

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної (магістерської) роботи

на тему:

Інноваційні підходи до підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МНм-61
спеціальності 275

«Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

(шифр і назва спеціальності)

Корчевський В. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Плекан У. М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Плекан У. М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Цьонь О. П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Крупа В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)
Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Цьонь О. П.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)
студенту Корчевському Володимирі Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інноваційні підходи до підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів

Керівник роботи Плекан У.М., к.е.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «11» листопада 2024 року № 4/7-1081
2. Термін подання студентом завершеної роботи 23.12.2024
3. Вихідні дані до роботи дані компанії GPS-моніторингу, систем відео спостереження на транспорті, системи контролю технічного стану транспорту.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. 1. Теоретичні аспекти якості транспортного обслуговування на приміських маршрутах. 2. Аналіз поточного стану приміських автобусних маршрутів та якості їхнього обслуговування. 3. Інноваційні підходи для покращення якості обслуговування на приміських маршрутах. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Загальні висновки. Перелік посилань.

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викл кафедри ОХ		
Охорона праці	Окіпний І.Б., к.т.н., зав. кафедри МТ		

7. Дата видачі завдання 15.11.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	20.11.2024	
2	1. Теоретичні аспекти якості транспортного обслуговування на приміських маршрутах	25.11.2024	
3	2. Аналіз поточного стану приміських автобусних маршрутів та якості їхнього обслуговування	02.12.2024	
4	3. Інноваційні підходи для покращення якості обслуговування на приміських маршрутах	09.12.2024	
5	4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	16.12.2024	
6	Перелік посилань	16.12.2024	
7	Ілюстративний матеріал	23.12.2024	

Студент

(підпис)

Корчевський В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Плекан У.М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

У магістерській роботі розглянуто питання інноваційних підходів до підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів на приміських автобусних маршрутах. Робота акцентує увагу на необхідності впровадження сучасних технологій для забезпечення комфортних, безпечних та доступних перевезень.

Головна мета дослідження полягає у визначенні основних недоліків існуючого стану транспортного обслуговування та розробці рекомендацій для впровадження інтелектуальних транспортних систем (ІТС), GPS-моніторингу, систем контролю технічного стану транспорту та інших інноваційних інструментів.

Об'єктом дослідження є система приміських автобусних перевезень. Предметом дослідження є теоретичні й практичні аспекти впровадження інновацій для підвищення якості пасажирського обслуговування.

У першому розділі роботи досліджено сучасні вимоги до якості пасажирських перевезень, проаналізовано ключові показники якості транспортного обслуговування, виявлено недоліки існуючого стану транспортної системи та сформульовано завдання для вдосконалення приміських автобусних перевезень.

Другий розділ зосереджено на аналізі поточного стану транспортного обслуговування, оцінці транспортних засобів за основними критеріями якості та вивченні перспектив впровадження інтелектуальних транспортних систем в Україні. Окрема увага приділяється контролю режиму праці та відпочинку водіїв як важливого аспекту забезпечення безпеки перевезень.

Третій розділ роботи присвячено інноваційним підходам для підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів. Розглянуто можливості запровадження систем GPS-моніторингу транспорту, відеоспостереження, мобільних додатків, електронних квитків та інших онлайн-сервісів для покращення досвіду пасажирів. Запропоновано заходи для підвищення комфорту, екологічності та технічної надійності транспортних засобів.

Четвертий розділ зосереджений на питаннях охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, що є ключовим елементом організації сучасних пасажирських перевезень.

Результати роботи можуть бути використані для впровадження інновацій у транспортній системі приміських автобусних маршрутів, підвищення рівня обслуговування пасажирів, зниження витрат та забезпечення безпеки перевезень.

Ключові слова: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ, ПРИМІСЬКІ АВТОБУСНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, GPS-МОНІТОРИНГ, ПАСАЖИРИ, ЯКІСТЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ПРИМІСЬКИХ МАРШРУТАХ	8
1.1 Сучасні вимоги до якості пасажирських перевезень	8
1.2 Характеристика показників якості транспортного обслуговування пасажирів	11
1.3 Недоліки існуючого становища і постановка задач у магістерській роботі	16
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ МАРШРУТІВ ТА ЯКОСТІ ЇХНЬОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.	19
2.1 Перспективи та можливості впровадження інтелектуальних транспортних систем в Україні	19
2.2. Оцінка транспортних засобів за основними критеріями якості перевезень	23
2.3 Сучасні інструменти контролю режиму праці та відпочинку водіїв	28
РОЗДІЛ 3. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ПРИМІСЬКИХ МАРШРУТАХ	34
3.1 Можливості запровадження систем GPS-моніторингу транспорту та відео спостереження в Україні	34
3.2 Системи контролю технічного стану транспорту	41
3.3 Мобільні додатки, системи електронного квитка та інші онлайн-сервіси для пасажирів	43
3.4. Управління автопарком: поліпшення комфорту та екологічності транспорту на приміських автобусних маршрутах	46
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
4.1. Вимоги до охорони праці водіїв на приміських автобусних маршрутах	53
4.2. Рекомендації для безпеки пасажирів у надзвичайних ситуаціях	56
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	62

ВСТУП

Приміські автобусні перевезення є невід'ємною складовою транспортної системи, що забезпечує сполучення між міськими центрами та прилеглими населеними пунктами. Їх ефективність та якість безпосередньо впливають на комфорт життя населення, доступність робочих місць, освітніх і медичних закладів, а також на загальний соціально-економічний розвиток регіонів.

Сучасний стан приміських перевезень в Україні вимагає кардинального оновлення через численні виклики, пов'язані з технічним зносом транспорту, недосконалістю маршрутної мережі та відсутністю сучасних інструментів управління. Відсутність інноваційних рішень значно ускладнює забезпечення належного рівня безпеки, комфорту та доступності для пасажирів.

Магістерська робота присвячена дослідженню та розробці інноваційних підходів до підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів на приміських автобусних маршрутах. Особлива увага приділяється інтеграції сучасних технологій, таких як інтелектуальні транспортні системи (ITS), GPS-моніторинг, системи контролю технічного стану транспорту та мобільні сервіси, які сприяють підвищенню зручності та ефективності перевезень.

Головна мета роботи полягає у вдосконаленні організації пасажирських перевезень на приміських маршрутах шляхом впровадження інноваційних підходів, які відповідають сучасним вимогам до безпеки, екологічності та комфорту.

Для досягнення поставленої мети в магістерській роботі визначено такі завдання:

- аналіз сучасних вимог до якості приміських автобусних перевезень;
- характеристика основних показників якості транспортного обслуговування пасажирів;
- виявлення недоліків існуючого стану організації приміських перевезень;
- дослідження можливостей впровадження інтелектуальних транспортних систем;

- оцінка ефективності впровадження систем GPS-моніторингу, контролю технічного стану транспорту та мобільних додатків;
- розробка рекомендацій щодо поліпшення якості транспортного обслуговування через удосконалення автопарку та підвищення екологічності транспорту.

Об'єктом дослідження є система приміських пасажирських перевезень, а **предметом** — теоретичні та практичні аспекти впровадження інноваційних технологій для підвищення якості транспортного обслуговування.

У ході дослідження застосовано комплекс методів: аналіз статистичних даних, експертне оцінювання технічного стану транспорту, моделювання впливу інновацій на якість перевезень, а також порівняльний аналіз із зарубіжними практиками. Результати роботи можуть бути використані для впровадження сучасних технологій у транспортну систему України.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ПРИМІСЬКИХ МАРШРУТАХ

1.1. Сучасні вимоги до якості пасажирських перевезень

Сучасні тенденції розвитку суспільства, зростання урбанізації та увага до екологічних питань суттєво впливають на вимоги до транспортного обслуговування. Пасажири дедалі більше орієнтуються на високі стандарти комфорту, безпеки та екологічності, що вимагає адаптації транспортних підприємств до цих очікувань (рисунок 1.1).

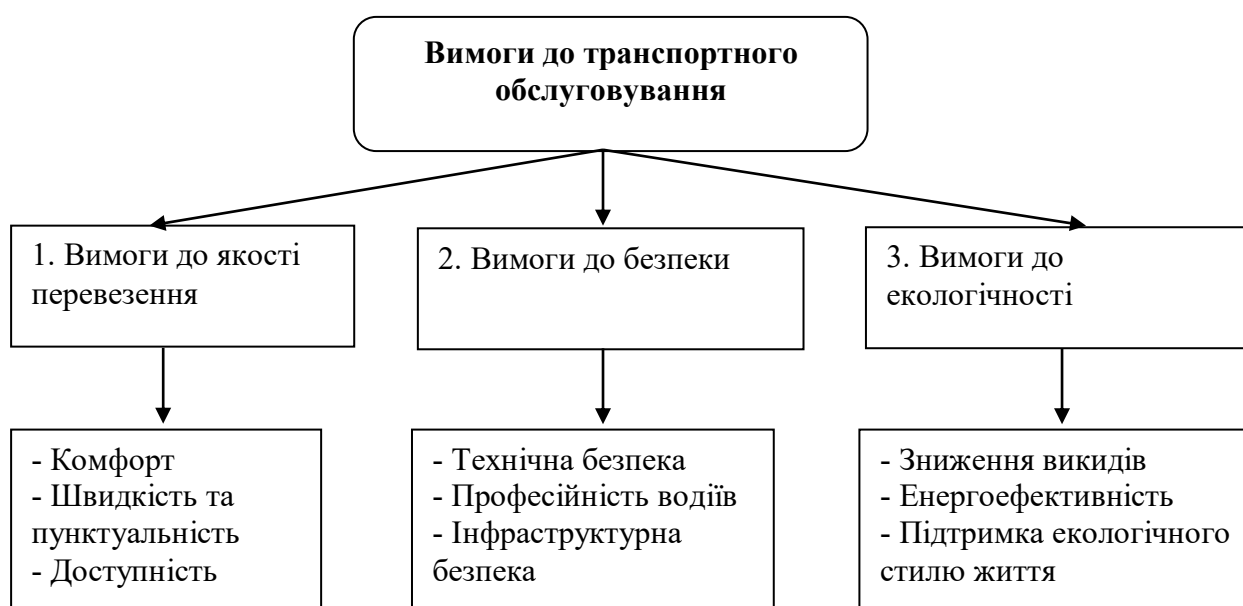


Рисунок 1.1 Вимоги до транспортного обслуговування

Сучасне транспортне обслуговування дедалі більше підлаштовується під зростаючі очікування пасажирів, які вимагають високої якості, безпеки та екологічності перевезень. Люди хочуть, щоб їхні поїздки були комфортними, зручними та безпечними, а транспорт не завдавав шкоди довкіллю.

Комфорт став важливим критерієм у виборі транспортних послуг. Пасажири прагнуть зручних салонів, оснащених сучасними сидіннями, достатнім простором для ніг, а також системами кондиціонування та опалення. Чистота у транспорті теж має велике значення, тому регулярне прибирання

салонів і забезпечення гігієнічних умов сприймаються як норма. Не менш важливим є доступ до додаткових послуг, як-от Wi-Fi, інформаційні табло чи можливість зарядки гаджетів.

Безпека завжди залишається на першому місці. Від технічного стану транспортного засобу залежить життя і здоров'я пасажирів, тому транспорт має бути обладнаний сучасними системами активної та пасивної безпеки, такими як ABS, ремені безпеки та системи відеоспостереження. Важливу роль відіграє професійність водіїв – їхня здатність керувати транспортом безпечно, дотримуючись правил дорожнього руху, а також уміння поводитися в екстрених ситуаціях.

Сьогодні все більше уваги приділяється екологічності транспорту. В умовах зростаючої загрози зміни клімату використання транспортних засобів із низьким рівнем викидів або навіть електричних автобусів стає обов'язковим кроком. Це знижує шкідливий вплив на довкілля та сприяє покращенню якості повітря в містах і селах.

Зручність і доступність – ще один важливий аспект. Пасажири цінують регулярність та пунктуальність перевезень, а також зручне розташування зупинок. Особливо важливо враховувати потреби людей з обмеженими можливостями, забезпечуючи пандуси, спеціально обладнані місця та доступну інформацію про рух транспорту.

Сучасні вимоги до транспорту зосереджуються на тому, щоб зробити поїздки максимально комфортними, безпечними та екологічно відповідальними. Це створює не лише зручність для пасажирів, але й сприяє сталому розвитку транспортної системи та суспільства загалом.

Сучасні вимоги до транспортного обслуговування орієнтовані на забезпечення високого рівня якості, безпеки та екологічності. Впровадження інноваційних рішень, модернізація транспортної інфраструктури та адаптація до потреб пасажирів дозволяють забезпечити відповідність цим вимогам і сприяти сталому розвитку транспортної системи.

1.2. Характеристика показників якості транспортного обслуговування пасажирів

У сучасних умовах якість і вартість транспортного обслуговування населення є визначальними чинниками ефективності роботи транспорту на конкурентному ринку. Якість обслуговування відображає ступінь задоволення потреб пасажирів і є основою для підвищення економічної продуктивності в сфері транспортних послуг. Різні види транспорту мають свої специфічні особливості, які впливають на загальні показники якості транспортного обслуговування.

Основними показниками, що характеризують якість пасажирських перевезень, є:

- Зручність для пасажирів.
- Ефективність транспортної системи.
- Відповідність транспортних засобів сучасним вимогам безпеки й екологічності.
- Доступність послуг для різних груп населення.

Рівень організації обслуговування на вокзалах і в місцях пересадки

Для всебічної оцінки якості транспортного обслуговування населення застосовується комплексний підхід, який включає аналіз показників доступності транспортних послуг, їхньої зручності та безпеки. Особливе значення має оцінка транспортного забезпечення населених пунктів залежно від щільності населення та рівня транспортної інфраструктури.

Математична модель для оцінки рівня транспортного обслуговування представлена у вигляді:

$$d_i^a = L_{ia}^a \cdot \frac{L_{ia}^a}{N_i}; \quad d_i^a = L_{ia}^a \cdot \sqrt{\frac{1}{SN}}, \quad (1.1)$$

де:

- d_i^a — показник якості транспортного обслуговування для певної території;
- L_{ia}^a — довжина транспортних маршрутів;

- N_i — кількість населення в регіоні;
- SN — густота населення на даній території.

Додатковими аспектами для підвищення якості транспортного обслуговування можна вважати:

- вдосконалення маршрутної мережі;
- інтеграція інтелектуальних транспортних систем (ІТС);
- стимулювання інвестицій у розвиток інфраструктури;
- екологічність та безпека.

Ці заходи сприятимуть підвищенню ефективності транспортної системи та якості обслуговування пасажирів, зокрема в приміському сполученні.

Для більш детальної оцінки якості транспортного обслуговування приміських маршрутів необхідно враховувати не лише довжину маршрутів, але й інші показники, що відображають реальну ефективність використання транспортної мережі. Пропонується розглянути наступні групи показників.

1. Показник доступності транспортної мережі

Показник відображає ефективність використання довжини маршрутів щодо пасажиропотоку. Він визначається за формулою:

$$t_i^a = \sum \frac{L_i^a}{N_i} \cdot \sqrt{\frac{1}{SN}}; \quad (1.2)$$

де:

- t_i^a — показник доступності транспортних послуг;
- L_i^a — довжина транспортної мережі на території;
- N_i — кількість населення;
- SN — щільність населення на території.

2. Показник ефективності пасажирських перевезень

Показник оцінює реальну кількість перевезених пасажирів і відповідність транспортної мережі попиту:

$$r_i^a = \frac{\sum N_{\text{пас}}}{N_{\text{запл}}} \cdot 100\%, \quad (1.3)$$

де:

- r_i^a — коефіцієнт виконання перевезень;
- $N_{\text{пас}}$ — фактично перевезені пасажирів;
- $N_{\text{запл}}$ — запланована кількість пасажирів.

3. Показник економічної ефективності

Оцінює витрати на перевезення і співвідношення доходів і витрат:

$$c_i^a = \sum \frac{C_{\text{вит}}}{N_{\text{пас}}} \cdot 100\%, \quad (1.4)$$

де:

- c_i^a — середня вартість перевезення одного пасажирів;
- $C_{\text{вит}}$ — загальні витрати на перевезення;
- $N_{\text{пас}}$ — кількість пасажирів.

4. Показник інтенсивності використання транспортної мережі

Враховує пасажирооборот і ефективність завантаження маршрутів:

$$k_i^a = \frac{\sum P_{\text{пас}}}{L_{\text{маршрут}}} \cdot 100\%, \quad (1.5)$$

де:

- k_i^a — коефіцієнт завантаження маршрутів;
- $P_{\text{пас}}$ — пасажирооборот у місце-км;
- $L_{\text{маршрут}}$ — довжина маршруту.

Запропоновані показники дозволяють детально оцінити якість транспортного обслуговування пасажирів на приміських автобусних маршрутах. Використання цих показників сприятиме кращому розумінню ефективності роботи транспортної мережі, дозволить виявити слабкі місця та розробити шляхи їхнього вдосконалення.

Третій показник — показник якості обслуговування пасажирів на приміських маршрутах. Оцінка якості обслуговування пасажирів на приміських маршрутах також передбачає аналіз ключових аспектів продукції транспорту, які включають наступні показники:

- маршрутна швидкість – оцінка часу, необхідного для переміщення пасажирів, що є важливим фактором для визначення ефективності приміських перевезень.
- рівень комфорту та зручності – оцінюється стан транспортних засобів, наявність сучасного обладнання та зручність для різних категорій пасажирів, зокрема маломобільних груп.
- доступність перевезень – можливість доступу до транспортної мережі для всіх категорій населення, включаючи мешканців віддалених населених пунктів.
- рівномірність та регулярність руху – аналіз дотримання графіків і стабільності маршрутів, що безпосередньо впливає на якість обслуговування.

Ці показники відображають здатність транспортної системи відповідати потребам пасажирів, забезпечуючи зручність, доступність і ефективність обслуговування.

Наступна група показників – якості організації транспортної роботи. Оцінка транспортної роботи передбачає використання наступних груп показників:

- Ефективність використання пасажирських можливостей – враховується насиченість транспортної мережі, коефіцієнт використання місткості транспортного засобу, середня кількість пасажирів на рейс.
- Інтенсивність використання рухомого складу – аналіз тривалості роботи транспорту протягом дня, середній пробіг рухомого складу на маршруті.
- Загальна продуктивність рухомого складу – оцінка рівня використання транспорту щодо перевезення пасажирів, включаючи кількість рейсів та їх ефективність.

Для комплексної оцінки якості пасажирських перевезень використовується інтегральний (комплексний) показник, який враховує економічний ефект від змін у роботі транспортної системи та їхній вплив на

якість обслуговування пасажирів. Інтегральний показник розраховується за формулою:

$$k_{int} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \Delta E_i^a}{\sum_{j=1}^m B_j^a} \right) \cdot 100\%, \quad (1.6)$$

де:

- ΔE_i^a — сумарний економічний ефект (збільшення або зменшення витрат), отриманий в результаті змін у показниках якості пасажирських перевезень;
- B_j^a — сукупні витрати на фактичне виконання обсягів пасажирських перевезень;
- n — кількість показників, що враховуються при оцінці змін у якості транспортного обслуговування;
- m — кількість витратних компонентів, включених у розрахунок.

Сумарний економічний ефект (ΔE_i^a) враховує всі позитивні та негативні зміни, що виникають унаслідок впровадження нових технологій або підходів до управління транспортом. Наприклад, це може бути зменшення витрат на паливо завдяки оптимізації маршрутів або збільшення доходів через зростання пасажиропотоку.

Сукупні витрати (B_j^a) включають усі ресурси, необхідні для реалізації перевезень (наприклад, витрати на обслуговування транспортного засобу, зарплати водіїв, витрати на інфраструктуру тощо).

Кількість показників та витрат — n і m — враховують масштабність оцінки, дозволяючи врахувати всі аспекти транспортного обслуговування.

Інтегральний показник є універсальним інструментом для порівняння ефективності різних видів транспорту чи маршрутів. Він дозволяє оцінити ефективність впровадження інновацій у транспортній системі, доцільність змін у маршрутній мережі, відповідність транспортного обслуговування економічним і якісним стандартам.

Інтегральний показник якості пасажирських перевезень є ключовим елементом для комплексної оцінки ефективності роботи транспортної системи.

Його використання дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення, спрямовані на підвищення якості обслуговування, зменшення витрат і забезпечення комфорту для пасажирів. У контексті приміських автобусних маршрутів цей підхід сприятиме оптимізації маршрутної мережі, зростанню пасажиропотоку та підвищенню конкурентоспроможності транспортних послуг.

1.3. Недоліки існуючого становища і постановка задач у магістерській роботі

Якість обслуговування пасажирів у транспортній сфері залежить від багатьох факторів, але певні проблеми суттєво знижують рівень послуг і викликають незадоволення серед користувачів. Обслуговування пасажирів на приміських автобусних маршрутах має свої специфічні виклики, які значною мірою впливають на якість транспортних послуг. Важливо виділити основні проблеми, які створюють бар'єри для покращення обслуговування.

Одна з головних проблем – технічний стан транспортних засобів. Багато автобусів, особливо на приміських маршрутах, експлуатуються понаднормово, що призводить до зношення вузлів і систем. Старі транспортні засоби часто не відповідають сучасним стандартам безпеки та екологічності, а також не забезпечують комфортних умов для пасажирів. Відсутність систем активної безпеки, таких як ABS або ESP, збільшує ризик аварійних ситуацій.

Не менш важливим є недотримання графіку руху. Затримки транспорту або його нерегулярність значно ускладнюють планування часу пасажирів. Часто це спричинено заторами, відсутністю належного планування маршрутів чи недостатньою кількістю рейсів у години пік.

Незадовільний стан інфраструктури також серйозно впливає на якість обслуговування. На приміських маршрутах часто спостерігається низька якість дорожнього покриття. Недостатньо облаштовані зупинки, відсутність укриттів, освітлення чи пандусів для людей із обмеженими можливостями створюють

незручності та можуть бути небезпечними. Поганий стан дорожнього покриття на маршрутах також знижує комфорт поїздок і збільшує час у дорозі.

Ще одна суттєва проблема – підготовка та поведінка водіїв. Недостатня кваліфікація, порушення правил дорожнього руху або недотримання режиму праці та відпочинку можуть призводити до небезпечних ситуацій. Відсутність регулярних тренінгів із безпеки, управління стресом і надання першої медичної допомоги впливає на загальний рівень безпеки поїздок

Відсутність сучасних технологій моніторингу є додатковим недоліком. Наприклад, відсутність GPS-моніторингу унеможлиблює контроль за дотриманням маршруту, швидкістю руху та графіком. Пасажири також залишаються без актуальної інформації про рух транспорту, що знижує рівень зручності.

Окремо варто зазначити екологічні проблеми, які виникають через використання застарілих двигунів із високим рівнем викидів шкідливих речовин. Це не лише шкодить довкіллю, але й негативно впливає на здоров'я пасажирів і мешканців прилеглих територій.

Відсутність адаптації маршрутів до реальних потреб пасажирів (наприклад, обслуговування малих сіл, врахування змін у демографії або соціальній активності населення) знижує ефективність перевезень.

Таким чином, для покращення якості обслуговування пасажирів необхідно вирішувати комплекс проблем:

- модернізувати транспортний парк,
- покращувати інфраструктуру,
- впроваджувати сучасні технології моніторингу
- забезпечувати належну підготовку водіїв.

Ці проблеми потребують впровадження інноваційних рішень, зокрема модернізації транспортного парку, використання технологій GPS і відеомоніторингу, створення зручної інфраструктури зупинок, впровадження електронних додатків для пасажирів і адаптації графіків руху до реальних

потреб користувачів. Такі кроки сприятимуть підвищенню якості обслуговування на приміських автобусних маршрутах.

З метою вирішення цих проблем у магістерській роботі сформульовано такі основні задачі:

1. Вивчення сучасних вимог до якості пасажирських перевезень
2. Аналіз поточного стану транспортного обслуговування на приміських маршрутах
3. Вивчення перспектив впровадження інноваційних технологій
4. Розробка інноваційних підходів для підвищення якості перевезень
5. Визначення шляхів покращення безпеки перевезень
6. Забезпечення інтегрованого підходу до вдосконалення транспортного обслуговування
7. Оцінка економічної ефективності та екологічного впливу.

Окреслені задачі дозволяють всебічно оцінити якість обслуговування пасажирів на приміських автобусних маршрутах і запропонувати конкретні інноваційні рішення для підвищення ефективності транспортної системи.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ МАРШРУТІВ ТА ЯКОСТІ ЇХНЬОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

2.1. Перспективи та можливості впровадження інтелектуальних транспортних систем в Україні

Керування рухом громадського транспорту зазнає значних змін завдяки впровадженню сучасних технологій та інноваційних рішень. Основні нововведення та сучасний досвід у цій сфері пов'язані із:

1. Інтелектуальні транспортні системи (ITS);
2. Хмарні платформи для управління транспортом;
3. Системи прогнозування та управління трафіком;
5. Використання штучного інтелекту;
6. Інтеграція з мобільними додатками.

Впровадження зазначених нововведень сприяє підвищенню ефективності роботи громадського транспорту, зменшенню витрат та покращенню якості обслуговування пасажирів.

Інтелектуальні транспортні системи (ITS) — це комплексні рішення, що використовують сучасні інформаційно-комунікаційні технології для оптимізації транспортних потоків, підвищення безпеки та зменшення екологічного впливу транспорту. ITS інтегрують дані з різних джерел і забезпечують ефективне управління дорожньою інфраструктурою та громадським транспортом. Дані можуть отримуватися з камер, датчиків, GPS.

Основними компонентами ITS є:

1. Інфраструктурні датчики та сенсори (камери спостереження, радарні системи, детектори руху)
2. GPS та супутникові системи (відстеження транспорту для координації трафіку)
3. Програмне забезпечення для аналізу даних (використання великих даних (Big Data) для прогнозування трафіку та ухвалення рішень)
4. Комунікаційні системи (обмін даними між транспортними засобами (V2V) і транспортною інфраструктурою (V2I)).

Основні функції ITS відображені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Основні функції ITS

Функція	Інструменти реалізації функції
1. Моніторинг дорожньої ситуації	Використання камер відео спостереження та датчиків для збору даних про затори, аварії та швидкість руху транспорту. Надання даних диспетчерським центрам у режимі реального часу
2. Управління трафіком	Інтелектуальні світлофори, які адаптуються до поточного трафіку. Оптимізація транспортних потоків шляхом координації руху на головних магістралях
3. Інформаційні системи для пасажирів	Електронні табло на зупинках із часом прибуття транспорту. Мобільні додатки для прогнозування маршруту та обрання найшвидшого шляху
4. Підтримка водіїв	Попередження про дорожні умови, аварії або ремонтні роботи. Навігаційні системи з інформацією про оптимальні маршрути
5. Управління громадським транспортом	GPS-моніторинг транспорту для дотримання графіків руху. Аналіз пасажиропотоків для оптимізації маршрутів і розкладів
6. Екологічний контроль	Виявлення транспортних засобів, які перевищують допустимий рівень викидів. Зони з обмеженням викидів, доступ до яких дозволено лише екологічно чистому транспорту

Інтелектуальні транспортні системи мають низку переваг. За допомогою ITS зменшується аварійність завдяки координації руху та оперативному реагуванню, а отже, підвищується рівень безпеки. Спостерігається зниження заторів і скорочення часу в дорозі, тобто оптимізовується трафік. Ефективніше використання дорожньої інфраструктури та транспорту призводить врешті до зменшення витрат. Скорочення викидів CO₂ через зменшення заторів і підтримку екологічного транспорту покращують екологічний стан довкілля.

Розвинені країни світу активно впроваджують ITS. Яскравим прикладом впровадження ITS у світі є Інтелектуальні системи контролю за в'їздом до центральної частини міста Сінгапур з динамічними тарифами за використання доріг; система камер спостереження для управління заторами та забезпечення безпеки в Лондоні; Інтегровані системи контролю швидкості та адаптивні світлофори в Швеції; використання V2V та V2I систем для обміну даними між транспортними засобами в Японії (Tokyo Smart Mobility). Дані про пасажиропотоки використовуються для динамічного коригування розкладу.

Проект впровадження V2V та V2I для автобусів із пріоритетом на перехрестях у США (Smart Columbus, Огайо) зменшило середній час у дорозі на 20%. Взаємодія з системами управління світлофорами дозволяє мінімізувати затримки. Впровадження V2I для громадського транспорту в Нідерландах (Connected Transport Corridors) дозволило створити інтерактивну мережу, яка попереджає про погодні умови, дорожні роботи та затори.

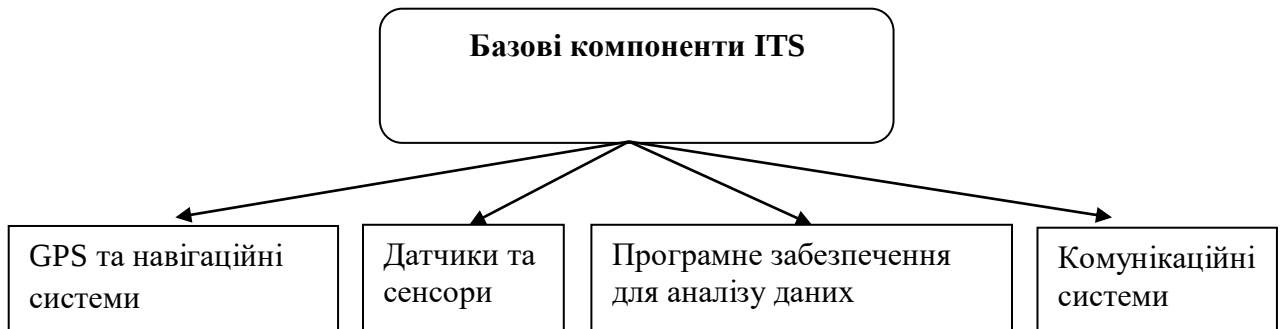


Рисунок 2.1. Базові компоненти ITS

В Україні теж є перспективи та можливості до впровадження ITS:

1. Встановлення інтелектуальних світлофорів і камер спостереження для розбудови дорожньої інфраструктури.
2. Інтеграція мобільних додатків, розробка національної платформи для об'єднання інформації про громадський транспорт.
3. Співпраця з міжнародними інвесторами для впровадження ITS та подальшого фінансування програм.

ITS — це майбутнє транспортної системи, яке забезпечує безпеку, ефективність і екологічність перевезень. Їх впровадження в Україні може суттєво покращити якість життя та адаптувати транспортну систему до європейських стандартів.

Технології V2V (Vehicle-to-Vehicle) і V2I (Vehicle-to-Infrastructure) є основними складовими інтелектуальних транспортних систем (ITS) і мають великий потенціал для покращення ефективності та безпеки громадського транспорту. Їх інтеграція дозволяє створити взаємозв'язану транспортну

екосистему, де транспортні засоби та інфраструктура обмінюються даними в реальному часі.

Перспективи та виклики зазначені на рисунку 2.2.

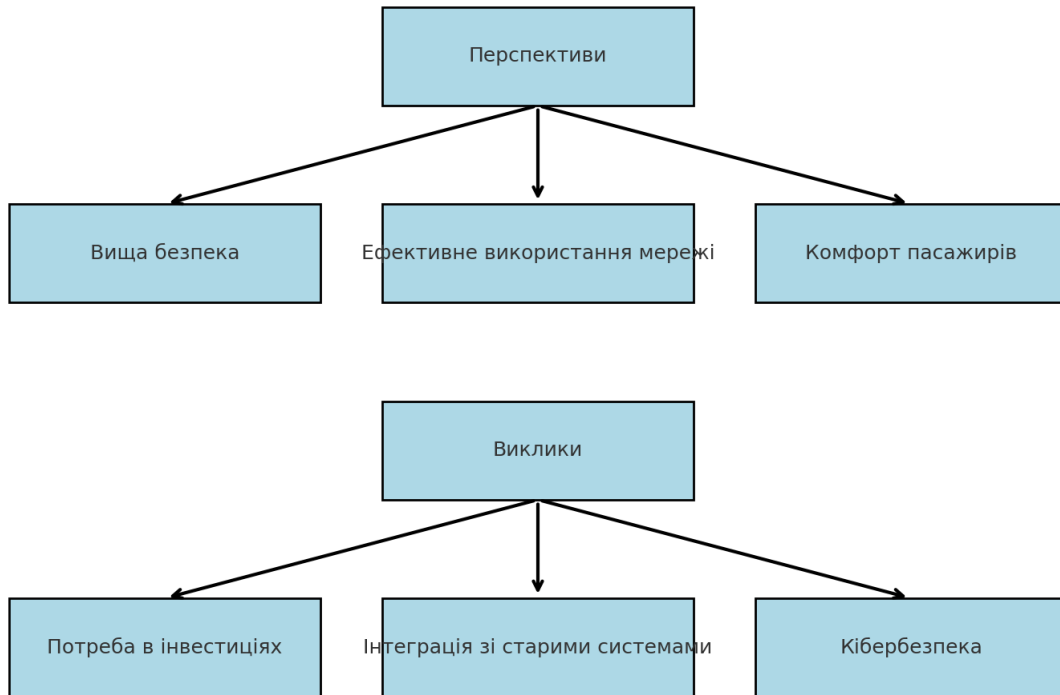


Рисунок 2.2. Впровадження V2V та V2I для громадського транспорту в Україні

V2V (Vehicle-to-Vehicle) – це технологія прямого обміну даними між транспортними засобами. Вона дозволяє транспортним засобам інформувати один одного про положення, швидкість, напрямок руху та потенційні небезпеки.

V2I (Vehicle-to-Infrastructure) – це взаємодія транспортного засобу з дорожньою інфраструктурою (світлофори, дорожні знаки, датчики). Інфраструктура передає інформацію про дорожню ситуацію, затори, погодні умови та аварії.

Використання V2V та V2I для громадського транспорту дозволяє підвищити безпеку, оптимізувати рух, підвищити комфорт поїздок та екологічний аспект.

За допомогою V2V та V2I здійснюється попередження про можливі зіткнення, небезпечні ділянки дороги або пішоходів, інформується громадський

транспорт про аварії чи інші перешкоди на маршруті. Інтелектуальні світлофори (V2I) дозволяють громадському транспорту отримувати пріоритет на перехрестях, зменшуючи час простою. V2V взаємодія між автобусами чи тролейбусами допомагає уникати заторів і підтримувати регулярність руху. Завдяки оптимізації маршруту знижується час у дорозі, що зменшує витрати пального та викиди CO₂. Використання V2I дозволяє зменшувати затори, що також сприяє екологічності. Інтеграція з інформаційними системами (наприклад, електронні табло на зупинках або мобільні додатки) забезпечує підвищення комфорту пасажирів.

Впровадження V2V та V2I для громадського транспорту в Україні може суттєво підвищити ефективність транспортної системи, зменшити затори та покращити якість обслуговування пасажирів. Ці технології дозволяють створити безпечну, екологічну та інноваційну транспортну екосистему, адаптовану до сучасних стандартів.

2.2. Оцінка транспортних засобів за основними критеріями якості перевезень

В Україні існують різні підходи до оцінки транспортних засобів за критеріями якості перевезень, що дозволяє отримати об'єктивну інформацію про стан та ефективність роботи автобусного транспорту.

Ці оцінки здійснюються як державними органами, так і незалежними організаціями та дослідницькими інститутами.

В Україні діє система сертифікації колісних транспортних засобів (КТЗ), яка передбачає експертизу та оцінку відповідності конструкції автобусів вимогам чинного законодавства. Ця процедура включає перевірку технічних характеристик, безпеки, екологічних норм та інших параметрів, що впливають на якість перевезень [12].

Громадські організації та онлайн-сервіси формують рейтинги автобусних перевізників на основі відгуків пасажирів. Ці рейтинги враховують такі критерії, як комфорт, пунктуальність, безпека та якість обслуговування.

Наприклад, Громадська спілка МАПА надає інформацію про перевізників, дозволяючи пасажирам оцінювати якість наданих послуг [15].

Українські науковці проводять дослідження, спрямовані на оцінку якості транспортного обслуговування пасажирів. Такі дослідження включають аналіз існуючих підходів до оцінки якості, натурні обстеження роботи автобусів на маршрутах та розрахунок основних параметрів якості обслуговування.

Експерти Інституту досліджень авторинку аналізують статистику реєстрацій транспортних засобів в Україні та визначають найпопулярніші моделі автобусів у різних сегментах. Ці рейтинги базуються на кількості придбаних нових та вживаних автобусів і відображають тенденції ринку та вподобання перевізників [22].

Оцінка автобусів за основними критеріями якості перевезень проводиться на основі стандартизованої методології, яка враховує кількісні та якісні показники роботи транспортного засобу.

Оцінку проводить група фахівців у галузі пасажирських перевезень, яка може включати:

- Технічних експертів (фахівців із транспорту).
- Представників транспортних компаній.
- Інженерів-конструкторів або технологів автомобільної техніки.
- Спеціалістів із безпеки дорожнього руху.
- Соціологів (для аналізу пасажирського комфорту).

У процесі оцінювання експерти використовують реальні дані з експлуатації автобусів, технічну документацію, стандарти якості та результати опитувань пасажирів.

Критерії оцінки відповідають ключовим аспектам якості перевезень. Наприклад:

- Комфорт. Аналіз зручності сидінь, наявності кондиціонера, шумозахисту, просторості салону.
- Безпека. Наявність систем ABS, ESP, кріплення пасків безпеки, міцності кузова.

- Екологічність. Відповідність нормам викидів (Євро-5, Євро-6), ефективність витрати пального.
- Доступність. Наявність умов для пасажирів із обмеженими можливостями (пандусів, низької підлоги).

Кожен критерій оцінюється за 10-бальною шкалою, де: 10 балів – повна відповідність сучасним вимогам, 1 бал – повна невідповідність.

Методологія оцінки може включати різні варіанти аналізу. Кількісний аналіз передбачає вимірювання показників технічних параметрів автобусів (швидкість, витрати палива, рівень шуму) та перевірку відповідності заявлених характеристик технічній документації.

Якісний аналіз – проведення анкетування серед пасажирів (рівень задоволеності комфортом, безпекою) та огляд транспортного засобу експертами.

Порівняльний аналіз забезпечується порівнянням технічних характеристик із еталонними моделями або сучасними стандартами.

Аналіз надійності потребує вивчення історії експлуатації конкретних моделей (кількість поломок, витрати на ремонт).

Остаточна оцінка визначається як середнє арифметичне або зважене значення балів за всіма критеріями:

$$O_{\text{заг}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \cdot O_i}{\sum_{i=1}^n W_i}, \quad (2.1)$$

де:

- O_i – оцінка за i -м критерієм.
- W_i – ваговий коефіцієнт важливості для кожного критерію.
- n – кількість критеріїв.

Оцінка відповідності автобусів основним критеріям якості перевезень за 10-бальною шкалою наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Рейтинги популярності моделей автобусів

Модель автобуса	Комфорт	Безпека	Екологічність	Доступність	Середній бал
БАЗ/ЧАЗ А079 «Еталон»	5	4	4	3	4.0
Богдан/Ataman А-092	6	5	5	4	5.0
Mercedes-Benz Sprinter	9	9	8	7	8.25
Volkswagen Crafter	8	8	9	7	8.0
Iveco Daily	8	8	8	6	7.5

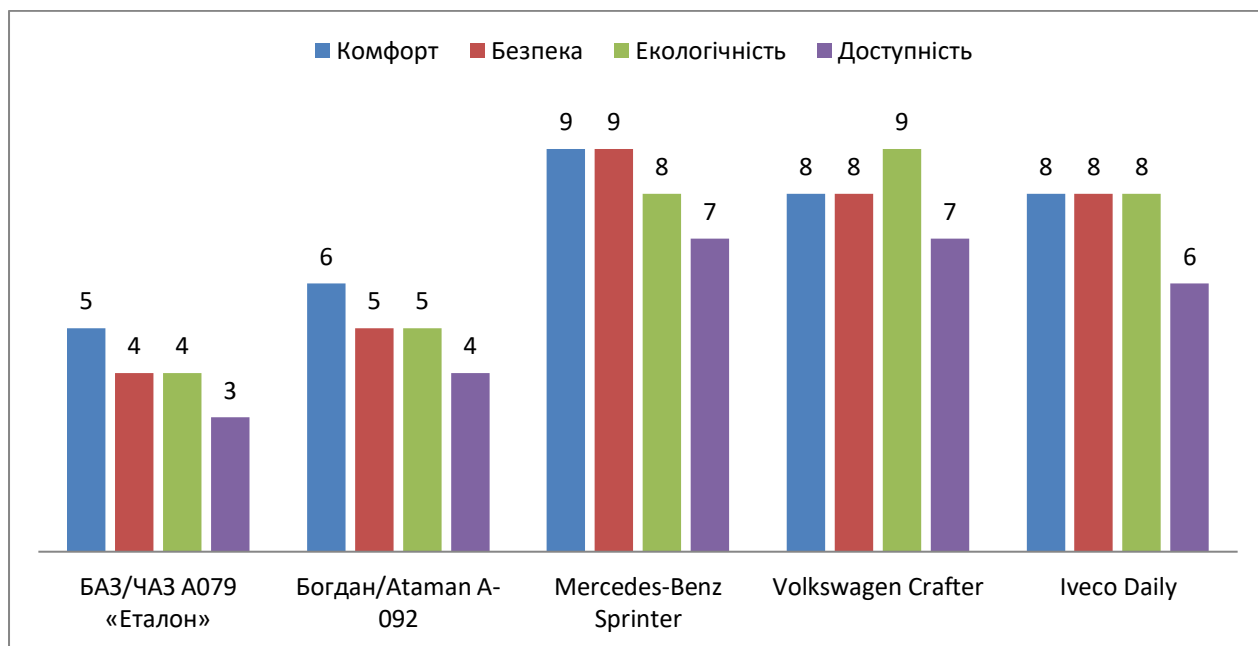


Рисунок 2.3. Рейтинг популярності моделей автобусів

Аналіз популярності моделей автобусів демонструє значні відмінності між різними транспортними засобами за основними критеріями. Модель БАЗ/ЧАЗ А079 «Еталон» має низький рівень комфорту, недостатній набір сучасних систем безпеки, а також екологічно застарілі двигуни. Однак її перевагами залишаються доступність за ціною та простота обслуговування, що робить її привабливою для певної категорії перевізників. Загальна оцінка цієї моделі свідчить про мінімальну відповідність сучасним вимогам.

Автобуси Богдан/Ataman А-092 характеризуються трохи кращим рівнем, ніж «Еталон». Основними проблемами є помірний комфорт і недостатня екологічність, однак перевагами є сучасніші двигуни та вищий рівень безпеки.

Вони забезпечують прийнятний, але все ще далекий від ідеального рівень відповідності стандартам.

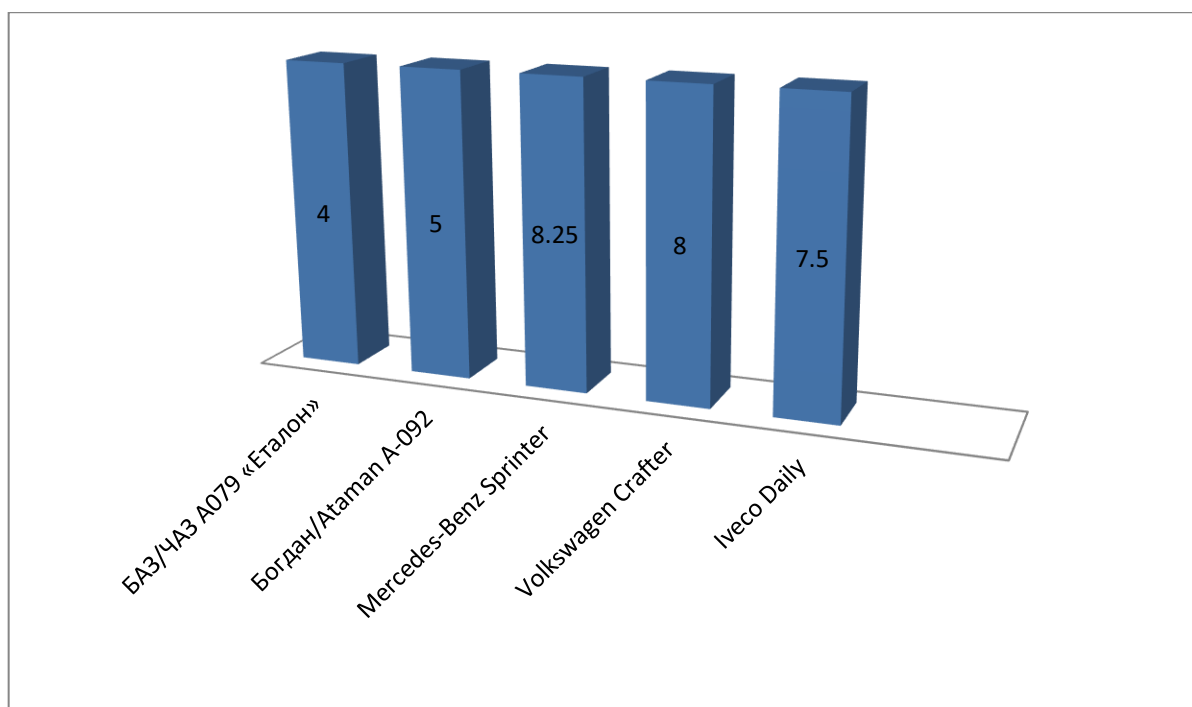


Рисунок 2.4. Середній бал популярності автобусів

Mercedes-Benz Sprinter вирізняється серед інших високим рівнем комфорту, безпеки та екологічності, що робить його однією з найкращих моделей для приміських перевезень. Основним недоліком цієї моделі є висока вартість як придбання, так і обслуговування, але її переваги значно перевищують ці недоліки.

Volkswagen Crafter також наближається до ідеальних стандартів завдяки сучасному комфорту, передовим системам безпеки та високій екологічності. Проте обмежена кількість адаптацій для маломобільних пасажирів та значні витрати на обслуговування знижують його загальну привабливість. Незважаючи на це, Crafter залишається конкурентоспроможною моделлю.

Iveco Daily має добру репутацію завдяки своїй надійності, екологічності та хорошему рівню комфорту. Основною проблемою цієї моделі є недостатня доступність для маломобільних пасажирів, що може обмежувати її використання в деяких випадках. Загалом, цей автобус добре відповідає сучасним стандартам і є вдалим вибором для приміських перевезень.

Таким чином, аналіз підтверджує, що Mercedes-Benz Sprinter та Volkswagen Crafter є найбільш відповідними сучасним вимогам автобусами, хоча кожна з моделей має свої сильні та слабкі сторони, які потрібно враховувати при виборі транспорту для приміських перевезень. Імпортні моделі, такі як Mercedes-Benz Sprinter, Volkswagen Crafter та Iveco Daily, демонструють високий рівень відповідності сучасним вимогам якості перевезень, тоді як вітчизняні автобуси («Еталон», «Богдан») поступаються їм у всіх аспектах, особливо в безпеці, комфорті та екологічності.

2.3. Сучасні інструменти контролю режиму праці та відпочинку водіїв

У багатьох регіонах України спостерігається дефіцит водіїв громадського транспорту. Наприклад, у Львові комунальне підприємство АТП-1 повідомляло про нестачу 100 водіїв, що пов'язано з мобілізацією та можливістю бронювання лише 50% працівників. Для вирішення цієї проблеми організовуються програми навчання жінок-водіїв, щоб залучити їх до роботи на маршрутних автобусах міста. Zahid

Аналіз даних про стаж і класність водіїв, які працюють на приміських маршрутах у Тернопільській області, демонструє цікаві тенденції. Найбільша частка водіїв, а саме 35%, має стаж від 5 до 10 років. Це свідчить про наявність відносно досвідченого персоналу, здатного ефективно виконувати свої обов'язки. Крім того, значна частина водіїв, яка складає 50%, має понад 10 років досвіду. Це вказує на стабільність кадрів і їхню здатність забезпечувати безперебійне обслуговування пасажирів.

Щодо класності водіїв, лише 25% мають 1-й клас, який є найвищим рівнем кваліфікації. Більшість водіїв, а саме 40%, належать до 2-го класу, що є стандартним рівнем для більшості перевізників. Однак 35% водіїв не мають жодної класності. Це може свідчити про активне залучення нових кадрів або недосконалість існуючих систем навчання та сертифікації.

Загалом дані вказують на баланс між досвідченими водіями та новачками. Однак, для підвищення якості транспортного обслуговування на приміських маршрутах, необхідно працювати над підвищенням кваліфікації водіїв і збільшенням частки тих, хто має найвищий рівень професійної підготовки. Це сприятиме забезпеченню стабільності та високої якості перевезень у регіоні.

Таблиця 2.3. – Стаж та класність водіїв, які працюють на приміських маршрутах у Тернопільській області

Категорія стажу/класності	Кількість водіїв	Відсоток від загальної кількості
Стаж до 5 років	30	15%
Стаж від 5 до 10 років	70	35%
Стаж від 10 до 20 років	60	30%
Стаж понад 20 років	40	20%
Водії 1-го класу	50	25%
Водії 2-го класу	80	40%
Водії без класності	70	35%
Загальна кількість водіїв	200	100%

Робота водіїв на приміських маршрутах вимагає врахування особливостей пасажиропотоку, режиму роботи транспортного підприємства та законодавчих норм щодо тривалості робочого часу. Ось основні варіанти графіків роботи, які можна застосувати:

1. Змінний графік (2 зміни).

Робота поділяється на дві зміни – ранкову та вечірню. Ранкова зміна, до прикладу, з 6:00 до 14:00, а вечірня зміна з 14:00 до 22:00. Перевагами графіка є оптимальне використання водіїв у години пікового навантаження та забезпечення безперебійної роботи маршруту протягом дня. Однак, вимагає наявності достатньої кількості водіїв для перекриття змін. Цей графік

забезпечує безперебійне обслуговування маршруту та дає водіям можливість отримувати повноцінний відпочинок.

2. Графік "день через день".

Водій працює повний робочий день (8–10 годин) через день. Наприклад: робочий день – понеділок, середа, п'ятниця; вихідний – вівторок, четвер, субота. Один водій працює один день, після чого має вихідний, у цей день працює другий водій. Такий графік дозволяє уникнути перевтоми водіїв і забезпечити безперервну роботу маршруту протягом місяця.

Перевагами є можливість повноцінного відпочинку водіїв між робочими днями та легкий контроль виконання графіка. Але такий графік може бути недостатньо гнучким для забезпечення перевезень у вихідні чи святкові дні.

3. Графік із розподілом на півдня.

Водій працює з розривом у робочому дні. Наприклад, ранкова частина (з 6:00 до 10:00) та вечірня частина (з 16:00 до 20:00). При такому варіанті враховується піковий пасажиропотік у ранкові та вечірні години і зменшується навантаження на водіїв протягом дня. Однак, частина дня водія у стані очікування, що є недоліком.

4. Тижневий графік із чергуванням.

Водій працює 5 днів на тиждень із 2 вихідними, які можуть змінюватися щотижня.

Переваги: гнучкість у плануванні роботи залежно від потреб маршруту, є можливість перекривати святкові та вихідні дні. Разом з тим, графік потребує чіткої організації для уникнення плутанини у графіках.

5. Почасовий графік.

Водій працює кілька годин на день відповідно до необхідності маршруту, якщо рейси лише вранці (6:00–9:00) і ввечері (16:00–19:00). Це економічний варіант для перевізників, але може бути невигідним для водіїв через малу кількість робочих годин.

Оптимальний графік роботи залежить від:

1. Пасажиропотоку маршруту (пікові та неробочі години).

2. Кількості водіїв у штаті перевізника.
3. Законодавчих норм щодо тривалості робочого часу.
4. Фінансових можливостей перевізника для організації додаткових змін чи водіїв.

Рекомендується комбінувати графіки для забезпечення ефективного використання персоналу та задоволення потреб пасажирів.

Для забезпечення високої якості транспортного обслуговування на приміських маршрутах найбільш оптимальним є змінний графік (2 зміни), оскільки він враховує пікові години пасажиропотоку та забезпечує безперервну роботу маршруту.

Переваги змінного графіка (2 зміни)

1. Безперебійність обслуговування

- Ранкові та вечірні зміни дозволяють ефективно обслуговувати пасажирів у години найбільшого попиту (зранку та ввечері).

- Чіткий розподіл змін мінімізує ризики перевтоми водіїв, що сприяє зменшенню аварійності.

2. Гнучкість для пасажирів

- Пасажири отримують транспортне обслуговування у зручний для них час завдяки повному покриттю всього дня.

- Графік враховує нерівномірність пасажиропотоку, що підвищує задоволеність послугами.

3. Якість обслуговування

- Змінний графік забезпечує рівномірний розподіл навантаження між водіями, що позитивно впливає на їхню працездатність і уважність.

- Водії мають регулярний час для відпочинку, що сприяє підвищенню їхньої концентрації на роботі.

4. Ефективне використання ресурсу

- Забезпечується оптимальне використання транспортних засобів без простою.

- Чіткий розподіл змін дозволяє планувати технічне обслуговування транспортних засобів у непікові години.

Змінний графік (2 зміни) є найкращим для підвищення якості обслуговування на приміських маршрутах. Він враховує потреби пасажирів, забезпечує безперервність роботи транспорту та створює умови для комфортної праці водіїв.

Контроль режиму праці та відпочинку водіїв дозволяє відстежити тривалість роботи та часу відпочинку водія, контролювати дотриманням установлених нормативів. Контроль режиму праці та відпочинку водіїв є важливим аспектом забезпечення безпеки дорожнього руху та дотримання законодавчих норм. В Україні цей процес регламентується, зокрема, Правилами дорожнього руху та Законом "Про автомобільний транспорт". Для контролю використовуються як технічні інструменти, так і організаційні методи.

Сучасні системи часто поєднують кілька інструментів. Наприклад, GPS-моніторинг може бути інтегрований із тахографами для повного обліку режиму праці та відпочинку водіїв. У Європейському Союзі використання цифрових тахографів є обов'язковим. Це значно знизило кількість ДТП, викликаних перевтомою водіїв. В Україні деякі великі перевізники, такі як "Нова Пошта", впровадили комбіновані системи моніторингу, які включають GPS, тахографи та мобільні додатки для ефективного контролю.

Застосування тахографів, GPS-моніторингу, біометричних систем і смарт-додатків дозволяє ефективно контролювати режим праці та відпочинку водіїв, забезпечуючи безпеку руху, збереження транспорту та дотримання трудового законодавства.

Сучасні системи контролю в пасажирському транспорті значно підвищують якість перевезень, сприяють безпеці та зручності для пасажирів. Інтеграція цих систем дозволяє оптимізувати транспортні процеси, зменшити аварійність і забезпечити ефективне використання ресурсів. У перспективі впровадження таких технологій сприятиме розвитку "розумного" транспорту, здатного адаптуватися до потреб користувачів.

Таблиця 2.4. – Технічні інструменти контролю режиму праці та відпочинку водіїв

Назва	Суть інструменту	Як працює	Переваги
Тахографи	Електронні або аналогові пристрої, які автоматично реєструють час роботи, відпочинку, швидкість та пробіг транспортного засобу	Водій вставляє персональну картку в пристрій, який записує дані про тривалість керування, зупинки та перерви	-Автоматичний облік часу. -Точна інформація для перевірок органами контролю. -Запобігання перевищенню допустимого часу роботи
GPS-моніторинг	Системи супутникового моніторингу, які відстежують місцезнаходження транспортного засобу, швидкість та зупинки	Інформація передається в реальному часі на сервер диспетчера	- Можливість контролю дотримання графіку руху. - Виявлення надмірно тривалих змін без відпочинку. - Зниження ризику ДТП через перевтому водіїв.
Системи біометричного контролю	Пристрої, які використовують біометричні дані (відбитки пальців, розпізнавання обличчя) для фіксації часу початку та завершення роботи.	Водій проходить ідентифікацію перед початком рейсу	Унеможлиблюють підміну водіїв. Гарантують відповідність даних реальному працівнику
Смарт-додатки для водіїв	Мобільні додатки, які фіксують робочий час, нагадують про перерви та відстежують режим роботи	Водій активує додаток на початку зміни, після чого система самостійно обчислює час за кермом і необхідні перерви	- Легкість у використанні. - Можливість самоконтролю водієм.
Організаційний контроль	Встановлення графіків роботи та відпочинку, контроль за їх дотриманням на рівні транспортної компанії	Розподіл змін відповідно до законодавчих норм. Проведення регулярних інструктажів та перевірок водіїв.	- Запобігання перевтомі через правильне планування. - Дотримання норм трудового законодавства
Медичний контроль	Регулярні медичні огляди перед початком зміни	Перевірка фізичного стану водія, зокрема рівня втоми, стану зору, серцево-судинної системи	- Гарантує, що водій придатний до роботи. - Запобігає ризикам через погане самопочуття

РОЗДІЛ 3. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ПРИМІСЬКИХ МАРШРУТАХ

3.1. Можливості запровадження систем GPS-моніторингу транспорту та відео спостереження в Україні

Системи контролю в пасажирському транспорті спрямовані на забезпечення безпеки, ефективності та якості перевезень. Сучасні технології дозволяють здійснювати контроль за технічним станом транспорту, дотриманням графіків руху, поведінкою водіїв і пасажирів. Розглянемо основні типи систем GPS-моніторингу, що використовуються у сфері пасажирських перевезень:

Основними функціями GPS-моніторингу є:

- Контроль місцезнаходження транспортних засобів у режимі реального часу;
- Відстеження відхилень від маршруту та порушень графіка руху;
- Аналіз швидкісного режиму.

Системи GPS-моніторингу мають суттєві переваги, адже вони підвищують дисципліну водіїв, допомагають зменшити час простоїв і затримок, оперативно реагувати на позаштатні ситуації.

В Україні системи GPS-моніторингу транспорту набули широкого застосування, сприяючи підвищенню ефективності та безпеки перевезень.

Розглянемо найбільш поширені компанії GPS-моніторингу.

1. Benish GPS. Компанія "Беніш Джі Пі Ес Україна" пропонує комплексні рішення для GPS-моніторингу транспорту. Їхні системи дозволяють контролювати витрати палива, маршрути, тривалість зупинок, траєкторію руху та швидкість транспортних засобів. Це допомагає запобігати махінаціям із паливом та нецільовому використанню корпоративного транспорту [35].

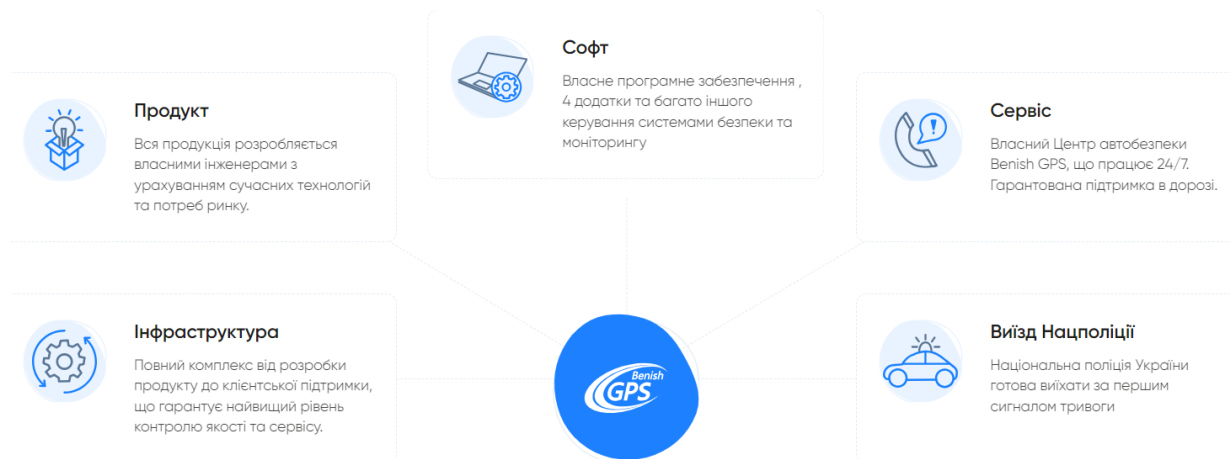


Рисунок 3.1. Benish GPS - лідер ринку супутникових систем безпеки та моніторингу транспорту

2. ProfGPS. Спеціалізується на розробці та впровадженні систем GPS-моніторингу транспорту, що дозволяють вирішувати завдання будь-якої складності. Компанія пропонує власні розробки, включаючи GPS-трекери та програмне забезпечення, що забезпечує повний цикл моніторингу.

ПрофGPS

Моніторинг: 4 / 4

Вид звіту: Остановки

Начало маршрута: 11-10-2017 00:00:00

Конец маршрута: 13-10-2017 23:59:59

Продолжить

Начало остановки	Конец остановки	Длительность	Адрес	Расстояние
11-10-2017 10:15:41	11-10-2017 10:17:37	Менше минуты	Днепр, проспект Героев	От начала маршрута 0.6 км
11-10-2017 10:19:48	11-10-2017 10:41:14	21 мин.	Днепр, Мандариковая улица, 276А	От предыдущей остановки 1 км
11-10-2017 10:48:56	11-10-2017 10:50:30	1 мин.	Днепр, Шевченковский район	От предыдущей остановки 3.8 км
11-10-2017 10:58:22	11-10-2017 13:35:24	2 ч. 38 мин.	Днепр, Шевченковский район	От предыдущей остановки 8.1 км
11-10-2017 13:45:15	11-10-2017 13:49:05	3 мин.	Днепр, мостов Тополь-3	От предыдущей остановки 1.7 км
11-10-2017 13:55:39	11-10-2017 17:25:39	3 ч. 30 мин.	Днепр, Шевченковский район	От предыдущей остановки 2 км
11-10-2017 17:34:43	11-10-2017 18:23:05	48 мин.	Днепр, Мандариковая улица, 276А	От предыдущей остановки 3.9 км
11-10-2017 18:28:17	11-10-2017 18:45:10	17 мин.	Днепр, переулок Школьного	От предыдущей остановки 1.3 км
11-10-2017 18:54:23	11-10-2017 18:54:41	Менше минуты	Днепр, Соборный район, Косиничевская улица	От предыдущей остановки 3.9 км
11-10-2017 18:58:19	11-10-2017 22:28:49	3 ч. 30 мин.	Днепр, улица Паньки, 117	От предыдущей остановки 2.3 км
11-10-2017 22:37:48	12-10-2017 11:10:17	12 ч. 32 мин.	Днепр, проспект Героев, 12	От предыдущей остановки 6 км
12-10-2017 11:17:24	12-10-2017 11:22:01	4 мин.	Днепр, проспект Героев	От предыдущей остановки 0.2 км

Рисунок 3.2. Вигляд звіту «Зупинки» ProfGPS

Даний звіт дозволяє аналізувати місця зупинок транспортного засобу, їхню тривалість та частоту. Ця функція є важливою для підвищення ефективності маршрутів, контролю роботи водіїв та оптимізації часу простою, що сприяє покращенню якості пасажирського обслуговування.

Дата	Начало движения	Конеч. движения	Пробег км	Время в пути	Отсутствует GPS сигнал	Нет топлива	Максимальная скорость, км/ч	Средняя скорость, км/ч
01-07-2017	17:27:17	21:29:16	12	00:17:53	00:00:00	00:00:00	83.9	36.88
02-07-2017	09:35:43	18:54:56	17.4	00:28:19	00:00:27	00:00:00	91.6	36.07
03-07-2017	08:16:37	19:23:44	23.7	00:50:32	00:00:00	00:00:00	84.1	28.19
04-07-2017	10:09:45	19:28:17	27.5	00:49:43	00:00:39	00:00:00	87.8	33.76
05-07-2017	07:57:46	21:02:20	249.9	03:58:37	00:00:39	00:00:00	112.9	62.14
06-07-2017	09:52:35	21:14:17	50.9	01:20:25	00:01:17	00:00:00	84.4	34.41
07-07-2017	09:02:16	21:44:27	224.5	03:42:16	00:00:00	00:00:00	104.5	59.25
08-07-2017	10:16:08	12:59:16	28.3	00:32:55	00:00:27	00:00:00	92.5	42.41
09-07-2017	19:00:44	22:48:21	12.1	00:18:13	00:00:00	00:00:00	70	35.37
10-07-2017	07:33:35	21:45:54	616.3	08:02:09	00:00:25	07:45:59	124.6	71.82
11-07-2017	14:07:49	19:08:15	39.1	00:39:04	14:02:29	18:57:10	88.6	36.26
12-07-2017	17:28:45	20:04:26	41	01:11:03	17:29:10	00:00:00	95	35.69
13-07-2017	09:55:54	23:29:01	62.8	01:36:53	00:00:00	09:51:20	86.9	38.03
14-07-2017	08:28:01	21:05:59	353.3	05:21:51	00:00:24	00:00:00	108.4	65.24
15-07-2017	11:50:48	19:13:38	32.2	00:41:40	00:01:40	00:00:00	91.8	44.55
16-07-2017	15:47:58	22:10:25	51.8	01:11:51	00:00:26	00:00:00	95.4	40.71
17-07-2017	09:25:24	20:50:46	18.6	00:25:59	00:00:53	00:00:00	91.7	32.93
18-07-2017	07:22:13	17:08:48	110.2	01:43:48	00:01:45	00:00:00	106	63.71
19-07-2017	08:55:00	20:58:01	42.1	01:33:10	00:00:00	08:51:51	92.5	34.01
20-07-2017	10:35:17	23:18:09	40.1	01:07:55	00:00:27	00:00:00	85.5	32.34
21-07-2017	08:06:37	17:33:06	247.2	03:48:08	00:00:00	00:00:00	102.9	61.68
22-07-2017	06:10:31	20:02:03	376.7	05:43:00	00:01:01	00:00:00	106.5	64.53
23-07-2017	07:05:45	20:02:35	369.7	05:04:10	00:00:00	00:00:00	117.5	69.78

Рисунок 3.3. Вигляд звіту «Рух по днях» ProfGPS

Звіт «Рух по днях» від компанії ProfGPS дозволяє отримати детальну інформацію про активність транспортного засобу за кожен день, включаючи пробіг, час у русі, кількість зупинок і витрати пального. Цей звіт є важливим для аналізу ефективності роботи транспорту, планування маршрутів та виявлення можливих відхилень від графіку.

Варіантами базових інструментів GPS контролю для пасажирських перевезень є графіки швидкості, звіт «Рух по днях», звіт «Зупинки», звіт «Рівень палива по днях», звіт «Відвідування об'єкту», звіт «Перевищення швидкості».

3. FreeTrac. Надає послуги GPS-моніторингу транспорту для бізнесу та державних установ. Компанія спеціалізується на впровадженні, налаштуванні та технічній підтримці систем супутникового моніторингу, пропонуючи GPS-трекери, відеореєстратори та датчики рівня палива.

Обладнання для GPS-моніторингу транспорту — це комплекс технічних засобів, які забезпечують контроль місцезнаходження, маршруту, швидкості, витрат пального та інших параметрів транспортного засобу в реальному часі. Основні компоненти систем GPS-моніторингу, які пропонують для українських клієнтів, відображено на рисунку 3.4.



GPS-трекери



GPS-відеореєстратори



Датчики рівня палива



Міні-А3С

Рисунок 3.4. Обладнання для GPS моніторингу транспорту

4. KTS-Monitoring. Є провідним європейським інтегратором систем GPS-моніторингу. Компанія допомагає власникам бізнесу раціонально керувати грошовими потоками, трудовими ресурсами та стежити за автопарком за допомогою сучасного технологічного обладнання та програмного забезпечення.

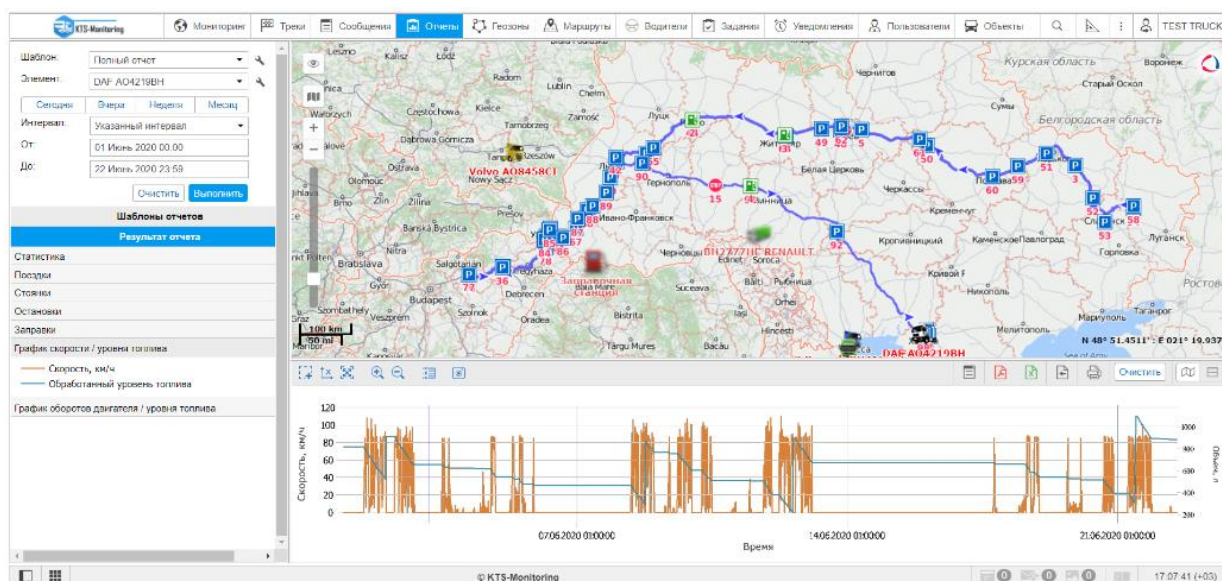


Рисунок 3.5. Головне меню програми KTS-Monitoring

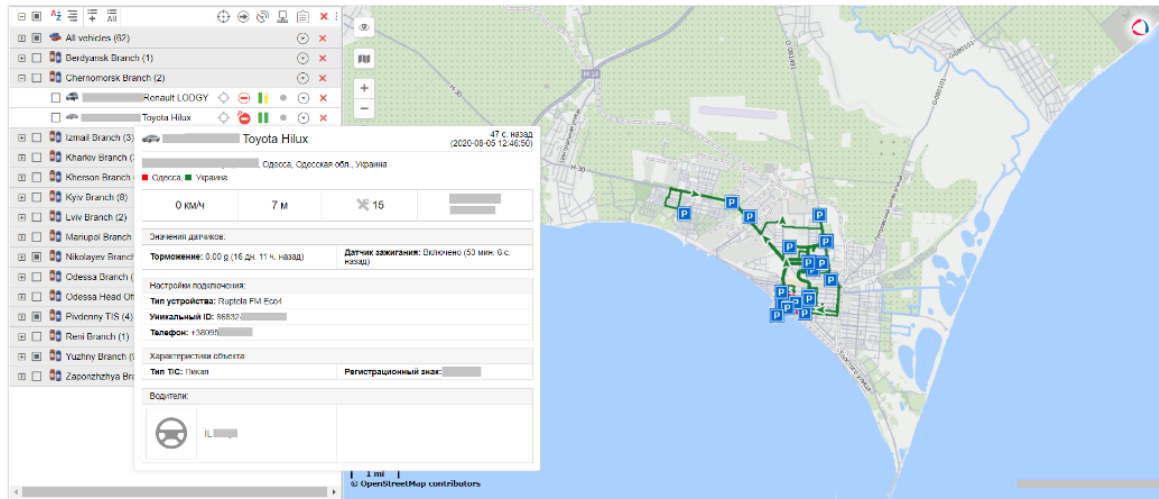


Рисунок 3.6. Моніторинг об'єктів, розділених на групи KTS-Monitoring

Окрім зазначених, на українському ринку діють й інші компанії, такі як Monitorland, GPSavto, 2Control, АНТЕНОР та UKR-ASTRA, які також пропонують послуги GPS-моніторингу транспорту.

Згідно з даними Міністерства інфраструктури України, станом на 1 січня 2020 року в країні зареєстровано 14 2759 транспортних засобів, закріплених за ліцензіатами. Впровадження систем GPS-моніторингу дозволяє оптимізувати роботу цих транспортних засобів, зменшити витрати на паливо та підвищити безпеку перевезень.

Активно запроваджують моніторинг транспорту будівельні компанії та сільськогосподарські підприємства, оскільки це допомагає їм оптимізувати роботу техніки та зменшити використання людського ресурсу. Benish GPS. Таким чином, використання систем GPS-моніторингу в Україні сприяє підвищенню ефективності управління транспортом, зменшенню витрат та підвищенню безпеки на дорогах.

Система GPS-моніторингу надає можливість:

- Отримувати інформацію про всі заправки та зливи палива з деталізацією (дата, час, обсяг);
- Контролювати поточний рівень пального в баках кожного транспортного засобу;

- Аналізувати маршрути та пробіг автомобілів за будь-який обраний період часу;
- Відстежувати випадки перевищення швидкості транспортними засобами;
- Формувати звіти про відвідування визначених локацій відповідно до встановленого графіка;
- Дізнаватися про зупинки, паркування, простої та їхню тривалість у реальному часі.

Ця система забезпечує точний контроль та ефективне управління автопарком.

Представлено провідні компаній GPS-моніторингу в Україні та відображено розподіл їх за:

- загальним обсягом обслуговуваних клієнтів;
- обслуговування державних установ;
- обслуговування комерційних автопарків;
- обслуговування приватних клієнтів (рис. 3.1).

Найбільший гравець на ринку – Benish GPS. Станом на 2020 рік компанія встановила понад 80,000 систем і співпрацює з понад 150 корпоративними клієнтами. Її значна частка ринку пояснюється довготривалим досвідом роботи та масштабними можливостями.

Компанія Benish GPS є безперечним лідером в обслуговуванні державних установ, оскільки має великий досвід роботи з державним сектором та інтеграції своїх рішень у масштабні державні проєкти. FreeTrack також активно співпрацює з державними організаціями, особливо на місцевому рівні.

ProfGPS і FreeTrack є лідерами в сегменті комерційних автопарків, оскільки вони спеціалізуються на управлінні транспортними потоками, моніторингу руху і витрат для підприємств. Benish GPS також працює з комерційними клієнтами, але її основний фокус більше спрямований на безпеку транспорту та державний сектор.

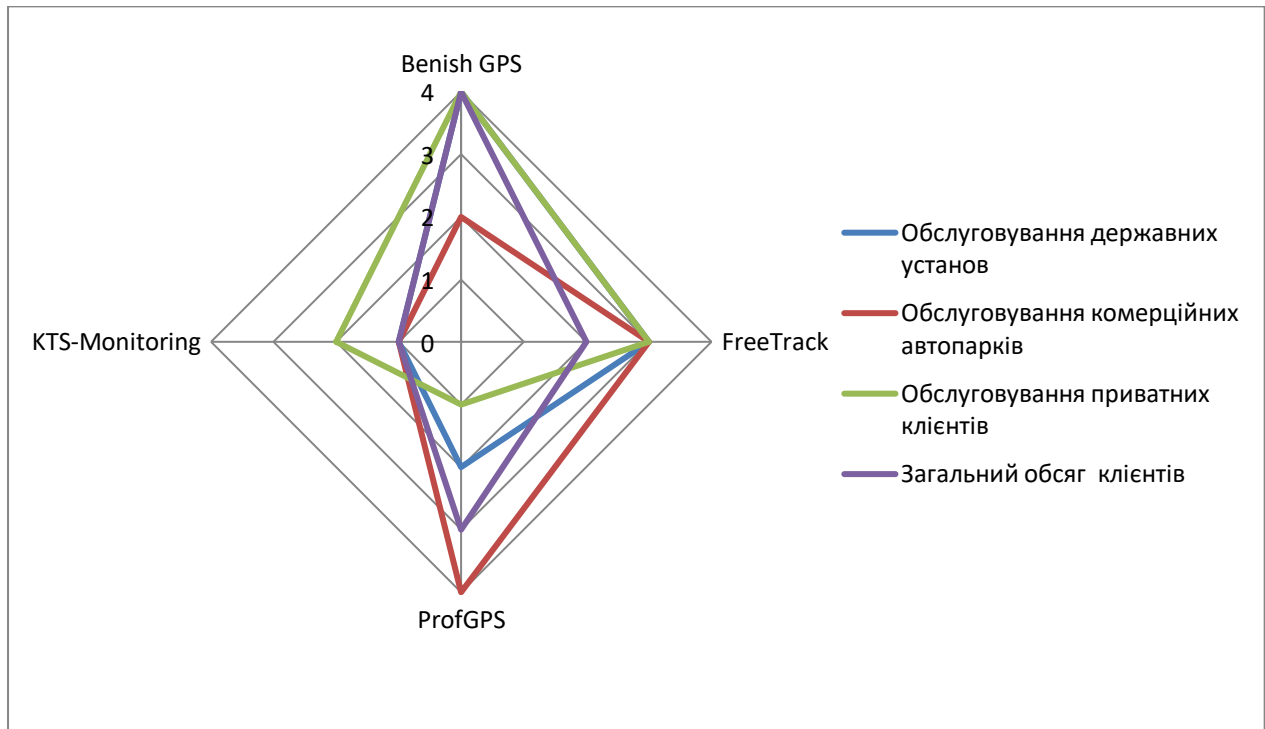


Рисунок 3.7. Розподіл компаній GPS-моніторингу в Україні

Джерело: сформовано автором за даними [13,12,8,6]

Системи відео спостереження забезпечують спостереження за поведінкою пасажирів і водіїв у салоні, фіксацію подій, пов'язаних із безпекою, запобігання крадіжкам, вандалізму та іншим порушенням.

Як результат підвищується рівень безпеки, забезпечується доказова база у разі конфліктів чи інцидентів, здійснюється контроль за дотриманням водієм правил дорожнього руху.

В Україні системи відеоспостереження на транспорті набувають все більшого поширення, сприяючи підвищенню безпеки пасажирів, контролю за поведінкою водіїв та запобігання правопорушенням. Основні постачальники систем відео спостереження зібрані нище.

1. Компанія "Тех Контроль" пропонує широкий асортимент відеореєстраторів для транспорту, зокрема Teswell, Hero та BITREK, а також камери DANUA. Вони забезпечують доставку по всій Україні та надають послуги з вибору, встановлення та технічної підтримки обладнання [21].

2. SEC Group є одним із найбільших постачальників обладнання систем безпеки та відеоспостереження на українському ринку. Компанія пропонує

широкий спектр рішень для різних типів транспорту, забезпечуючи високий рівень безпеки та контролю [15].

3. Компанія "Viatec" спеціалізується на постачанні, проєктуванні, монтажі та сервісному обслуговуванні систем відеоспостереження, охоронної сигналізації та контролю доступу. Вони є офіційними представниками в Україні таких брендів, як Dahua, Hikvision та Sunell, що дозволяє пропонувати сучасні та надійні рішення для транспорту [6].

4. "2Control" пропонує рішення для контролю транспорту, включаючи GPS-моніторинг, відеоспостереження, контроль витрати палива та збереження вантажу. Компанія має понад 14 років досвіду на ринку та надає комплексні послуги з впровадження систем безпеки на транспорті [9].

Використання систем відеоспостереження на транспорті в Україні сприяє підвищенню безпеки перевезень, контролю за дотриманням правил дорожнього руху та зменшенню кількості правопорушень.

3.2. Системи контролю технічного стану транспорту

Системи контролю технічного стану транспорту передбачають автоматичну діагностику основних систем транспортного засобу (гальм, двигуна, підвіски тощо) та виявлення несправностей до їх критичного розвитку. Основні переваги контролю технічного стану полягають у:

- зменшенні ризику аварій через технічні несправності;
- оптимізації витрат на ремонт і технічне обслуговування;
- підвищенні надійності транспорту.

Системи контролю технічного стану транспорту є ключовими для забезпечення безпеки та ефективності перевезень. В Україні впроваджуються різноманітні технології та рішення, що дозволяють здійснювати моніторинг та діагностику транспортних засобів у режимі реального часу.

Основні постачальники таких систем контролю зазначені нижче.

1. Компанія "СКТ Глобус" пропонує багатофункціональні інструменти для контролю, диспетчеризації та адміністрування транспорту. Їхні системи

забезпечують моніторинг місцезнаходження, пробігу, швидкісних режимів, витрати пального та стану додаткового обладнання. Це дозволяє ефективно контролювати стан автопарку та підвищувати безпеку перевезень.

Мета впровадження системи та можливі завдання:

- Моніторинг місця розташування та технічного стану автомобіля незалежно від його місця перебування.
- Точний облік пробігу та дотримання швидкісних режимів руху.
- Аналіз якості водіння та стилю керування транспортним засобом.
- Контроль роботи додаткового обладнання автомобіля.
- Відображення маршрутів руху та контроль виконання поставлених завдань.
- Швидке отримання сповіщень про важливі події чи позаштатні ситуації.

Ці завдання спрямовані на покращення управління автопарком та підвищення ефективності його використання.

2. "Українські системи контролю" спеціалізуються на впровадженні систем GPS-моніторингу та обліку палива. Компанія реалізує високоякісне автозаправне обладнання, встановлює відеомоніторинг транспорту різної складності та надає послуги з обліку палива, що сприяє зменшенню витрат та підвищенню ефективності роботи автопарку.

Переваги, які отримує користувач послуг "Українські системи контролю" з цією системою:

1. Захист від шахрайства. Система допомагає усунути можливі випадки маніпуляцій з боку водіїв, зокрема фальсифікації пробігу, мотогодин, крадіжки палива або витратних матеріалів, а також запобігає нецільовому використанню транспортних засобів. Ви отримуєте точну інформацію про зупинки та перерви у роботі.

2. Контроль параметрів експлуатації. Передача даних про стан транспорту та стиль керування дозволяє виявити недбалу експлуатацію, яка може призводити до підвищених витрат. Це сприяє зменшенню витрат на ремонт, оптимізації експлуатаційних витрат і продовженню терміну служби техніки.

3. Планування оптимального маршруту. Система автоматично розраховує найкращий маршрут між заданими пунктами призначення. Це дозволяє значно зменшити час на транспортування, а також скоротити витрати на паливе.

4. Захист транспортних засобів. GPS-моніторинг забезпечує можливість відстеження транспортного засобу у разі викрадення. Окрім цього, система надає функцію дистанційного блокування двигуна для запобігання несанкціонованого використання техніки.

Ці переваги дозволяють значно підвищити ефективність управління автопарком і забезпечити безпеку транспортних засобів.

3. "СКТ Глобус PRO" надає можливість моніторингу транспорту компанії у реальному часі, що дозволяє ефективно контролювати стан автопарку. Спостереження онлайн значно підвищує безпеку перевезень та забезпечує збереження вантажів. GPS-моніторинг дає можливість отримувати повну інформацію про об'єкти у спеціальному мобільному додатку на смартфоні.

Впровадження систем контролю технічного стану на транспортних засобах дозволяє підвищити рівень безпеки пасажирів та зменшити кількість правопорушень.

Наприклад, компанія "СКТ Глобус" впроваджує багатфункціональні інструменти для контролю, диспетчеризації та адміністрування транспорту з повним комплексом технічних та консалтингових робіт, індивідуальною адаптацією та позитивним сервісом.

3.3. Мобільні додатки, системи електронного квитка та інші онлайн-сервіси для пасажирів

Електронні системи оплати направлені на контроль за обсягами пасажиропотоку та автоматизацію процесу продажу та обліку квитків. Використання електронних систем оплати дозволяє підвищити прозорість фінансових операцій, скоротити часу на посадку/висадку пасажирів, забезпечити зручності для пасажирів. Впровадження електронних систем

оплати проїзду в громадському транспорті сприяє підвищенню зручності для пасажирів та ефективності роботи транспортних підприємств.

Основні постачальники електронних систем оплати зазначені нище.

1. EasyPay та E-Pass. Компанія EasyPay розробила систему електронного квитка E-Pass, яка дозволяє автоматизувати облік оплати проїзду в громадському транспорті. E-Pass забезпечує гнучкі тарифні плани, підтримку пільгових карток та можливість нарахування бонусів і кешбеку для пасажирів. Система сприяє впровадженню концепції "Smart City" в українських містах.

2. Kyiv Smart Card. У Києві впроваджено єдиний електронний квиток Kyiv Smart Card, який дозволяє оплачувати проїзд у всіх видах громадського транспорту столиці. Картку можна придбати та поповнити в спеціальних автоматах або через мобільний додаток. Це спрощує процес оплати та підвищує зручність для пасажирів.

3. LeoCard у Львові. У Львові з 11 грудня 2023 року запроваджено систему безготівкової оплати проїзду в громадському транспорті за допомогою транспортної картки LeoCard, банківських карток та NFC-пристроїв. Продаж загальних неперсоналізованих карток LeoCard розпочався 15 листопада 2023 року. Картки можна придбати та поповнити в кіосках "Інтерпрес" та терміналах "EasyPay".

4. Система "Е-квиток". Деякі українські міста, такі як Харків та Мукачеве, впровадили систему "Е-квиток" для оплати проїзду в громадському транспорті. Це дозволяє пасажирам використовувати електронні картки для оплати, що підвищує прозорість та ефективність роботи транспортних підприємств.

У червні 2024 року Верховна Рада України ухвалила закон, який прирівнює електронні квитки для оплати проїзду до паперових. Це створює правову основу для впровадження автоматизованих систем обліку оплати проїзду в громадському транспорті та сприяє розвитку електронних систем оплати. Впровадження електронних систем оплати проїзду в громадському транспорті в Україні активно розвивається, підвищуючи зручність для пасажирів та ефективність роботи транспортних підприємств.

Системи прогнозування та управління трафіком займаються збором і аналізом даних про завантаженість маршрутів, інформуванням пасажирів про затори чи зміни в графіку. За допомогою системи прогнозування та управління трафіком знижуються затримки через об'їзд проблемних ділянок, забезпечується стабільність роботи маршрутів.

Системи прогнозування та управління трафіком є ключовими для забезпечення ефективного та безпечного руху в містах. Впроваджуються різноманітні технології та рішення, що дозволяють оптимізувати транспортні потоки та зменшити затори.

Основні постачальники таких систем подані далі.

1. PTV Group пропонує програмне забезпечення PTV Flows, яке забезпечує моніторинг та прогнозування руху транспорту в реальному часі. Система дозволяє аналізувати транспортні потоки, прогнозувати затори та оптимізувати маршрути. PTV Flows інтегрується з існуючими системами управління трафіком та надає точні дані для прийняття рішень.

2. Компанія "ІТ-Інтегратор" пропонує систему моніторингу та управління дорожнім трафіком і громадським транспортом, яка поєднує комп'ютерні, інформаційні та комунікаційні технології для управління рухом транспорту в режимі реального часу. Це дозволяє підвищити безпеку дорожнього руху та якість транспортного обслуговування.

3. Toscan Solutions розробляє системи управління транспортом (TMS), які автоматизують транспортну логістику. TMS-системи дозволяють планувати маршрути, відстежувати пересування машин, фіксувати події на маршруті та передавати статуси, розподіляти заявки та вантажі за видами машин та адрес, з урахуванням понад 100 факторів.

Як приклад успішного впровадження можна зазначити, що у Львові з 11 грудня 2023 року запроваджено систему безготівкової оплати проїзду в громадському транспорті за допомогою транспортної картки LeoCard, банківських карток та NFC-пристроїв. Це сприяє оптимізації транспортних потоків та підвищенню зручності для пасажирів.

У Києві впроваджено транспортну диспетчерську систему, яка містить GPS-трекери, встановлені на громадському транспорті, а також 6 000 камер відеоспостереження, що моніторять трафік. Зібрані дані використовуються місцевою Службою управління трафіком та розробниками транспортних додатків.

Таким чином, впровадження систем прогнозування та управління трафіком в Україні активно розвивається, підвищуючи ефективність транспортних систем та зменшуючи затори на дорогах.

3.4. Управління автопарком: поліпшення комфорту та екологічності транспорту на приміських автобусних маршрутах

Для підвищення якості приміських автобусних перевезень в Україні та забезпечення фінансової доцільності рекомендується розглянути наступні моделі автобусів:

1. ЗАЗ А08. Цей автобус малого класу українського виробництва призначений для приміських перевезень. Він має пасажиромісткість до 43 осіб (28 сидячих місць) і оснащений сучасними дизельними двигунами, що відповідають екологічним стандартам Євро-5. ЗАЗ А08 відзначається економічністю в експлуатації та доступною ціною, що робить його привабливим для місцевих перевізників.

Автобус ЗАЗ А08 – це сучасний представник українського автопрому, який спеціалізується на перевезеннях на приміських маршрутах. Ця модель розроблена з урахуванням умов експлуатації в Україні, включаючи дороги з різним покриттям, а також вимоги до економічності та зручності для пасажирів. Основною перевагою ЗАЗ А08 є поєднання доступної вартості з достатнім рівнем комфорту та надійності.

Проаналізуємо, чи відповідає даний транспортний засіб ключовим аспектам якості перевезень:

- Комфорт. автобус оснащений зручними сидіннями, системою вентиляції, а також великими вікнами для кращої оглядовості.

- Безпека. конструкція кузова відповідає сучасним нормам безпеки, забезпечуючи захист пасажирів
- Екологічність. двигун відповідає стандарту Євро-5, що значно знижує рівень шкідливих викидів у атмосферу.
- Економічність. низький рівень споживання палива в поєднанні з доступними витратами на обслуговування робить цю модель вигідною для місцевих перевізників.

Таблиця 3.1. - Технічна характеристика ЗАЗ А08

Основні характеристики	Параметри
Довжина/ширина/висота, мм	7700 / 2280 / 2900
Колісна база, мм	3900
Повна конструктивна маса, т	8200
Споряджена маса, т	5250
Максимальна швидкість, км/год	100
Місце для сидіння	29
Двигун	
Тип двигуна	дизельний, стандарт Євро-5
Потужність, к.с.	160
Рульове керування	з гідропідсилювачем
Коробка передач	механічна, 6-ступінчаста
Норма витрати палива, л/100 км	16

Отже, ЗАЗ А08 є оптимальним вибором для приміських перевезень завдяки своїй економічності, відповідності сучасним екологічним стандартам та прийнятному рівню комфорту для пасажирів. Ця модель також є доступною за ціною для більшості перевізників, що робить її конкурентоспроможною на ринку.

2. Богдан А224. Міжміський (приміський) автобус малого класу з габаритною довжиною 8,21 м. Загальна пасажиромісткість складає 43 особи на приміських маршрутах, з них 29 місць для сидіння пасажирів. Оснащений сучасними системами безпеки та комфорту, що підвищує якість перевезень.

Автобус Богдан А224 належить до категорії середніх автобусів, спеціально розроблених для приміських і міжміських перевезень. Завдяки своїм технічним характеристикам, місткості та надійності, цей автобус широко використовується в Україні для транспортування пасажирів на відстані до 50–100 км.

Таблиця 3.2. - Технічна характеристика Богдан А224

Основні характеристики	Параметри
Довжина/ширина/висота, мм	8210 / 2300 / 3000
Колісна база, мм	4200
Повна конструктивна маса, т	8600
Споряджена маса, т	5700
Максимальна швидкість, км/год	100
Місць для сидіння	29
Двигун	
Тип двигуна	дизельний, стандарт Євро-5
Потужність, к.с.	170
Рульове керування	з гідропідсилювачем
Коробка передач	механічна, 6-ступінчаста
Норма витрати палива, л/100 км	17

Проаналізуємо, чи відповідає даний транспортний засіб ключовим аспектам якості перевезень:

- Комфорт. зручні сидіння з антивандальним покриттям, хороша вентиляція та обігрів забезпечують комфортний рівень обслуговування.

- Безпека. оснащений сучасними гальмівними системами, рульовим управлінням із гідропідсилювачем та міцною конструкцією кузова
- Екологічність. відповідає екологічному стандарту Євро-5, що забезпечує зниження викидів шкідливих речовин у атмосферу.
- Економічність. оптимальний рівень витрати палива забезпечує низькі експлуатаційні витрати, що є важливим для перевізників

Богдан А224 – це сучасний український автобус, який відповідає більшості сучасних вимог до приміських перевезень. Він забезпечує достатній рівень комфорту та безпеки для пасажирів, є економічним у використанні й придатним для експлуатації на маршрутах з середнім пасажиропотоком. Враховуючи його доступність і надійність, цей автобус є конкурентоспроможним вибором для українських перевізників.

3. TEMSA Prestij SX. Цей міжміський автобус турецького виробництва поєднує комфорт, надійність та економічність. Оснащений сучасними системами безпеки та комфорту, він забезпечує високий рівень обслуговування пасажирів. Офіційний дистриб'ютор в Україні надає вигідні умови фінансування та гарантію на 2 роки.

Автобус TEMSA Prestij SX – це представник середньорозмірних автобусів турецького виробництва, які призначені для міжміських та приміських перевезень. Цей транспортний засіб поєднує в собі високий рівень комфорту, безпеки та надійності. Він користується популярністю в країнах Європи та є привабливим варіантом для українських перевізників, які прагнуть забезпечити якісне обслуговування пасажирів.

Даний транспортний засіб відповідає ключовим аспектам якості перевезень так само, як попередньо аналізований Богдан А224.

TEMSA Prestij SX є сучасним автобусом, який повністю відповідає вимогам до приміських перевезень. Завдяки високому рівню комфорту, безпеки та відповідності екологічним стандартам, цей автобус є ідеальним вибором для перевізників, які орієнтуються на якісне обслуговування пасажирів. Незважаючи на дещо вищу вартість у порівнянні з українськими аналогами,

його довговічність, економічність і низькі експлуатаційні витрати роблять його вигідною інвестицією.

Таблиця 3.3. - Технічна характеристика TEMSA Prestij SX

Основні характеристики	Параметри
Довжина/ширина/висота, мм	7545 / 2260 / 3165
Колісна база, мм	3885
Повна конструктивна маса, т	8250
Споряджена маса, т	5300
Максимальна швидкість, км/год	100
Місць для сидіння	30
Двигун	
Тип двигуна	дизельний, стандарт Євро-6
Потужність, к.с.	186
Рульове керування	з гідропідсилювачем
Коробка передач	механічна, 6-ступінчаста
Норма витрати палива, л/100 км	15

4. Ford Transit Minibus. Мікроавтобус пасажирський, що вміщує до 18 пасажирів. Оснащений дизельним двигуном 2.2 л та механічною коробкою передач. Відзначається надійністю, економічністю та комфортом для пасажирів.

Ford Transit Minibus – це популярний мікроавтобус, який використовується для приміських і міжміських пасажирських перевезень. Завдяки своїй універсальності, надійності та комфорту, ця модель є одним із найбільш затребуваних транспортних засобів у сегменті невеликих автобусів.

Відповідність транспортного засобу ключовим аспектам якості перевезень:

1. Комфорт. автобус оснащений сучасними сидіннями, ефективною системою кондиціонування та обігріву, а також шумозахистом. Деякі моделі мають USB-зарядки для пасажирів.

2. Безпека. обладнаний сучасними системами активної безпеки, такими як ABS, ESP, система допомоги при старті на схилі та функція контролю тяги.

3. Екологічність. відповідає стандартам Євро-6, забезпечуючи низький рівень викидів шкідливих речовин.

Таблиця 3.4. - Технічна характеристика Ford Transit Minibus

Основні характеристики	Параметри
Довжина/ширина/висота, мм	5981 / 2112 / 2780
Колісна база, мм	3750
Повна конструктивна маса, т	3500
Споряджена маса, т	2450
Максимальна швидкість, км/год	160
Місць для сидіння	16–18
Двигун	
Тип двигуна	дизельний, стандарт Євро-6
Потужність, к.с.	130–170
Рульове керування	з гідропідсилювачем
Коробка передач	механічна або автоматична
Норма витрати палива, л/100 км	7.5–8.5

Ford Transit Minibus – це відмінний вибір для приміських перевезень завдяки поєднанню високого рівня комфорту, безпеки та економічності. Автобус підходить для невеликих маршрутів і є ефективним у використанні завдяки низькій витраті палива та надійності. Незважаючи на дещо вищу вартість порівняно з деякими іншими мікроавтобусами, Ford Transit Minibus

залишається вигідним варіантом завдяки своїй універсальності та довговічності.

Вибір цих моделей дозволить підвищити якість приміських перевезень завдяки сучасним технічним характеристикам, відповідності екологічним стандартам та забезпеченню комфорту для пасажирів. Крім того, доступні умови фінансування та підтримка офіційних дилерів сприяють фінансовій доцільності їх придбання для перевізників.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Вимоги до охорони праці водіїв на приміських автобусних маршрутах

Вимоги до охорони праці водіїв на приміських автобусних маршрутах є важливою складовою забезпечення безпечних і якісних перевезень. Робота водія автобуса супроводжується підвищеними ризиками для здоров'я та життя, тому організація охорони праці повинна враховувати всі можливі небезпеки, з якими вони можуть зіткнутися.

Передусім, водії повинні працювати в умовах, які відповідають чинним нормативно-правовим актам з охорони праці. Робоче місце водія має бути організоване з урахуванням ергономічних вимог: сидіння повинно бути комфортним, обладнаним регулюванням висоти і нахилу, а панель керування — зручною для доступу. Освітлення кабіни має бути достатнім, а системи вентиляції й опалення — забезпечувати оптимальні умови в будь-яку пору року.

Режим праці та відпочинку водіїв є критично важливим для запобігання перевтомі, яка є однією з головних причин аварійності. Згідно з нормативами, тривалість безперервної роботи водія не повинна перевищувати встановлений ліміт (зазвичай 4 години без перерви), а щоденна норма роботи має включати обов'язкові перерви на відпочинок. Для цього транспортні компанії повинні розробляти чіткі графіки роботи, які враховують як особливості маршруту, так і вимоги до безпеки.

Особлива увага приділяється медичному контролю. Перед виходом на рейс кожен водій має пройти передрейсовий медичний огляд, щоб переконатися у відсутності проблем зі здоров'ям, які можуть вплинути на здатність керувати транспортним засобом. Крім того, водії повинні регулярно проходити професійний медичний огляд, який допомагає своєчасно виявляти

хронічні захворювання або інші проблеми, що можуть вплинути на безпеку руху.

Ще одним важливим аспектом є навчання та інструктажі. Водії повинні бути обізнані з основними правилами безпеки на маршруті, знати, як діяти у разі надзвичайної ситуації, включаючи надання першої медичної допомоги пасажиром. Регулярне проведення інструктажів і тренінгів допомагає підтримувати належний рівень підготовки персоналу.

Таким чином, дотримання вимог до охорони праці водіїв забезпечує не тільки їхню безпеку та здоров'я, а й сприяє підвищенню якості пасажирського обслуговування. Це створює передумови для безпечного і комфортного пересування пасажирів, мінімізує ризики аварійних ситуацій та підвищує загальну ефективність роботи транспортної системи.

Нормативно-правова база з охорони праці для водіїв регулює забезпечення безпечних умов праці, дотримання прав працівників і запобігання небезпечним ситуаціям під час виконання професійних обов'язків. В Україні питання охорони праці водіїв визначається низкою законів, нормативно-правових актів та міжнародних стандартів, які зобов'язують роботодавців забезпечувати дотримання вимог.

Кодекс законів про працю України (КЗпП) встановлює основні права працівників, включаючи право на безпечні умови праці, та визначає обов'язки роботодавців щодо створення умов, які відповідають нормативам безпеки. Закон України «Про охорону праці» регламентує правові, соціально-економічні та організаційні аспекти охорони праці, зобов'язуючи роботодавців забезпечувати належне технічне оснащення та регулярне навчання працівників.

Правила охорони праці на автомобільному транспорті включають конкретні вимоги до організації роботи водіїв, технічного огляду транспортних засобів і проведення інструктажів. Європейська угода про роботу екіпажів транспортних засобів, які здійснюють міжнародні перевезення (ЄУТР), визначає норми робочого часу водіїв, обліку змін і часу відпочинку. Важливу роль у забезпеченні охорони праці водіїв відіграє наказ Міністерства охорони

здоров'я України №65, який регламентує обов'язкові передрейсові та післярейсові медичні огляди водіїв. Державні санітарні правила та норми (ДСанПіН) визначають гігієнічні вимоги до робочого місця водія, враховуючи умови освітлення, вентиляції та температурного режиму.

Основні вимоги нормативно-правової бази передбачають організацію робочого часу і відпочинку водіїв із дотриманням встановлених лімітів часу безперервної роботи. Важливим є проведення обов'язкових передрейсових медичних оглядів для перевірки стану здоров'я водія та регулярних періодичних оглядів для виявлення професійних захворювань. Водії повинні проходити обов'язкове навчання та інструктажі, включаючи тренінги з надання першої допомоги та дій у надзвичайних ситуаціях. Також особливу увагу приділяють технічному стану транспортних засобів, які мають відповідати сучасним стандартам безпеки.

Дотримання нормативно-правових вимог із охорони праці дозволяє створити безпечне робоче середовище для водіїв, підвищити їхню ефективність і знизити ризики аварійних ситуацій. Це забезпечує відповідність роботи транспортних підприємств сучасним стандартам якості та безпеки.

Організація робочого місця водія з урахуванням ергономіки та безпеки є ключовим елементом забезпечення ефективної та безпечної роботи. Робоче місце повинно бути розроблене таким чином, щоб мінімізувати фізичне та психологічне навантаження на водія під час виконання професійних обов'язків. Ергономічні вимоги передбачають правильне розташування сидіння, керма, педалей, панелі керування та інших елементів управління. Сидіння водія повинно бути регульованим за висотою, глибиною та нахилом, забезпечуючи зручну посадку і запобігаючи надмірній напрузі м'язів. Підтримка попереку є обов'язковим елементом для тривалих поїздок.

Розташування панелі керування має забезпечувати швидкий доступ до основних елементів управління без необхідності відривати руки від керма. Інформаційні дисплеї повинні бути розташовані на рівні очей, щоб водій міг швидко отримувати інформацію, не відволікаючись від дороги. Важливим є

використання якісної вентиляції та клімат-контролю в кабіні, які підтримують комфортні умови незалежно від погодних умов.

Освітлення робочого місця відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки. Фари, приладова панель та внутрішнє освітлення мають бути налаштовані таким чином, щоб зменшити втомлюваність очей водія в умовах недостатньої видимості або в нічний час. Додатковими засобами безпеки є оснащення кабіни відеокамерами, датчиками втоми та кнопкою тривожного виклику.

Організація робочого місця також враховує заходи безпеки в надзвичайних ситуаціях. У кабіні повинні бути розміщені аптечка, вогнегасник та аварійний молоток для розбивання скла. Завдяки правильній організації робочого місця водій може зосередитися на управлінні транспортним засобом, зменшити рівень стресу та ризик виникнення аварійних ситуацій, що напряду впливає на якість і безпеку пасажирських перевезень.

4.2. Рекомендації для безпеки пасажирів у надзвичайних ситуаціях

Інформування пасажирів про правила поведінки під час аварій або евакуації є одним із ключових заходів забезпечення їхньої безпеки в надзвичайних ситуаціях. Пасажири повинні мати чітке уявлення про те, як діяти у разі аварії, загоряння транспортного засобу, зіткнення або інших непередбачених обставин. Для цього необхідно забезпечити їх актуальною та зрозумілою інформацією.

На борту транспортного засобу мають бути розміщені інформаційні таблички чи інструкції, які пояснюють порядок дій у разі аварії. Зокрема, вони повинні містити схему розташування аварійних виходів, вогнегасників, аптечки та аварійного молотка. Інструкції мають бути оформлені простою мовою з використанням ілюстрацій, щоб бути зрозумілими для всіх категорій пасажирів, включаючи дітей і людей похилого віку.

Перед початком рейсу або під час руху водій чи інший персонал може коротко інформувати пасажирів про основні правила безпеки, наприклад, про місцезнаходження аварійних виходів. У сучасних умовах також можливе

використання відеороликів або аудіоінструкцій, які програватимуться автоматично. Важливо, щоб така інформація була доступною українською мовою, а також, за потреби, іншими мовами.

Пасажирам слід пояснити, як користуватися аварійними виходами, якими є їхні дії при загрозі пожежі чи задимлення, як правильно евакуюватися з автобуса, зберігаючи спокій і уникаючи паніки. Додатково важливо наголосити на забороні блокування аварійних виходів багажем або іншими предметами.

Розуміння пасажирами своїх дій у надзвичайних ситуаціях сприяє швидкій і безпечній евакуації, знижує рівень паніки та ризик травмувань, а також значно підвищує загальний рівень безпеки перевезень.

Використання мобільних додатків для повідомлень про затримки чи надзвичайні ситуації є сучасним та ефективним інструментом підвищення безпеки та зручності пасажирських перевезень. Такі додатки дозволяють оперативно інформувати пасажирів про зміни у графіку руху, затримки, аварійні ситуації чи інші важливі події, що можуть вплинути на їхню подорож.

Основна перевага мобільних додатків полягає у швидкості передачі інформації. Пасажири отримують сповіщення у режимі реального часу, що дає їм змогу своєчасно змінити плани, вибрати альтернативний транспорт або підготуватися до очікування. Наприклад, якщо на маршруті сталася аварія чи несправність транспортного засобу, пасажири можуть бути одразу поінформовані про затримку або перенаправлення транспорту.

Додатки також можуть надавати детальну інформацію про місцезнаходження транспортного засобу, дозволяючи пасажирам у будь-який момент дізнатися, де знаходиться автобус, і скільки часу залишилося до його прибуття. Це знижує рівень стресу і покращує загальний досвід користування транспортом.

Крім цього, мобільні додатки можуть включати функції екстреного зв'язку. У разі надзвичайної ситуації, такої як пожежа або ДТП, пасажири можуть скористатися додатком для швидкого повідомлення про небезпеку. Такі

сповіщення можуть бути автоматично передані диспетчеру чи екстреним службам, що дозволяє швидко реагувати на подію.

Серед додаткових функцій мобільних додатків можуть бути інтегровані інструкції з правил безпеки, рекомендації щодо дій у надзвичайних ситуаціях та можливість подати скаргу чи пропозицію щодо роботи транспорту. Використання таких додатків підвищує рівень довіри пасажирів до транспортної системи, робить поїздки більш передбачуваними та сприяє підвищенню якості транспортного обслуговування.

Розробка сценаріїв евакуації та інструкцій для пасажирів є одним із ключових заходів забезпечення їхньої безпеки під час надзвичайних ситуацій на транспорті. Добре сплановані сценарії дозволяють мінімізувати ризики травмувань, уникнути паніки та забезпечити чітку організацію евакуації у разі аварії, пожежі, технічної несправності чи інших небезпечних ситуацій.

Першим кроком у розробці сценаріїв є визначення потенційних надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути під час перевезення пасажирів. Для приміських автобусних маршрутів це можуть бути зіткнення з іншими транспортними засобами, загоряння двигуна, задимлення салону, раптова зупинка посеред маршруту, що блокує рух, або навіть стихійні лиха, наприклад, сильний дощ чи снігопад. Кожна ситуація вимагає детально прописаного алгоритму дій як для водія, так і для пасажирів.

Інструкції для пасажирів мають включати прості й чіткі рекомендації: як скористатися аварійними виходами, які знаходяться в автобусі, як розблокувати двері чи вікна, якщо вони заклинили, як швидко залишити автобус у випадку загрози. Важливо акцентувати увагу на збереженні спокою, уникненні паніки та наданні допомоги маломобільним пасажиром. Наприклад, для осіб з інвалідністю чи людей похилого віку слід передбачити допомогу з боку інших пасажирів або водія.

Окрім цього, сценарії мають бути адаптовані до різних ситуацій. Наприклад, у випадку пожежі пасажиром слід швидко залишити автобус через найближчий вихід, тримаючись подалі від джерела вогню. Якщо автобус

зупинився на залізничному переїзді, евакуація має бути максимально швидкою, а пасажирів повинні залишити транспортний засіб і відійти на безпечну відстань.

Для підвищення ефективності інструкцій доцільно використовувати наочні матеріали: схеми розташування аварійних виходів, вогнегасників, молотків для розбиття скла. Такі схеми повинні бути розміщені у салоні автобуса в доступних місцях, зокрема біля входів і виходів.

Інструкції також можна доповнити відеороликами, які демонструють правильну евакуацію, або аудіоінструкціями, що активуються у разі аварії. Це допоможе пасажирів краще зрозуміти алгоритм дій і правильно відреагувати на надзвичайну ситуацію.

Розробка таких сценаріїв та інструкцій є важливою складовою загальної системи безпеки пасажирських перевезень. Її впровадження сприяє підвищенню рівня довіри пасажирів до транспортної системи та забезпечує їхню безпеку під час надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження магістерської роботи, присвяченої інноваційним підходам до підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів на приміських автобусних маршрутах, було досягнуто наступних результатів:

Досліджено сучасні вимоги до якості пасажирських перевезень, що охоплюють комфорт, безпеку, доступність та екологічність транспорту. Виявлено основні проблеми, серед яких застарілий технічний стан транспортних засобів, нерегулярність графіків руху, недосконала маршрутна мережа та відсутність інтеграції інтелектуальних транспортних систем.

Розроблено комплекс рекомендацій для підвищення якості транспортного обслуговування, що включають впровадження інноваційних технологій, таких як GPS-моніторинг, системи відеоспостереження, електронний квиток та мобільні сервіси для пасажирів. Запропоновано використання цих технологій для покращення точності графіків руху, підвищення безпеки перевезень та спрощення процесу взаємодії пасажирів із транспортною системою.

Запропоновано заходи для модернізації автопарку приміських маршрутів з акцентом на впровадження екологічних і комфортних транспортних засобів. Розглянуто можливість використання сучасних автобусів, які відповідають європейським стандартам безпеки та екологічності.

Сформовано підхід до вдосконалення управління працею водіїв, зокрема через впровадження цифрових інструментів контролю режиму роботи та відпочинку. Це сприятиме зменшенню втоми водіїв, зниженню аварійності та забезпеченню безпеки пасажирів.

Досліджено перспективи впровадження інтелектуальних транспортних систем у контексті українських приміських маршрутів. Оцінено їх вплив на якість перевезень та запропоновано шляхи інтеграції цих систем у існуючу транспортну інфраструктуру.

Результати магістерської роботи підкреслюють необхідність комплексного підходу до вдосконалення транспортного обслуговування.

Розроблені рекомендації можуть бути застосовані для створення сучасної, ефективної та екологічно безпечної системи приміських автобусних перевезень. Це сприятиме покращенню комфортності послуг, підвищенню їхньої доступності та забезпеченню високого рівня безпеки для пасажирів.

Додатково, у роботі акцентується увага на питанні охорони праці та безпеки пасажирів. Забезпечення належних умов роботи для водіїв та контроль технічного стану транспорту є невід'ємними компонентами безпечного і якісного обслуговування.

У цілому, магістерська робота вносить вагомий внесок у розвиток інноваційних підходів до управління приміськими перевезеннями. Запропоновані рішення орієнтовані на створення сучасної, ефективної та комфортної транспортної системи, яка відповідає вимогам пасажирів та є конкурентоспроможною в умовах сучасного ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вовк Ю.Я. та ін. Безпека транспорту в контексті глобальних цілей сталого розвитку 2030: Україна. Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції), (м. Кривий Ріг, 12 листопада 2019 року). Кривий Ріг, 2019. С. 68-71.
2. Войналович О., Марчишина Е., Кофто Д. Охорона праці в галузі. Автомобільний транспорт. Підручник. Центр навчальної літератури, 2018. 695 с.
3. Гребенников П.В. "Транспортна система та її розвиток". – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2022.
4. Гульчак О. Д. Підвищення ефективності міських пасажирських перевезень на основі удосконалення організації руху автобусів: автореф. дис. на здобуття наук. ступення канд. техн. наук. Київ, 2005. 25 с.
5. Дикань В.Л., Єлагін Ю.В. Інформаційні технології підвищення ефективності пасажирських перевезень. Вісник економіки транспорту і промисловості: збірник наукових праць. Харків: УкрДУЗТ, 2015. Вип. 52. С. 107-110.
6. Доля В. К. Пасажирські перевезення. Х: Вид-во «Форт», 2011. 504 с.
7. Іванов Ю.Б. "Логістика: теорія і практика". – Київ: Либідь, 2022.
8. Ігнатенко О. С., Маруни В. С. Організація автобусних перевезень у містах. К: УТУ, 1998. 196 с.
9. Калініченко М.Л. "Планування та управління в транспортних системах". – Дніпро: Дніпропетровськ. нац. ун-т залізн. трансп., 2023.
10. Ковальов В.Д. "Економіка транспорту". – Київ: МАУП, 2022.
11. Константінов Д. В., Бутько Т.В. Моделювання оперативного регулювання маршрутами приміського руху на основі нечіткої логіки та нейронних мереж. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті, 2010. №1(80). С. 13-19.
12. Кравцов В.Е. "Транспортна логістика". – Київ: Наукова думка, 2021.

13. Крейсман Е. А. Удосконалення методики організації автобусних перевезень в транспортній системі міст : автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01. Нац. транспортний ун-т. К., 2005. 22 с.
14. Кристопчук М. Є., Лобашов О. О. Приміські пасажирські перевезення: навчальний посібник. Х.: НТМТ, 2012. 224 с.
15. Лукіяненко Д.І. "Розвиток транспортної інфраструктури України". – Київ: КНЕУ, 2021.
16. Ляшук О. Л., Плекан У. М., Рожко Н.Я., Цьонь О.П. Удосконалення соціальної функції транспортної галузі України. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2022. Вип. 6(37), ч.І. С. 157-166.
17. Ляшук О. Л., Плекан У. М., Цьонь О. П., Пиндус Т. Б. Планування діяльності автотранспортного підприємства. Методичні аспекти. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2022. Вип. 5(36), ч.І. С. 256-262.
18. Мельник Л.Г., Гуцаленко Л.А. "Транспортна економіка України". – Київ: КНЕУ, 2021.
19. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломної роботи (для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології») / Укл.: Вовк Ю.Я., Цьонь О.П., Вовк І.П. Тернопіль: ТНТУ, 2018. 28 с.
20. НПАОП 0.00-1.62-12. Правил охорони праці на автомобільному транспорті (32443) Міністерство надзвичайних ситуацій України НАКАЗ 09.07.2012 м. Київ № 964
21. Обстеження потоку пасажирів на маршрутах, визначення показників по результатах обстеження [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://infopedia.su/18xe2f3.html>
22. Оцінка викидів шкідливих речовин від транспортних засобів [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2011_2\(12\)/Pdf/116.pdf](http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2011_2(12)/Pdf/116.pdf)
23. Павленко А.Ф. "Транспортні системи та технології". – Херсон: ХДМУ, 2022.

24. Петровський Б.А. "Управління пасажирськими перевезеннями". – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2020.
25. Плекан У.М. Економічний потенціал підприємств автомобільного транспорту. Матеріали IV Міжнародної студентської науково - технічної конференції / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 28-29 квітня 2021 р.), 2021.- с. 223
26. Плекан У.М. Конспект лекцій з дисципліни «Економіка автомобільного транспорту» для здобувачів освітнього рівня магістр за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2022. 119 с.
27. Робочий час та його тривалість [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://minjust.gov.ua/m/str_8396
28. Рожко Н.Я. та ін. Вплив середовища на кон'юнктуру ринку автомобільних перевезень України. Вісник машинобудування та транспорту. Вінниця, 2022. № 2 (16). С. 101-109
29. Савчук В.К. "Моделювання транспортних процесів". – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2023.
30. Сидоренко В.Н. "Організація дорожнього руху". – Харків: ХНАДУ, 2023.
31. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП: Навчальний посібник / укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021. – 276 с.
32. Федоренко В.Г. "Управління транспортними потоками". – Київ: НТУ, 2022.
33. Blainey, S. P., Mulley, C., & Nelson, J. D. (eds.). (2016). "Transport and Urban Development."
34. Comfort, P. (2020). "The Future of Public Transportation."

35. European Conference of Ministers of Transport. (2014). "Efficient Transport for Europe: Policies for Internalisation of External Costs." OECD Publishing.
36. Iles R. Public Transport in Developing Countries. Elsevier, 2005. 478 p.
37. Rodrigue, J-P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). "The Geography of Transport Systems." Routledge.
38. Vuchic, V. R. (2017). "Urban Transit: Operations, Planning, and Economics." Wiley.