі маршрути та покращить загальну якість транспортного обслуговування.

Наразі значна частина пасажирів (25%) зазначає, що їх поїздки тривають понад 40 хвилин. Водночас, приблизно 30% пасажирів витрачають на кожну поїздку від 30 до 40 хвилин. Це означає, що загалом понад половина (близько 55%) пасажирів проводять у транспорті більше 30 хвилин на кожну поїздку.

Таблиця 2.1 - Розподіл часу поїздки пасажирів

Підхід до зупинки		Очікування транспорту		Поїздка	
Час, хв	Питома частка, %	Час, хв	Питома частка, %	Час, хв	Питома частка, %
0-5	44,6	0-5	15,4	0-10	1,8
5-10	41,4	5-10	46,1	10-20	13,7
>10	14,0	10-15	31,7	20-30	29,3
		15-20	4,8	30-40	29,9
		>20	2,0	>40	25,4
Всього	100		100		100

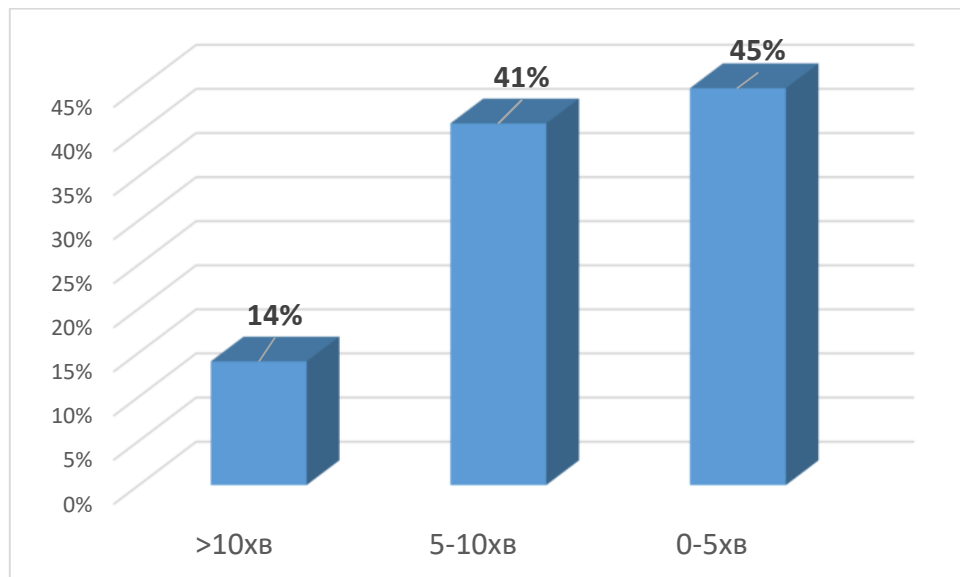


Рисунок 2.2 – Загальний період часу, за який транспортний засіб здійснює під’їзд до зупинки

Згідно з інформацією на малюнку 2.2, більше 14% пасажирів витрачають часу на очікування більше 10 хв., 41 % пасажирів витрачають на очікування транспорту 5-10 хв., решта від 0 до 5 хв.

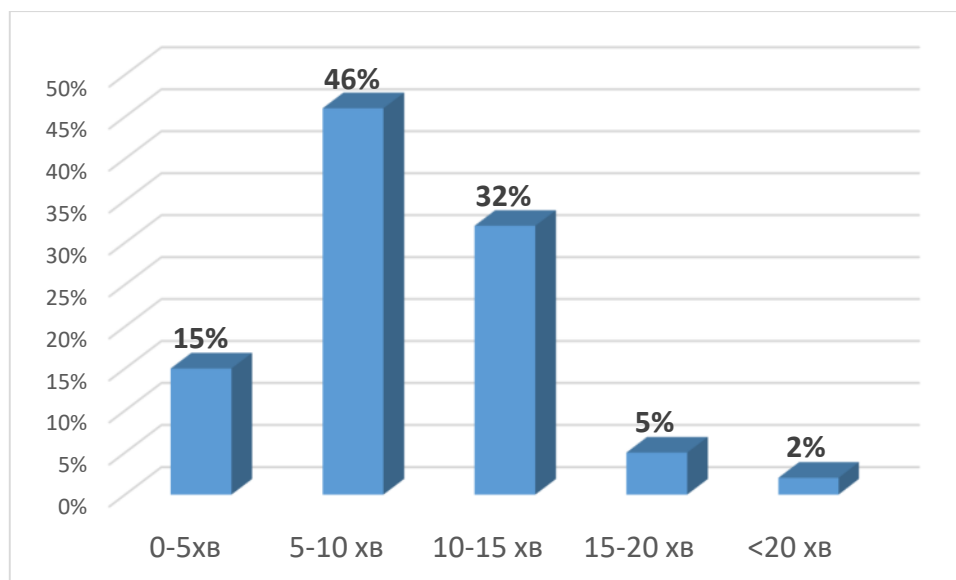


Рисунок 2.3 – Час очікування транспортного засобу для здійснення перевезень пасажирів

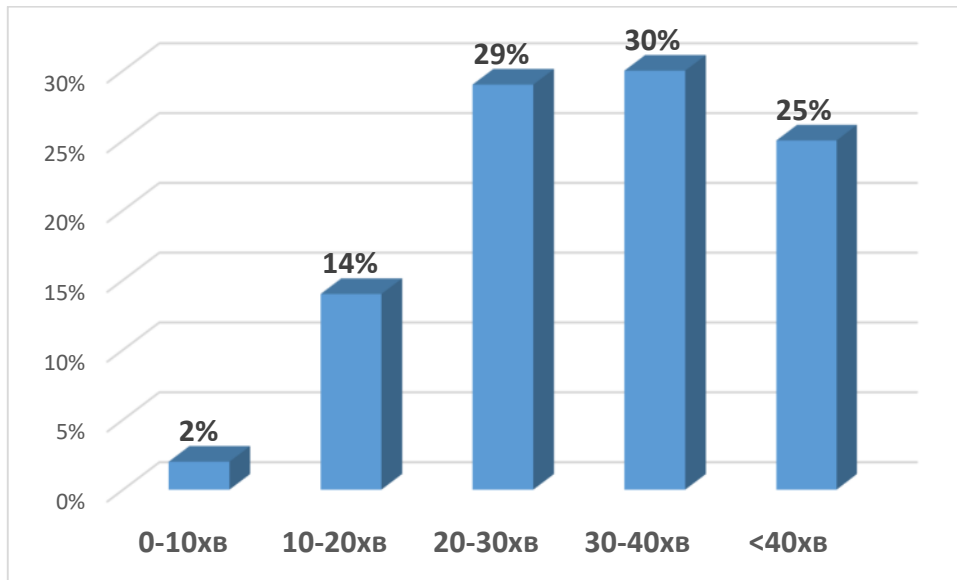


Рисунок 2.4 – Час, який витрачається на здійснення поїздки у громадському транспорті

Ці дані наголошують на необхідності оптимізації швидкості руху транспортних засобів на маршрутах, щоб скоротити час поїздки. Зменшення тривалості поїздки не тільки покращить загальну якість транспортного обслуговування, але й сприятиме зручності та задоволеності пасажирів.

Згідно з інформацією на рисунку 2.8, понад половина (55%) пасажирів витрачають на поїздки у транспортному засобі понад 30 хвилин. Це вказує на потенційні затримки та неефективність маршрутної мережі.

З результатів опитування, представлених у таблиці 2.2, стає зрозумілим, що існують значні проблеми з інформаційним забезпеченням та станом зупинок громадського транспорту. Приблизно третина (30,5%) пасажирів вказують на недостатність інформації про графіки руху транспорту на зупинках. Ще 26,4% респондентів незадоволені санітарними умовами на зупинках. Хоча більшість пасажирів вважають умови на проміжних зупинках прийнятними, майже 19% з них вважають проблему достатньо важливою для звернення уваги. Отже, важливість реформування та модернізації зупинкових комплексів стає очевидною, що має стати одним з пріоритетів у плануванні міського транспортного сервісу.

Таблиця 2.2 Загальна характеристика стану зупиночних пунктів громадського транспорту.

Назва параметра	Добре	Задовільно	Незадовільно
Інформація про рух транспорту (наявність, наочність, відповідність дійсності)	17,7	48,6	30,5
Санітарний стан зупинок	17,7	55,9	26,4
Устаткування зупинок (навіси, посадочні майданчики, урни для сміття та ін.)	30,5	50,9	18,6
Робота транспорту у вечірній час	14,8	52,0	33,1

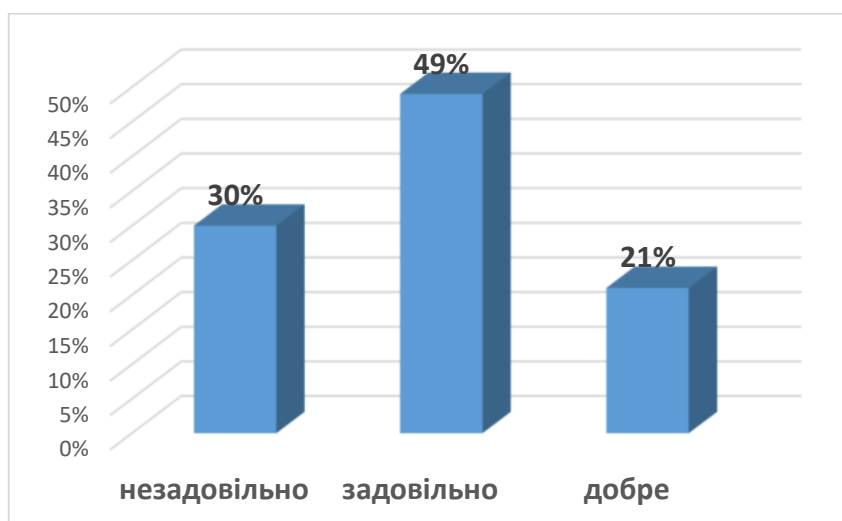


Рисунок 2.5 – Загальна оцінка інформаційного забезпечення про здійснення руху транспортного засобу

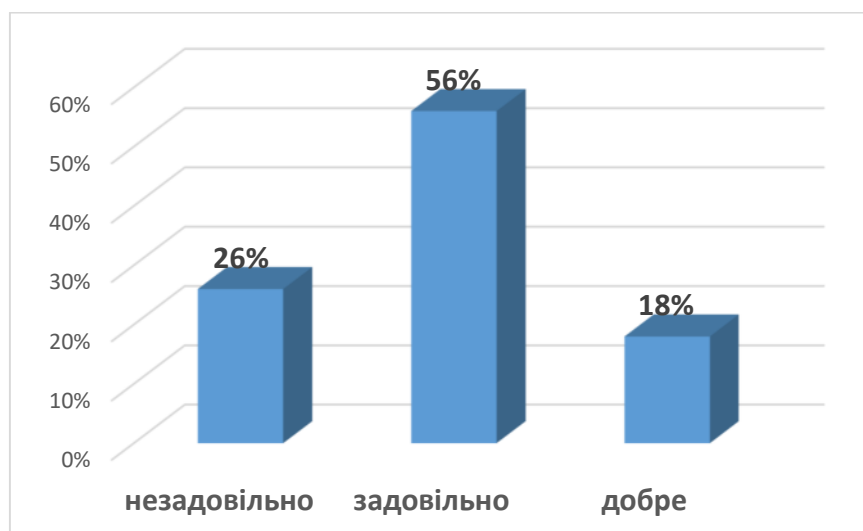


Рисунок 2.6 – Загальна оцінка санітарного стану зупинок громадського транспорту

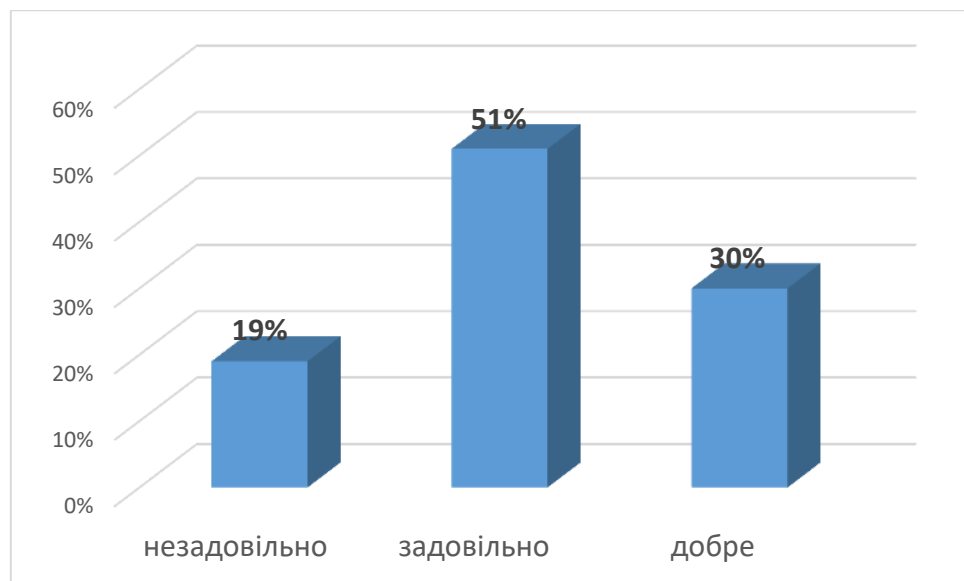


Рисунок 2.7 – Загальна оцінка облаштування зупинок громадського транспорту

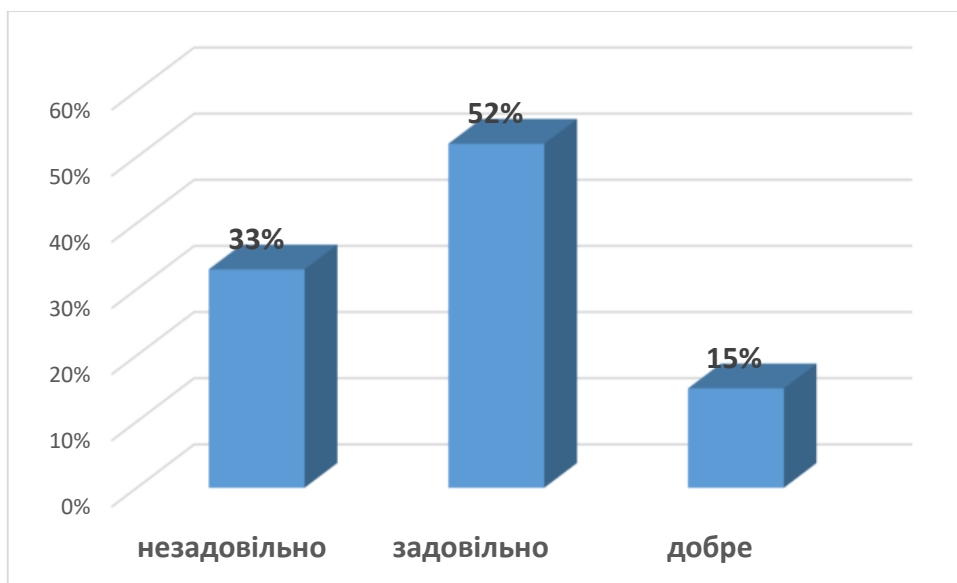


Рисунок 2.8 – Загальна оцінка якості роботи громадського транспорту у вечірній період доби

Проблематика ефективності роботи громадського транспорту в вечірні години стоїть досить гостро. Згідно з даними опитування, 33% пасажирів виразили невдоволення роботою транспортної системи міста у вечірній час, надавши їй негативні оцінки.

Аналіз комфортності громадського транспорту, представлений у таблиці 2.3, демонструє, що з усіх критеріїв саме зручність транспортного засобу отримала найменше негативних оцінок (14,6%). Однак пасажери вказали на значні проблеми з вентиляцією салонів, на що вказують 36,7% негативних відгуків. Це може бути зумовлено тим, що дослідження проводилося наприкінці літа, коли питання вентиляції стає особливо актуальним. Враховуючи це, важливо при оновленні парку транспортних засобів приділити особливу увагу системам вентиляції та опалення, можливо, навіть зробити обов'язковим наявність кондиціонерів у салонах.

Підвищення комфортності громадського транспорту повинно також включати в себе забезпечення актуальною інформацією про рух у транспортних засобах та культуру обслуговування з боку персоналу. Це не тільки покращить загальне враження від користування транспортом, але й сприятиме зростанню задоволеності пасажирів.

Таблиця 2.3 – Загальна оцінки параметрів комфорту зупиночних пунктів громадського транспорту

Назва параметра	Добре	Задовільно	Незадовільно
Зручність транспортного засобу (широкі проходи, великі накопичувальні майданчики, зручні сидіння та ін.)	29,2	56,2	14,6
Санітарний стан транспорту	23,2	56,6	20,2
Тепловий режим в салоні	24,5	50,9	24,6
Вентиляція салону, відсутність запаху вихлопних газів	18,6	44,7	36,7
Інформація в транспорті (оголошення зупинок, наявність і наочність схеми маршруту, інформація про власника транспорту)	29,9	40,9	29,2
Зовнішній вигляд екіпажу і рівень обслуговування (Ввічливе коректне ставлення)	17,0	58,0	25,0

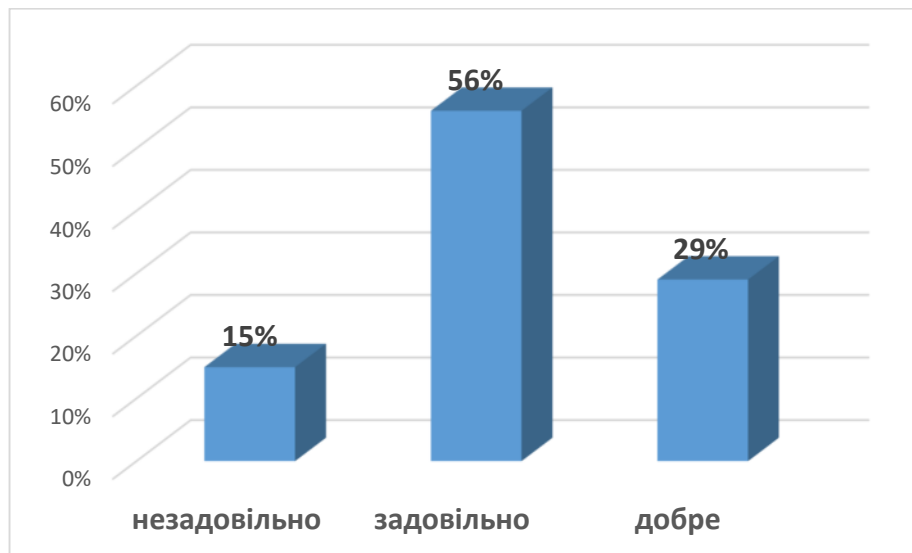


Рисунок 2.9 – Оцінка зручності транспортного засобу для перевезення пасажирів

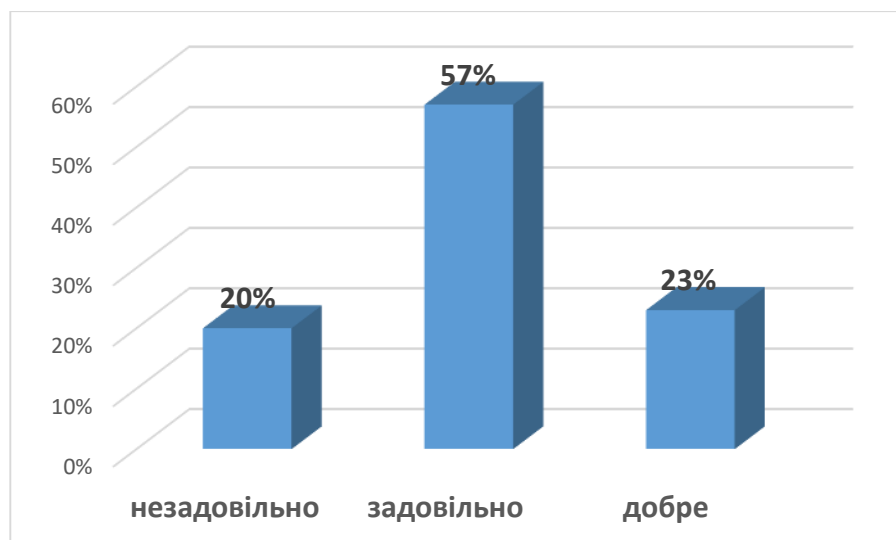


Рисунок 2.10 – Загальна оцінка санітарного стану транспортного засобу

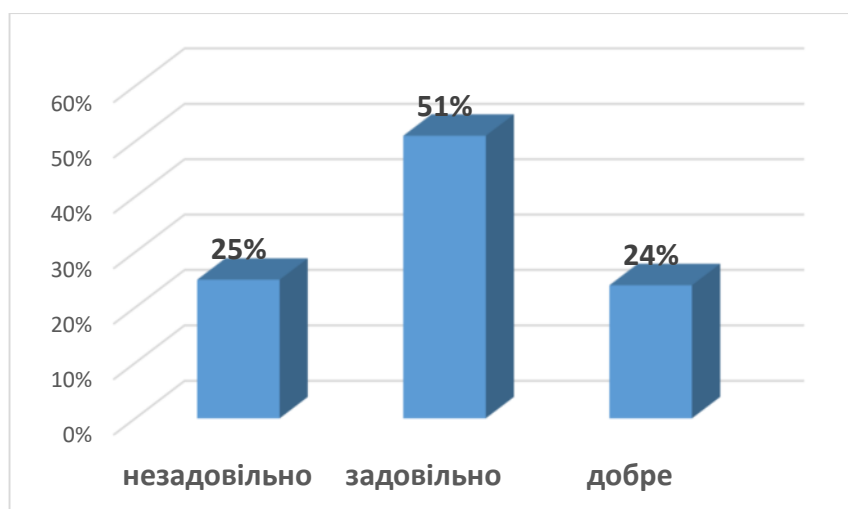


Рисунок 2.11 – Загальна оцінка теплового стану в салоні транспортного засобу громадського транспорту

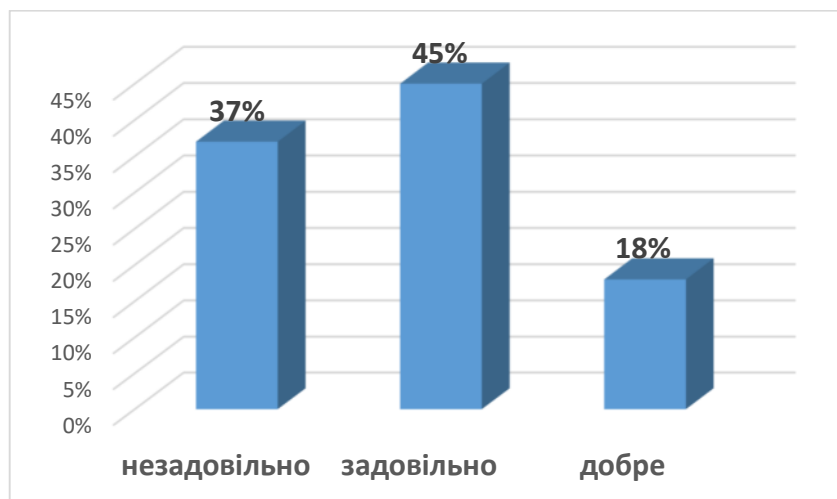


Рисунок 2.12 – Загальна оцінка якості роботи систем вентиляції та кондиціювання в салоні транспортного засобу

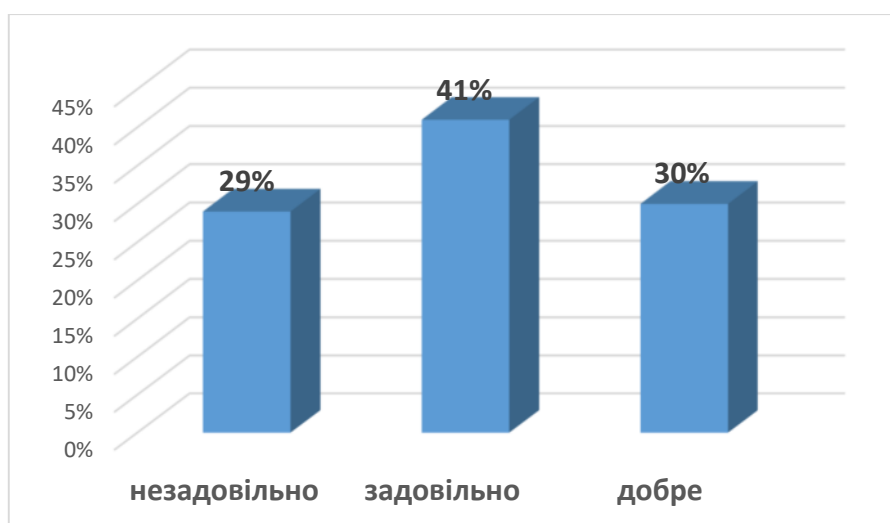


Рисунок 2.13 – Оцінка інформаційного забезпечення пасажирів в салоні транспортного засобу

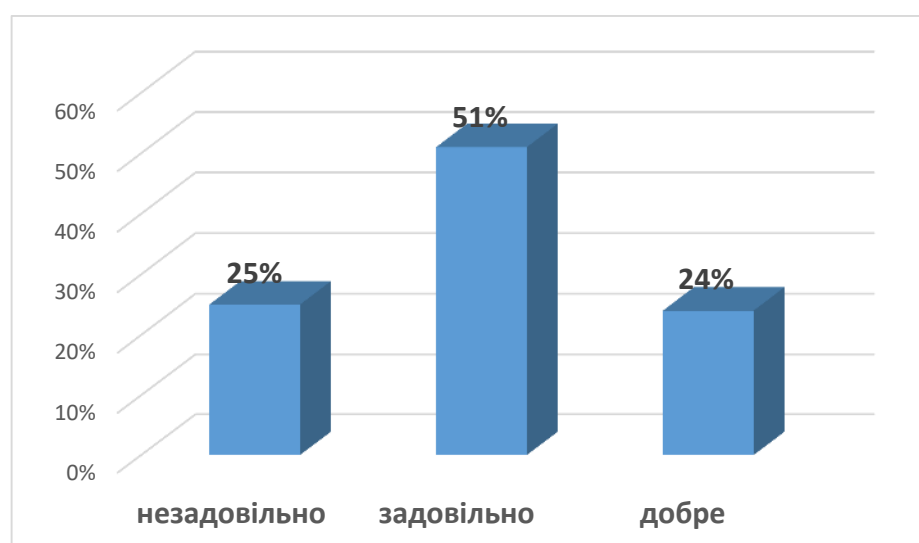


Рисунок 2.14 – Загальна оцінка зовнішнього вигляду обслуговуючого персоналу в салоні транспортного засобу

Таблиця 2.4 - Рекомендації від пасажирів щодо поліпшення сервісу та ефективності транспортних послуг

Пропозиція	Питома вага, %
Оновлення рухомого складу	26,5
Підвищити якість обслуговування	22,9
Кваліфікація і зовнішній вигляд екіпажу	12,0
Збільшити кількість рухомого складу на лінії	9,6
Безпека перевезень	8,4
Комфортність перевезень	4,8
Удосконалення маршрутної мережі	4,8
Побудова метро	3,6
Удосконалення зупиночних пунктів	3,6
Зменшити пасажирський тариф	3,6

Таблиця 2.5 - Важливість показників якості для пасажирів

Показник	Важливість
Мінімальний час очікування транспорту на зупинці	13,7
Регулярність	10,1
Екологічна безпека	1,8
Частота руху	5,7
Обладнання зупинок	4,0
Мінімальний час на поїздки	20,3
М'якість сидінь	0,9
Освітленість в салоні	1,8
Безпересадочність маршрутів	6,2
Оголошення назв зупинок	5,3
Відстань житла до зупинок	9,3
Вартість проїзду	3,5

Зовнішня привабливість транспорту	1,3
Інформація про розклад руху	2,2
Наявність маршрутних карт в салоні	0,9
Наповнення салону	9,3
Майстерність водія	3,1
Зручна ширина дверей	0,9

2.3 Підходи до визначення якості обслуговування в транспорті.

При оцінці якості транспортних послуг використовують набір показників, ретельно зібраних і проаналізованих за визначений період. Ці показники, як правило, умовно поділяють на кілька основних категорій.

Ключовим аспектом є оцінка доступності транспорту, яка здійснюється через ряд специфічних критеріїв:

1. Коефіцієнт, що відображає територіальну доступність зупинок, визначає, наскільки зручно розташовані зупинки відносно потреб пасажирів.

2. Коефіцієнт доступності зупинок, автовокзалів та автостанцій для осіб з обмеженими можливостями вказує на інтеграцію та адаптацію інфраструктури для потреб цієї категорії населення.

3. Коефіцієнт доступності транспортних засобів для осіб з обмеженими можливостями вимірює, наскільки легко ці особи можуть користуватися транспортом.

4. Коефіцієнт цінової доступності розкриває, наскільки фінансово доступні поїздки за регулярними маршрутами.

5. Коефіцієнт оснащення зупинок, автовокзалів та автостанцій інформаційними засобами відображає рівень забезпечення пасажирів необхідною інформацією.

6. Частка зупинок, які обслуговуються з визначеною мінімальною частотою, демонструє рівень регулярності та надійності транспортного обслуговування.

Ці показники дозволяють зробити об'єктивну оцінку доступності транспортних послуг та їх адаптації до потреб усіх категорій населення.

1) Коефіцієнт доступності зупинок на території. $k_{дост.н}$

$$k_{дост.н} = Q_{оп.дост} / Q_{оп.} \quad (2.7)$$

де $Q_{оп.дост}$ – число зупинкових пунктів, які знаходяться на відстані, що відповідає нормативним значенням для найкоротших пішохідних маршрутів.

$Q_{оп.}$ – загальна кількість зупинок., од.

2) Коефіцієнт доступності зупинок громадського транспорту, автовокзалів та автостанцій для маломобільних груп населення. $k_{оп.мгн}$.

$$k_{оп.мгн} = Q_{оп.мгн} / Q_{оп.} \quad (2.8)$$

де $Q_{оп.мгн}$ – кількість зупинкових пунктів, які відповідають вимогам, встановленим у нормативних документах.

Регулятивні вимоги визначають особливості забезпечення адекватного рівня доступності для людей з обмеженими можливостями до транспортних послуг. Це зачіпає не лише автомобільний та міський електричний транспорт, але також автовокзали, автостанції та послуги, які там надаються. Окрім забезпечення фізичного доступу до транспортних засобів та інфраструктури, важливим аспектом є й надання спеціалізованої допомоги особам з інвалідністю.

Це включає в себе не тільки архітектурну адаптацію зупинкових комплексів, обладнання транспортних засобів засобами для зручного заїзду та виїзду, а й надання інформаційної підтримки, доступності візуальної та аудіальної інформації про рух, а також особисту допомогу під час посадки,

висадки та подорожі. Все це має бути враховано для створення умов, які б дозволили особам з обмеженими можливостями повноцінно користуватися транспортними послугами на рівних умовах з іншими пасажирями.

3) Коефіцієнт, який відображає рівень зручності використання транспортних засобів для осіб з обмеженими можливостями переміщення $k_{мс.мгн}$

$$k_{мс.мгн} = Q_{мс.мгн} / Q_{мс} \quad (2.9)$$

де $Q_{мс.мгн}$ - чисельність транспортних одиниць, які оснащені спеціальними пристроями для комфортного перевезення осіб з обмеженими можливостями і відповідають критеріям, встановленим у ГОСТ Р 51090-97 «Засоби громадського пасажирського транспорту. "Загальні технічні умови забезпечення доступності та безпеки для людей з інвалідністю" встановлюють вимоги щодо забезпечення умов для перевезення пасажирів з інвалідністю в автомобільному транспорті, міському наземному електричному транспорті, на автовокзалах та автостанціях, а також надання відповідних послуг і допомоги цій категорії населення на регулярних маршрутах.

$Q_{мс}$ – загальна кількість транспортних засобів, од.

4) Коефіцієнт доступності поїздок за маршрутами регулярного громадського транспорту k_d

$$k_d = P / CД_{\text{ср}} \quad (2.10)$$

де P - Середньомісячна сума, яку пасажир витрачає на поїздки автомобільним та міським електричним транспортом на лініях з регулярними перевезеннями у межах транспортної системи, грн.

$CД_{\text{ср}}$ - середній зважений арифметичний показник доходу на душу населення в Україні у регіонах, де функціонує розгалужена транспортна мережа, грн.

Оцінка якості транспортних послуг визначається через використання коефіцієнта, який відображає дотримання запланованих розкладів на маршрутах з регульованим рухом.

3 ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Напрями вдосконалення систем міського пасажирського автомобільного транспорту та їх аналіз

Розглянемо основні напрями вдосконалення систем міського пасажирського автомобільного транспорту та їх аналіз.

1. Впровадження екологічно чистого транспорту

Одним із головних напрямів вдосконалення є перехід на екологічно чисті види транспорту, такі як електробуси, гібридні автобуси та транспорт на водневих паливних елементах.

Перехід на електротранспорт дозволяє знизити викиди CO₂ на 70-90%.

Дослідження міського транспорту у великих містах Європи показали, що витрати на експлуатацію електробусів на 30% нижчі, ніж у традиційних автобусів.

Для аналізу наведемо графік зниження викидів CO₂ при впровадженні електротранспорту (рис. 1).

2. Інтеграція інтелектуальних транспортних систем (ІТС)

Сучасні технології, такі як GPS-моніторинг, системи управління світлофорами, прогнозування транспортного потоку, дозволяють зменшити час затримок транспорту та покращити зручність для пасажирів.

Впровадження систем пріоритету для громадського транспорту скорочує час у дорозі на 15-25%.

Дослідження вказують, що використання ІТС у міських агломераціях скорочує кількість заторів на 20%.

Наведемо графік зниження затримок транспорту при впровадженні ІТС (рис. 2).

3. Оптимізація маршрутної мережі

Перегляд існуючих маршрутів із урахуванням сучасних пасажиропотоків та потреб населення є важливим кроком до підвищення ефективності.

Дані показують, що оптимізація маршрутів може знизити витрати на паливо та експлуатацію транспорту до 10%.

Впровадження гнучких маршрутів (наприклад, на основі аналізу мобільних даних) підвищує доступність транспорту на 20%.

4. Розвиток мультимодальної транспортної системи

Забезпечення зручної пересадки між різними видами транспорту, включаючи автобуси, метро, велосипеди та каршеринг, сприяє підвищенню загальної ефективності системи.

Дослідження показують, що інтеграція різних видів транспорту збільшує пасажиропотік громадського транспорту на 25%.

Графік демонструє, як збільшується використання громадського транспорту при впровадженні мультимодальних вузлів (рис. 3).

5. Модернізація інфраструктури

Поліпшення дорожньої мережі, створення виділених смуг для громадського транспорту, розширення місць для зупинок та підвищення їх зручності.

Виділені смуги для автобусів скорочують час у дорозі на 15-30%.

Інвестиції в зупинки покращують зручність для пасажирів, підвищуючи їхній комфорт і залученість до користування громадським транспортом.

6. Застосування економічних стимулів

Введення спеціальних програм субсидування для користувачів громадського транспорту та фінансових пільг для переходу на екологічно чистий транспорт.

Впровадження пільгових тарифів збільшує використання транспорту на 10-15%.

Економічні стимули для операторів підвищують швидкість впровадження новітніх технологій.

Графіки (рис. 1-3) ілюструють тенденції зменшення викидів, затримок та покращення пасажиропотоку.

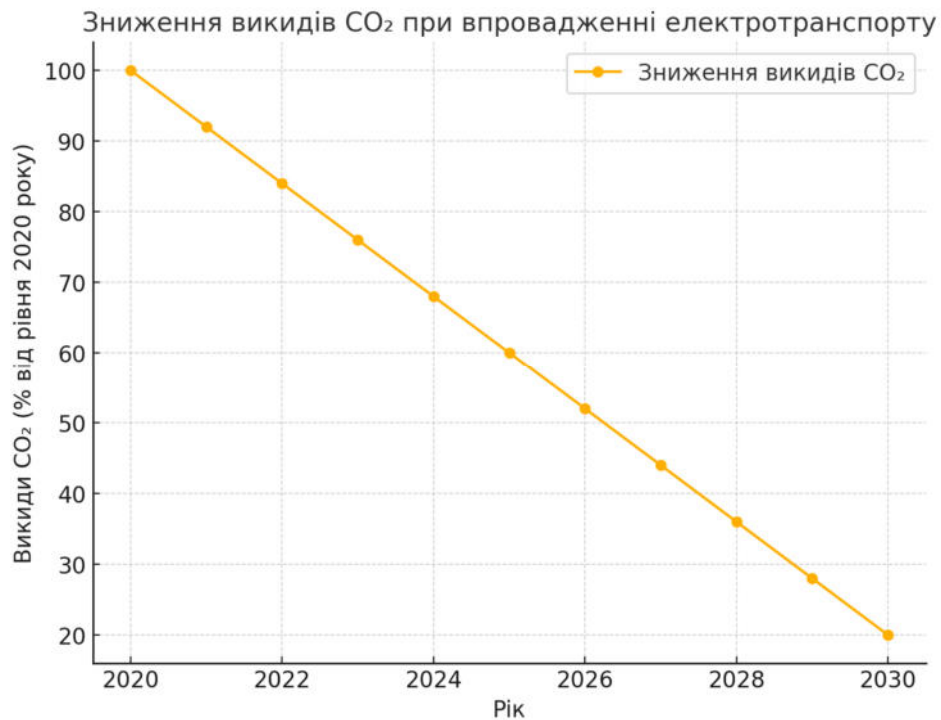


Рисунок 3.1 – Зниження викидів CO₂ при впровадженні електротранспорту, що демонструє поступове зниження викидів на 8% щороку з 2020 до 2030 року

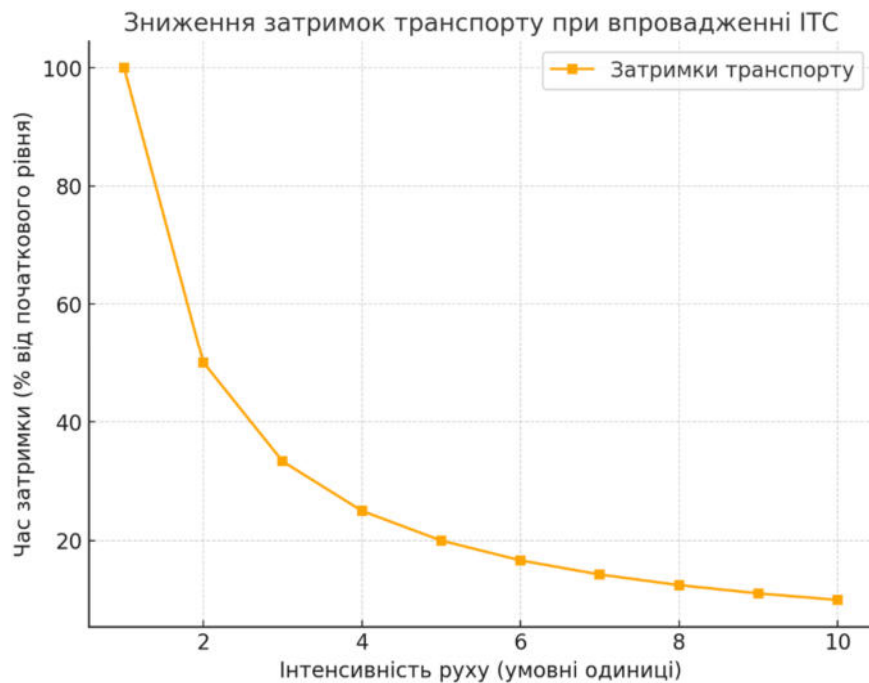


Рисунок 3.2 – Зниження затримок транспорту при впровадженні інтелектуальних транспортних систем (ІТС), яке показує значне скорочення затримок із підвищенням інтенсивності руху.

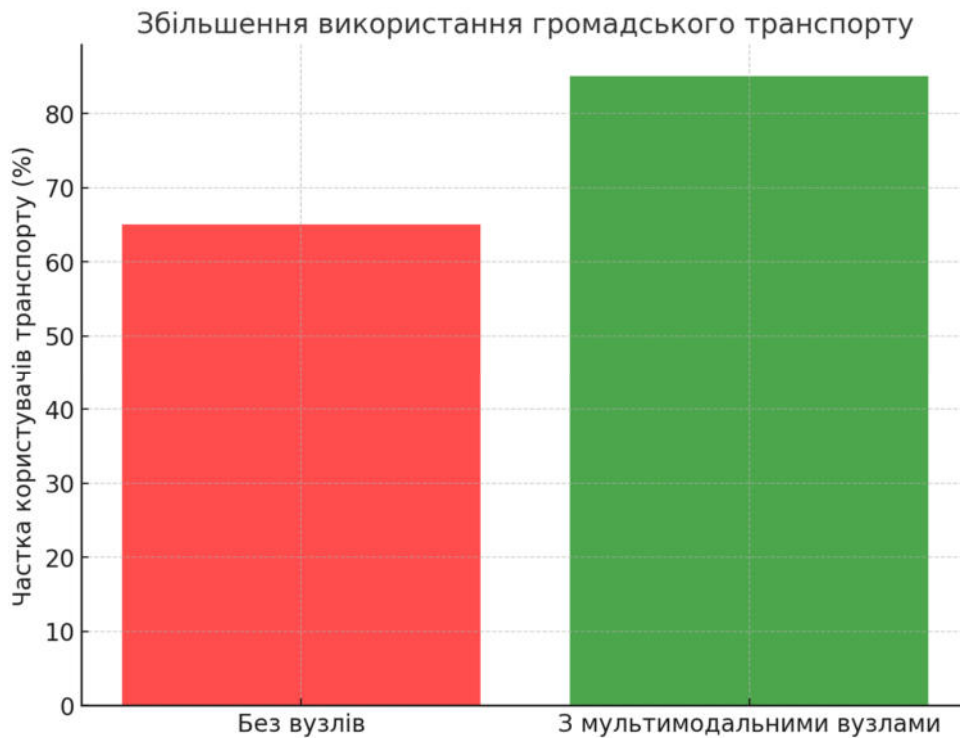


Рисунок 3.3 – Збільшення використання громадського транспорту при впровадженні мультимодальних вузлів, яке демонструє зростання частки користувачів із 65% до 85%

Система міського пасажирського автомобільного транспорту є ключовою складовою інфраструктури сучасних міст, забезпечуючи мобільність населення та впливаючи на якість життя. Проте зростання урбанізації, збільшення автомобільного парку та ускладнення транспортних потоків призводять до виникнення численних проблем. Основними викликами є перевантаження транспортної мережі, низький рівень екологічності транспорту, недостатня інтеграція інноваційних технологій, а також неефективність маршрутної системи. У зв'язку з цим розробка та реалізація напрямів вдосконалення стають критично важливими.

Першим і одним із найважливіших кроків є впровадження екологічно чистого транспорту. Електробуси, гібридні автобуси та транспорт на основі водневих технологій мають потенціал значно знизити негативний вплив на довкілля. Зменшення викидів CO₂ та зниження витрат на експлуатацію є очевидними перевагами цього підходу. Дослідження демонструють, що

систематичний перехід на екологічно чисті види транспорту не лише покращує екологічну ситуацію, але й знижує експлуатаційні витрати на обслуговування транспорту, сприяючи загальній ефективності системи.

Другим вагомим напрямом є впровадження інтелектуальних транспортних систем. Використання таких технологій, як GPS-моніторинг, автоматичне управління світлофорами, прогнозування транспортних потоків і пріоритет для громадського транспорту на перехрестях, дозволяє оптимізувати рух і зменшити затримки. Дані вказують, що інтелектуальні системи можуть скоротити час у дорозі для пасажирів на 15–25%, а також сприяти кращій адаптації транспорту до змін у транспортній мережі. Інтеграція ІТС є важливим елементом створення сучасної транспортної інфраструктури.

Наступним важливим напрямом є оптимізація маршрутної мережі. Перегляд маршрутів відповідно до потреб сучасного пасажиропотоку дозволяє підвищити доступність транспорту і скоротити витрати на паливо та експлуатацію. Важливим аспектом цього підходу є впровадження гнучких маршрутів, які можуть змінюватися залежно від реальних умов, таких як інтенсивність руху чи специфічні потреби окремих районів міста. Оптимізація маршрутів підвищує зручність для пасажирів і сприяє збільшенню використання громадського транспорту.

Розвиток мультимодальної транспортної системи є ще одним напрямом вдосконалення, що дозволяє забезпечити зручну пересадку між різними видами транспорту. Створення інтегрованих вузлів пересадки, де пасажирів можуть легко змінювати вид транспорту, значно підвищує ефективність системи. Важливо також розвивати інфраструктуру для велосипедистів, пішоходів та користувачів електричних скутерів, що доповнює громадський транспорт і розширює його доступність.

Окремо слід відзначити важливість модернізації інфраструктури. Виділені смуги для громадського транспорту, якісні зупинки, розширення дорожньої мережі та створення зручних умов для користувачів є важливими складовими покращення транспортної системи. Такі заходи не лише скорочують час у дорозі,

але й роблять використання транспорту комфортнішим, що стимулює зростання попиту на громадський транспорт.

Застосування економічних стимулів також є важливим фактором для підвищення ефективності. Програми субсидування проїзду, пільгові тарифи та інші економічні заходи сприяють залученню пасажирів до користування громадським транспортом. Крім того, фінансова підтримка операторів транспорту дозволяє швидше переходити до впровадження новітніх технологій.

У сукупності ці напрями вдосконалення формують основу для створення сучасної, ефективної та екологічно безпечної системи міського пасажирського транспорту. Їхнє впровадження дозволить підвищити якість обслуговування пасажирів, знизити вплив на навколишнє середовище та забезпечити стійкий розвиток міської транспортної інфраструктури.

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Облік часу роботи водіїв по тахографу

Дотримання режиму праці і відпочинку водіїв автобусів – важливий фактор забезпечення безпеки пасажирів та інших учасників дорожнього руху. Діючі нормативні акти чітко регулюють тривалість перебування водіїв за кермом. Крім цього регулюється тривалість спеціальних і обідніх перерв, міжзмінних періодів та багатьох інших факторів.

Для того, щоб контролювати періоди трудової активності і відпочинку водіїв в автобусах повинен встановлюватись тахограф – прилад, який фіксує періоди роботи та відпочинку водія. Відсутність цього приладу або його несправний стан караються штрафом.

Графік роботи водіїв складають тривалістю місяць окремо для кожної зміни при багатозмінній роботі. В документі, який називається графік роботи повинні бути зазначена наступна інформація:

- місце і час початку роботи;
- місце і час закінчення роботи;
- місце і час відпочинку, а також час обідньої перерви;
- дні відпочинку.

Для водіїв, які працюють на міжнародних рейсах складається окрий графік роботи.

Основною для роботи тахографа є норма розрахунку часу роботи водія за один день або сумарно за місяць.

Щоденний облік робочого часу водія складає не більше 8 годин при п'ятиденному робочому тижні і не більше 7 годин при шестиденному. Зміна водія може бути скорочена за умови подолання дорожніх відрізків із складними дорожніми умовами.

Сумарний облік робочого часу водія зміна може мати різну кількість годин, та різні періоди чергування періодів активності і відпочинку, які сумуються протягом одного місяця.

В курортних районах і в місцях з сезонними роботами звітність може бути сезонною, тривалістю до пів року.

По тривалості зміні існують наступні обмеження. В стандартному варіанті зміна триває 10 годин, в окремих випадках – 12 годин. Період водіння за один робочий день не повинен перевищувати 9 годин. За один робочий тиждень водій не повинен проводити за кермом більше 45 годин.

Обов'язки водія. До періоду трудової активності водія входить не лише час, який водій проводить за кермом транспортного засобу. Він також зобов'язаний здійснювати:

- спеціальні перерви у спеціально відведених місцях і в кінцевих точках маршруту;
- підготовку транспортного засобу до рейсу, яка полягає у його обслуговуванні, подача транспортного засобу до місця завантаження пасажирями;
- проходження медичного огляду.

Спеціальні перерви надаються всім водіям, які перевозять пасажирів на автобусах на будь-яких сполученнях. Перша перерва надається водію після чотирьох годин перебування за кермом без перерви, наступні – через кожні дві години. Якщо така перерва співпадає із обідньою перервою, то додатково вона не надається.

На міжнародному сполученні міжзмінний відпочинок при щоденній звітності в два рази повинен перевищувати період зміни. При розрахунках обідню перерву зараховують як міжзмінну. При семигодинному робочому дні наступна зміна може розпочатись на дві години раніше порівняно з попередньою. Існують також випадки, коли час щоденного відпочинку можуть бути скороченим.

На міжміському сполученні відпочинок між змінами може бути поділений на дві або три частини. При цьому одна з частин повинна бути не менше 8 годин, а загальний час відведений на відпочинок не менше 12 годин.

3.2 Вимоги до організації діяльності по забезпеченню безпеки перевезення пасажирів і вантажів

До вимог по забезпеченню безпеки пасажирів і вантажів суб'єктами транспортної діяльності відносяться:

- забезпечення професійної компетентності і професійної придатності працівників суб'єктів транспортної діяльності;
- забезпечення відповідності транспортних засобів, що використовуються в процесі експлуатації вимогам норм діючих нормативно-правових актів;
- забезпечення безпечних умов перевезення пасажирів, включаючи перевезення в особливих умовах.

У випадку ДТП з участю транспортних засобів, що належать підприємству, посадові особи підприємства здійснюють аналіз причин та умов за яких відбулось ДТП, результати якого оформлюють у вигляді відповідних документів, передбачених чинними нормативно-правовими актами.

При здійсненні даного аналізу встановлюють:

1. стосовно водія:

- особисті дані;
- професійні дані (стаж роботи, дозволені правами водія категорії транспортних засобів, якими він може керувати, стаж роботи на даному транспортному засобі);
- час і місце проходження водієм медичного огляду на стан алкогольного сп'яніння.

- дотримання режимів трудової активності і відпочинку;
- умов стажування водія.

2. стосовно транспортного засобу:

- модель транспортного засобу, його комплектацію та VIN-номер, державний реєстраційний номер;
- наявність несправностей транспортного засобу в момент ДТП (встановлюється криміналістичною експертизою, яку проводить експерт-криміналіст з відповідним допуском, або спеціалісти науково-дослідних, експертно криміналістичних центрів МВС України);
- наявність документа, що підтверджує проходження технічного огляду перед виїздом на рейс;
- наявність документів, які підтверджують збереження сервісних інтервалів.

3. стосовно службових осіб:

- особисті дані осіб, які проводили інструктаж з техніки безпеки;
- особисті дані особи, яка здійснювала перед рейсовий контроль транспортного засобу;
- особисті дані особи, яка здійснювала медичний огляд і допуск водія до виходу на маршрут.

Для забезпечення професійної компетентності і професійної придатності працівників суб'єктів транспортної діяльності здійснюються наступні заходи:

- проведення професійного відбору і професійної підготовки водіїв;
- контроль стану здоров'я водіїв, дотримання режиму праці та відпочинку;
- проходження інструктажів з техніки безпеки.

У випадку виявлення ознак, що засвідчують погіршення стану здоров'я водія, відповідальні особи підприємства можуть направити водія на додаткове медичне обстеження.

Відповідальні особи автотранспортного підприємства зобов'язані забезпечити зберігання та аналіз результатів медичних оглядів водіїв, яких допускають до роботи.

Відповідальні особи автотранспортного підприємства зобов'язані забезпечити контроль над дотриманням встановленого нормативно-правовими актами режиму робочого часу і часу відпочинку водіїв.

Відповідальні особи автотранспортного підприємства зобов'язані забезпечити водіїв наступною інформацією про:

- погодні умови на маршруті;
- місця організації відпочинку і прийому їжі, санітарно-побутового обслуговування;
- місця зупинки транспортних засобів;
- телефони чергових та екстрених служб;
- забезпечення безпечних умов експлуатації при сезонній зміні погодних умов;
- розташування пунктів методичного та технічного обслуговування;
- маршрут рух транспортного засобу, місцях концентрації ДТП, умовах та режимах руху;
- порядок визначення повної та спорядженої маси на одну вісь транспортного засобу, правилах проведення вагового та габаритного контролю при перевезенні вантажів.

Перед рейсовий інструктаж проводиться у випадку:

- відправлення водію вперше по цьому маршруту;
- перевезенні дітей;
- перевезенні небезпечних і великогабаритних вантажів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Результати опитування пасажирів підкреслили, що однією з основних проблем громадського транспорту в місті є необхідність підвищення швидкості та регулярності руху по маршрутах. Приблизно 39% опитаних чекають на транспорт понад 10 хвилин, що не відповідає встановленим стандартам маршрутної мережі. Значимість завдання підвищення швидкості поїздок підтверджується тим, що для 25% опитаних час подорожі перевищує 40 хвилин, а 55% витрачають у транспорті понад 30 хвилин на один маршрут.

За результатами опитування, 30,5% користувачів виявили недостатню доступність інформації про громадський транспорт на зупинках. Зі свого боку, 26,4% пасажирів відзначили незадовільний рівень чистоти на зупинках. Щодо обладнання більшості проміжних зупинок, користувачі, головним чином, оцінюють його як задовільне, але понад 19% вказали на необхідність удосконалення, що вказує на актуальність завдання їх реконструкції.

Результати опитування підтвердили актуальність проблеми, пов'язаної з забезпеченням комфортності під час поїздок. Особливу увагу пасажирів звертають на незадовільну вентиляцію салонів транспортних засобів, що становить 36,7% від загальної кількості негативних відгуків.

Було визначено показники якості, які мають найбільший вплив на задоволення пасажирів: часові показники, такі як доступність і регулярність руху; наповненість автобуса; можливість безпересадкової поїздки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Планування міст і транспорт : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 271 с. ISBN 978-966-695-525-1
2. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development [Електронний ресурс] // Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. – 2015. – Режим доступа: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E.
3. Поліщук В. П., Красильнікова О. В., Дзюба О. П. Транспортне планування міст. – Знання України. Київ. – 372 с. 2014. 978-966-316-347-5.
4. Global status report on road safety 2015 [Електронний ресурс] / World Health Organization. – 2015. – Режим доступа: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/GSRRS2015_Summary_EN_final2.pdf?ua=1
5. Global Report on Human Settlements 2013 [Електронний ресурс]. / UNHABITAT. – 2013. – Режим доступа: <http://unhabitat.org/books/planning-and-design-for-sustainable-urban-mobility-global-report-on-human-settlements-2013/>.
6. Віртуальна архітектура [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://studopedia.su/10_26158_arhitektura-kiberprostoru.html.
7. Вітвицька Є. В. Врахування нормативних параметрів клімату міст України у архітектурному проектуванні : навч. посібник / Є. В. Вітвицька, Д. О. Бондаренко / під ред. Є. В. Вітвицької. – Одеса : ОДАБА, 2015. – 261с.
8. Конспект лекцій з дисципліни «Транспортне планування міст» (для студентів 5 курсу всіх форм навчання спеціальностей 7.100402 і 8.100402 «Транспортні системи»/Укл.: Лобашов О.О.- Харків: ХНАМГ, 2009.-с.46. (електронний варіант).
9. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. На заміну: ДБН Б.2.2-12:2018. – [Чинний від 01.10.2019]. – Київ : Держбуд України, 2019. – 183 с.

- 10 Harrington E. C. The desirability function. *Industrial Quality Control*. 1965. Vol. 21 (10). P. 494–498.
11. Урбаністика: Навч. посібник/ О.С. Безлюбченко, О.В. Завальний. – Харків: ХДАМГ, 2003.- 254 с.
12. Плешкановська А. М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій / А. М. Плешкановська. – Київ, 2005. – 190.
13. Любарський Р.Е. Проектування міських транспортних систем. – К.: будівельник, 1984. - 93 с.
- 14.ДБН В.2.3-15-2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів - К.:Мінбуд України, 2007. – 41 с.
- 15.ДБН А.2.2-3-2004 Склад, порядок розроблення, погодження і затвердження проектної документації для будівництва.
- 16.ДБН В. 2.3-5-2001 Вулиці і дороги населених пунктів.
- 17.ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд
18. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.
19. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. Зі Зміною № 1
- 20 Parasuraman, A. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research / A. Parasuraman, Valarie A. Zeithaml, Leonard L. Berry // *Journal of Marketing*. – 1985. – Vol. 49 (4). – P. 41–50.
- 21 Zeithaml, Valarie A. Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectations / Valarie A. Zeithaml, A. Parasuraman, Leonard L. Berry – The Free Press, 1986
- 22 Avkiran N.K. Developing an instrument to measure customer service quality in branch banking // *International Journal of Bank Marketing*. 1994. Vol. 12, №6. С.10-18.
23. Пасажирські перевезення. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів денної та заочної форми навчання напряму

підготовки 0701 Транспортні технології / В.В. Литвин, І.Ю. Клименко. – Д.: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2012. – 31 с

24. Пасажирські перевезення. Методичні рекомендації до практичних робіт для студентів денної форми навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / В.В. Литвин, О.В. Новицький, І.О. Таран. - Д. Національний гірничий університет, 2010. – 30 с.

25. Сучасні проблеми міських пасажирських перевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/45785/1/02.pdf>.

Техноекологія та цивільна безпека. Частина «Цивільна безпека». Навчальний посібник / В.С. Стручок, – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2022. – 150 с.

26. Методичні вказівки до практичного заняття і самостійної роботи з курсу «Техноекологія та цивільна безпека» частина «Цивільна безпека» на тему «Шляхи і способи підвищення стійкості роботи промислового об'єкта» для студентів всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання / укл. : В.С. Стручок . - Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. - 26 с.

27. Стручок В. С. До питання захисту персоналу та населення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС / Стручок Володимир Сергійович // Матеріали IV Міжнародної наукової конференції „Воєнні конфлікти та техногенні катастрофи: історичні та психологічні наслідки“, 18-19 квітня 2024 року. — Т. : ФОП Паляниця В. А., 2024. — С. 113–115. — (Вплив воєнних конфліктів та техногенних катастроф на безпеку життєдіяльності, локальні та глобальні екосистеми).