

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)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА

на тему: Покращення пасажирського обслуговування на
маршруті «Бучач-Переволока»

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МН-41
спеціальності 275
«Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
(шифр і назва спеціальності)

Баволяк П.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Плекан У.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Цьонь О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Цьонь О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

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 життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 31.01.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	03.03.2025	
2	Аналіз приміських пасажирських перевезень	14.04.2025	
3	Удосконалення пасажирського обслуговування на маршруті «Бучач-Переволока»	02.05.2025	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	30.05.2025	
5	Загальні висновки	05.05.2025	
6	Перелік посилань	09.06.2025	
7	Ілюстративний матеріал	13.06.2025	

Студент

(підпис)

Баволяк П.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Плекан У.М.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	7
1.1. Характеристика маршруту загального користування «Бучач – Переволока».....	7
1.2. Характеристика та облаштування зупинок маршруту «Бучач – Переволока».....	13
1.3. Техніко-експлуатаційні показники автобусного маршруту «Бучач – Переволока».....	16
РОЗДІЛ 2. УДОСКОНАЛЕННЯ ПАСАЖИРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА МАРШРУТІ «БУЧАЧ-ПЕРЕВОЛОКА».....	20
2.1. Впровадження системи диспетчерського управління на маршруті «Бучач – Переволока».....	20
2.2. Визначення ефективності перевезень на маршруті	27
2.3. Оптимізація режимів руху і трудових змін на приміському маршруті...	29
2.4. Інтеграція маршруту Бучач – Переволока з міжміськими напрямками як покращення транспортної доступності для мешканців регіону	32
2.5. Розрахунок економічної ефективності запропонованих заходів.....	37
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	42
3.1. Безпека робочого середовища на автотранспортному підприємстві при організації приміських пасажирських перевезень.....	43
3.2. Вплив автомобільних перевезень на навколишнє середовище.....	44
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49

РЕФЕРАТ

до кваліфікаційної роботи на тему:

«Покращення пасажирського обслуговування на маршруті «Бучач–Переволока»

Кваліфікаційна робота складається з трьох розділів і присвячена питанням удосконалення пасажирського обслуговування на приміському автобусному маршруті загального користування «Бучач–Переволока».

У роботі проаналізовано поточний стан організації перевезень, виявлено проблеми, що впливають на якість обслуговування пасажирів, та запропоновано комплекс технічних, організаційних і управлінських заходів для підвищення ефективності функціонування маршруту.

У першому розділі досліджено характеристику маршруту «Бучач–Переволока», виконано аналіз облаштування зупинок та техніко-експлуатаційних показників перевезень. Проведено оцінку відповідності існуючої маршрутної мережі потребам населення.

У другому розділі запропоновано напрями покращення пасажирського обслуговування, зокрема впровадження системи диспетчерського управління, оптимізацію режимів руху та трудових змін водіїв. Розглянуто можливості інтеграції маршруту з міжміськими напрямками для підвищення транспортної доступності регіону. Проведено розрахунок економічної ефективності впровадження зазначених заходів.

У третьому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях під час організації перевезень, проаналізовано чинники ризику та заходи щодо їх мінімізації.

Ключові слова: пасажирські перевезення, приміський маршрут, якість обслуговування, транспортна доступність, диспетчеризація, охорона праці.

ВСТУП

Забезпечення якісного пасажирського обслуговування на приміських автобусних маршрутах є важливою складовою транспортної інфраструктури, яка прямо впливає на мобільність населення, доступ до соціальних послуг та загальний рівень життя мешканців сільських і малих населених пунктів. Маршрут «Бучач–Переволока» відіграє важливу роль у транспортному сполученні між районним центром та навколишніми селами, проте потребує удосконалення організаційних і технічних аспектів обслуговування.

Зростаючі вимоги до якості транспортних послуг, необхідність раціонального використання ресурсів, а також потреба у підвищенні рівня безпеки та зручності перевезень актуалізують проблему модернізації приміських маршрутів. Комплексний аналіз організації перевезень на маршруті «Бучач–Переволока» дозволить виявити наявні недоліки та запропонувати практичні заходи з підвищення ефективності та доступності транспортного обслуговування.

Об'єкт дослідження – організація пасажирських перевезень на приміському автобусному маршруті загального користування «Бучач–Переволока».

Предмет дослідження – процеси покращення якості пасажирського обслуговування, оптимізації графіка руху, організації праці водіїв та підвищення ефективності функціонування маршруту з урахуванням транспортної доступності та економічної доцільності.

Метою даної кваліфікаційної роботи є дослідження сучасного стану функціонування автобусного маршруту «Бучач–Переволока» та розробка заходів щодо покращення якості пасажирських перевезень, оптимізації режимів руху і впровадження сучасних систем управління.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються такі основні завдання:

- охарактеризувати маршрут загального користування «Бучач–Переволока» та оцінити інфраструктурне забезпечення зупинок;

- проаналізувати техніко-експлуатаційні показники перевезень;
- обґрунтувати доцільність впровадження диспетчерської системи управління;
- розробити пропозиції щодо оптимізації графіка руху та режимів праці водіїв;
- запропонувати інтеграційні рішення щодо підвищення транспортної доступності регіону;
- здійснити оцінку економічної ефективності запланованих заходів;
- дослідити питання охорони праці та безпеки життєдіяльності в умовах організації перевезень.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1. Характеристика маршруту загального користування «Бучач – Переволока»

Автобусний маршрут загального користування «Бучач – Переволока» належить до приміських маршрутів та забезпечує транспортне сполучення між м. Бучач і селами Заривинці, Рукомиш, Переволока в Тернопільській області. Протяжність маршруту в один бік становить 12 км, повна тривалість поїздки – близько 25 хвилин.

Маршрут «Бучач – Переволока» обслуговує населені пункти з різним рівнем соціально-економічного розвитку та інфраструктурного забезпечення. Забезпечення регулярного транспортного сполучення між цими населеними пунктами сприяє покращенню доступу населення до адміністративних, освітніх та медичних послуг, а також підвищує рівень соціальної інтеграції в межах громади.

Місто Бучач — адміністративний центр Бучацької міської громади, розташований у Чортківському районі Тернопільської області. Місто має розвинену інфраструктуру, включаючи освітні, медичні та культурні заклади, а також є важливим транспортним вузлом регіону. Наявність автостанції та залізничної станції забезпечує зручне сполучення з іншими населеними пунктами області та країни.

Село Переволока в Бучацькій міській громаді Чортківського району Тернопільської області, розташоване на річці Стрипа. Населення села становить близько 2 000 осіб. На південно-східній околиці села знаходяться пам'ятки природи — Переволоцькі травертинові скелі, а також гідрологічна пам'ятка природи — Переволоцькі джерела з водоспадами.

Село має розвинену соціальну інфраструктуру, включаючи загальноосвітню школу, фельдшерсько-акушерський пункт, будинок культури

та поштове відділення. Основними видами діяльності населення є сільське господарство та особисте селянське господарство.

Село Заривинці розташоване між Бучачем та Переволокою. Населення села становить приблизно 800 осіб. Село має загальноосвітню школу I ступеня, фельдшерсько-акушерський пункт та будинок культури. Основними видами діяльності населення є сільське господарство та особисте селянське господарство.

Село Рукомиш розташоване поблизу Бучача. Населення села становить приблизно 600 осіб. Село має загальноосвітню школу I ступеня, фельдшерсько-акушерський пункт та будинок культури. Основними видами діяльності населення є сільське господарство та особисте селянське господарство.

Маршрут виконує важливу соціальну функцію, забезпечуючи доступ мешканців сільських населених пунктів до адміністративного центру, освітніх установ, лікарень, ринків та інших важливих об'єктів інфраструктури.

Основні категорії пасажирів: пенсіонери, школярі, жителі без власного транспорту, працівники.

Таблиця 1.1. - Організаційні параметри маршруту

Тип маршруту	приміський, загального користування
Категорія	Регулярний
Тип рухомого складу	Mercedes-Benz Sprinter (19 місць)
Кількість рейсів на день	6
Інтервал руху	1,5–2 години

Розрахована середня транспортна рухливість населення:

$$V = \sum Q \cdot N_v \quad (1.1)$$

де:

- $\sum Q$ – очікувана кількість поїздок за рік,
- N – чисельність населення обслуговуваних сіл (≈ 2000 осіб).

Наприклад, при середній частоті поїздок 1,5 рази на тиждень на особу:

$$\sum Q = 1,5 \cdot 52 \cdot 2000 = 156000 \text{ пас./рік}$$

Аналізований маршрут виконує функції:

- щоденного підвезення учнів, працівників, пенсіонерів до міста;

- сполучення із міжміськими та міжобласними маршрутами;
- доступу до лікувальних, адміністративних, освітніх установ;
- формування мобільної взаємодії між селами і центральним ринком.

Таблиця 1.2 - Сильні та слабкі сторони маршруту

Переваги	Недоліки
Забезпечує базові потреби мобільності	Відсутність вечірніх рейсів
Висока заповнюваність у пікові години	Сезонні коливання пасажиропотоку
Зв'язок із ключовими маршрутами Бучач–Тернопіль	Обмежена зручність пересадок без єдиного розкладу
Використання економного транспорту малого класу	Відсутність електронного моніторингу/диспетчеризації

Маршрут пролягає в напрямку з південного заходу (м. Бучач) на північний схід, охоплюючи найбільш густозаселені зони громади та забезпечуючи ключове соціальне сполучення для понад 2 000 жителів.



Рисунок 1.1. Схема аналізованого маршруту

Маршрут «Бучач – Переволока» є необхідним з точки зору соціальної функції та забезпечення базової мобільності населення. Незважаючи на низький рівень комерційної прибутковості, цей маршрут виконує важливу роль у транспортній системі громади. Проте він потребує оптимізації графіка, впровадження GPS-моніторингу, та інтеграції з іншими маршрутами для забезпечення зручних пересадок.

Однією з небезпечних ділянок маршруту є вузький міст в м. Бучач. (рисунок 1.2)

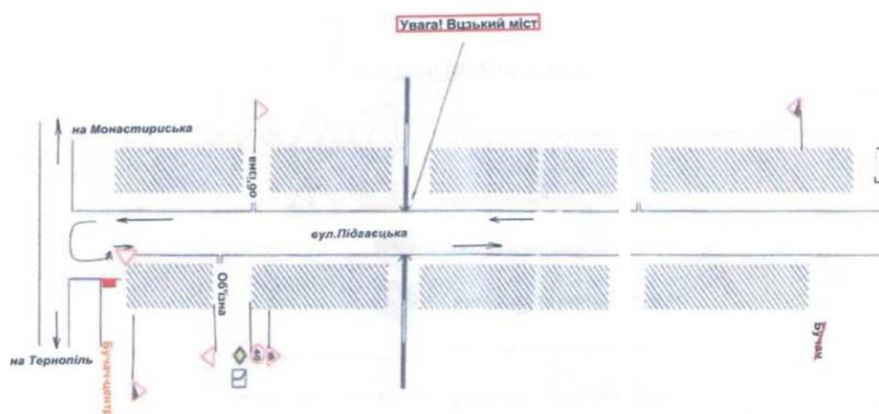


Рисунок 1.2. Проїзд через м. Бучач

На ділянці в межах м. Бучач рух здійснюється через вулицю Підгаєцьку з істотним звуженням проїжджої частини у районі моста, що вказано на схемі з попереджувальним знаком «Увага! Вузький міст». Підвищена інтенсивність пішохідного руху у центральній частині (зупинки «Центр», «АС»), де також спостерігається значне скупчення приватного транспорту. На даній ділянці є висока ймовірність заторів у години пік через відсутність окремої смуги для громадського транспорту.

Ускладненими дорожніми умовами маршруту є а/д Т-20-06 «Городище - Зарваниця - Бучач » с. Переволока, 50 км-51 км. (рисунок 1.3).

Ділянка маршруту с. Рукомиш і Заривинці характеризується наявністю декількох нерегульованих перехресть (особливо в с. Заривинцях), що потребують обережності при здійсненні зупинок і розворотів. Протяжна пряма ділянка з обмеженою оглядовістю через нерівномірне розташування зелених

насаджень уздовж дороги. На схемі маршруту позначено велику кількість знаків «Уступи дорогу», «Інші небезпеки».

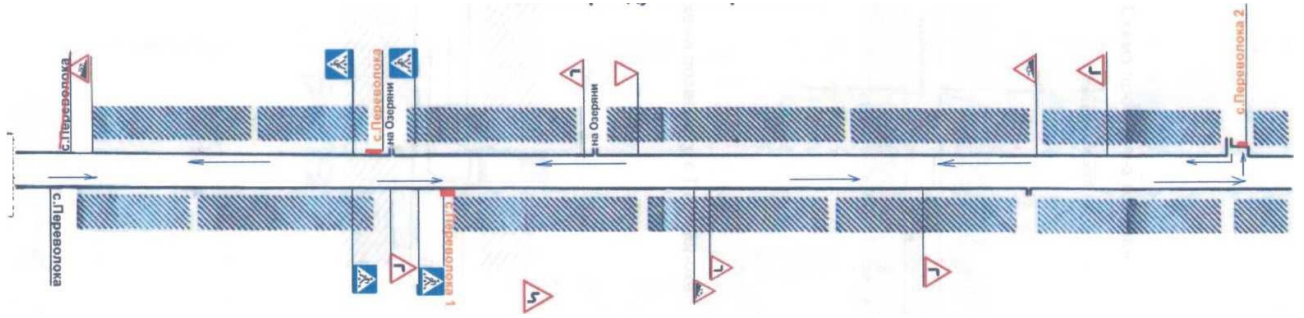


Рисунок 1.3. Схема проїзду через с. Переволока

Фінальний відрізок маршруту поділено на дві зупинки — Переволока 1 і Переволока 2, що забезпечує охоплення різних частин села. На схемі розвороту (рис. 1.4) видно, що рух здійснюється по вузькій ділянці з кількома поворотами на 90°, що потребує високої майстерності водія.

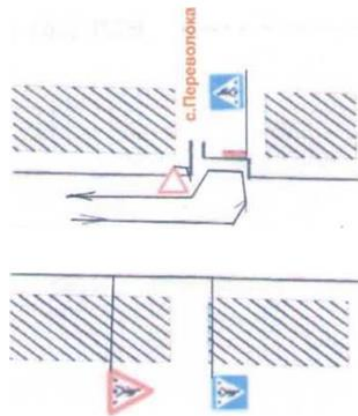


Рисунок 1.4. Схема розвороту с. Переволока

Наявність знаків небезпеки перед пішохідними переходами підтверджує необхідність контрольованої швидкості.

Автобусний маршрут «Бучач – Переволока» не лише виконує роль локального сполучення, а й слугує підвізним каналом до міжміських перевезень

(Тернопіль, Чортків), забезпечує системну мобільність громади та формує інтеграцію віддалених сіл у соціально-економічний простір міста.

Таблиця 1.3. Потенційно небезпечні ділянки маршруту

Ділянка	Потенційний ризик	Обґрунтування
Вул. Підгаєцька (Бучач)	Вузький міст, зустрічний рух, пішоходи	Зазначено у схемі як критичне звуження
Заривинці – поворот на село	Нерегульований перехрест	Підвищена аварійність за умов недостатньої оглядовості
Центр Бучача – зупинка біля ринку	Масова концентрація пасажирів	Ризик наїздів через хаотичне паркування
Розворот у Переволоці	Обмежений радіус повороту	Потрібен досвідчений водій і точне планування маневру

Рекомендації з безпеки та оптимізації на маршруті:

1. Встановити дзеркала огляду на ділянках обмеженої видимості (особливо в Заривинцях та при розвороті в Переволоці).
2. Позначити небезпечні пішохідні ділянки яскравим маркуванням та світловими знаками (поблизу ринку, школи).
3. Розглянути варіант реверсивного регулювання руху на вузькому мості в Бучачі у години пік.
4. Обладнати додаткові кишені для зупинки автобуса, зокрема на зупинках без тротуарів.
5. Забезпечити диспетчерське відеоспостереження або GPS-контроль для вчасного реагування на проблемні ділянки.

З огляду на функціональну важливість маршруту, доцільним є його подальший розвиток як базової транспортної осі північного напрямку в межах Бучацької громади.

1.2. Характеристика та облаштування зупинок маршруту «Бучач – Переволока»

Відповідно до чинного законодавства України, зупинки громадського транспорту повинні бути чітко визначені в затвердженій схемі маршруту. Така вимога передбачена для забезпечення належного рівня безпеки пасажирів під час посадки й висадки, а також для дотримання норм дорожнього руху. Особливої актуальності це набуває в умовах приміських маршрутів, де дорожня інфраструктура часто має обмежену пропускну здатність, а узбіччя — недостатньо пристосовані для безпечного маневрування.

Зупинки приміських автобусних маршрутів в Україні мають відповідати чинним будівельним, транспортним і безпековим нормативам, що визначають вимоги до їхнього розташування, облаштування, інформування пасажирів та організації дорожнього руху в зоні зупинки.

Згідно з вимогами, зупинки приміських автобусів повинні розміщуватися на прямолінійних ділянках дороги з достатньою оглядовістю. Це дозволяє водіям заздалегідь помітити пасажирів, а самим пасажирам – безпечно здійснювати посадку та висадку. Мінімальна відстань між зупинками на приміських маршрутах зазвичай становить не менше 500 метрів, хоча вона може коригуватися з урахуванням щільності забудови та інтенсивності пасажиропотоку. Зупинки не повинні розміщуватися в зоні перехресть, пішохідних переходів або поблизу залізничних переїздів, що забезпечує більший рівень безпеки для пасажирів і водіїв.

Платформа для посадки-висадки повинна мати достатню ширину (не менше 1,5 метра) та висоту (200–250 мм від проїжджої частини), щоб забезпечити зручність доступу. Поверхня повинна бути рівною, стійкою до ковзання, а також обладнана пандусами для осіб з обмеженою мобільністю. У місцях з інтенсивним пасажиропотоком або на маршрутах із систематичним курсуванням транспорту зупинки мають бути оснащені павільйонами. Павільйони повинні захищати пасажирів від атмосферних опадів, мати конструкцію, яка дозволяє добре оглядати транспорт, та бути обладнаними

місцями для сидіння й сміттєвими урнами. У темну пору доби такі зупинки повинні освітлюватися, або бути забезпеченими світловідбивними елементами для позначення їх меж.

Кожна зупинка має бути обов'язково позначена дорожнім знаком 5.41 або 5.42 відповідно до ДСТУ 4100:2021. Крім цього, на зупинці повинна бути розміщена актуальна інформація про розклад руху автобусів, маршрут слідування, тривалість поїздки та контактні дані перевізника. В умовах цифрової трансформації пасажирського транспорту доцільним є впровадження інтерактивних інформаційних панелей або QR-кодів для доступу до онлайн-розкладу чи навігаційних сервісів.

На дорогах із високою інтенсивністю руху або при наявності швидкісного потоку транспорту обов'язковим є облаштування заїзних кишень для зупинки автобусів. Ширина таких кишень має становити щонайменше 3,5 метра, а довжина – не менше 15–20 метрів. Це дозволяє не створювати перешкод для основного потоку транспорту на дорозі. На другорядних дорогах або в умовах невеликої транспортної інтенсивності допускається розташування зупинок без заїзної кишені, за умови, що зупинка не створює аварійної ситуації.

Невід'ємною складовою безпечного функціонування зупинок є доступність для всіх категорій пасажирів, включаючи осіб з інвалідністю, осіб похилого віку та дітей. З цією метою платформи повинні бути облаштовані пандусами з пологим кутом нахилу, а також тактильною плиткою для орієнтації людей з порушенням зору.

Однак, на практиці, в сільській місцевості трапляються ситуації, коли виникає необхідність висадки пасажирів за межами визначених зупинок. Такі випадки допускаються лише в разі погодження з органами, що регулюють пасажирські перевезення, або за умов наявності технічних можливостей, що не порушують безпеку руху.

Маршрут №3-3 «Бучач – Перемілока» включає шість основних зупинок, які розташовані з урахуванням просторової структури обслуговуваних населених пунктів, а також відповідно до поточних транспортних потреб

місцевого населення. Як видно з таблиці 1.4, ступінь інфраструктурного оснащення зупинок є нерівномірним і потребує подальшого вдосконалення.

Таблиця 1.4.- Облаштування зупинок

№ з/п	Назви зупинок	Облаштування зупинок у прямому напрямку	Облаштування зупинок у зворотньому напрямку
1	Бучач АС	центральна автостанція, що повністю відповідає нормативам. Вона є головною точкою відправлення маршруту	повністю функціональна, обслуговує пасажирів зручно та безпечно
2	Бучач -центр	зупинка активно використовується пасажирами, вона не має навіть базового навісу чи лавки, що створює дискомфорт у несприятливу погоду	не має укриття, попри значний пасажиропотік у зворотньому напрямку
3	Рукомиш	облаштована лише навісом, відсутні лавки	має лише навіс, без додаткових зручностей
4	Заривинці	має мінімальне обладнання (навіси та лави), що дозволяє вважати її найбільш комфортною	лави встановлені, але відсутній навіс
5	Переволока-1	частково оснащені навісами, що полегшує користування маршрутом, однак відсутні зони для сидіння	вважається найбільш повноцінною сільською зупинкою у зворотньому напрямку (є і навіс, і лава)
6	Переволока-2	є навіс і лава	без достатніх елементів облаштування

Аналіз облаштування зупинок свідчить про потребу у поступовому дооснащенні сільських пунктів посадки-висадки елементарною інфраструктурою. Зокрема, доцільно:

- встановити лави та навіси на зупинках Бучач-центр, Переволока-1 (зворотний напрямок);
- забезпечити безпечне освітлення та пішохідні підходи до зупинок;
- оновити інформаційні таблички з розкладом руху;
- запровадити динамічне табло або QR-код з посиланням на онлайн-розклад.

Доцільним є внесення в маршрутну документацію місця умовних зупинок «на вимогу», за умови їх безпечного облаштування відповідно до чинних вимог.

Таким чином, покращення інфраструктурного стану зупинок дозволить підвищити якість обслуговування пасажирів, зменшити ризики дорожньо-транспортних пригод і сприяти загальному розвитку транспортної системи громади.

1.3. Техніко-експлуатаційні показники автобусного маршруту «Бучач – Переволока»

Удосконалення приміських пасажирських перевезень вимагає комплексної оцінки ефективності їх організації, в тому числі через аналіз техніко-експлуатаційних показників. Розгляд маршруту «Бучач – Переволока» дозволяє визначити рівень використання рухомого складу, пасажиропотік, економічну доцільність експлуатації транспортного засобу, а також потенціал для оптимізації графіка і навантаження.

Маршрут має протяжність 12 км в один бік, відповідно 24 км у режимі туди-назад. Обслуговується типовим автобусом малого класу Mercedes-Benz Sprinter з пасажиромісткістю 18 місць. У робочі дні виконується 6 рейсів у кожному напрямку, що дає 12 перевезень за день. За місяць (в середньому 26 робочих днів) здійснюється 156 повних рейсів.

Середня наповнюваність одного рейсу становить 12 пасажирів, що забезпечує перевезення 1872 осіб на місяць. Пасажирооборот, який визначається як добуток кількості перевезених пасажирів на довжину маршруту в один бік, становить 22 464 пасажиро-кілометрів на місяць:

$$\sum P = \sum Q \times L = 1\,872 \times 12 = 22\,464 \text{ пас.-км} \quad (1.2)$$

Оскільки маршрут проходить через декілька населених пунктів із проміжними зупинками, середня швидкість руху становить орієнтовно 30 км/год. З огляду на це, тривалість одного рейсу в один бік:

$$T_{\text{рейс}} = L V_{\text{ср}} = 1230 = 0,4 \text{ год} = 24 \text{ хв} \quad (1.3)$$

Таким чином, повний рейс туди-назад триває 48 хвилин. При 6 рейсах на день автобус працює в русі приблизно 288 хв (4,8 год), не враховуючи простоїв.

Середній виробіток за один рейс обчислюється за формулою:

$$W=Q \times L=12 \times 12=144 \text{ пас.-км} \quad (1.4)$$

Оскільки всі рейси виконуються із пасажирями в обох напрямках, коефіцієнт використання пробігу становить 1,00 або 100 %, що свідчить про ефективну організацію транспортного процесу без холостих пробігів.

Продуктивність рухомого складу — це співвідношення пасажирообороту до кількості автобусів. За умови, що маршрут обслуговується одним автобусом:

$$ПРС=\sum P_1=22464 \text{ пас.-км/міс} \quad (1.5)$$

Експлуатаційна витрата палива обчислюється за витратою 12 л/100 км або 0,12 л/км. З урахуванням повного пробігу на місяць:

$$F=24 \times 156 \times 0,12=449,28 \text{ л/міс}$$

Загальні витрати пального є прийнятними для малотоннажного маршруту, однак при зменшенні середнього завантаження рейсів витрати на одиницю пасажирообороту можуть зростати. Таким чином, економічна ефективність експлуатації залежить від збереження рівня середньої наповнюваності щонайменше на рівні 66 % (12 із 18 місць).

Додатково варто розрахувати коефіцієнт завантаження транспортного засобу за формулою:

$$K_z=Q_{\text{ср}}/Q_{\text{макс}}=12/18=0,667 \quad (1.6)$$

Цей показник свідчить про достатнє, хоча не повне використання місткості автобусу. Із точки зору нормативної експлуатації, оптимальним є коефіцієнт завантаження в межах 0,7–0,9.

Рівень використання рухомого складу ($R_{ВРС}$) у часовому вимірі можна визначити через частку часу в русі відносно повного робочого дня. Якщо робочий день водія триває 8 годин:

$$R_{ВРС}=T_{\text{руху}}/T_{\text{роб.дня}}=4,88/8=0,6 \quad (1.7)$$

Це вказує на наявність резерву часу, який може бути використано для виконання додаткових рейсів або обслуговування суміжних маршрутів, з урахуванням дотримання нормативів праці.

Таблиця 1.5. Техніко-експлуатаційні показники маршруту
«Бучач – Переволока»

Показник	Значення	Примітка / Формула
Протяжність маршруту (в один бік)	12 км	L
Повна довжина рейсу (туди-назад)	24 км	$2 \times L$
Кількість рейсів у будній день	6	R
Кількість робочих днів на місяць	26	Місяць
Кількість рейсів на місяць	156	6×26
Середнє завантаження пасажирами	12 осіб/рейс	Sprinter (18 місць)
Кількість перевезених пасажирів за місяць	1 872	12×156
Пасажирооборот	22 464 пас.-км	$\sum Q \times L$
Середня швидкість руху	30 км/год	$V_{сер}$
Тривалість одного рейсу	0,4 год	$L / V_{сер}$
Виробіток за рейс	144 пас.-км	$Q \times L$
Коефіцієнт використання пробігу	100%	Без холостих пробігів
Продуктивність рухомого складу	22 464 пас.-км/міс	$\sum P / 1$ автобус
Витрата палива на 100 км	12 л	Mercedes-Benz Sprinter
Загальна витрата палива на місяць	449,28 л	$24 \times 156 \times 0,12$

Техніко-експлуатаційні показники маршруту свідчать про:

- продуктивність маршруту відповідає рівню приміських перевезень.
- використання пробігу повне, без холостих пробігів.
- середня наповнюваність – 66% (12 із 18 місць), що дозволяє підтримувати валову рентабельність, однак цього недостатньо для повної окупності без дотацій.

Потенціал для покращення криється у координації з іншими маршрутами (Бучач–Тернопіль, Бучач–Чортків), зміні кількості рейсів у вихідні дні, збільшенні середньої кількості пасажирів або зміні тарифу.

У таблиці наведено основні техніко-експлуатаційні показники для аналізу ефективності функціонування автобусного маршруту «Бучач – Переволока».

Аналіз техніко-експлуатаційних показників маршруту «Бучач–Переволока» засвідчив його функціональну придатність для обслуговування населення приміської зони з прийнятною економічною ефективністю. Усі ключові показники відповідають нормативним значенням для даного типу маршруту.

До сильних сторін функціонування маршруту можна віднести повне використання пробігу, високу регулярність перевезень, прийнятний пасажирооборот та контрольовані витрати пального. Водночас, існує потенціал для підвищення ефективності через поліпшення середнього коефіцієнта заповнення місць, адаптацію розкладу до сезонних змін попиту, а також розширення географії обслуговування за рахунок суміщення маршрутів.

Доцільним є впровадження комбінованого обслуговування маршрутів у межах одного рухомого складу на основі погоджених розкладів. Розгляд запровадження гнучкого тарифу в залежності від часу доби або днів тижня. Забезпечення обліку пасажиропотоку за допомогою цифрових реєстраторів для оперативної оптимізації навантаження. Розширення аналізу витрат на технічне обслуговування та амортизацію для повної оцінки собівартості перевезень. При подальшій інтеграції цього маршруту у транспортну систему регіону доцільним є також розгляд його включення до обласної програми підтримки сільських перевезень із залученням бюджетного субсидування.

РОЗДІЛ 2. УДОСКОНАЛЕННЯ ПАСАЖИРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА МАРШРУТІ «БУЧАЧ-ПЕРЕВОЛОКА»

2.1. Впровадження системи диспетчерського управління на маршруті «Бучач – Переволока»

Сучасні вимоги до якості перевезень пасажирів вимагають оперативного та ефективного керування рухом транспортних засобів на маршрутах. Особливо це стосується приміських маршрутів, де існує необхідність забезпечити регулярність, пунктуальність та безпеку пасажирських перевезень. Одним із ключових інструментів у цьому контексті є впровадження систем диспетчерського моніторингу рухомого складу, що базуються на технологіях GPS/GLONASS, мобільного зв'язку та цифрової обробки даних.

Функції системи моніторингу:

1. Визначення поточного місцезнаходження кожного транспортного засобу;
2. Контроль за дотримання графіку руху;
3. Передача оперативної інформації диспетчеру щодо відхилень, простоїв, запізнень;
4. Забезпечення безпеки перевезень шляхом контролю швидкісного режиму та зупинок;
5. Аналіз транспортної роботи для подальшого вдосконалення маршрутної мережі та розкладу.

В умовах сучасних викликів цифрової трансформації транспортного сектору зростає потреба в упровадженні систем диспетчеризації навіть у приміських автобусних маршрутах, які забезпечують підвіз пасажирів до регіональних центрів, автостанцій та вузлів пересадки. Аналіз закордонного досвіду, зокрема країн ЄС, засвідчує ефективність застосування інтелектуальних систем диспетчерського управління в сільській місцевості. Зокрема, у Польщі та Чехії автобуси навіть у сільській місцевості оснащені GPS-трекерами та підключені до регіональних платформ громадського транспорту, що забезпечує високу точність графіків і прозорість у роботі

перевізника. У країнах Європейського Союзу диспетчеризація охоплює всі види перевезень — від міських до міжміських. У Польщі платформи типу e-podróżnik.pl синхронізують графіки в реальному часі. У Німеччині системи AVL (Automatic Vehicle Location) інтегровані в єдиний транспортний портал, де пасажир бачить затримку або зміну маршруту на своєму смартфоні. В Індії, Південній Кореї, Кенії запровадження GPS-диспетчеризації в приватному секторі стало способом підвищення прозорості й боротьби з корупцією в транспорті.

Досвід Польщі, Німеччини, Латвії демонструє, що диспетчеризація є вигідною навіть при обмежених пасажиропотоках, якщо вона інтегрована в регіональну транспортну модель.

В Україні диспетчерські системи традиційно застосовуються лише у великих містах, тоді як лівова частка приміських маршрутів не мають належного оперативного контролю. Це зумовлює неефективне використання ресурсів, погану координацію пересадок та зниження рівня довіри до транспортних послуг. В Україні широке впровадження GPS-диспетчеризації розпочалося у сфері міських перевезень після 2014 року, здебільшого у великих містах (Київ, Львів, Вінниця, Дніпро). Однак приміські та сільські перевезення залишалися поза увагою цифрової трансформації.

На місцевому рівні деякі ОТГ (наприклад, Козівська чи Зборівська громади) почали впроваджувати пілотні проекти моніторингу маршрутів у партнерстві з приватними перевізниками. Проте ці рішення часто фрагментарні, без єдиного технічного чи методичного стандарту.

У диспетчерському пункті (наприклад, при автостанції м. Бучач) забезпечується: контроль у реальному часі за всіма транспортними одиницями маршруту; реєстрація відхилень від графіку руху понад допустимі межі (наприклад, ± 5 хв); оповіщення водіїв про затори, об'їзди, зміни; щоденний аналіз продуктивності та пасажиропотоку.

Для організації диспетчерського управління пропонується оснащення діючого транспортного засобу на маршруті (Mercedes-Benz Sprinter) технічними засобами, зазначеними у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Технічні засоби на маршруті

Компонент	Функція
GPS-трекер	Визначає координати автобуса у реальному часі
GSM-модем	Передає дані на сервер через мобільну мережу
Бортовий контролер	Реєструє дані про швидкість, маршрут, зупинки
Програмне забезпечення диспетчера	Візуалізує рух ТЗ, формує звіти, повідомлення про порушення
Мобільний застосунок водія	Дає змогу отримувати інструкції, переглядати графік, сповіщення

Фактичний середній час руху автобуса між зупинками згідно діючого розкладу відображено на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1. Гістограма середнього часу руху автобуса між зупинками

Гістограма показує середній час руху автобуса між зупинками на маршруті «Бучач – Переволока». Найдовшим відрізок маршруту Бучач-Центр – Рукомиш (4 хвилини), інші етапи займають по 2 хвилини

Перевагами впровадження диспетчеризації на обраному маршруті є:

- підвищення пунктуальності і зменшення відхилень від графіка до мінімуму;

- ефективне планування з можливістю коригувати розклад на основі реальних даних;
- зворотній зв'язок – у разі проблем водій може оперативно звернутися до диспетчера;
- аналітика з веденням статистики перевезень, заповнюваності, дотримання маршрутів;
- контроль швидкісного режиму, тривалості зупинок, руху поза маршрутом.

Впровадження системи потребує початкових інвестицій для встановлення обладнання, програмного забезпечення, навчання персоналу, проте її окупність можлива за рахунок різних джерел:

- зменшення витрат пального за рахунок зменшення холостих пробігів;
- краще використання транспорту;
- зниження штрафів і претензій пасажирів;
- підвищення довіри до перевізника.

На маршруті «Бучач – Переволока» пропонується поетапне впровадження диспетчеризації, що передбачає такі дії:

1. Оснащення автобуса системою GPS-моніторингу з GSM-модулем.

Основою будь-якої системи диспетчеризації є точне визначення місцезнаходження транспортного засобу в режимі реального часу. Для цього доцільним є встановлення на автобус GPS-модуля для фіксації координат та GSM-модуля для передачі даних на центральний сервер через мобільний зв'язок. Це дозволить в реальному часі відстежувати місцезнаходження транспортного засобу, швидкість, відхилення від маршруту, затримки тощо.

Технічно доцільним є встановлення компактних пристроїв, які підтримують платформу диспетчерського обліку NavLux, DozoR або EasyTrack і які мають оптимальне співвідношення ціна/функціональність.

Очікувані ефекти:

- моніторинг часу відправлення і прибуття на кожну зупинку;
- контроль швидкісного режиму та відхилень від маршруту;

- виявлення затримок, збоїв та простоїв у роботі;
- накопичення статистики для подальшого аналізу.

2. Організація диспетчерського центру на базі автостанції Бучач.

Враховуючи, що автостанція Бучач є головною пересадковою точкою маршруту, доцільно розмістити тут пункт контролю за рухом. Це дозволить диспетчеру в режимі онлайн отримувати сигнал про місцезнаходження автобуса; фіксувати порушення графіку чи надзвичайні ситуації; забезпечувати оперативну зміну рейсів у разі заторів, поломок, несприятливих погодних умов. Центральний пункт дозволить диспетчеру отримувати сигнал про час відправлення, відстежувати маршрут руху та координувати пересадкові потоки з іншими напрямками (зокрема, «Бучач – Тернопіль»). У перспективі такий пункт може бути інтегрований до хмарної системи для міжгромадного моніторингу .

Функціональне навантаження пункту диспетчеризації:

- перегляд мапи руху в реальному часі;
- зв'язок із водіями (через вбудовані месенджери або телефон);
- фіксація подій та створення звітів;
- інформаційна підтримка пасажирів — як через табло, так і через мобільний додаток чи сайт.

Застосування готових програмних рішень таких як EasyTrack, DozoR, NavLux, GPSavto дозволить уникнути витрат на розробку ПЗ та скоротити час впровадження.

3. Синхронізація розкладу з іншими маршрутами.

Автобуси, що прибувають до Бучача з Переволоки, повинні забезпечувати пасажирів своєчасну пересадку на основні маршрути до обласних центрів. Відповідне коригування графіка може базуватись на даних GPS-моніторингу та щоденній звітності диспетчера .

Маршрут «Бучач – Переволока» часто використовується як підвізний до основного міжміського маршруту «Бучач – Тернопіль». Невідповідність у

графіках може призвести до втрати пересадки, подовження часу подорожі або зниження привабливості послуги.

Умовами успішної синхронізації є:

- встановлення буферів у 10–15 хвилин між прибуттям приміського автобуса та відправленням міжміського;
- інтеграція графіків у єдиний електронний модуль диспетчера;
- внесення змін до розкладу у разі зміни часу руху основного маршруту.

Завдяки синхронізації можливо зменшити кількість недовантажених рейсів, забезпечити стабільні пасажиропотоки в пікові години, підвищити рівень задоволеності клієнтів та знизити ризик переходу до конкурентів. Зазначене підтверджує економічну доцільність таких заходів.

4. Регулярний аналіз зібраних даних.

Статистика щодо відхилень від графіка, завантаженості рейсів та часу простою повинна використовуватися для оптимізації розкладу та обґрунтування зміни кількості рейсів у конкретні дні (особливо в неділю та свята). Подібна практика демонструє високу ефективність в країнах Західної Європи, де графіки змінюються залежно від пасажиропотоку, подій чи погодних умов.

GPS-диспетчеризація генерує великий обсяг статистичних даних: середній час рейсу, відхилення від графіку, фактичний пробіг, швидкісні режими, завантаженість по годинах та днях тощо.

Система дозволяє щомісяця проводити аналіз дотримання графіку, порівняння планового і фактичного навантаження на рейс, виявлення малопопулярних рейсів і потенційних пікових періодів, валідацію маршруту з урахуванням ремонтів доріг, об'їздів, нових забудов.

На основі звітів можливо обґрунтувати подальші зміни для управлінців та керівників, зокрема:

- об'єднання рейсів у непікові години;
- зміна часу відправлення;
- внесення до маршруту нових зупинок або їх скасування.

Вартість впровадження базового комплексу диспетчеризації на один автобус становить близько 10–15 тис. грн, а щомісячне обслуговування ПЗ – 1–1,5 тис. грн. За оцінками Світового банку, економічний ефект від впровадження GPS-диспетчеризації в перевезеннях пасажирів становить 2,4 грн на кожную вкладену гривню протягом 3 років. З точки зору економіки, впровадження системи окупиться менше ніж за два роки за рахунок зменшення витрат на паливе, втрат часу та збоїв у графіку.

Система диспетчеризації на маршруті «Бучач – Переволока» не є надмірною функцією для сільських перевезень, а стратегічним інструментом ефективного управління, адже впровадження останньої оптимізує витрати, дозволяє підвищити контроль і прозорість, забезпечує кращу взаємодію між маршрутами, створює фундамент для цифрової трансформації пасажирських перевезень у громаді.

Етапи впровадження диспетчеризації на маршруті «Бучач – Переволока» відображені на рисунку 2.2.

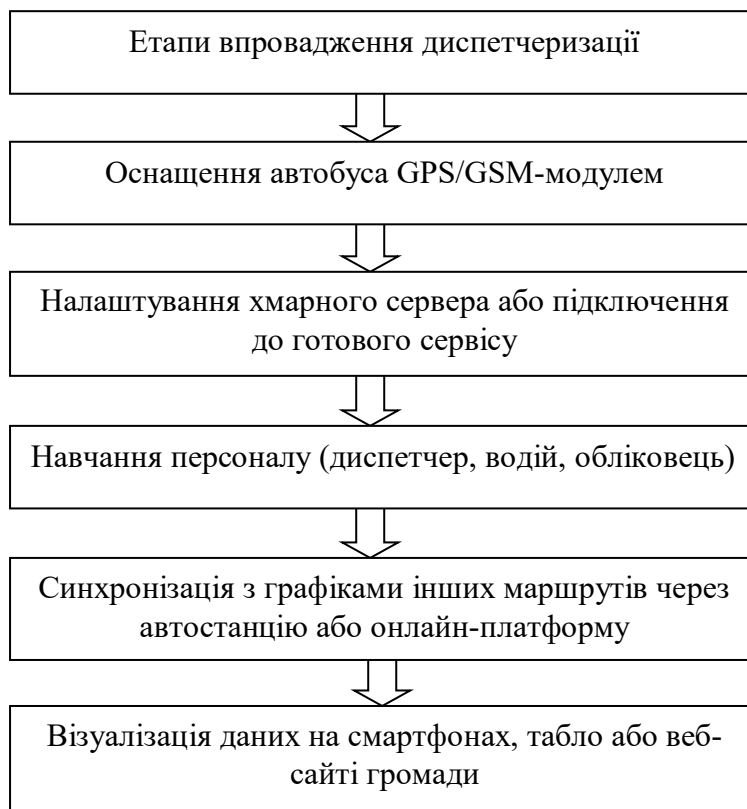


Рисунок 2.2. Етапи впровадження диспетчеризації

Інтеграція системи диспетчеризації на приміському автобусному маршруті «Бучач – Переволока» є технічно та економічно обґрунтованою. Незважаючи на відносно невелику інтенсивність руху, наявність пересадкових зв'язків та вимоги до стабільності й регулярності робить маршрут перспективним для впровадження цифрових систем контролю.

Очікуваний ефект включає:

- покращення якості обслуговування;
- підвищення точності графіка;
- оптимізацію витрат перевізника;
- підвищення довіри пасажирів до транспорту як стабільної послуги.

Системи диспетчеризації мають стати основою нової транспортної політики громад, що передбачає прозорість, контроль, аналітику та розвиток інтелектуальної мобільності навіть у малих населених пунктах.

2.2. Визначення ефективності перевезень на маршруті

Для обслуговування маршруту використовується автобус малого класу Mercedes-Benz Sprinter. Маршрут є приміським, з середнім пасажиропотоком, тому необхідно провести аналіз ефективності перевезень, включаючи розрахунок собівартості, доходу та рентабельності.

Таблиця 2.2. Вихідні дані для розрахунків

Показник	Значення	Примітка
1	2	3
Протяжність маршруту (в один бік)	12 км	Бучач – Переволока
Повна протяжність рейсу (туди-назад)	24 км	
Кількість рейсів на день (будні)	6	Повноцінний робочий день
Середня кількість пасажирів за рейс	12 осіб	Sprinter на 18 місць
Днів роботи на місяць	26	4 вихідні
Тариф за проїзд	25 грн	Станом на 2025 р.
Витрати пального на 100 км	12 л	Дизельне паливо

1	2	3
Ціна дизпалива	60 грн/л	Ринкова ціна
Амортизація та ТО	4 грн/км	Середня оцінка
Зарплата водія	18 000 грн/міс	
Інші витрати (податки, страхування)	6 000 грн/міс	

Собівартість рейсу складається з витрат на паливо та амортизацію:

1) Витрати на паливо:

$$S_{\text{пал}} = L \times (Q/100) \times C \quad (2.1)$$

$$S_{\text{пал}} = 24 \times (12/100) \times 60 = 172,8 \text{ грн}$$

2) Амортизація та технічне обслуговування:

$$S_{\text{амор}} = L \times A = 24 \times 4 = 96 \text{ грн} \quad (2.2)$$

Разом собівартість одного рейсу: $172,8 + 96 = 268,8 \text{ грн}$

Дохід з одного рейсу

$$D = N_{\text{п}} \times T = 12 \times 25 = 300 \text{ грн.} \quad (2.3)$$

Фінансовий результат одного рейсу:

$$\text{Прибуток} = \text{Дохід} - \text{Собівартість} = 300 - 268,8 = 31,2 \text{ грн}$$

Прибуток на 1 місяць (26 робочих днів):

$$\text{Кількість рейсів на місяць} = 26 \times 6 = 156$$

$$\text{Сумарний дохід} = 156 \times 300 = 46\,800 \text{ грн}$$

$$\text{Сумарні прямі витрати} = 156 \times 268,8 = 41\,932,8 \text{ грн}$$

$$\text{Валовий прибуток} = 46\,800 - 41\,932,8 = 4\,867,2 \text{ грн}$$

$$\text{Непрямі витрати: Зарплата} + \text{Податки} = 18\,000 + 6\,000 = 24\,000 \text{ грн.}$$

$$\text{Загальний фінансовий результат} = 46\,800 - 41\,932,8 - 24\,000 = -19\,132,8$$

грн

$$\text{Рентабельність маршруту} = (\text{Прибуток} / \text{Собівартість}) \times 100\% \quad (2.4)$$

$$P = (4\,867,2 / 41\,932,8) \times 100\% \approx 11,6\% \text{ (без урахування зарплати і податків)}$$

Пропозиції щодо підвищення рентабельності:

- збільшити середню наповнюваність рейсу пасажирами
- підвищити тариф до 30 грн.
- оптимізувати кількість рейсів у малозавантажені дні
- ефективніше використовувати автобус у міжпіковий час.

2.3. Оптимізація режимів руху і трудових змін на приміському маршруті

Організація режимів руху пасажирського транспорту має визначальний вплив як на якість транспортного обслуговування населення, так і на економічні показники перевізника. Особливо актуально це для маршрутів із регулярною приміською інтенсивністю, де навантаження розподілене нерівномірно протягом дня, а персонал часто працює понаднормово.

Маршрут «Бучач – Переволока» обслуговується одним автобусом малого класу (Mercedes-Benz Sprinter) і на момент дослідження включає до 6 рейсів у кожному напрямку в будні. Проте чинна модель передбачає виконання всіх рейсів одним водієм, що призводить до порушення трудових норм, фізичної втоми персоналу і підвищення ризиків для безпеки руху.

Наявні проблеми на маршруті:

1. Нерівномірність інтервалів між рейсами у певні години (великі перерви між піковими та непіковими періодами).
2. Низьке завантаження у вихідні дні (часто менше 50%).
3. Відсутність синхронізації з іншими маршрутами (напр. Бучач–Тернопіль).
4. Водій здійснює всі рейси самостійно, що збільшує фізичне навантаження та порушує норми праці.

Для удосконалення режиму руху рухомого складу пропонується:

1. Оптимізація кількості рейсів. Варто зменшити рейси у вихідні до 4 (2 туди-назад) для зниження витрат пального та навантаження.
2. Запровадження зміни для 2 водіїв з поділом дня на 2 зміни по 4–6 годин: водій 1 зранку (6:00 – 12:00) і водій 2 після обіду (12:00 – 18:00).

Останнє дозволяє дотримуватись норми праці та відпочинку та уникнути перевтоми та зниження безпеки.

3. Інтеграція з міжміськими маршрутами. Узгодження графіку прибуття/відправлення з рейсами на Тернопіль та Чортків. Наприклад, відправлення з Переволоки о 7:00 — прибуття в Бучач о 7:30 — з можливістю встигнути на маршрут Бучач–Тернопіль о 7:45.

4. Запровадження адаптивного графіку (пілотний проєкт): аналіз пасажиропотоку щомісячно та гнучке коригування розкладу; можливість онлайн-бронювання або попереднього опитування мешканців.

Оптимізація режиму руху дозволяє зменшити витрати (паливо, знос транспорту); покращити якість обслуговування пасажирів (зручніші пересадки, регулярність); дотримуватись трудових норм для водіїв; поступово перейти до економічно доцільного та соціально ефективного режиму експлуатації маршруту.

Згідно з оптимізованим підходом, запропоновано поділ дня на дві зміни по 4–6 годин із залученням двох водіїв. Така схема дозволяє:

- дотриматись нормативу 8 годин робочого часу;
- уникнути перевтоми й зниження концентрації водія;
- забезпечити гнучкість у разі аварійних або сезонних змін графіка.

У таблиці 2.3 представлено запропоновану структуру рейсів.

Таблиця 2.3. – Структура рейсів «Бучач-Переволока»

№	Час відправлення	Напрямок	Водій
1	6:30	Переволока → Бучач	Водій 1
2	7:45	Бучач → Переволока	Водій 1
3	9:00	Переволока → Бучач	Водій 1
4	12:00	Переволока → Бучач	Водій 2
5	14:30	Бучач → Переволока	Водій 2
6	17:00	Переволока → Бучач	Водій 2

На основі оновленого режиму руху автобуса маршрутом «Бучач – Переволока» сформовано графік рейсів на рисунку 2.3.

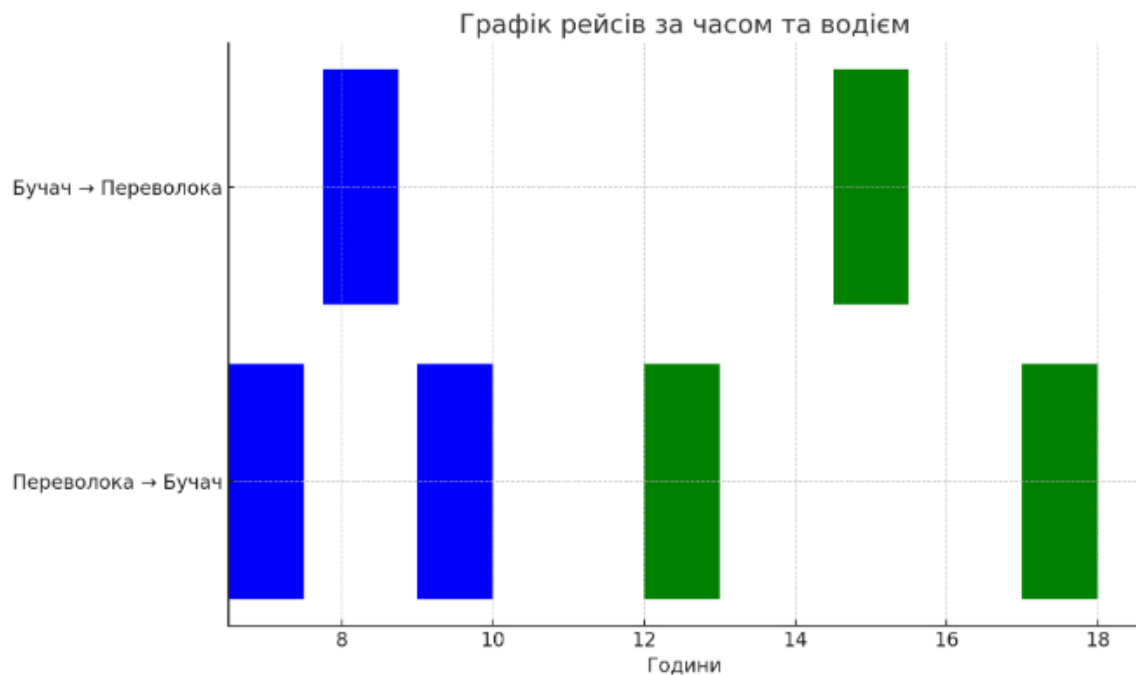


Рисунок 2.3. Графік рейсів за маршрутом «Бучач – Пeреволока» для 2 водіїв

Розрахуємо основні показники режиму руху і трудових змін водіїв.

1. Навантаження на водіїв

Середня тривалість рейсу (в обидва боки):

$$T_{\text{повн.рейс}} = 2 \times 24 = 48 \text{ хв}$$

За зміни водій виконує 3 рейси:

$$T_{\text{зміна}} = 3 \times 48 = 144 \text{ хв} = 2,4 \text{ год}$$

Разом з простоем та підготовкою автобуса загальне навантаження становить ≈ 4 год на зміну, що відповідає трудовим стандартам і дозволяє включити перерви на відпочинок.

2. Потенційна економія пального

Зменшення кількості холостих пробігів (через більш раціональний розподіл рейсів) знижує витрати пального на $\approx 5\%$ щомісяця, що еквівалентно:

$$\Delta F = 0,05 \times 449,28 \approx 22,5 \text{ л}$$

22,5 л ≈ 950 грн на місяць за поточними цінами на дизпаливо (42 грн/л).

3. Покращення регулярності руху

Інтервали між рейсами знижено до 1,5–2 годин у пікові години, що дозволяє пасажирам зручно планувати пересадки на інші маршрути — зокрема Бучач–Тернопіль та Бучач–Чортків, де відправлення відбуваються о 7:45, 10:25 тощо.

Оптимізація режиму руху за рахунок поділу на зміни та узгодження з іншими маршрутами дозволяє:

- підвищити якість перевезень і регулярність рейсів;
- знизити навантаження на персонал і забезпечити дотримання трудових норм;
- підвищити економічну ефективність за рахунок скорочення витрат;
- створити умови для подальшої автоматизації керування графіком (впровадження адаптивних систем обліку пасажиропотоку).

2.4. Інтеграція маршруту Бучач – Переволока з міжміськими напрямками як покращення транспортної доступності для мешканців регіону

Покращення функціонування приміських автобусних маршрутів є одним із важливих напрямів підвищення якості пасажирських перевезень, особливо в умовах обмеженого транспортного забезпечення для сільських населених пунктів. Розглянемо можливості вдосконалення розкладу маршруту «Бучач – Переволока» шляхом його узгодження з міжміськими маршрутами «Бучач – Тернопіль» та «Бучач – Чортків».

Маршрут «Бучач – Переволока» обслуговує населені пункти Заривинці, Рукомиш та Переволока, забезпечуючи регулярне сполучення з районним центром. За чинним графіком автобус курсує з 07:00 до 19:03 з рівномірним інтервалом між рейсами. Відсутність інтеграції з міжміськими напрямками призводить до тривалого очікування пересадки або неможливості здійснення подорожі в один день, особливо у вечірній час. (Elartu)

Проведений аналіз розкладів руху міжміських автобусів із Бучача до Тернополя та Чорткова виявив наявність щонайменше трьох щоденних рейсів у

кожному напрямку, що створює потенціал для побудови ефективних схем пересадки. Наприклад, рейс до Тернополя з Бучача о 07:00 може бути суміщений із приїздом із Переволоки о 06:50, тоді як денний рейс о 10:25 до Тернополя узгоджується з прибуттям пасажирів о 11:00.

1. Можливості пересадки на маршрути Бучач – Тернопіль ґрунтуються на інформації щодо рейсів з Бучача до Тернополя, що відправляються кілька разів на день:(Infobus)

07:00 – відправлення з Бучача, прибуття до Тернополя о 10:17 .

09:40 – відправлення з Бучача, прибуття до Тернополя о 11:10 .

10:25 – відправлення з Бучача, прибуття до Тернополя о 11:30.

Зазначені рейси забезпечують можливість пересадки для пасажирів, які прибувають до Бучача з Переволоки вранці.

2. Можливості пересадки на маршрути Бучач – Чортків ґрунтуються на інформації щодо рейсів з Бучача до Чорткова, що також курсують щодня:

08:00 – відправлення з Бучача, прибуття до Чорткова о 09:30 .

10:00 – відправлення з Бучача, прибуття до Чорткова о 11:30.

Дані рейси дозволяють пасажирам з Переволоки здійснювати пересадки в Бучачі для подорожей до Чорткова.

Для пасажирів, які прибувають до Бучача з Тернополя чи Чорткова, важливо мати можливість пересадки на маршрут до Переволоки. Зважаючи на розклад маршруту Бучач – Переволока, останній рейс відправляється о 19:03, що забезпечує достатній час для пересадки протягом дня.

На основі цього аналізу запропоновано оптимізований погодинний розклад маршруту «Бучач – Переволока», який враховує можливість зручної пересадки пасажирів як на ранкові, так і на денні рейси до Тернополя та Чорткова. Новий графік передбачає шість рейсів у напрямку Переволоки до Бучача протягом робочого дня. Час відправлення сформовано з урахуванням мінімізації простою на автостанції м. Бучач та забезпечення зворотного транспорту в межах одного транспортного засобу.

Особливістю розробленого розкладу є також передбачення зворотних рейсів з м. Бучач до с. Переволока, що синхронізуються з прибуттям міжміських автобусів. Таким чином, пасажери, які прибули до Бучача з Тернополя або Чорткова, можуть комфортно продовжити подорож до свого села без тривалої затримки.

Для вихідних та святкових днів розроблено скорочений графік із чотирма рейсами в обидва боки. Такий підхід базується на очікуваному зменшенні пасажиропотоку у ці дні, а також на соціальній доцільності — збереження транспортного зв'язку для відвідування базару, церкви, лікарні, соціальних служб або родичів. Проміжки між рейсами оптимізовані для забезпечення достатнього часу на вирішення побутових і культурних справ мешканців.

Для покращення інтеграції необхідно синхронізувати розклади, тобто узгодити час відправлення маршрутів Бучач – Переволока з прибуттям автобусів з Тернополя та Чорткова, щоб мінімізувати час очікування пасажирів. Після цього варто розмістити актуальні розклади руху на зупинках у Переволоці, Заривинцях, Рукомиші та Бучачі, а також на офіційних веб-сайтах автостанцій.

Важливим елементом покращення інтеграції є координація з перевізниками, тобто співпрацювати з перевізниками для забезпечення зручних пересадок та, за можливості, впровадження єдиного квитка на маршрути з пересадками.

Інтеграція маршруту Бучач – Переволока з міжміськими напрямками сприятиме покращенню транспортної доступності для мешканців сіл та ефективнішому використанню транспортних ресурсів.

Розроблений погодинний розкладу маршруту "Бучач – Переволока", узгоджений з міжміськими маршрутами "Бучач – Тернопіль" і "Бучач – Чортків", що дозволяє забезпечити зручні пересадки в обидва напрямки на обласний центр і на районний відображений у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. - Погодинний розклад для маршруту "Бучач – Переволока"
(1 автобус)

№ рейсу	Відправлення з с. Переволока	Прибуття в м. Бучач	Можлива пересадка на маршрут	Напрямок пересадки	Відправлення з м. Бучач
1	06:20	06:50	на Тернопіль	обласний центр	07:00
2	08:00	08:30	на Чортків	районний центр	08:45
3	10:30	11:00	на Тернопіль	обласний центр	11:10
4	13:30	14:00	на Чортків	районний центр	14:20
5	16:00	16:30	на Тернопіль	обласний центр	16:50
6	18:30	19:00	—	останній рейс	—

Переваги запропонованого розкладу:

- забезпечена логічна пересадка на ключові міжміські маршрути.
- у вранішні години покриває трудові та навчальні поїздки.
- є вечірні рейси на зворотному напрямку для повернення мешканців додому.
- мінімальні простой між прибуттям і наступним рейсом — ефективно використання транспорту.

Таблиця 2.5. - Погодинний розклад для маршруту "Бучач – Переволока"
(зворотні рейси)

№ рейсу	Відправлення з м. Бучач	Прибуття в с. Переволока	Сумісність	Примітки
1	08:10	08:40	Чортків (07:00 відпр.)	ранкове повернення
2	11:30	12:00	Тернопіль (09:40 відпр.)	денна пересадка
3	14:30	15:00	Чортків (13:00 відпр.)	обідній рейс
4	17:30	18:00	Тернопіль (15:50 відпр.)	вечірня пересадка
5	19:30	20:00	—	резервний вечірній рейс

Якщо буде впроваджено роботу двох водіїв позмінно, можна збільшити кількість рейсів або використовувати транспорт паралельно на іншому маршруті в місті.

Оптимізовано розклад руху автобуса "Бучач – Переволока" у вихідні та святкові дні, де передбачено 4 рейси на день, враховуючи ранкові, денні та вечірні поїздки для задоволення базових потреб мешканців. Проміжки між рейсами забезпечують достатній час для вирішення побутових і соціальних питань.

Таблиця 2.6. - Розклад маршруту «Бучач – Переволока» у вихідні та святкові дні

№ рейсу	Відправлення з Переволоки	Прибуття в Бучач	Відправлення з Бучача	Прибуття в Переволоку
1	07:00	07:30	08:10	08:40
2	10:30	11:00	11:30	12:00
3	14:30	15:00	15:30	16:00
4	17:30	18:00	18:30	19:00

Ключовими перевагами запропонованого розкладу є:

- забезпечення ранкових і вечірніх рейсів для трудової та навчальної мобільності;
- зменшення простоїв транспорту в очікуванні наступного рейсу;
- інтеграція з міжміськими маршрутами без потреби у додатковому транспорті;
- раціональне використання одного автобуса на маршруті;
- можливість коригування графіка відповідно до змін у пасажиропотоці.

Інтеграція маршрутів із синхронізацією розкладів дозволяє досягти значного підвищення ефективності перевезень, зниження витрат часу пасажирів та покращення соціальної мобільності сільського населення. Такий підхід також сприяє більш повному завантаженню автобусів, що позитивно впливає на економіку перевізника.

У перспективі варто також вивчити можливість застосування моделі «гнучкого графіка» з адаптацією до конкретного дня тижня чи події та створити

єдину диспетчерську систему для керування приміськими та міжміськими маршрутами.

Таким чином, удосконалення розкладу руху на прикладі маршруту «Бучач – Переволока» демонструє потенціал адаптивного підходу до управління пасажирськими перевезеннями в малих містах та селах. Запропоновані зміни можуть бути масштабовані на інші подібні приміські напрямки.

2.5. Розрахунок економічної ефективності запропонованих заходів

Економічна ефективність прийнятих рішень щодо оптимізації графіку автобусного маршруту «Бучач – Переволока» включає:

1. впровадження скороченого розкладу у вихідні та святкові дні (4 рейси замість 6);
2. збереження повного графіку в будні (6 рейсів);
3. підвищення коефіцієнта використання пробігу за рахунок синхронізації з іншими маршрутами.

Таблиця 2.7. - Дані до розрахунку ефективності впроваджень

Показник	До оптимізації	Після оптимізації
Робочі дні на рік (пн–пт)	250	250
Вихідні/святкові дні	115	115
Рейсів у день (робочі)	6	6
Рейсів у день (вихідні)	6	4
Довжина рейсу в обидва боки	24 км	24 км
Пасажирів у середньому за рейс	12	12
Вартість квитка	25 грн	25 грн
Витрати на 1 км	7,5 грн	7,5 грн

1. Розрахунок річного пробігу (км)

До оптимізації:

$$(250 \cdot 6 + 115 \cdot 6) \cdot 24 = 365 \cdot 6 \cdot 24 = 52\,560 \text{ км}$$

Після оптимізації:

$$(250 \cdot 6 + 115 \cdot 4) \cdot 24 = (1500 + 460) \cdot 24 = 47\,040 \text{ км}$$

Зменшення пробігу: 5 520 км/рік або $\approx 10,5\%$

2. Витрати на рік (C)

$C = \text{пробіг} \cdot \text{витрати на 1 км}$

До оптимізації:

$$52\,560 \cdot 7,5 = 394\,200 \text{ грн}$$

Після оптимізації:

$$47\,040 \cdot 7,5 = 352\,800 \text{ грн}$$

Економія витрат: 41 400 грн/рік

3. Доходи на рік (D)

$D = \text{пасажирів/рейс} \cdot \text{вартість} \cdot \text{кількість рейсів}$

До оптимізації:

$$12 \cdot 25 \cdot (250 \cdot 6 + 115 \cdot 6) = 12 \cdot 25 \cdot 2\,190 = 657\,000 \text{ грн}$$

Після оптимізації:

$$12 \cdot 25 \cdot (250 \cdot 6 + 115 \cdot 4) = 12 \cdot 25 \cdot 1\,960 = 588\,000 \text{ грн}$$

Зменшення доходу: 69 000 грн/рік

4. Рентабельність маршруту (R)

$R = D - CC \cdot 100\%$

До оптимізації:

$$R = 657\,000 - 394\,200 \cdot 100\% \approx 66,7\%$$

Після оптимізації:

$$R = 588\,000 - 352\,800 \cdot 100\% \approx 66,6\%$$

Економічна ефективність досягається за рахунок раціоналізації витрат, зокрема в дні з нижчим пасажиропотоком, без суттєвої втрати прибутковості.

Показник рентабельності практично не змінюється, що свідчить про доцільність запропонованої оптимізації.

Запропонована оптимізація полягає в зменшенні кількості рейсів у вихідні дні, коли попит менший. Замість 6 рейсів виконується 4, що дозволяє скоротити пробіг та зменшити витрати на паливо, зарплату, обслуговування.

До оптимізації дохід становить 658 800 грн на рік, після – 589 200 грн. Розмір витрат до оптимізації – 395 280 грн, після – 353 520 грн.

Отже, економія витрат – 41 760 грн. але дохід впав на 69 600 грн.

Рентабельність рахується за формулою:

$$R = \frac{D - CC}{D} \cdot 100\%$$

До оптимізації:

$$R_1 = \frac{658\,800 - 395\,280}{658\,800} \cdot 100 \approx 40,2\%$$

Після оптимізації:

$$R_2 = \frac{589\,200 - 353\,520}{589\,200} \cdot 100 \approx 40,0\%$$

Як видно з розрахунку, прибуток (дохід – витрати) впав на стільки ж, на скільки впали витрати, тому співвідношення залишилося незмінним.

Отже, дана оптимізація не збільшує прибуток у гривнях, але:

- дозволяє не витрачати ресурси на порожні рейси у вихідні;
- зберігає ту ж рентабельність, що й раніше;
- зменшує зношування транспорту, витрати на обслуговування, персонал, запчастини;
- зменшує екологічне навантаження (менше пробігу — менше викидів);
- відкриває можливість перенаправити зекономлені ресурси (паливо, час водія, фінанси) на інші потреби.

Якщо у перевізника метою є максимізація прибутку, а не стабільність рентабельності — тоді варто:

- замінити рейси з низьким попитом на рейси з більшим попитом (інший маршрут);
- інтенсифікувати навантаження на існуючі рейси (краща логістика, маркетинг, облік пільг тощо).

Максимізація прибутку транспортного підприємства передбачає забезпечення:

1. мінімізації холостих витрат (невиправданих рейсів, недовантажень),
2. адаптації частоти руху до реального попиту (за годинами та днями),
3. гнучкого використання ресурсів (автобус, водії, паливо),
4. перерозподілу рейсів у години та дні з найвищим попитом.

Поточна система передбачає 6 рейсів незалежно від пасажиропотоку. Вихідні рейси мають низьку заповнюваність (50–60%), що призводить до зниження середнього доходу на кілометр.

Диференційований графік роботи водіїв може стати ефективним вирішенням зазначеної проблеми. При цьому робочі дні (Пн–Пт) зберігаються 6 рейсів, субота – 4 рейси з піковим навантаженням (ринковий день), неділя – 3 рейси, свята – адаптація.

При цьому вартість 1 км пробігу – 7,5 грн/км. Середнє завантаження у робочі дні — 12 пас./рейс; у вихідні — 8 пас./рейс. Вартість квитка – 25 грн.

Розрахунок прогнозованої кількості рейсів:

$$N=(250\cdot6)+(52\cdot4)+(64\cdot3)=1500+208+192=1900 \text{ рейсів/рік}$$

Прогнозований дохід:

$$D=(Q_{\text{роб}}\cdot P\cdot 1500)+(Q_{\text{суб}}\cdot P\cdot 208)+(Q_{\text{нед}}\cdot P\cdot 192) \\ (12\cdot 25\cdot 1500)+(10\cdot 25\cdot 208)+(8\cdot 25\cdot 192)=450\,000+52\,000+38\,400=540\,400 \text{ грн}$$

Прогнозовані витрати:

$$L=1900\cdot 24=45\,600 \text{ км } L = 1900$$

$$C=45\,600\cdot 7,5=342\,000 \text{ грн}$$

Прогнозований прибуток:

$$П=D-C=540\,400-342\,000=198\,400 \text{ грн}$$

Прогнозована рентабельність:

$$R=П\cdot 100=198\,400/342\,000\cdot 100\approx 58,0\%$$

Порівняльна таблиця 2.1. демонструє результати моделі оптимізації на маршруті для прийняття управлінського рішення.

Як видно з таблиці 2.1., в моделі максимізації прибутку зменшується кількість рейсів у дні з найменшим завантаженням (неділя та свята), що дозволяє мінімізувати витрати.

Попри зменшення загального доходу, витрати знижуються швидше, що дозволяє зберегти високий рівень прибутковості.

Таблиця 2.8. Порівняння ефективності у різних варіантах удосконалення

Показник	До оптимізації	Вихідні 6 рейсів	Після оптимізації	Модель прибутковості
Кількість рейсів	2196	1964	1964	1900
Річний дохід, грн	658 800	589 200	589 200	540 400
Річні витрати, грн	395 280	353 520	353 520	342 000
Прибуток, грн	263 520	235 680	235 680	198 400
Рентабельність	66,6 %	66,6 %	66,6 %	58,0 %
Пробіг, км	52 704	47 136	47 136	45 600

Отриманий прибуток у 198 400 грн/рік є стабільним, а рентабельність у 58% залишається в межах норми для приміських перевезень.

Модель відкриває можливості для гнучкого розподілу ресурсів, зокрема. використання автобуса в інші години або для спеціальних рейсів (шкільні, туристичні), зменшення фізичного зношення транспорту, часткова переорієнтація в години підвищеного попиту.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1. Безпека робочого середовища на автотранспортному підприємстві при організації приміських пасажирських перевезень

Організація безпечного робочого середовища на автотранспортному підприємстві, яке обслуговує приміські автобусні маршрути, є ключовим фактором стабільного функціонування системи пасажирських перевезень. Враховуючи особливості таких маршрутів — більшу протяжність, змінність дорожніх умов, сезонні навантаження — необхідно посилити заходи безпеки як для працівників підприємства, так і для пасажирів.

Працівники автотранспортного підприємства, зокрема водії, технічний персонал та диспетчери, піддаються ряду ризиків: фізичне навантаження при завантаженні багажу, вплив вібрацій та шуму, контакт із хімічними речовинами (мастила, охолоджуючі рідини), ризик травм при обслуговуванні техніки. Водії часто працюють у стресових умовах, під тиском графіка руху та за інтенсивного дорожнього руху. Додатково, приміські маршрути передбачають часті виїзди в несприятливу погоду або в умовах обмеженої інфраструктури (відсутність дорожнього покриття, освітлення, туалетів та кімнат відпочинку).

Для підвищення рівня безпеки на таких маршрутах необхідно:

- Забезпечити регулярне технічне обслуговування автобусів із щоденним контролем стану шин, гальмівної системи, світлотехніки, склоочисників та систем опалення;
- Впровадити обов'язкове навчання водіїв щодо безпечного водіння в сільській місцевості, на слизьких дорогах, при обмеженій видимості тощо;
- Укомплектувати кожен автобус сучасними засобами екстреного оповіщення та навігації (GPS-моніторинг, трекери маршруту, кнопки тривоги);
- Встановити жорсткий контроль за дотриманням режиму праці та відпочинку водіїв — не більше 9 годин керування на добу, з обов'язковими перервами;

- Створити умови для зручного відпочинку водіїв у кінцевих точках маршруту (санітарно-побутові кімнати, кімнати для перерв);
- Здійснювати планові медичні огляди водіїв з контролем стану здоров'я перед рейсом.

Безпека пасажирів під час перебування в салоні автобуса є невід'ємною складовою загальної системи організації перевезень. Приміські маршрути часто передбачають триваліші поїздки, значну кількість пасажирів похилого віку, учнів і осіб з інвалідністю, тому особлива увага має приділятися ергономіці та захисту в салоні.

Основні заходи безпеки в салоні наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Заходи безпеки в салоні транспортного засобу

№	Захід безпеки	Пояснення
1	Ремені безпеки	Наявність і справність ременів безпеки на сидіннях забезпечує пасажиром захист при різких маневрах або зіткненнях.
2	Інформаційні знаки	Таблички з інформацією про аварійні виходи, інструкції щодо дій у разі надзвичайної ситуації.
3	Аварійні виходи	Чітко позначені двері та вікна, обладнані швидкими механізмами відкриття.
4	Аптечка	Комплектована відповідно до санітарних вимог, з можливістю швидкого доступу.
5	Вогнегасники	Наявність справних вогнегасників у салоні та біля водія.
6	Чистота та порядок	Регулярне прибирання салону, відсутність сторонніх предметів, які можуть спричинити травми.
7	Освітлення	Якісне освітлення для нічних поїздок і в темну пору доби.
8	Системи оповіщення	Голосове чи електронне інформування пасажирів про наступні зупинки, аварійні ситуації.
9	Вентиляція та мікроклімат	Наявність кондиціонерів, обігрівачів, систем примусової вентиляції.
10	Інклюзивність	Відведені місця для пасажирів з інвалідністю, поручні, пандуси, спеціальні кріплення.

Під час перевезення пасажирів на приміських маршрутах зростає ймовірність виникнення нештатних ситуацій: дорожньо-транспортні пригоди, погодні катаклізми, поломки, конфліктні ситуації в салоні. Тому персонал повинен бути підготовлений до таких сценаріїв.

Доцільно реалізувати:

- навчання персоналу діям при аваріях, евакуації, наданні першої допомоги;

- обладнання автобусів кнопками тривоги, камерами відеоспостереження, системами зв'язку з диспетчером;
- впровадження цифрових систем відстеження маршруту та реагування на відхилення від графіка;
- використання програм підтримки прийняття рішень (DSS), які підказують оптимальні дії в разі інцидентів;
- запровадження матриць ризиків і алгоритмів дій для стандартних та нестандартних ситуацій;
- створення кризових протоколів і аварійних інструкцій для кожного маршруту з урахуванням специфіки регіону.

Загалом, безпечне середовище в організації приміських пасажирських перевезень формується через системну реалізацію заходів щодо охорони праці, підвищення рівня інформованості персоналу та інтеграції інтелектуальних рішень у повсякденну діяльність перевізника.

3.2. Вплив автомобільних перевезень на навколишнє середовище

Автомобільні перевезення становлять важливу складову сучасної транспортної системи, забезпечуючи мобільність населення, доступ до товарів і послуг. Водночас їхня інтенсивна експлуатація спричиняє численні екологічні загрози, які потребують глибокого аналізу та ефективного екологічного менеджменту. Нижче розглянуто ключові аспекти впливу автомобільних перевезень на навколишнє середовище.

Викиди парникових газів є одним із найбільш серйозних екологічних наслідків автотранспорту. При згорянні палива в двигунах внутрішнього згорання вивільняються великі обсяги вуглекислого газу (CO_2), який є основним парниковим газом. Значні обсяги викидів також утворюються у вигляді метану (CH_4) та оксиду азоту (N_2O), особливо при використанні дизельного пального. У сукупності ці гази створюють ефект накопичення тепла в атмосфері, що призводить до глобального потепління та порушення кліматичного балансу.

Забруднення повітря — ще один критичний наслідок автоперевезень. Автомобілі, особливо старі або несправні, викидають в атмосферу оксиди азоту (NO_x), сірки (SO_2), чадний газ (CO), а також тверді частки ($\text{PM}_{2.5}$ та PM_{10}). Ці речовини можуть спричинити серйозні проблеми зі здоров'ям у людей, включаючи хвороби дихальної та серцево-судинної систем, алергії, бронхіти. Особливо небезпечним є тривалий вплив у містах з високою концентрацією транспорту та поганою вентиляцією повітря.

Шумове забруднення, спричинене роботою двигунів, рухом транспортних засобів, сигналами, гальмуванням тощо, негативно впливає на психоемоційний стан людини. Постійний фоновий шум, рівень якого в містах і поблизу автомагістралей часто перевищує допустимі санітарні норми, спричиняє підвищену дратівливість, зниження концентрації уваги, безсоння та навіть серцево-судинні розлади. Особливо гостро ця проблема постає в густонаселених житлових районах, розташованих поблизу основних транспортних артерій.

Вплив на біорізноманіття та екосистеми також є суттєвим. Будівництво доріг, розширення транспортної інфраструктури та інтенсивний рух транспорту призводять до фрагментації середовища проживання диких тварин. Часті випадки загибелі тварин на дорогах, знищення природних ландшафтів, а також забруднення територій поблизу доріг спричиняють зниження чисельності окремих видів, порушення екосистемних зв'язків і деградацію природного середовища.

Забруднення ґрунтів та водних ресурсів відбувається як наслідок витоків мастил, пального, антифризів, важких металів та продуктів зношування шин і гальмівних колодок. Ці речовини через атмосферні опади потрапляють у ґрунт і поверхневі води, погіршуючи їх якість. Забруднення водних екосистем, зокрема річок і озер поблизу доріг, негативно впливає на водну флору і фауну, а також ускладнює очищення води для господарського та побутового використання.

Вплив на зміни клімату є сукупним результатом усіх зазначених факторів, але насамперед — викидів парникових газів. Автомобільний транспорт є одним із головних джерел антропогенного впливу на клімат. Порушення температурного балансу внаслідок діяльності транспорту спричиняє зростання частоти екстремальних погодних явищ — злив, посух, ураганів, а також танення льодовиків і підвищення рівня світового океану.

Таким чином, автомобільні перевезення, хоч і забезпечують значні економічні та соціальні вигоди, залишають помітний слід у навколишньому середовищі. Враховуючи виклики, що постають перед сучасними екосистемами, надзвичайно важливим є впровадження екологічно дружніх технологій, перехід на альтернативні джерела енергії, удосконалення логістики перевезень та суворий контроль за екологічними стандартами автотранспортної галузі.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Покращення пасажирського обслуговування на маршруті “Бучач–Переволока”» було проведено комплексне дослідження сучасного стану організації приміських пасажирських перевезень і запропоновано шляхи їх удосконалення.

Аналіз маршруту «Бучач–Переволока» виявив низку проблем, серед яких: незадовільний стан інфраструктури зупинок, обмежена кількість рейсів у години підвищеного попиту, нераціональний розклад руху та недостатній рівень координації з міжміськими перевезеннями. Дані недоліки негативно впливають на зручність і доступність транспорту для мешканців сільських населених пунктів.

Оцінка техніко-експлуатаційних показників показала, що ефективність використання транспортних засобів на маршруті може бути підвищена за рахунок впровадження сучасних методів планування графіків, а також автоматизованих систем диспетчерського управління, які забезпечать оперативний контроль та моніторинг руху.

У другому розділі роботи були розроблені пропозиції з оптимізації режимів руху та організації змін водіїв, що сприятиме підвищенню ритмічності перевезень, зниженню експлуатаційних витрат та покращенню умов праці персоналу. Особливу увагу приділено інтеграції маршруту з іншими напрямками для створення єдиного транспортного простору регіону.

Проведений розрахунок економічної ефективності підтвердив доцільність впровадження запропонованих заходів, які сприятимуть зростанню рівня обслуговування пасажирів, скороченню часу поїздки та підвищенню конкурентоспроможності автобусного транспорту в умовах приміських перевезень.

У третьому розділі висвітлено питання безпеки в транспортному процесі, охорони праці водіїв, а також дотримання вимог у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Забезпечення безпечних умов перевезення є невід’ємною складовою ефективної роботи транспортного підприємства.

Загалом, результати дослідження доводять необхідність комплексного підходу до модернізації маршрутів приміського сполучення, де підвищення якості обслуговування, безпеки та економічної ефективності має ґрунтуватися на системному аналізі та інноваційних підходах до управління транспортними процесами.

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. Дзюра В.О., Вовк Ю.Я., Бабій М.В., Матвіїшин А.Й., Плекан У.М. Особливості регулювання руху транспортних засобів на специфічних ділянках вулично-дорожньої мережі міст з інтенсивним транспортним потоком. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2024. Вип. 10(41), ч. I. С. 300-305.
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. Жидецький В.Ц. та ін. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник / За ред.. В.Ц.Жидецького. Львів: Афіша, 2000. 352 с.
7. Іванов Ю.Б. "Логістика: теорія і практика". – Київ: Либідь, 2022.
8. Калініченко М.Л. "Планування та управління в транспортних системах". – Дніпро: Дніпропетровськ. нац. ун-т залізн. трансп., 2023.
9. Ковальов В.Д. "Економіка транспорту". – Київ: МАУП, 2022.
10. 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.

11. 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.
12. Кристопчук М. Є., Лобашов О. О. Приміські пасажирські перевезення: навчальний посібник. Х.: НТМТ, 2012. 224 с.
13. 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.
14. 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.
15. Мельник Л.Г., Гуцаленко Л.А. "Транспортна економіка України". – Київ: КНЕУ, 2021.
16. 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.
17. НПАОП 0.00-1.62-12. Правил охорони праці на автомобільному транспорті (32443) Міністерство надзвичайних ситуацій України НАКАЗ 09.07.2012 м. Київ № 964
18. Петровський Б.А. "Управління пасажирськими перевезеннями". – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2020.
19. 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
20. Про затвердження Порядку організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом [Електронний ресурс]: (наказ № 480 від 15.07.2013р). Міністерство інфраструктури України, 2013. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1282-13>

21. Робочий час та його тривалість [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://minjust.gov.ua/m/str_8396
22. Рудзінський В. В., Шумляківський В. П., Рудзинська О. В., Савченко Г. В. Особливості експлуатації транспорту загального призначення в технологіях інтелектуальних транспортних систем // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2016. – № 2(77). – С. 238–246.
23. Рудзінський В. В., Шумляківський В. П., Кухарчук О. П. Підвищення ефективності та безпеки пасажироперевезень колісними транспортними засобами категорії М2 в ІТС міста // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2015. – № 2. – С. 93–98.
24. Савчук В.К. "Моделювання транспортних процесів". – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2023.
25. Федоренко В.Г. "Управління транспортними потоками". – Київ: НТУ, 2022.
26. Blainey, S. P., Mulley, C., & Nelson, J. D. (eds.). (2016). "Transport and Urban Development."
27. Comfort, P. (2020). "The Future of Public Transportation."
28. European Conference of Ministers of Transport. (2014). "Efficient Transport for Europe: Policies for Internalisation of External Costs." OECD Publishing.
29. Iles R. Public Transport in Developing Countries. Elsevier, 2005. 478 p.
30. Rodrigue, J-P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). "The Geography of Transport Systems." Routledge.
31. Uliana Plekan, Viktor Aulin, Oleg Tson, Volodymyr Dzyura, Anatolii Matviishyn. Logistics Costs of a Transport Enterprise: Organizational Aspects. Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences. 2024. Col.10(41), Part I, p. 286-293.
32. Vuchic, V. R. (2017). "Urban Transit: Operations, Planning, and Economics." Wiley.

33. White, P. R. (2017). "Public Transport: Its Planning, Management and Operation - 6th Edition." Routledge. Ця книга охоплює всі аспекти планування та управління громадським транспортом, включаючи автобусні системи.