

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної (магістерської) роботи

на тему:

**Розробка раціональної організації приміських автобусних перевезень
(на прикладі маршруту загального користування «Бучач-Переволока»)**

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МНм-61
спеціальності 275
«Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
(шифр і назва спеціальності)

Генгало В.І.
(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 Цьонь О.П.
(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)

« »

2023 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 Генгалю Віталію Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка раціональної організації приміських автобусних перевезень
(на прикладі маршруту загального користування «Бучач-Переволока»)

Керівник роботи Плекан У.М., к.е.н.

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

Затверджені наказом ректора від «20» листопада 2023 року № 4/7-1070

2. Термін подання студентом завершеної роботи

25.12.2023

3. Вихідні дані до роботи паспорт приміського автобусного маршруту загального користування

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Аналіз приміських пасажирських перевезень. 2. Обґрунтування організації приміських автобусних перевезень. 3. Заходи із оптимізації транспортного процесу приміських автобусних перевезень пасажирів. 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	Клепчик В. М., ст.викл. каф. ОХ		
Охорона праці	Вовк Ю.Я., доц. каф. АМ		

7. Дата видачі завдання 20.11.2023**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	27.11.2023	
2	1. Аналіз приміських пасажирських перевезень	04.12.2023	
3	2. Обґрунтування організації приміських автобусних перевезень.	08.12.2023	
4	3. Заходи із оптимізації транспортного процесу приміських автобусних перевезень пасажирів	11.12.2023	
5	4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	18.12.2023	
6	Перелік посилань	18.12.2023	
7	Ілюстративний матеріал	20.12.2023	

Студент

_____ (підпис)

Генгало В.І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Плекан У.М.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

У магістерській роботі розглянуті питання організації приміських автобусних перевезень на маршруті «Бучач-Переволока» з метою оптимізації транспортного процесу перевезень пасажирів.

Головна мета дослідження полягає в ідентифікації основних проблем, з якими стикаються пасажирів та перевізники на приміських маршрутах, а також у розробці стратегій і рекомендацій для поліпшення організації перевезень.

Об'єктом дослідження є транспортний процес перевезення пасажирів на маршруті «Бучач-Переволока».

Предметом дослідження є теоретичні й прикладні аспекти розробки раціональної організації приміських автобусних перевезень.

У першому розділі роботи проведено детальний аналіз мережі приміських автобусних маршрутів Тернопільської області, подано характеристику маршруту "Бучач-Переволока". Розглядаються недоліки існуючої організації перевезення. Другий розділ зосереджується на обґрунтуванні організації приміських автобусних перевезень, включаючи особливості перевезення пасажирів, обґрунтування режимів руху та аналіз пасажиропотоку на вибраному маршруті. Розглядаються техніко-експлуатаційні показники транспортного процесу. У третьому розділі представлені заходи із оптимізації транспортного процесу, включаючи організацію праці водіїв, складання графіку їх роботи, статистичний аналіз попиту на перевезення, а також удосконалення схеми руху на маршруті. Четвертий розділ присвячений питанням охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, що є важливим аспектом у контексті організації автобусних перевезень.

Робота вносить важливий вклад у розвиток та оптимізацію приміських автобусних перевезень, забезпечуючи більш ефективний та зручний транспортний сервіс для мешканців Тернопільської області.

Ключові слова: АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, АВТОБУС, ПАСАЖИРИ, МАРШРУТ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	8
1.1 Характеристика мережі приміських автобусних маршрутів Тернопільської області	8
1.2 Характеристика приміського автобусного маршруту «Бучач – Переволока»	11
1.3 Недоліки існуючого становища і постановка задач у магістерській роботі	16
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	19
2. 1 Особливості організації перевезень пасажирів у приміському сполученні	19
2.2. Обґрунтування режимів руху рухомого складу	24
2.3 Аналіз пасажиропотоку на приміському маршруті «Бучач - Переволока».	30
2.4 Обґрунтування техніко-експлуатаційних показників транспортного процесу	36
РОЗДІЛ 3. ЗАХОДИ ІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ	43
3.1 Організація праці водіїв і складання графіку їх роботи	43
3.2 Статистичний аналіз попиту на перевезення пасажирів на приміському автобусному маршруті	49
3.3 Удосконалення схеми руху на маршруті	54
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	58
3.1. Безпека робочого середовища на автотранспортному підприємстві	58
3.2. Вплив автомобільних перевезень на навколишнє середовище	61
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	69

ВСТУП

Приміські автобусні перевезення є важливою складовою громадського транспорту, забезпечуючи зв'язок між містами та сільськими територіями. Ефективність цих перевезень безпосередньо впливає на якість життя населення та соціально-економічний розвиток регіонів.

Дослідження та удосконалення приміських пасажирських перевезень представляє собою актуальну та важливу проблематику, що вимагає всебічного аналізу та систематичного вивчення. Магістерська робота присвячена розробці раціональної організації приміських автобусних перевезень, взявши за приклад маршрут "Бучач-Переволока" в Тернопільській області. Дипломна робота зосереджена на аналізі поточного стану перевезень за маршрутом і визначенні шляхів їх оптимізації з метою підвищення доступності, ефективності та якості цих послуг.

Головна мета дослідження полягає в ідентифікації основних проблем, з якими стикаються пасажирів та перевізники на приміських маршрутах, а також у розробці стратегій і рекомендацій для поліпшення організації перевезень.

Для досягнення мети дипломна робота передбачає наступні завдання:

- провести аналіз існуючої організації приміських перевезень;
- виявити ключові аспекти оптимізації автобусного маршруту " Бучач-Переволока ";
- визначити пасажиропотік на аналізованому маршруті;
- розробити ефективний розклад руху автобусів;
- вдосконалити графік роботи та відпочинку водіїв;
- провести розрахунки техніко-економічних показників;
- знайти способи підвищення якості транспортного обслуговування в сфері пасажирських перевезень.
- здійснити статистичний аналіз попиту на перевезення пасажирів на приміському автобусному маршруті;

Об'єктом дослідження є транспортний процес перевезення пасажирів на маршруті «Бучач-Переволока».

Предметом дослідження є теоретичні й прикладні аспекти розробки раціональної організації приміських автобусних перевезень.

У дослідженні застосовано різноманітні методики, включаючи аналіз статистичних даних, використання табличних обчислень для оцінки пасажиропотоку, проведення опитувань серед пасажирів та фахівців галузі, а також здійснено порівняльний аналіз із зарубіжним досвідом у сфері організації приміських транспортних перевезень.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Характеристика мережі приміських автобусних маршрутів Тернопільської області

Тернопільська область володіє розгалуженою транспортною системою, важливою складовою якої є мережа міжміських та приміських автобусних маршрутів, що забезпечують транспортне сполучення в межах області. Згідно з даними Служби автомобільних доріг у Тернопільській області, мережа доріг з твердим покриттям в області має значну протяжність та з'єднує всі населені пункти регіону.

З початку 2018 року, в рамках децентралізації та відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.10.2013 р. №759-р, була здійснена передача автомобільних доріг загального користування місцевого значення з управління Державного агентства автомобільних доріг України до місцевих органів влади. На балансі Служби автомобільних доріг у Тернопільській області залишилися автошляхи державного значення. Так, загальна протяжність доріг державного значення в області включає різні категорії: міжнародні, національні, регіональні та територіальні дороги, забезпечуючи надійність та доступність транспортного сполучення між різними частинами області.

Тернопільська область адміністративно поділена на 17 районів, згідно з інформацією Головного управління статистики у Тернопільській області. Населення області складає 1 038 695 осіб, з них 503 619 осіб – це міське населення, а 535 076 осіб – сільське населення. В області також утворено 55 об'єднаних територіальних громад (ОТГ).

На території Тернопільської області розташовано 1 місто обласного значення – Тернопіль, 18 міст районного значення, 19 селищ міського типу та 1022 сільських населених пунктів.

Мережа міжміських та приміських автобусних маршрутів загального користування у Тернопільській області складається з 320 автобусних маршрутів, з яких 180 є міжміськими, а 140 – приміськими. На мережі міжміських автобусних маршрутів розкладом руху передбачено виконання близько 400 оборотних рейсів на день, тоді як на мережі приміських автобусних маршрутів заплановано близько 1000 оборотних рейсів на добу.

Відповідно до даних Головного управління статистики у Тернопільській області, чисельність населення відображена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. - Чисельність населення по районах

Район	Чисельність населення, осіб (станом на 01.01.2020 р.)	Район	Чисельність населення, осіб (станом на 01.01.2020 р.)
Бережанський район	20 453	Кременецький район	45 884
Борщівський район	64 966	Лановецький район	28 410
Бучацький район	62 242	Монастириський район	25 889
Гусятинський район	57 964	Підволочиський район	40 668
Заліщицький район	44 955	Підгаєцький район	17 534
Збарзький район	55 844	Теребовлянський район	62 962
Зборівський район	39 947	Тернопільський район	67 199
Козівський район	36 394	Чортківський район	42 832
		Шумський район	32 625

У Тернопільській області середня кількість оборотних рейсів, що припадає на один міжміський автобусний маршрут, становить приблизно 2,5, а для приміських автобусних маршрутів цей показник дорівнює близько 7. У регіоні декілька приміських автобусних маршрутів здійснюють сезонні рейси, з загальною кількістю приблизно 150 оборотних рейсів на день, деякі з цих маршрутів працюють у режимі маршрутного таксі.

Левову частку перевезень пасажирів складає автомобільний транспорт, на другому місці – тролейбусний транспорт (таблиця 1.2.)

Таблиця 1.2. - Кількість перевезених пасажирів за видами транспорту в Тернопільській області (тис.)

Рік/вид транспорту	Залізничний	Річковий	Автомобільний	Авіаційний	Тролейбусний
2016	5481,1	38,7	63799,8	–	25489,7
2017	5793,2	49,0	53922,4	–	24371,5
2018	2644,2	26,9	51281,5	–	22454,4
2019	2208,4	31,1	45079,1	–	16897,2
2020	2366,7	37,0	47441,9	–	14319,2
2021	889,3	16,0	31891,6	–	7982,4

Динаміка пасажирських перевезень за останні роки відображена на рисунку 1.1.

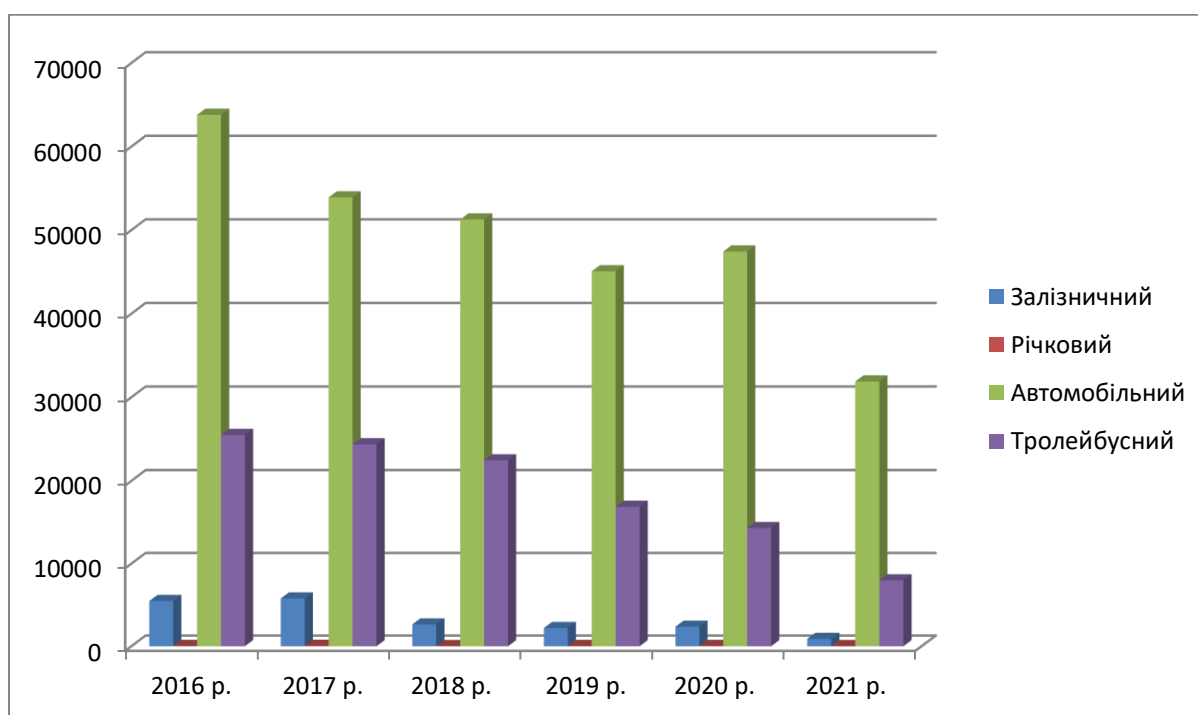


Рисунок 1.1. Динаміка пасажирських перевезень в розрізі видів транспорту

В Тернопільській області функціонує близько 25 автобусних станцій, з яких основні розташовані в обласному центрі – місті Тернопіль. Автобусні станції також наявні в усіх районних центрах області, а також у декількох великих містах та селищах міського типу, забезпечуючи широкий доступ до автобусного транспорту для мешканців області.

Показники пасажирообігу відображено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. - Пасажирські перевезення у січні 2022 року

	Пасажирообіг		Перевезено пасажирів	
	млн.пас.км	у % до січня 2021 року	тис.	у % до січня 2021 року
Транспорт	95,4	120,9	3885,3	119,0
з нього:				
автомобільний	49,1	116,9	3198,9	121,6
водний	–	–	–	–
авіаційний	–	–	–	–
тролейбусний	1,5	105,1	600,0	105,1

Пасажирські перевезення та пасажирообіг у Тернопільській області відіграють важливу роль у забезпеченні мобільності населення, а також у розвитку економіки і соціальної сфери регіону.

1.2 Характеристика приміського автобусного маршруту «Бучач – Переволока»

У роботі розглянемо приміський автобусний маршрут регулярних перевезень «Бучач–Переволока» Тернопільської області, який працює у звичайному режимі руху. Інформація щодо маршруту згідно Паспорту маршруту відображена у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. - Інформація про приміський автобусний маршрут загального користування

Найменування організатора пасажирських перевезень	Бучацька районна державна адміністрація
Номер автобусного рейсу	3-3
Назва маршруту	Бучач-Переволока
Протяжність автобусного маршруту	24
Режим руху	звичайний
Періодичність	Щоденно
Щоденна кількість оборотних рейсів	10
Час відправлення з початкового пункту	
Параметри комфортності автобусів	Автобуси категорії МЗ, клас ІІ
Строк експлуатації автобусів, повних років з дати виготовлення	Мерседес Бенц 1993р.в. ВО 0674 АА, Мерседес Бенц 1998 р.в. ВО 9828 АХ
Перевізник	ПП Колісник Іван Васильович №452295, с. Переволока

Загальні показники маршруту у прямому та зворотньому напрямках відображено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5. - Характеристика маршруту

№: з/п	Найменування показників	Кількісні показники	
		прямий напрямок	зворотний напрямок
1	Довжина маршруту, км	12	12
2	Тривалість рейсу, год. хв.	0-21	0-21
3	Зупинки тарифні, кількість	6	6
4	Автостанції, кількість	1	2

Такий вид транспорту є ключовим елементом мобільності для місцевих мешканців. Детальна схема маршруту зазначена на рисунку 1.2.



Рисунк 1.2. Схема маршруту Бучач-Переволока

Опираючись на схему 1.2, можна дійти висновку, що маршрут пролягає місцями з підвищеною концентрацією дорожньо-транспортних пригод. Небезпечною ділянкою є міст з вузькою проїзною частиною в м. Бучач. (рисунок 1.3)

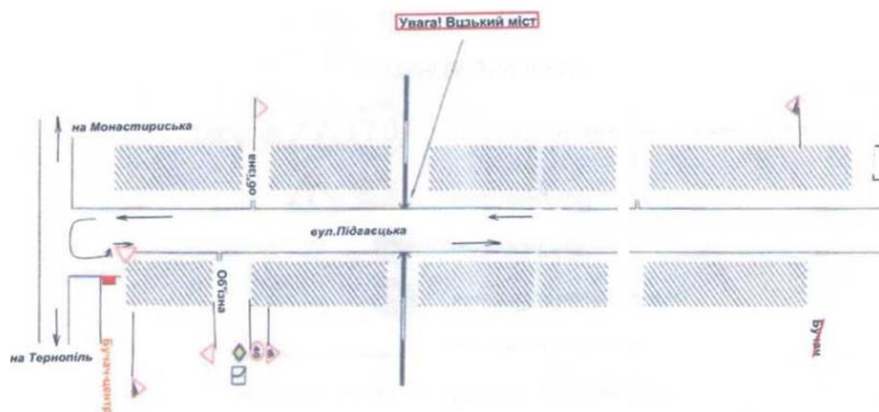


Рисунок 1.3. Схема проїзду через м. Бучач

А також на маршруті спостерігається ускладнені дорожні умови – а/д Т-20-06 «Городище - Зарваниця - Бучач » с. Переволока, 50 км-51 км. (рисунок 1.4).

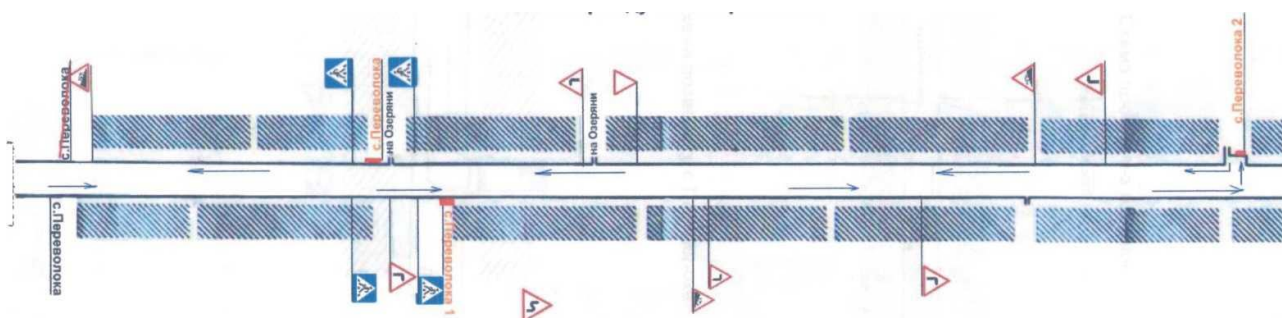


Рисунок 1.4. Схема проїзду через с. Переволока

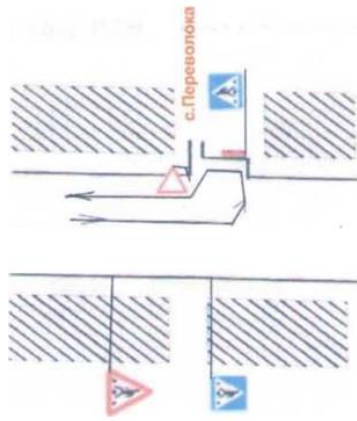


Рисунок 1.5. Схема розвороту с. Переволока

Умовні позначення	
	<p>засоби технічного регулювання дорожнього руху</p> <p>місця концентрації ДТП</p>
	<p>проміжні зупинки</p> <p>початкова та кінцева зупинка</p>
	<p>рух в прямому напрямку</p> <p>рух в зворотньому напрямку</p>
	<p>шлях слідування автобуса</p>
	<p>відстань за кілометровими стовпчиками на маршруті</p>
	<p>мости</p>
	<p>відстані на маршруті в прямому і зворотньому напрямку від початкового і кінцевого пунктів</p>
	<p>автостанція</p> <p>автостанція</p>
	<p>державна нумерація автомобільних шляхів</p>

Щоб запобігти зіткненню з пішоходами у вечірній час, необхідно бути особливо уважними під час проїзду повз інші транспортні засоби на даній ділянці маршруту, бути обережності при зустрічних роз'їздах.

Головна мета функціонування приміського автобусного маршруту "Бучач – Переволока" полягає у наданні транспортних послуг для мешканців сільських населених пунктів, розташованих на території Бучацької територіальної громади, зокрема, йдеться про такі населені пункти, як село Рукомиш, село Заривинці та село Переволока. Окрім основного завдання забезпечення доступності та зручності перевезень для місцевих жителів, цей маршрут також сприяє підтримці зв'язку між вказаними вище селами та адміністративним центром – м. Бучач.

Таким чином, приміський маршрут «Бучач – Переволока» обслуговує населені пункти, в яких проживає 3449 особи.

Характеристика обслуговуваних населених пунктів громади наведена у таблиці 1.4.

Таблиця 1.6 – Характеристика населених пунктів, які обслуговує маршрут «Бучач – Переволока»

Населений пункт	Площа території, км ²	Кількість населення, осіб	Приналежність
село Рукомиш	0,980	419	Тернопільська область, Чортківський район, Бучацька міська громада
село Заривинці	1,933	626	
село Переволока	7,856	2404	

Згідно із законодавством України, маршрутні автобуси мають зупинятися лише на встановлених зупинках, які визначені в маршруті. Це забезпечує дотримання правил дорожнього руху та гарантує безпеку пасажирів та інших учасників дорожнього руху. Однак, у деяких випадках, особливо в сільській місцевості, можливі винятки, коли автобуси зупиняються за вимогою пасажирів поза офіційними зупинками. Для цього, зазвичай, необхідний додатковий дозвіл або узгодження з відповідними органами, що регулюють пасажирські перевезення.

Відповідно до потреб жителів, передбачено шість основних зупинок. Облаштування зупинок відображено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7.- Облаштування зупинок

№ з/п	Назви зупинок	Облаштування зупинок у прямому напрямку			Облаштування зупинок у зворотньому напрямку		
		АС	навіс	лава	АС	навіс	лава
1	Бучач АС	+			+		
2	Бучач -центр						
3	Рукомиш		+			+	
4	Заривинці			+			+
5	Переволока-1			+			+
6	Переволока-2		+			+	

Перевезення на маршруті "Бучач-Переволока" користується популярністю серед мешканців вказаних населених пунктів, що використовують цей маршрут для проїзду до роботи, навчання, відпочинку та інших потреб.

1.3 Недоліки існуючого становища і постановка задач у магістерській роботі

Автобусні перевезення забезпечують основний вид громадського транспорту у Тернопільській області. Мережа автобусних маршрутів охоплює обласний центр, районні та сільські населені пункти, забезпечуючи доступність та зв'язок між різними частинами області. Приміські автобусні маршрути відіграють важливу роль у зв'язку між сільськими районами та обласним центром.

Договір про пасажирські перевезення був підписаний перевізником та Бучацькою районною державною адміністрацією. Ця угода передбачає використання транспортних засобів загального доступу для перевезення людей. Описаний приміський автобусний маршрут в Бучацькому районі виконує важливу роль, оскільки задовольняє потреби жителів у доїзді до місця роботи, навчальних закладів та інших соціальних та економічних центрів міста Бучач.

Моніторинг пасажиропотоків на приміському автобусному маршруті "Бучач-Переволока" показує, що деякі рейси, особливо ранкові від міста Бучач та вечірні від с. Переволоки, характеризуються низькою ефективністю використання транспортних засобів. Це може негативно впливати на фінансові показники перевізника.

Для оптимізації ситуації рекомендується провести аналіз розкладу з метою пристосування кількості рейсів до реального попиту пасажирів. Можливими рішеннями є скорочення рейсів у часи низького попиту або введення гнучкого графіку роботи автобусів. Крім того, варто розглянути можливість залучення більшої кількості пасажирів, включно з рекламними кампаніями, підвищенням якості сервісу або впровадженням лояльності для регулярних клієнтів.

Іншим важливим аспектом є глибокий аналіз причин низької заповненості автобусів на певних рейсах. Це може включати дослідження пасажирських потреб, сезонності, а також аналіз конкурентних маршрутів або альтернативних способів транспорту.

Ефективним є також застосування аналітичних інструментів для визначення оптимальних годин і частоти рейсів з урахуванням часу пік і спаду пасажирського трафіку. Особливу увагу слід приділити збереженню доступності та зручності транспорту для віддалених та частин сіл, якими пролягає маршрут, що може вимагати корегування зупинок на маршруті для збереження високої якості надання транспортних послуг.

Для досягнення ефективності в реалізації дослідження, необхідно виконати наступні завдання:

1. Здійснити глибокий аналіз попиту на пасажирські перевезення за аналізованим маршрутом, зосередившись на виявленні тенденцій стабільності чи зміни попиту протягом різних часових періодів.

2. Застосувати кореляційно-регресійний та статистичний аналіз для визначення оптимального часу проходження рейсів, спрямованого на збільшення ефективності обслуговування маршруту «Бучач-Переволока».

3. Розробити розклад руху автобусів на приміських маршрутах, при цьому оптимізуючи ресурси та задовольняючи потреби пасажирів.

4. Провести економічну оцінку запропонованих рішень, враховуючи їх потенціал у зниженні витрат чи підвищенні доходів перевізника, для визначення їхньої фінансової вигідності.

5. Розробити комплексний план заходів щодо забезпечення безпеки персоналу та пасажирів, включно з планами на випадок надзвичайних ситуацій, поліпшенням умов безпеки на маршрутах, а також створенням безпечних умов для роботи дослідницького персоналу.

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1. Особливості організації перевезень пасажирів у приміському сполученні

Організація приміських пасажирських перевезень відрізняється від міських за низкою характеристик, які мають бути враховані при плануванні маршрутів, виборі транспортних засобів та їх експлуатації. Пасажирський потік у приміських зонах охоплює не тільки щоденні поїздки з метою доїзду до роботи, освітніх або культурно-побутових цілей, але й сезонні масові переїзди громадян під час вихідних для відпочинку за містом. Також жителі приміських районів часто використовують такі автобусні маршрути для досягнення міських центрів, щоб відвідати адміністративні установи, магазини та культурні заклади.

На відміну від міських умов, де попит на пасажирські перевезення часто знижується у вихідні, у приміських зонах він може значно зростати. Це пов'язано з тим, що багато людей використовують приміські маршрути для відпочинку за містом у вихідні дні. Також, оскільки тарифи за проїзд на приміських маршрутах змінюються в залежності від відстані поїздки, це створює певні труднощі у зборі платежів та формуванні звітності щодо обсягів перевезень.

Попередні аналізи виявили, що приміські автобусні маршрути можна класифікувати за типами формування пасажиропотоків наступним чином:

1. Маршрути, які в основному використовуються мешканцями приміських районів для доїзду до роботи у місті. Ці маршрути характеризуються регулярністю та стабільністю протягом року. Зазвичай, їхні початкові та кінцеві зупинки розташовані біля основних зупинок міського транспорту або на в'їздах/виїздах з міста, іноді з порушенням правил. Оплата за проїзд здійснюється безпосередньо у салоні автобуса.

2. Маршрути, які часто використовують власники дач у прилеглих до міста районах. Для багатьох з них автобус є єдиною можливістю дістатися до дачі, особливо в умовах відсутності особистого транспорту чи залізничного сполучення. Ці перевезення мають сезонний характер із піком від квітня до листопада. Особливістю цих маршрутів є значний обсяг перевезення багажу, включаючи садовий інвентар, рослини, врожай тощо. Оплата за проїзд також здійснюється у салоні автобуса.

3. Маршрути, які поєднують характеристики перших двох типів. На таких маршрутах одні пасажери використовують автобус для робочих поїздок, інші – для культурно-побутових потреб. Це може призводити до конфліктів між різними групами пасажирів. Попит на перевезення на цих маршрутах залишається стабільним протягом осені та зими, зростаючи в літні місяці.

Такий поділ допомагає більш ефективно планувати роботу автобусних маршрутів, враховуючи різні потреби та очікування пасажирів, а також сприяє розумінню специфіки роботи транспортних компаній у різних умовах.

Слід підкреслити, що з урахуванням активної урбанізації, яка відбувається в останні десятиліття, приміські автобусні перевезення набувають значної соціальної значимості. Як показує досвід, припинення автобусного сполучення з маленькими сільськими населеними пунктами часто призводить до їхнього зникнення з ландшафту регіону. Наявність стабільного автобусного сполучення, а також доступ до освітніх установ, місць для відпочинку та медичного обслуговування, є життєво необхідними умовами для підтримки життя у сільських районах в сучасних умовах.

В умовах сучасних суспільних потреб, приміське пасажирське перевезення відіграє ключову роль у підтримці мобільності сільського населення, виконуючи наступні завдання:

- забезпечення стабільного автобусного сполучення для кожного населеного пункту з чисельністю від 20 осіб;

- транспортне обслуговування населених пунктів, розташованих неподалік (до 1 км) від автошляхів, де проходять маршрути приміських автобусів;
- зв'язок сільських населених пунктів з районними, обласними та адміністративними центрами;
- охоплення максимально можливої кількості населених пунктів приміськими автобусними маршрутами;
- наближення маршрутів приміських автобусів до сільських населених пунктів;
- формування мережі маршрутів з мінімізацією необхідності пересадок між різними видами транспорту.

Підвищення якості транспортного обслуговування, зокрема шляхом оптимального використання пасажирського транспорту, та зосередження на соціальних аспектах: забезпечення доступності транспорту для робітників, школярів, студентів, пенсіонерів та інших соціально вразливих груп населення.

У сфері організації приміських пасажирських перевезень автомобільним транспортом в Україні діє кілька ключових нормативних документів, які визначають правові рамки та стандарти для цієї діяльності:

Закон України «Про автомобільний транспорт». Цей закон, що набув чинності 10 листопада 1994 року і з того часу зазнав змін, становить основний правовий документ, який регулює діяльність у сфері автомобільного транспорту в Україні. Він встановлює правові основи діяльності автотранспортних підприємств, права і обов'язки перевізників та пасажирів, а також норми безпеки перевезень.

Правила надання послуг пасажирського автомобільного транспорту. Затверджені постановою Кабінету Міністрів України 18 лютого 1997 року (№ 176), ці правила встановлюють вимоги до надання послуг пасажирського автотранспорту, включаючи вимоги до організації роботи автостанцій, розкладу руху автобусів, тарифів та умов перевезення пасажирів і багажу.

Порядок організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом. Затверджений наказом Міністерства інфраструктури України 15 липня 2013 року (№ 480), цей порядок деталізує процедури організації перевезень, включаючи планування маршрутів, обслуговування пасажирів, моніторинг та контроль за діяльністю перевізників.

Закон України "Про транспорт". Визначає правові засади транспортної системи України, права та обов'язки суб'єктів транспортної діяльності.

Закон України "Про дорожній рух". Регулює правила дорожнього руху та вимоги до учасників дорожнього руху.

Накази та інструкції Міністерства інфраструктури України. Містять більш детальні правила та регламенти щодо конкретних аспектів транспортної діяльності, включаючи безпеку руху, технічне обслуговування транспортних засобів, ліцензування перевізників тощо.

Зазначені документи є ключовими у встановленні стандартів та регулюванні діяльності автотранспортних підприємств, що забезпечують приміські пасажирські перевезення, і спрямовані на забезпечення безпеки, надійності та якості транспортних послуг для громадян.

Організація перевезень пасажирів та багажу на приміських автобусних маршрутах загального користування віднесена до компетенції різних рівнів управління:

1. Виконавчі органи об'єднаної територіальної громади (ОТГ) відповідають за організацію маршрутів, що обмежуються межами цієї самої ОТГ. Це означає, що якщо маршрут пролягає виключно в межах однієї громади, то її місцева влада відповідає за регулювання та управління цими перевезеннями.

2. Обласна державна адміністрація бере на себе відповідальність за маршрути, що перетинають межі кількох ОТГ. У таких випадках обласна влада координує перевезення між різними громадами, встановлює взаємодію та відповідність послуг вимогам регіону.

3. Центральні органи виконавчої влади втручаються, коли маршрут виходить за межі області. Такі випадки вимагають координації на вищому державному рівні, оскільки маршрути залучають більше, ніж одну область.

Варто зазначити, що координація між різними рівнями влади важлива для забезпечення ефективного та безперервного пасажирського сполучення. Це також передбачає розробку та впровадження єдиних стандартів безпеки, комфорту та доступності послуг, а також регулярний моніторинг та оновлення маршрутів з урахуванням змінюваних потреб населення і містобудівних змін.

Перед запуском приміського автобусного маршруту загального користування організатор перевезень створює спеціальну комісію. До складу комісії входять представники територіальних органів Укртрансбезпеки, Національної поліції та організацій, що займаються дорожньою експлуатацією. Комісія проводить оцінку умов перевезень, включаючи стан доріг, дорожніх об'єктів, зупиночних пунктів, та складає акт про готовність маршруту до запуску. У акті фіксується дата проведення пробного рейсу. У разі виявлення недоліків, комісія визначає строки для їх виправлення, а відкриття маршруту відбувається з урахуванням цих термінів.

Для кожного маршруту розробляється паспорт маршруту і складаються розклади руху – зведений та розклад автостанцій. Зведений розклад включає час відправлення та прибуття автобусів на всіх зупинках маршруту, а розклад автостанцій визначає час відправлення, прибуття на кожній зупинці, тривалість зупинок і загальну тривалість рейсу.

Крім того, приміські автобусні маршрути повинні мати єдину систему нумерації. Якщо маршрут не виходить за межі області, кожен рейс на такому маршруті не підлягає окремій нумерації.

Для покращення організації перевезень можна ввести також цифрові технології моніторингу та управління рухом, які дозволять оперативно реагувати на зміни у пасажиропотоках та оптимізувати розклади в реальному часі.

Важливо також враховувати зворотний зв'язок від пасажирів для підвищення якості обслуговування та задоволення їхніх потреб.

2.2 Обґрунтування режимів руху рухомого складу

За положеннями Закону України "Про автомобільний транспорт", приміським вважається автобусний маршрут загального користування, що з'єднує населені пункти і має довжину не більше 50 км. На таких маршрутах перевезення пасажирів можливе у трьох режимах: звичайний, експресний та маршрутне таксі. Звичайний режим передбачає зупинки автобуса на всіх визначених зупинках за розкладом. У експресному режимі кількість зупинок скорочується до 25% від загальної кількості зупинок на даному маршруті у звичайному режимі. Режим маршрутного таксі дозволяє пасажирам сідати та виходити де завгодно вздовж маршруту, де це дозволено правилами дорожнього руху, згідно з розкладом відправлення з кінцевих зупинок.

Організація приміських маршрутів вимагає від перевізників уважного планування, з огляду на потреби різних категорій пасажирів, включаючи робітників, школярів та людей похилого віку. Також важливим є забезпечення регулярності та надійності перевезень, особливо у віддалених та менш населених районах, де автобусні перевезення часто є єдиним доступним засобом транспорту.

Місця для зупинок автобусів, що забезпечують приміські пасажирські перевезення, визначаються автобусними станціями або, у випадку їх недостатності, автопавільйонами, де розміщена інформація про розклад руху. Для приміських маршрутів, що проходять через міські території та не обслуговуються на автобусних станціях, місця зупинок узгоджуються з відповідальними виконавчими органами місцевої влади цих населених пунктів.

Для інформування пасажирів на автобусах, що здійснюють приміські перевезення, передбачено наступне оформлення. На передній частині автобуса розміщується інформація про номер маршруту та назви кінцевих зупинок. На

бічних частинах автобусів розміщуються назви основних проміжних зупинок маршруту. На задній частині автобуса вказується номер маршруту.

Додатково, для підвищення зручності та доступності інформації для пасажирів, важливо впровадити сучасні системи інформування, які включають електронні табло або інформаційні дисплеї всередині автобусів, які можуть відображати актуальний розклад, інформацію про наступні зупинки та очікуваний час прибуття. Також ефективним може бути використання мобільних додатків або веб-сайтів, де пасажирів можуть отримати детальну інформацію про розклади, маршрути та зміни в розкладі в реальному часі.

Для перевезень на маршруті «Бучач – Переволока» використовується Mercedes-Benz Sprinter, автобус малого класу, призначений для перевезення пасажирів на міських і приміських комерційних маршрутах (малюнок 2.1).



Рисунок 2.1 - Зовнішній вигляд Mercedes-Benz Sprinter

При виборі марок автобусів для перевезень на приміських маршрутах Тернопільщини важливо звернути увагу на кілька ключових факторів: надійність, вартість обслуговування, місткість, комфорт для пасажирів, екологічні стандарти, а також здатність пристосуватися до дорожніх умов.

Важливо обирати економічні у використанні автобуси з низьким споживанням пального та малим впливом на довкілля. Надійність

транспортного засобу є критичною для забезпечення регулярності та безперебійності перевезень. Важливо вибрати марки автобусів, які відомі своєю довговічністю та низькими витратами на технічне обслуговування. Для приміських маршрутів, які часто включають рух через вузькі вулички сіл, важливо вибрати автобуси, які легко маневрують у складних дорожніх умовах.

Вибираючи марку автобуса, важливо звернути увагу також на доступність сервісних центрів та запасних частин в регіоні.

Таблиця 2.1- Технічна характеристика мікроавтобуса Mercedes-Benz Sprinter

Основні характеристики	
Довжина/ширина/висота, мм	5245 / 1993 / 2725
Колісна база, мм	3250
Повна конструктивна маса, т.	3190
Споряджена маса, т	2040
Максимальна швидкість, км/год.	160
Місце для сидіння	18
Двигун	
Тип двигуна	дизельний, Mercedes-Benz Euro – 3
Потужність, к.с.	109
Рульове керування	з гідропідсилювачем керма
Коробка передач	механічна, 6-ступінчаста, Mercedes-Benz
Норма витрати палива л/100км	11

Транспортні послуги надаються досвідченими водіями, які забезпечують високий рівень безпеки та комфорту для пасажирів. Робота маршруту

починається о 7:00 ранку та закінчується о 19:03 вечора. Використовувані для маршруту транспортні засоби працюють у звичайному режимі. Розклад руху на маршруті "Бучач-Переволока" був створений, враховуючи потреби пасажирів, він передбачає регулярні рейси протягом дня, а також зручні можливості для пересадки на інші маршрути.

У таблиці 2.2 представлений розклад руху для приміського маршруту "Бучач – Переволока".

Таблиця 2.2 – Розклад руху автобусів на маршруті № 3-3 «Бучач – Переволока»

Прибуття год-хв	Сто-янка хв.	Відправ-лення год-хв.	Відстань км	Назви зупинок	Від-тань км	Прибуття год-хв.	Сто-янка хв.	Відправ-лення год-хв.
		7-00	0	Бучач АС-1/АТП	12	19-42		
7-01	2	7-03	0,8	Бучач-Центр	11,2	19-38	2	19-40
7-07	1	7-08	4	Рукомиш	8	19-34	1	19-35
7-10	1	7-11	6	Заривинці	6	19-30	1	19-31
7-15	1	7-16	10	Переволока 1	2	19-24	1	19-25
7-19			12	Переволока 2	0			19-21
		7-20	0	Переволока 2	12	8-11		
7-23	1	7-24	2	Переволока 1	10	8-07	1	8-08
7-29	1	7-30	6	Заривинці	6	8-01	1	8-02
7-33	1	7-34	8	Рукомиш	4	7-57	1	7-58
7-38	2	7-40	11,2	Бучач-Центр	0,8	7-51	2	7-53
7-41			12	Бучач АС-1	0			7-50
		8-13	0	Переволока 2	12	8-56		
8-16	1	8-17	2	Переволока 1	10	8-52	1	8-53
8-22	1	8-23	6	Заривинці	6	8-46	1	8-47
8-26	1	8-27	8	Рукомиш	4	8-42	1	8-43
8-31	2	8-33	11,2	Бучач-Центр	0,8	8-36	2	8-38
8-34			12	Бучач АС-1	0			8-35
		9-10	0	Переволока 2	12	10-51		
9-13	1	9-14	2	Переволока 1	10	10-47	1	10-48
9-19	1	9-20	6	Заривинці	6	10-41	1	10-42
9-23	1	9-24	8	Рукомиш	4	10-37	1	10-38
9-28	2	9-30	11,2	Бучач-Центр	0,8	10-31	2	10-32
9-31			12	Бучач АС-1	0			10-30
		10-55	0	Переволока 2	12	12-21		
10-58	1	10-59	2	Переволока 1	10	12-17	1	12-18
11-04	1	11-05	6	Заривинці	6	12-11	1	12-12
11-08	1'	11-09	8	Рукомиш	4	12-07	1	12-08
11-13	2	11-15	11,2	Бучач-Центр	0,8	12-01	2	12-03
11-16			12	Бучач АС-1	0			12-00

		12-25	0	Переволока 2	12	13-51		
12-28	1	12-29	2	Переволока 1	10	13-47	1	13-48
12-34	1 ,	12-35	6	Заривинці	6	13-41	1	13-42
12-38	1	12-39	8	Рукомиш	4	13-37	1	13-38
12-43	2	12-45	11,2	Бучач-Центр	0,8	13-31	2	13-33
12-46			12	Бучач АС-1	0			13-30
		14-40	0	Переволока 2	12	15-36		
14-43	1	14-44	2	Переволока 1	10	15-32	1	15-33
14-49	1	14-50	6	Заривинці	6	15-26	1	15-27
14-53	1	14-54	8	Рукомиш	4	15-22	1	15-23
14-58	2	15-00	11,2	Бучач-Центр	0,8	15-16	2	15-18
15-01			12	Бучач ЛС-1	0			15-15
		15-40	0	Переволока 2	12	16-41		
15-43	1	15-44	2	Переволока 1	10	16-37	1	16-38
15-49	1 -	15-50	6	Заривинці	6	16-31	1	16-32
15-53	1	15-54	8	Рукомиш	4	16-27	1	16-28
15-58	2	16-00	11,2	Бучач-Центр	0,8	16-21	2	16-23
16-01			12	Бучач АС-1	0			16-20
		16-45	0	Переволока 2	12	17-51		
16-48	1	16-49	2	Переволока 1	10	17-47	1	17-48
16-54	1	16-55	6	Заривинці	6	17-41	1	17-42
16-58	1	16-59	8	Рукомиш	4	17-37	1	17-38
17-03	2	17-05	11,2	Бучач-Центр	0,8	17-31	2	17-33
17-06			12	Бучач АС-1	0			17-30
		17-55	0	Переволока 2	12	19-21		
17-58	1	17-59	2	Переволока 1	10	19-17	1	19-18
18-04	1	18-05	6	Заривинці	6	19-11	1	19-12
18-08	1	18-09	8	Рукомиш	4	19-07	1	19-08
18-13	2	18-15	11,2	Бучач-Центр	0,8	19-01	2	19-03
18-16			12	Бучач АС-1	0			19-00

Для нормування швидкості скористаємося табличним методом визначення технічної і експлуатаційної швидкостей.

$$t_p = 21 \text{ хв} = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{PVX} = 14 \text{ хв} = 0,23 \text{ год.};$$

$$t_{ПЗ} = 5 \text{ хв} = 0,08 \text{ год.};$$

$$t_{КЗ} = 2 \text{ хв} = 0,03 \text{ год.}$$

Таблиця 2.3 – Віддаль між зупинками і час руху

Кінцеві та проміжні зупинки	Віддаль між зупинками, км	Час руху, хв	Час простою, хв	Сумарний час, хв
Бучач АС-1/АТП	0	0	1	0
Бучач-Центр	0,8	1	2	3
Рукомиш	4	4	1	5
Заривинці	6	2	1	3
Переволока 1	10	4	1	5
Переволока 2	12	3	1	4
Всього	12	14	7	21

Технічна швидкість:

$$V_T = \frac{L_p}{t_{PUX.}}, \quad (2.1)$$

де $t_{PUX.}$ - час руху.

$$V_T = \frac{12}{0,23} = 52,2 \text{ км / год.}$$

Експлуатаційна швидкість:

$$V_E = \frac{L_p}{t_{PUX.} + (t_{ПЗ.} + t_{КЗ.})}, \quad (2.2)$$

де $t_{ПЗ.}$ - час простою на проміжних зупинках;

$t_{КЗ.}$ - час простою на кінцевих зупинках.

$$V_E = \frac{12}{0,23 + (0,08 + 0,03)} = 35,3 \text{ км / год.}$$

Тривалість поїздки на приміському маршруті можна інтерпретувати як безперервну випадкову величину, що змінюється від поїздки до поїздки. Варіації у тривалості рейсу, які відхиляються від середнього часу, часто пов'язані з кількістю пасажирів на маршруті та із змінами в дорожніх умовах, наприклад, із заторами чи погодними умовами, які впливають на швидкість та ефективність перевезень. Ці фактори спільно визначають реальну тривалість кожного конкретного рейсу, вносячи елементи непередбачуваності та варіативності в загальний розклад руху на маршруті.

2.3 Аналіз пасажиропотоку на приміському маршруті «Бучач - Переволока»

Дослідження потреби населення у приміських автобусних перевезеннях належить до завдань організаторів цих перевезень. Для визначення попиту використовуються різні методи: опитування громадськості, аналіз запитів від фізичних та юридичних осіб, а також безпосереднє обстеження пасажиропотоків. Проведення опитувань передбачає розробку, розповсюдження, збір і аналіз анкетних даних. Обстеження пасажиропотоків зазвичай проводиться за допомогою табличного методу, який дозволяє фіксувати кількість пасажирів, що заходять і виходять на кожній зупинці маршруту, і в подальшому моделювати пасажиропотоки.

Застосування сучасних технологій для аналізу пасажиропотоків, таких як GPS-трекінг автобусів та електронні системи квитків, дозволяють точніше відстежувати пасажирські потоки та звідки вони походять. Також можна використовувати дані з соціальних мереж та інтернет-сервісів для кращого розуміння пріференцій та потреб пасажирів. Важливим аспектом є також врахування сезонності, міських подій та інших факторів, які можуть впливати на пасажиропотоки. Все це сприяє більш точному плануванню та оптимізації маршрутів, а також покращенню якості обслуговування пасажирів.

Обстеження пасажиропотоків на приміських автобусних маршрутах загального користування проводиться в комплексному форматі на всіх

маршрутах не рідше, ніж один раз на кожні три роки, для забезпечення актуальності інформації та відповідності потребам пасажирів. Також виконується вибіркоче обстеження на одному або декількох маршрутах, коли виникає необхідність через суттєві зміни у пасажиропотоках з різних причин. Крім того, після відкриття нового приміського автобусного маршруту через чотири місяці проводиться коригувальне обстеження для оцінки його ефективності та необхідності внесення змін у роботу маршруту.

Додатково, ефективність таких обстежень може бути підвищена за рахунок використання цифрових технологій та інтеграції даних з різних джерел, таких як електронні квиткові системи, GPS-моніторинг транспортних засобів, а також аналітичних інструментів для обробки великих обсягів даних. Це дозволяє точніше прогнозувати попит та адаптувати розклади і маршрути до поточних потреб пасажирів, а також підвищує якість та ефективність пасажирських перевезень.

Згідно з нормами, установленними Міністерством інфраструктури України 15 липня 2013 року (наказ № 480), що регулюють перевезення пасажирів і багажу автотранспортом, проведення аналізу пасажирських потоків на міських автобусних маршрутах здійснюється через табличний метод. Цей підхід передбачає фіксацію кількості пасажирів, які входять і виходять з автобусів на кожному з рейсів згідно з розкладом.

Використання цього методу допомагає точно оцінити пасажиропотоки та ефективність роботи маршрутів. Він надає інформацію про часи пікового навантаження, визначення найбільш завантажених ділянок маршруту, а також зразки переміщення пасажирів протягом різних днів тижня та сезонів. Такий аналіз допомагає транспортним компаніям налаштувати розклад руху та кількість рейсів, планувати модернізацію транспортних засобів для задоволення потреб пасажирів та підвищення якості обслуговування.

Обстеження пасажиропотоку на маршруті проводилось табличним методом протягом 20.11.2023 р. по 26.11.2023 р. У таблиці 2.4 наведені

показники обсягів пасажироперевезень на кожен рейс на маршруті протягом періоду обстеження.

Таблиця 2.4 – Обсяг пасажирських перевезень на приміському автобусному маршруті «Бучач - Переволока»

Час відправлення рейсу, год.:хв.	Обсяг перевезень пасажирів на маршруті за 1 рейс днів моніторингу пасажиропотоку						
	20.11.23	21.11.23	22.11.23	23.11.23	24.11.23	25.11.23	26.11.23
Прямий напрямок маршруту, з м. Бучач							
07:00	0	0	1	0	2	3	0
07:50	0	2	1	0	1	0	0
08:35	2	3	1	5	3	0	1
10:30	10	11	12	8	18	6	20
12:00	10	33	20	8	30	7	21
13:30	13	15	16	16	18	5	11
15:15	15	23	18	21	24	14	9
16:20	13	15	17	22	25	13	11
17:30	23	25	24	24	29	18	16
19:00	14	15	12	14	12	5	6
Разом на добу	100	142	122	118	162	71	95
Зворотний напрямок маршруту, з с. Переволока							
07:20	11	12	15	14	13	0	1
08:13	26	28	26	27	27	7	27
09:10	23	24	25	21	29	9	28
10:55	15	15	12	15	16	11	15
12:25	11	9	11	8	12	9	5
14:40	14	15	13	13	14	7	9
15:40	15	13	18	11	14	12	9
16:45	11	12	15	18	14	9	6
17:55	8	6	5	9	11	11	9
Разом на добу	134	134	140	136	150	75	109

Під час проведеного аналізу було встановлено, що перевізник здійснює обслуговування маршруту, дотримуючись запланованого маршруту, який передбачений у паспорті маршруту.

Добові дані про кількість перевезених пасажирів залежно від дня тижня показують, що найбільше пасажирів на маршруті у напрямку до міста спостерігається у п'ятницю – 162 пасажири. У зворотному напрямку до міста Бучач найбільше пасажирів теж у п'ятницю – 150 пасажирів.

Ситуація пов'язана із проїздом людей на ринок в м. Бучач та поверненням додому. За тиждень загальна кількість перевезених пасажирів у обох напрямках є майже однаковою і становить 810 пасажирів в одному напрямку і 878 у зворотньому.

Середньоденна кількість перевезених пасажирів становить 115,7 пасажирів у одному напрямку і 125,4 пасажира у протилежному, що вказує на відносно рівномірний розподіл пасажиропотоку за напрямками маршруту.

Обсяги перевезень пасажирів по днях обстежуваного періоду показані графічно на рисунку 2.2.

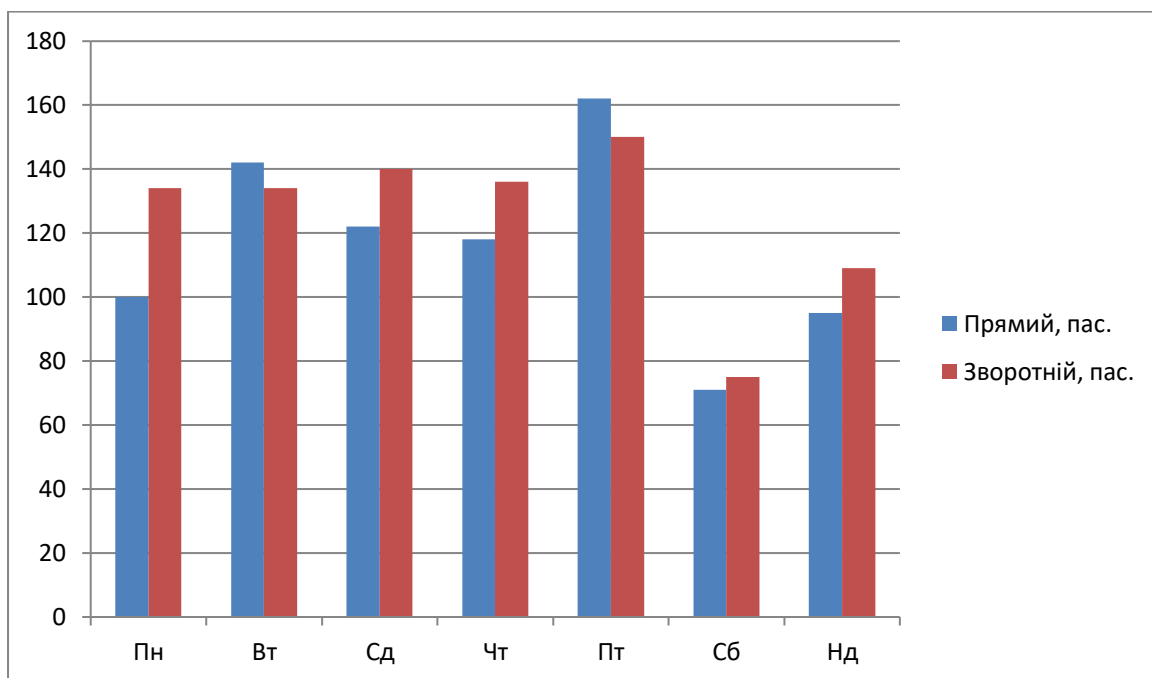


Рисунок 2.2. Обсяги перевезень пасажирів по днях тижня.

Проведемо розрахунок об'ємних показників.

Пасажиरोоборот на маршруті визначається за формулою:

$$P_{рд} = P_{рд}^{пр} + P_{рд}^{зв} \text{ пас} * \text{км} \quad (2.3)$$

де $P_{рд}$ – загальний пасажиरोоборот, пас-км;

$P_{рд}^{пр}$ – пасажирооборот в прямому напрямку, пас-км;

P_{pd}^{3B} – пасажирооборот у зворотному напрямку, пас-км.

Об'єм перевезення на маршруті визначається за формулою:

$$Q_{pd} = Q_{в(з)}^{np} + Q_{в(з)}^{3B} \text{ пас} \quad (2.4)$$

де Q_{pd} – загальний об'єм перевезень, пас;

$Q_{в(з)}^{np(3B)}$ – загальна кількість які ввійшли (зійшли) в прямому (зворотному) напрямку, пас;

Середня довжина їздки пасажирів визначається за формулою:

$$l_{in} = \frac{P_{pd}}{Q_{pd}} \text{ км} \quad (2.5)$$

Плановий об'єм перевезення на маршруті визначається за формулою:

$$Q_{пл} = Q_{pd} * D_k * K_p \text{ пас} \quad (2.6)$$

де D_k – кількість календарних днів у році ($D_k=365$);

K_p – коефіцієнт росту ($K_p=1,03..1,06$)

Плановий пасажирооборот на маршруті визначається за формулою:

$$P_{пл} = Q_{пл} * l_{in} \text{ пас * км} \quad (2.7)$$

Коефіцієнт змінності пасажирів на маршруті визначається за формулою:

$$K_{зм} = \frac{L_{об}}{l_{in}} \quad (2.8)$$

Розрахунок пасажирообороту на маршруті здійснюємо, використавши середні дані за 7 днів проведеного моніторингу.

$$P_{pd} = 926 + 1734 = 1929 \text{ пас.км}$$

Визначаємо об'єм перевезених пасажирів на маршруті за 1 день. Беремо середні дані за 7 днів моніторингу.

$$Q_{p\partial} = 116 + 125 = 240 \text{ пас}$$

Визначаємо середню довжину поїздки пасажира.

$$l_{in} = \frac{1929}{240} = 8,03 \text{ км}$$

Визначаємо плановий об'єм перевезень на маршрутах

$$Q_{пл} = 240 \cdot 365 \cdot 1,03 = 90228 \text{ пас}$$

Визначаємо плановий пасажирооборот на маршрутах.

$$P_{пл} = 90228 \cdot 8,03 = 724531 \text{ пас} \cdot \text{км}$$

Визначаємо коефіцієнт змінності пасажирів на маршрутах.

$$K_{зм} = \frac{12}{8,03} = 1,5$$

Коефіцієнт використання вмістимості автобуса:

$$\gamma = \frac{P_{P.Д.}}{q_n \cdot L_m \cdot n_{із}}, \quad (2.7)$$

де q_n - максимальна вмістимість автобуса;

$n_{із}$ - кількість їздок;

L_m - довжина маршруту.

$$\gamma = \frac{1929}{18 \cdot 120} = 0,89.$$

L – довжина маршруту;

H – к-сть наявних пасажирів;

Rпас. – пасажирообіг.

2.4. Обґрунтування техніко-експлуатаційних показників транспортного процесу

Вихідні дані для розрахунку показників роботи автобуса на приміському маршруті «Бучач–Переволока» занесені в таблицю 2.5:

Таблиця 2.5 – Вихідні дані роботи автобуса

Назва маршруту	Бучач–Переволока
Марка автобуса	Mercedes-Benz Sprinter
L_M (довжина маршруту)	12 км.
L_o (нульовий пробіг)	1 км.
V_T (технічна швидкість)	35 км/год.
T_H (час в наряді)	8 год.
q_H (пасажиромісткість)	18 пас.
γ (коефіцієнт використання вмістимості автобуса)	0,89
t_p (час рейсу)	0,35 год. (1 рейс)
$K_{зм}$ (коефіцієнт змінності)	1,5
$l_{пн}$ (середня довжина їздки одного пасажера)	8,03 км.
D_p (дні роботи)	365 днів

1. Час роботи автобуса на маршруті:

$$T_M = T_H - \frac{2 \cdot l_{пн}}{V_T} \quad (2.8)$$

$$T_M = 8 - \frac{2 \cdot 1}{35} = 7,94 \text{ год.}$$

2. Час оборотного рейсу:

$$t_p = \frac{L_M}{V_T} + t_{пз} + t_{кз} \quad (2.9)$$

$$t_p = \frac{24}{52} + 0,08 + 0,03 = 0,57 \text{ год.}$$

3. Максимально можливе число рейсів автобуса за добу:

$$Z_o = \frac{T_H}{t_p} \quad (2.10)$$

$$Z_o = \frac{8}{0,57} = 14 \text{ обороти}$$

Зазначимо, що відповідно до діючого графіка, автобус здійснює 5 оборотних рейсів кожного дня.

Оскільки за один день автобус здійснює 5 оборотних рейсів, то для розрахунку приймаємо кількість рейсів – 10.

4. Денний продуктивний пробіг одного автобуса:

$$L_{\text{ПР}} = Z_p \cdot L_p \quad (2.11)$$

$$L_{\text{ПР}} = 10 \cdot 12 = 120 \text{ км.}$$

5. Середньодобовий пробіг одного автобуса:

$$L_{\text{CD}} = L_{\text{ПР}} + l_H \quad (2.12)$$

$$L_{\text{CD}} = 120 + 2 = 122 \text{ км.}$$

6. Коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = \frac{L_{\text{ПР}}}{L_{\text{CD}}} \quad (2.13)$$

$$\beta = \frac{120}{122} = 0,98$$

7. Денна продуктивність одного автобуса в пасажирях:

$$U_{p.d} = q_n \cdot \gamma \cdot K_{zm} \cdot Z_o \quad (2.14)$$

$$U_{p.d} = 18 \cdot 0,89 \cdot 1,5 \cdot 10 = 240 \text{ пас.}$$

8. Денна продуктивність одного автобуса в пасажиро – кілометрах:

$$W_{p.d} = U_{p.d} \cdot l_{in} \quad (2.15)$$

$$W_{p.d} = 240 \cdot 8,03 = 1927 \text{ пас.км.}$$

9. Потрібна кількість автобусів:

$$A_e = \frac{Q_{nep}}{q_n \cdot \gamma} \quad (2.16)$$

$$A_e = \frac{18}{18 \cdot 0,75} = 1 \text{ од.}$$

Визначення техніко-експлуатаційних показників роботи автобуса за рік

Спискова кількість автобусів:

$$A_{СП} = \frac{\Sigma A_e}{\alpha_B} \quad (2.17)$$

$$A_{СП} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ авт.}$$

Автомобіле–дні в підприємстві:

$$AD_{Г} = A_e \cdot D_K \quad (2.18)$$

$$AD_{Г} = 1 \cdot 365 = 365 \text{ авт.дні}$$

Автомобіле–дні в експлуатації:

$$AD_E = AD_{Г} \cdot \alpha_{\beta} \quad (2.19)$$

$$AD_E = 365 \cdot 1 = 365 \text{ авт. дні}$$

Загальний пробіг за рік:

$$L_{ЗАГ.}^P = L_{СД.} \cdot AD_E \quad (2.20)$$

$$L_{ЗАГ.}^P = 120 \cdot 365 = 43800 \text{ км.}$$

Автомобіле-години в експлуатації:

$$AG_E = AD_E \cdot T_H \quad (2.21)$$

$$AG_E = 365 \cdot 8 = 2920 \text{ авт. год.}$$

Виробіток на одне пасажиро-місце:

$$U_{ПМ} = \frac{Q_{ПЛ}}{q_H \cdot AD_E} \quad (2.22)$$

$$U_{ПМ} = \frac{90228}{18 \cdot 365} = 14 \text{ пас / місце}$$

Виробіток на одне пасажиро-місце:

$$W_{ПМ} = \frac{P_{ПЛ}}{q_H \cdot AD_E} \quad (2.23)$$

$$W_{ПМ} = \frac{724531}{18 \cdot 365} = 110 \text{ пас} \cdot \text{км} / \text{місце}$$

Автомобіле – години в русі:

$$AG_{ПВХ}^P = \frac{L_{ЗАГ.}^P}{V_T} \quad (2.24)$$

$$AG_{PYX}^P = \frac{43800}{35} = 1251,2 \text{ авт} \cdot \text{год}.$$

Загальна кількість оборотів:

$$Z_o^P = Z_p \cdot D_K \quad (2.25)$$

$$Z_o^P = 10 \cdot 365 = 3650 \text{ об.}$$

Автомобіле-години простою:

$$AG_{PP}^P = (t_{ПЗ} + t_{КЗ}) \cdot Z_o^P + t_{КЗ} \cdot AD_E \quad (2.26)$$

$$AG_{PP}^P = (0,08 + 0,03) \cdot 3650 + 0,08 \cdot 365 = 430,7 \text{ авт} \cdot \text{год}.$$

Автомобіле – години на маршруті:

$$AG_M^P = AG_{PYX}^P + AG_{PP}^P \quad (2.27)$$

$$AG_M^P = 1251,2 + 430,7 = 1681,9 \text{ авт} \cdot \text{год}.$$

Продуктивний пробіг за рік:

$$L_{PP}^P = L_p \cdot Z_o^P \quad (2.28)$$

$$L_{PP}^P = 12 \cdot 3650 = 43800 \text{ км.}$$

Таблиця 2.6 – Результати розрахунків техніко-експлуатаційних показників

Показники	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення показника
1	2	3	4
I. Виробнича база			
1. Спискова к-сть автобусів	$A_{сп}$	од	2
2. Експлуат. к-сть автобусів	A_e	од	1
3. Автомобіле – дні в експлуатації	$A_{Д_e}$	авт-дні	365
4. Дні роботи	D_p	дні	365
5. Автомобіле–години в експлуат.	$A_{Г_E}$	авт-год	2920
6. Автомобіле – години руху	$A_{Г_{РУХ}}^P$	авт-год	1251
7. Автомобіле – години простою	$A_{Г_{ПР}}^P$	авт-год	430
8. Автомобіле – години на маршруті	$A_{Г_M}^P$	авт-год	1682
II. Техніко-експлуатаційні показники			
1. Час в наряді	T_n	год	8
2. Довжина маршруту	L_m	км	12
3. Коеф. використ. вмістимості	γ		0,89
4. Коеф. використ. Пробігу	β		0,98
5. Вмістимість автобуса	q_n	пас	18
6. Коефіцієнт випуску	α_e		0,5
7. Технічна швидкість	V_T	км/год	52
8. Експлуат. Швидкість	V_e	км/год	35
9. Час рейсу оборотного	t_p	год	0,57
10. Середня довжина їздки пасажирів	l_{ip}	км	8,03
11. Сумарний час простою на зупинках за рейс	$\Sigma t_{пз}$	год	0,03
12. Коефіцієнт змінності	$K_{зм}$		1,5

1	2	3	4
III. Продуктивність автобуса за робочий день			
1. Кількість рейсів	Z_o	рейс	10
2. Добовий продуктивний пробіг	$L_{пр}$	км	120
3. Продуктивність автобуса:			
- в пасажирів	$U_{рд}$	пас	240
- в пасажиро – кілометрах	$W_{рд}$	пас-км	1927
IV. Планові показники			
1. Загальна к-ть рейсів	Z_o^p	рейс	3650
3. Продуктивний пробіг	$L_{пр}^p$	км	43800
4. Об'єм перевезень	$Q_{пл}$	пас	90228
5. Пасажирооборот	$P_{пл}$	пас-км	724531

РОЗДІЛ 3. ЗАХОДИ ІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ

3.1. Організація праці водіїв і складання графіку їх роботи

Оптимальна організація праці водіїв на приміських маршрутах забезпечують ефективність та безпеку перевезень пасажирів. Водії повинні чітко знати маршрут, графік руху, а також місця зупинок. Також важливо ознайомлення з особливостями маршруту, такими як важкі ділянки дороги, зони з великим навантаженням трафіку, тощо. Водії повинні виявляти та повідомляти про будь-які несправності транспортного засобу. Вони мають дотримуватися правил дорожнього руху, особливо з огляду на різноманітність дорожніх умов у приміських зонах. Водії повинні мати навички комунікації з пасажирями, вміти надавати інформацію про маршрут, зупинки та можливі затримки. На них лежить відповідальність за дотримання графіка руху, своєчасність відправлення та прибуття автобусів.

Для підтримки високого рівня професіоналізму, глибоких знань з питань безпеки та обслуговування пасажирів, важливим є регулярне навчання і підвищення кваліфікації водіїв.

Робота водія на приміському маршруті може бути важкою через щільний трафік, необхідність дотримання графіка, тощо. Тому стресостійкість і здатність швидко приймати рішення в критичних ситуаціях є важливими рисами хорошого водія.

Водії, які здійснюють приміські автобусні перевезення, мають відповідати наступним критеріям:

- володіння водійським посвідченням категорій «D», «D1», «DE», «D1E»;
- наявність досвіду водіння в сфері внутрішніх пасажирських перевезень на автобусах протягом не менше трьох років;
- проходження стажування з практичного водіння автобусів для тих, хто більше 12 місяців не працював водієм або вперше наймається на посаду водія;

- обов'язкове стажування перед переведенням на новий регулярний маршрут або при переході на іншу модель автобуса;
- проходження інструктажу з особливостей обслуговування осіб з обмеженими фізичними можливостями, особливо під час посадки та висадки;
- вік водія повинен бути не менше 21 року.

Також важливими є знання правил дорожнього руху, вміння швидко реагувати в непередбачуваних ситуаціях на дорозі, навички надання першої медичної допомоги та вміння забезпечувати комфорт і безпеку пасажирів під час подорожі [8].

Робочий час водія включає в себе різноманітні складові. Левову частку часу займають періоди активного керування транспортним засобом та час простоїв, що не залежать від водія. Разом з тим, спостерігаються й інші важливі витрати часу, такі як:

- підготовка до рейсу та завершальні дії після рейсу;
- проміжки часу, коли водій очікує на посадку та висадку пасажирів;
- час, відведений на проходження медичних оглядів до і після виконання рейсу;
- час, потрібний для виправлення технічних неполадок транспортного засобу під час рейсу;
- час охорони транспортного засобу, під час зупинок на кінцевих і проміжних пунктах у разі міжміських перевезень, якщо це передбачено трудовим договором;
- інший час, який визначається відповідно до законодавства України.

Додатково до цього, робочий час може включати час на навчання та підвищення кваліфікації, обов'язкові інструктажі з безпеки дорожнього руху, а також час на відпочинок і харчування водія під час тривалих рейсів. Також важливо враховувати час, необхідний для регулярного обслуговування та перевірки технічного стану транспортного засобу [15].

Облік робочого часу водія автотранспорту проводиться через використання тахографа, пристрою, який автоматично реєструє час водіння,

перерви, періоди відпочинку та інші робочі години. У випадку, коли автомобіль не оснащений тахографом, ведення обліку робочого часу покладається на самого водія, який використовує для цього індивідуальну книжку водія. У такій книжці водій занотує всі необхідні дані про свої робочі години, включаючи час керування, перерви, час простоїв та інші важливі аспекти своєї роботи. Це дозволяє забезпечити точний і відповідальний підхід до ведення обліку робочого часу, що важливо для дотримання норм трудового законодавства та забезпечення безпеки дорожнього руху.

Час зміни водія, $t_{зм}$, год., розраховується за формулою:

$$t_{зм} = t_{об} \times Z_{об} + t_h + t_{зн} + t_{нз} + t_{мо} \quad (3.1.)$$

де $t_{п-з} = 15$ хв – норма підготовчо-заключного часу за зміну (відповідно до даних АТП)

$t_{мо} = 5$ хв – норма часу на медичний огляд за зміну (відповідно до даних АТП)

Сумарні показники режиму водіїв маршруту:

Період керування водія	7год.59хв.
Перерва	3год.39хв.
Простій	1год.04хв.
Тривалість робочого часу	9год.33хв.

Графік роботи був складений з урахуванням необхідності забезпечення безпеки дорожнього руху та мінімізації ризику дорожньо-транспортних пригод, спричинених втомою водіїв. Для забезпечення оптимального балансу між робочим часом і відпочинком водіїв маршруту Бучач – Переволока, в таблиці 3.1 детально відображені особливості їх режиму праці та відпочинку. Ця таблиця включає інформацію про тривалість робочих змін, час на обідні перерви, періоди відпочинку, а також регламентує часові рамки для проведення регулярних перерв під час тривалих рейсів. Цей підхід сприяє підтриманню високого рівня уваги та концентрації водіїв, важливих для безпеки всіх учасників дорожнього руху.

Таблиця 3.1 - Графік режиму праці та відпочинку водіїв на маршруті «Бучач – Переволока»

Год./хв.	
19-59	закінчення зміни
19-42	
19-00	
18-45	простій
18-16	перерва
17-30	
17-06	перерва
16-20	
16-01	простій
14-40	
13-51	перерва
13-30	
13-15	простій
12-46	перерва
12-00	
11-45	простій
11-16	перерва
10-30	
9-31	перерва
7-00	
6-45	початок зміни
	Водій 1

У графіку не відображається час простою до 15 хвилин. З графіку видно, що періоди керування чергуються з перервами та простоями.

При розробці графіка роботи водіїв автобусів враховуються ключові фактори, які включають максимально дозволена тривалість безперервного водіння, максимальну кількість годин роботи за день, мінімально необхідний час для відпочинку, а також максимальну довжину робочого циклу. Ефективна організація робочого часу водіїв є однією з ключових задач пасажирського автотранспортного підприємства, оскільки це сприяє безпеці дорожнього руху та зниженню ризику аварійності.

Робочий тиждень для водіїв становить 40 годин, що дозволяє підтримувати баланс між робочим навантаженням і часом на відпочинок. Важливо, що графік роботи складається таким чином, щоб забезпечити

достатній час для регенерації та відновлення водіїв, особливо після тривалих або особливо напружених рейсів. Також передбачається врахування часу на необхідні перерви під час робочого дня, які важливі для підтримання високого рівня уваги та концентрації під час керування (таблиця 3.2.).

Таблиця 3.2. - Приклад робочого графіку водіїв на маршруті

Автобус	Водій	Число місяця																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Mercedes Benz	1	Р	р	в	в	Р	Р	в	в	р	Р	в	в	р	р	в	в	р	р	в	в	р	р	в	в	р	Р	в	в	р	р	в
	2	В	в	р	р	в	В	р	р	в	В	р	р	в	в	р	р	в	в	р	р	в	в	р	р	в	В	р	р	в	в	р

Умовні позначення:

р – робочий день; в – вихідний день.

Графік роботи водіїв на приміських маршрутах часто регулюється графіком руху транспорту. Останній повинен враховувати не тільки потреби пасажирів, але й дотримання норм тривалості робочого часу та часу відпочинку водіїв.

При розробці розкладу руху на приміському маршруті загального користування враховуються декілька ключових чинників, які відображені на рисунку 3.1.

Урахування цих чинників дозволяє створити ефективний, безпечний та зручний розклад, який задовольняє потреби пасажирів та забезпечує стабільну роботу транспортного підприємства.

Один з головних елементів управління рухом автобусів на маршруті є системи моніторингу громадського транспорту та контроль роботи водія за допомогою мобільного зв'язку та спеціальних комп'ютерних програм. Останнє може включати: GPS-трекінг, мобільні додатки для водіїв, комунікація з

диспетчерським центром, програми моніторингу роботи двигуна, різноманітні системи для збору та аналізу даних, тощо.

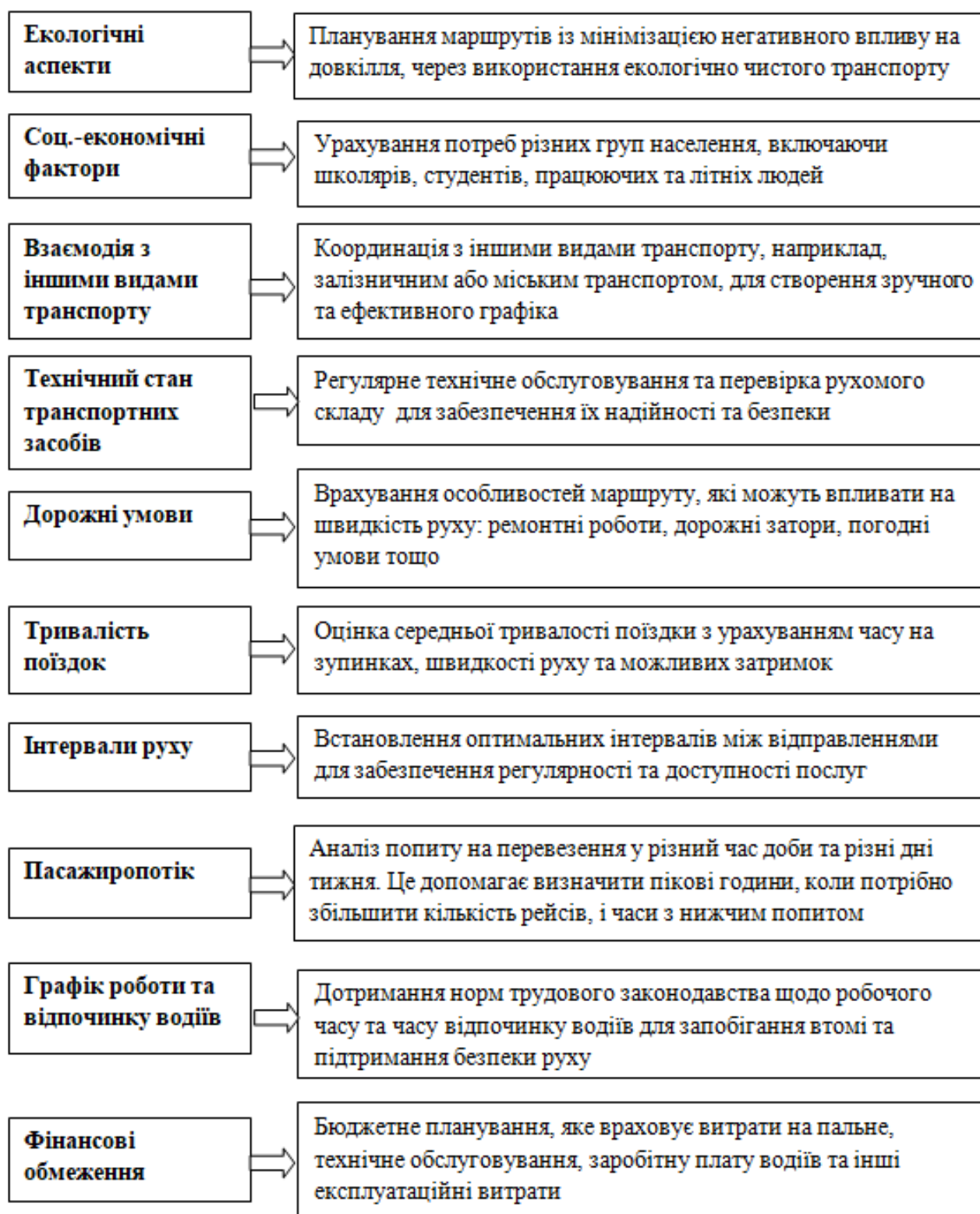


Рисунок 3.1. Чинники, що впливають на розклад руху приміського маршруту

Сучасні транспортні засоби часто оснащені GPS-трекерами, які дозволяють відстежувати реальне місцезнаходження автобуса. Це дає можливість контролювати маршрут, який слідує автобус, його швидкість, а також час прибуття на зупинки.

Водії можуть використовувати спеціалізовані мобільні додатки, які дозволяють їм отримувати інструкції від диспетчерів, звітувати про проблеми на маршруті або в автобусі, а також вносити дані про пройдений маршрут та виконані рейси. Мобільний зв'язок дозволяє водіям швидко спілкуватися з диспетчерським центром у випадку надзвичайних ситуацій, змін у розкладі або інших оперативних питань.

Спеціальні комп'ютерні програми можуть аналізувати роботу двигуна та інших важливих систем автобуса, надсилаючи дані про технічний стан на центральний сервер. Централізовані системи збору даних можуть аналізувати інформацію про рейси, включаючи час відправлення та прибуття, тривалість простоїв, кількість перевезених пасажирів та інші ключові показники.

Ці технології не тільки сприяють підвищенню безпеки та ефективності роботи водіїв, але й дають транспортним підприємствам важливу інформацію для оптимізації роботи маршрутної мережі, підвищення якості обслуговування та зниження експлуатаційних витрат.

3.2. Статистичний аналіз попиту на перевезення пасажирів на приміському автобусному маршруті

Статистичний аналіз попиту на перевезення пасажирів на приміському автобусному маршруті є ключовим інструментом для планування та управління транспортними послугами. Цей аналіз дозволяє транспортним компаніям та органам управління транспортом оптимізувати ресурси, підвищити якість послуг та ефективність роботи. Аналіз попиту дозволяє прогнозувати кількість пасажирів, які скористаються приміськими автобусними маршрутами, що покращує планування кількості рейсів, розкладів та маршрутів. Завдяки аналізу попиту можна визначити, які маршрути є найбільш популярними, а які - недостатньо використовуються. Аналіз дозволяє адаптувати інтервали руху

автобусів з урахуванням пікових та малоактивних годин, забезпечуючи таким чином більш ефективне обслуговування пасажирів. Також статистичний аналіз допомагає визначити оптимальну кількість автобусів, необхідних для задоволення попиту на перевезення. Дані про попит допомагають в ефективному розподілі та плануванні бюджету, наприклад, у питаннях придбання нових транспортних засобів чи модернізації існуючих. Розуміння потреб і вподобань пасажирів через статистичний аналіз допомагає підвищити рівень задоволеності клієнтів та покращити загальну якість послуг.

Отже, у сучасному динамічному світі попит на транспортні послуги може швидко змінюватися, а статистичний аналіз дозволяє оперативно реагувати на ці зміни.

На аналізованому маршруті спостерігається нерівномірність в обсягах перевезення пасажирів в залежності від дня тижня. Значення коефіцієнта нерівномірності 1,08:

$$k_{\text{нн}} = \frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{min}}} = \frac{125,4}{115,7} = 1,08 \quad (3.1)$$

Для розрахунку нерівномірностей також використовуються формули:

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^N Q_i}{N}; \quad (3.2)$$

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Q_i - \bar{Q})^2}{N - 1}} \quad (3.3)$$

$$k_{\text{нд}} = 1 + \frac{\sigma_Q}{\bar{Q}} \quad (3.4)$$

де N – кількість днів, протягом яких проводився моніторинг пасажиропотоку на маршруті, $N = 7$.

Дані відображено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Варіативність обсягів пасажирських перевезень на маршруті «Бучач-Переволока» за днями тижня

Напрямок	Показники				
	мінімальне значення Q_{\min} пас.	максимальне значення Q_{\max} пас.	середнє значення \bar{Q} , пас.	стандартне відхилення σ_Q пас.	коефіцієнт нерівномірності $k_{нд}$
прямий	95	162	115,7	23,2	1,20
зворотний	75	150	125,4	25,1	1,20

Таким чином, спостерігаються коливання в добових обсягах перевезення пасажирів протягом тижня, особливо в напрямку з міста Бучач, у порівнянні з напрямком до міста.

Дані про активність процесу перевезення пасажирів (виражені у пасажиро-кілометрах) для даного маршруту, враховуючи результати дослідження пасажирських потоків на приміському автобусному маршруті «Бучач – Переволока», наведені у таблиці 3.4.

Аналізуючи пасажирські потоки на приміському автобусному маршруті «Бучач – Переволока», можна зробити висновок про стабільний попит на перевезення, особливо між крайніми пунктами маршруту (містом Бучач та селом Переволока), де спостерігається основна частина пасажиропотоку. Цей потік характеризується певною нерівномірністю: зранку більшість пасажирів прямує до міста Бучач, а ввечері – до села Переволоки. У суботу пасажиропотік на маршруті знижується у порівнянні з показниками в будні дні.

Основні статистики визначаються за формулами (3.2), (3.3) та (3.4), а стандартне відхилення випадкової величини це квадратний корінь від дисперсії останньої.

На основі здійснених обчислень виявлено, що розбіжності у перевезеннях по різних рейсах варіюються в межах від 1,02 до 2,10.

Таблиця 3.4 - Обсяги пасажирських перевезень на приміському автобусному маршруті «Бучач – Переволока»

Рейс (час відправлення)	Виконані пасажиро-кілометри по днях обстеження						
	20.11 ПН	21.11 ВТ	22.11 СР	23.11 ЧТ	24.11 ПТ	25.11 СБ	26.11 НД
Прямий напрямок							
07:00	0	0	8	0	16	24	0
07:50	0	16	8	0	8	0	0
08:35	16	24	8	40	24	0	8
10:30	80	88	96	64	144	48	160
12:00	80	264	160	64	240	56	168
13:30	104	120	128	128	144	40	88
15:15	120	184	144	168	192	112	72
16:20	104	120	136	176	200	104	88
17:30	184	200	192	192	232	144	128
19:00	112	120	96	112	96	40	48
Разом	800	1136	976	944	1296	568	760
Зворотний напрямок							
07:20	88	96	120	112	104	0	8
08:13	208	224	208	216	216	56	216
09:10	184	192	200	168	232	72	224
10:55	120	120	96	120	128	88	120
12:25	88	72	88	64	96	72	40
14:40	112	120	104	104	112	56	72
15:40	120	104	144	88	112	96	72
16:45	88	96	120	144	112	72	48
17:55	64	48	40	72	88	88	72
Разом	1072	1072	1120	1088	1200	600	872
Разом тижневий обсяг пасажирських перевезень 13504 пас.-км.							

Зобразимо графічно отримані значення порейсових обсягів перевезень на маршруті по годинах доби (рисунок 3.1 та рисунок 3.2.)

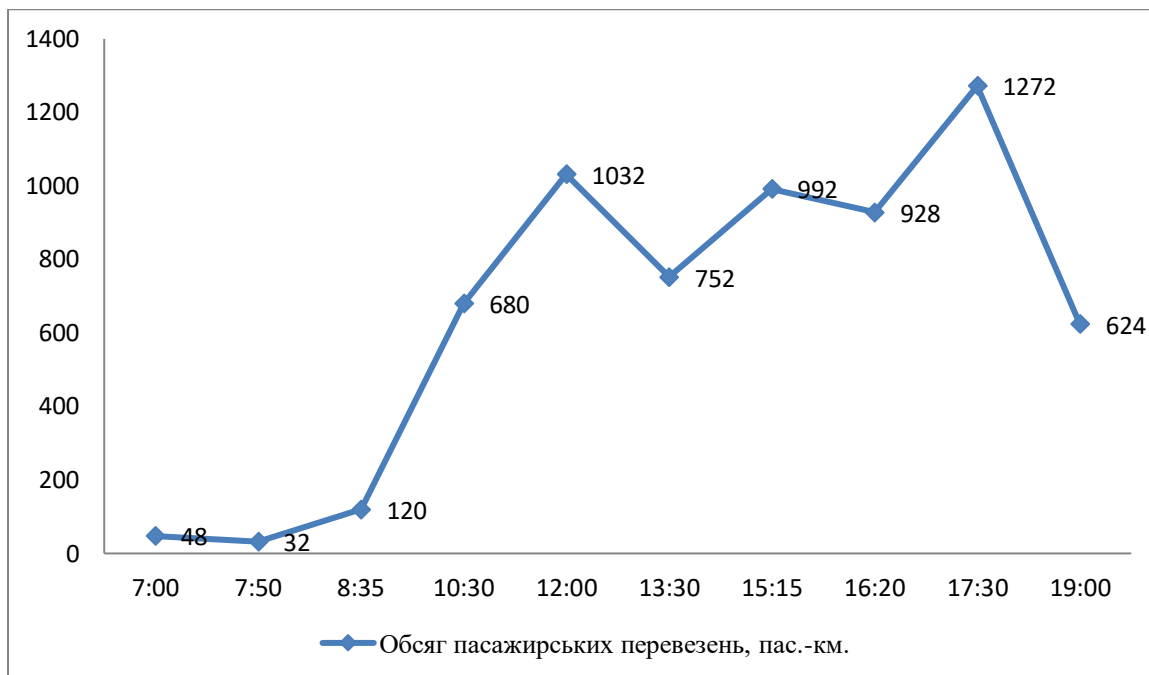


Рисунок 3.1 – Динаміка змінювання середніх обсягів перевезень по годинах доби у прямому напрямку

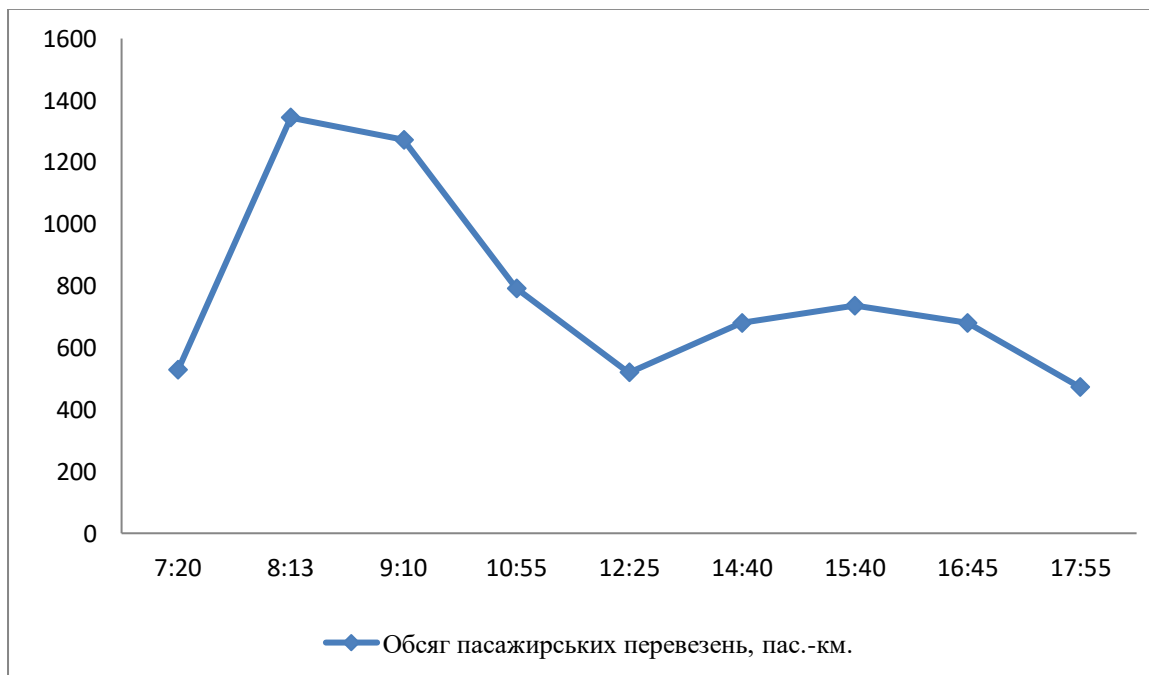


Рисунок 3.2 – Динаміка змінювання середніх обсягів перевезень по годинах доби у зворотньому напрямку

Вивчивши графіки на рисунку 3.1 та 3.2 можна дійти висновку, що пасажиропотік з міста Бучача до села Переволока постійно збільшується протягом першої половини дня (з 7:00 до 12:00), досягаючи свого піку після обіду. Пасажиропотік починає знижуватися на останньому вечірньому рейсі.

Також, аналізуючи пасажиропотік у зворотньому напрямку можна зазначити, що попит на перевезення на цьому маршруті високий вранці, оскільки люди здійснюють поїздки в м. Бучач для роботи, навчання, побутових цілей. Невелике зростає після обіду, починаючи з 14.40 спричинене поверненням учнів та інших верств населення з міста.

Загалом, статистичний аналіз попиту є фундаментальним для забезпечення ефективного, економічного та клієнтоорієнтованого транспортного обслуговування в приміських регіонах.

3.3 Удосконалення схеми руху на маршруті

Провівши аналіз розкладу автобусів на приміському маршруті "Бучач-Переволока", можна зазначити, що ранкові рейси з міста Бучач (з відправленням о 7:00 та 7:50) та вечірні рейси з села Переволока виявляють низьке завантаження пасажирів у вихідні дні. Збільшити кількість пасажирів на цих рейсах є складним завданням через вплив різних зовнішніх чинників. Існуючий попит є стабільним, і перевізник мусить докласти значних зусиль для залучення більшої кількості пасажирів у святкові дні. Тому ми пропонуємо внести корективи в існуючий графік руху на цьому маршруті, щоб покращити ефективність транспортування.

При створенні розкладу на маршруті "Бучач-Переволока" у вихідні дні, варто керуватися наявним розкладом руху та стандартною тривалістю рейсів. Метою є максимальне наближення часу відправлення за новим розкладом до часу в існуючому розкладі для того, щоб мінімізувати незручності для пасажирів, які звикли до поточного розкладу, оскільки така послідовність є важливою.

Проектний розклад руху автобусів на маршруті «Бучач-Переволока» у вихідні і святкові дні наведений у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Проектний розклад руху на маршруті № 3-3
«Бучач-Переволока» у вихідні і святкові дні

Назви зупинок	Відстань км	Прибуття год-хв.	Стоянка хв.	Відправлення год-хв.
Бучач АС-1	0			8-35
Бучач-Центр	0,8	8-36	2	8-38
Рукомиш	4	8-42	1	8-43
Заривинці	6	8-46	1	8-47
Переволока 1	10	8-52	1	8-53
Переволока 2	12	8-56		
Переволока 2	0	9-10		
Переволока 1	2	9-14	1	9-13
Заривинці	6	9-20	1	9-19
Рукомиш	8	9-24	1	9-23
Бучач-Центр	11,2	9-30	2	9-28
Бучач АС-1	12			9-31
Бучач АС-1	0			12-00
Бучач-Центр	0,8	12-01	2	12-03
Рукомиш	4	12-07	1	12-08
Заривинці	6	12-11	1	12-12
Переволока 1	10	12-17	1	12-18
Переволока 2	12	12-21		
Переволока 2	0	12-25		
Переволока 1	2	12-29	1	12-28
Заривинці	6	12-35	1	12-34
Рукомиш	8	12-39	1	12-38
Бучач-Центр	11,2	12-45	2	12-43
Бучач АС-1	12			12-46
Бучач АС-1	0			16-20
Бучач-Центр	0,8	16-21	2	16-23
Рукомиш	4	16-27	1	16-28
Заривинці	6	16-31	1	16-32
Переволока 1	10	16-37	1	16-38
Переволока 2	12	16-41		
Переволока 2	0	16-45		
Переволока 1	2	16-49	1	16-48
Заривинці	6	16-55	1	16-54
Рукомиш	8	16-59	1	16-58
Бучач-Центр	11,2	17-05	2	17-03
Бучач АС-1	12			17-06

Таким чином, в оновленому розкладі руху на вихідні дні відсутні ранкові рейси (відправлення з м. Бучач в 7.00 і 7,50), знято проміжні рейси з відправленням в прямому сполученні в 10.30 та 13.30.

Проектний розклад руху містить 6 рейсів протягом доби, що повністю задовольняє потреби місцевих мешканців.

Денний продуктивний пробіг одного автобуса при такому розкладі:

$$L_{\text{ПР}} = Z_p'' \cdot L_p \quad (2.13)$$

$$L_{\text{ПР}} = 6 \cdot 12 = 72 \text{ км.}$$

Отже, при дотриманні проектного графіку руху автобус протягом 1 доби буде проїжджати на 48 км менше.

У робочі дні продуктивний пробіг становить 120 км.

Середньодобовий пробіг одного автобуса:

$$L_{\text{СД}} = L_{\text{ПР}} + l_H \quad (2.14)$$

$$L_{\text{СД}} = 72 + 2 = 74 \text{ км.}$$

Коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = \frac{L_{\text{ПР}}}{L_{\text{СД}}} \quad (2.15)$$

$$\beta = \frac{72}{74} = 0,97$$

Денна продуктивність одного автобуса в пасажирях:

$$U_{\text{р.д}} = q_n \cdot \gamma \cdot K_{\text{зм}} \cdot Z_o \quad (2.16)$$

$$U_{\text{р.д}} = 18 \cdot 0,89 \cdot 1,5 \cdot 6 = 144 \text{ пас.}$$

10. Денна продуктивність одного автобуса в пасажиро – кілометрах:

$$W_{p.\partial} = U_{p.\partial} \cdot l_{in} \quad (2.17)$$

$$W_{p.\partial} = 144 \cdot 8,03 = 1156 \text{ пас.км.}$$

Дотримання проектного графіка руху автобуса має велике значення для ефективності роботи на маршруті. Ефективне дотримання графіка дозволяє краще управляти ресурсами, такими як автобуси та персонал, тим самим підвищуючи загальну ефективність роботи. Проектний розклад допомагає оптимізувати використання пального та знижувати загальні витрати на експлуатацію.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Безпека робочого середовища на автотранспортному підприємстві

Робоче середовище на автотранспортних підприємствах часто включає ризики, пов'язані з фізичним навантаженням, експозицією до шкідливих речовин, шумом та вібрацією. Тому важливо забезпечити належне освітлення, вентиляцію та інші заходи для створення безпечного робочого місця.

Робоче середовище на автотранспортному підприємстві має свої унікальні характеристики та виклики, які впливають на умови праці:

Робота на автотранспортному підприємстві часто вимагає значних фізичних зусиль, особливо під час завантаження та розвантаження вантажів, ремонтних робіт чи обслуговування транспортних засобів. Співробітники можуть бути піддані впливу вихлопних газів, мастил, рідин для систем охолодження та інших хімічних речовин, що використовуються у підприємстві.

Рівень шуму на автотранспортних підприємствах часто перевищує нормативні показники через роботу транспортних засобів та використання різного обладнання. Водії зазнають ризиків, пов'язаних з участю у дорожньому русі, включаючи дорожньо-транспортні пригоди та стрес через інтенсивний рух. Робота на відкритому повітрі або в неопалюваних приміщеннях може піддавати працівників впливу екстремальних погодних умов, таких як спека, холод, дощ чи сніг. Робота з важким обладнанням або у нестандартних позах може призвести до м'язово-скелетних проблем або травм. Робота під тиском, особливо у водіїв та логістичних менеджерів, може призвести до підвищеного рівня стресу.

Безпека робочого середовища на приміських автобусних маршрутах загального користування має велике значення, оскільки вона впливає не лише на водіїв та персонал, а й на пасажирів.

Регулярне технічне обслуговування та перевірка автобусів є критично важливими для забезпечення безпеки. Це включає перевірку гальмівної системи, шин, освітлення, двигуна, та інших важливих систем. Водії повинні мати відповідну кваліфікацію та регулярно проходити навчання з безпечного водіння та обслуговування пасажирів, особливо в умовах приміських маршрутів, де умови дороги та інтенсивність руху можуть швидко змінюватися. Наявність ефективних систем кріплення, достатньої кількості виходів для евакуації, інформаційних знаків безпеки та першої допомоги у разі аварійних ситуацій. Забезпечення належних умов праці для водіїв, включаючи дотримання режиму праці та відпочинку, уникнення перевантаження роботою та стресу. Використання GPS та інших систем відстеження для моніторингу місцезнаходження автобусів та їх дотримання маршрутів. Регулярний моніторинг стану доріг, освітлення та дорожніх знаків на приміських маршрутах для запобігання дорожньо-транспортних пригод. Розробка та впровадження планів евакуації та реагування на аварійні ситуації, забезпечення наявності необхідних засобів першої допомоги на борту автобуса. Забезпечення підтримки та консультацій для водіїв, які можуть зіштовхнутися зі стресом або втомою внаслідок тривалого водіння. Навчання персоналу основам комунікації з пасажирами, управлінню конфліктними ситуаціями та наданню допомоги особам з обмеженими можливостями. Реалізація цих заходів допомагає забезпечити безпечне та комфортне перевезення пасажирів, а також створює здорові та безпечні умови праці для водіїв та іншого персоналу на приміських автобусних маршрутах.

Відповідно до особливостей автотранспортних підприємств, можна виділити заходи безпеки та покращення умов праці:

1. Навчання з питань безпеки та здоров'я. Регулярні тренінги та інструктажі для співробітників щодо правильного використання обладнання, технік підйому вантажів та запобігання ризикам на робочому місці.

2. Використання захисного обладнання, таких як респіратори, захисні окуляри, рукавиці, шумозахисні навушники.

3. Покращення ергономіки робочих місць: регульовані сидіння, правильно організовані робочі простори.

4. Проведення періодичних медичних оглядів співробітників для виявлення та запобігання професійних захворювань.

5. Надання доступу до психологічної допомоги та програм стрес-менеджменту для зниження рівня стресу серед працівників.

Заходи спрямовані на створення безпечного та здорового робочого середовища, яке зменшує ризики та підвищує ефективність роботи на автотранспортному підприємстві. Безпека пасажирських перевезень є ключовим аспектом в роботі транспортних компаній і включає забезпечення безпеки пасажирів під час поїздки і також безпеки водіїв. Заходи безпеки в салоні маршрутного транспортного засобу відображені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. - Заходи безпеки в салоні транспортного засобу

Захід безпеки	Пояснення
1	2
Ремені безпеки	Наявність та використання ременів безпеки, якщо такі передбачені конструкцією транспортного засобу, забезпечує додатковий захист пасажирів у разі дорожньо-транспортної пригоди.
Інформаційні знаки та інструкції	Розміщення в салоні інформаційних знаків та інструкцій з безпеки, які вказують місцезнаходження аварійних виходів, ременів безпеки, інструкцій з евакуації тощо.
Аварійні виходи	Чітко позначені та легкодоступні аварійні виходи, забезпечені відповідними засобами для швидкого відкриття у надзвичайних ситуаціях.
Засоби першої допомоги	Наявність аптечки першої допомоги, доступної для використання у разі медичної надзвичайної ситуації.
Вогнегасники	Обов'язкова наявність вогнегасників у салоні, доступних для використання у випадку пожежі.
Підтримання чистоти та порядку	Регулярне прибирання салону та усунення будь-яких предметів, які можуть стати причиною падіння або травмування пасажирів.
Освітлення салону	Наявність достатнього освітлення в салоні, особливо під час нічних поїздок для безпеки та комфорту пасажирів.

1	2
Освітлення салону	Наявність достатнього освітлення в салоні, особливо під час нічних поїздок для безпеки та комфорту пасажирів.
Системи оповіщення та зв'язку	Наявність систем оповіщення для інформування пасажирів про зупинки, маршрути, а також для екстреного зв'язку з водієм чи диспетчером.
Вентиляція та контроль температури	Забезпечення адекватної вентиляції та підтримання комфортної температури в салоні для запобігання перегріву чи переохолодження пасажирів.
Місця для осіб з обмеженими можливостями	Наявність спеціальних місць для пасажирів з обмеженими фізичними можливостями, забезпечених необхідними засобами для комфортного та безпечного розміщення.

Заходи забезпечують безпечне та комфортне перебування пасажирів у салоні транспортного засобу та є важливою частиною загальної системи безпеки пасажирських перевезень.

4.2. Вплив автомобільних перевезень на навколишнє середовище

Автомобільні перевезення мають значний вплив на навколишнє середовище. Ключовими аспектами цього впливу є:

1. викиди парникових газів;
2. забруднення повітря;
3. шумове забруднення;
4. вплив на біорізноманіття та екосистеми;
5. забруднення ґрунтів та водних ресурсів;
6. вплив на зміни клімату.

Розглянемо детальніше вплив кожного фактора.

1. **Викиди парникових газів.** Автомобілі, особливо ті, що працюють на бензині та дизельному паливі, є значними джерелами викидів вуглекислого газу (CO₂) та інших парникових газів, що сприяють глобальному потеплінню.

Джерелом викидів є автомобілі, які працюють на бензині або дизельному паливі, генерують викиди вуглекислого газу (CO₂) під час процесу згоряння

палива. CO₂ є основним парниковим газом, що викидається автотранспортними засобами. Окрім CO₂, автомобілі викидають метан (CH₄) і оксиди азоту (N₂O), які також є потужними парниковими газами. Парникові гази від автомобільних викидів сприяють ефекту тепличного газу, який веде до підвищення середньої температури на планеті. Це призводить до зміни клімату, підвищення рівня моря, змін у погодних умовах та інших екологічних змін.

Інтенсивність викидів залежить від типу та стану транспортного засобу, його паливної ефективності, типу палива, а також стилю водіння. Викиди від старих або погано обслуговуваних автомобілів, а також від великовантажних та спортивних автомобілів, зазвичай вищі.

Для зниження викидів парникових газів від транспорту розглядаються різні альтернативи. Електромобілі та гібридні автомобілі вважаються значно більш екологічно чистими, оскільки вони виробляють менше або взагалі не виробляють викидів при їх експлуатації. Біопалива та водень також розглядаються як екологічні альтернативи традиційним видам палива. Багато країн впроваджують політику та законодавчі ініціативи для скорочення викидів від автотранспорту, включно з вимогами до паливної ефективності, податкові стимули для придбання електромобілів, розвиток інфраструктури для альтернативних видів транспорту (наприклад, велосипедних доріжок та громадського транспорту).

Контролювання та зниження викидів парникових газів від автотранспорту є важливою частиною глобальних зусиль зі скорочення впливу людської діяльності на клімат і збереження стабільності навколишнього середовища.

2. Забруднення повітря від двигунів внутрішнього згоряння. Двигуни внутрішнього згоряння, які використовуються в більшості сучасних автомобілів, є значним джерелом забруднення повітря. Вони виробляють шкідливі викиди, які забруднюють повітря і можуть викликати респіраторні захворювання у людей. Види забруднення занесені в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Види забруднення

Вид забруднення повітря	Характеристика забруднення
Оксиди азоту (NO _x)	Ці гази утворюються, коли паливо згорає при високій температурі. Вони включають оксид нітрогену (NO) та діоксид нітрогену (NO ₂). NO _x сприяють утворенню смогу та кислотних дощів і можуть викликати проблеми з дихальними шляхами.
Вуглеводні (НС):	Неспалені вуглеводні викидаються в атмосферу з вихлопних газів. Вони сприяють утворенню озону на низькому рівні та смогу, що також негативно впливає на якість повітря та здоров'я людини.
Сажа та частинки (PM):	Дрібні частинки, які можуть містити вуглець, метали та інші компоненти, є особливо шкідливими. Вони можуть проникати в легені та кровотік, викликаючи респіраторні та серцево-судинні захворювання.
Оксид вуглецю (СО):	Цей безбарвний, без запаху газ утворюється при неповному згорянні палива. СО може викликати головний біль, запаморочення та, при високих концентраціях, навіть смерть.

Довготривале вдихання забрудненого повітря може викликати або погіршити астму, хронічну обструктивну хворобу легень, серцево-судинні захворювання та інші респіраторні та серцеві умови.

У міських зонах, де автомобільний трафік є щільним, забруднення повітря від автомобілів стає серйозною проблемою, особливо в холодну пору року, коли інверсійні умови можуть утримувати забруднювачі ближче до землі.

Забруднення повітря не тільки впливає на здоров'я людей, але й на довкілля, сприяючи кислотним дощам, знищенню рослинності та впливаючи на водні екосистеми. Для боротьби з цими проблемами реалізуються заходи, такі як впровадження більш чистих та ефективних технологій двигунів, перехід на альтернативні види палива (наприклад, електромобілі та гібриди), посилення законодавчих вимог до викидів та підвищення екологічної обізнаності серед населення.

3. Шумове забруднення від автотранспорту. Шум від автотранспорту, особливо у великих містах та на шумних автомагістралях, є проблемою, яка негативно впливає на якість життя і може призводити до стресу та інших проблем зі здоров'ям.

Основними джерелами шуму від автотранспорту є двигуни, вихлопні системи, шум від взаємодії шин з дорожнім покриттям та аеродинамічний шум, особливо при високих швидкостях. У великих містах додатковими факторами є гудіння від великої кількості автомобілів, гудки, шум від громадського транспорту та інші звуки міського трафіку.

Постійний шум від автотранспорту може призвести до ряду проблем із здоров'ям, включаючи стрес, підвищений кров'яний тиск, зниження якості сну, втому та навіть втрату слуху у випадку дуже високого рівня шуму. Шум також негативно впливає на психічне здоров'я, збільшуючи ризик розвитку тривожних розладів та депресії.

Шумове забруднення може впливати на дику природу, порушуючи природні цикли та поведінку тварин, особливо у міських районах та біля доріг.

Для зменшення шумового забруднення від транспорту застосовуються різні методи, включаючи проектування та використання більш тихих двигунів, вдосконалення вихлопних систем, використання шумопоглинаючих матеріалів у конструкціях доріг та шумозахисних екранів біля автомагістралей. Також важливими є планування міста та розвиток громадського транспорту, щоб зменшити загальний об'єм автомобільного трафіку. У багатьох країнах існують законодавчі норми щодо рівня шуму, який може виробляти транспортний засіб, а також стандарти для будівництва доріг та міського планування, спрямовані на зниження шумового впливу на населення.

Підвищення обізнаності про вплив шумового забруднення на здоров'я та якість життя може сприяти більш відповідальному використанню автотранспорту та підтримці ініціатив щодо зниження шуму в містах.

4. **Вплив на біорізноманіття та екосистеми.** Будівництво доріг та автотрас може вести до фрагментації середовища існування, впливаючи на міграцію диких тварин і втрату біорізноманіття.

Будівництво доріг і автотрас часто призводить до роз'єднання або розчленування природних середовищ існування, відбувається фрагментація середовища існування. Це може створити ізольовані "острівці" середовища, обмежуючи доступ тварин до ресурсів, таких як їжа, вода та місця для розмноження.

Міграційні шляхи багатьох видів диких тварин можуть бути перерізані автодорогами, що ускладнює або неможливою їхню міграцію. Це може призвести до зменшення популяцій, зміни патернів розмноження та поширення видів.

Автомобільний трафік може призводити до травмування або загибелі тварин, особливо у випадках, коли дороги перетинають міграційні шляхи або місця проживання диких тварин. Руйнування та втрата природних середовищ існування через будівництво доріг може призвести до зменшення біорізноманіття. Особливо важко це відбивається на ендемічних та рідкісних видах.

Будівництво та експлуатація доріг може призводити до ерозії ґрунтів, зміни водного режиму та забруднення, що негативно впливає на місцеву рослинність.

Відтік води з доріг може переносити забруднюючі речовини (такі як нафтопродукти, важкі метали, сіль) до водних джерел, що впливає на якість води та водні екосистеми.

Для зменшення негативного впливу на екосистеми використовуються різні підходи, такі як екологічне планування та проектування доріг, створення зелених коридорів та екодуктів для перетину тваринами автотрас, а також заходи зі збереження та відновлення пошкоджених екосистем. Розуміння та врахування екологічних наслідків при проектуванні та будівництві доріг є ключовим для збереження біорізноманіття та здоров'я екосистем.

5. Забруднення ґрунтів та водних ресурсів від автомобілів. Викиди важких металів, олії та інших хімічних речовин з автомобілів можуть забруднювати ґрунти та водні джерела.

Автомобілі можуть бути джерелом забруднення ґрунтів та водних ресурсів через викиди важких металів, таких як свинець, кадмій, ртуть, що містяться у вихлопних газах, а також через проливи палива, мастил та інших рідин, що використовуються в автомобілях.

Шкідливі хімічні речовини можуть просочуватися через ґрунт, забруднюючи його та впливаючи на рослинність та мікроорганізми, які живуть у ґрунті. Це може порушити баланс екосистеми, зменшити родючість ґрунтів та вплинути на здоров'я рослин.

Забруднювачі можуть потрапляти у поверхневі та підземні води через стік води з доріг та паркувальних майданчиків. Це може призвести до забруднення джерел питної води, водних екосистем та може негативно вплинути на водних організмів.

Особливо сильне забруднення може відбуватися у місцях, близьких до автодоріг та автостоянок, де концентрація шкідливих речовин у воді може бути значною. Дощова вода, що стікає з доріг, може містити важкі метали, нафтопродукти та інші забруднювачі, які накопичуються на поверхні дороги.

Важливими заходами для зменшення забруднення є розвиток та впровадження більш екологічно чистих технологій двигунів, використання менш шкідливих видів палива, обмеження використання автомобілів у певних зонах, а також розробка систем очистки стічних вод з доріг та паркувальних місць.

У багатьох країнах існують нормативи та законодавчі акти, спрямовані на контроль та зниження рівня забруднення від транспортних засобів, які включають обмеження на викиди важких металів та інших шкідливих речовин.

Підвищення обізнаності населення та бізнесу щодо наслідків забруднення від автомобілів та необхідності вжиття заходів для його зменшення також є важливою частиною процесу зменшення впливу автотранспорту на довкілля.

6. Вплив на зміни клімату. Загалом, автомобільні перевезення значно сприяють глобальним змінам клімату через викиди парникових газів.

Для зменшення цього впливу застосовуються різні стратегії, такі як розвиток електромобілів та гібридних транспортних засобів, поліпшення паливної ефективності традиційних автомобілів, розвиток громадського транспорту та інфраструктури для велосипедного та пішого руху, а також впровадження політик, спрямованих на скорочення автомобільних поїздок і підвищення екологічної обізнаності серед населення.

ВИСНОВКИ

Аналіз мережі приміських автобусних маршрутів Тернопільської області, зокрема маршруту "Бучач-Переволока", виявив ряд недоліків у їх організації. Це стосується недосконалості графіків руху, недостатності автобусних рейсів у години пік та відсутності оптимізації маршрутів з урахуванням потреб пасажирів.

Проведений аналіз організації приміських автобусних перевезень показав, що існуючі схеми руху та графіки роботи потребують перегляду для підвищення їхньої ефективності. Важливим аспектом є врахування пасажиропотоку та пікових навантажень.

Розроблені заходи із оптимізації транспортного процесу, зокрема організація праці водіїв та складання оптимального графіку їх роботи, сприятимуть підвищенню ефективності перевезень. Статистичний аналіз попиту на перевезення дозволив виявити ключові напрями удосконалення сервісу.

Удосконалення схеми руху на маршруті "Бучач-Переволока" призведе до підвищення комфорту пасажирів, зниження часу в дорозі та підвищення загальної доступності транспортних послуг.

Питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях є невід'ємною частиною оптимізації транспортного процесу. Забезпечення належних умов роботи для водіїв та безпеки пасажирів є ключовими факторами успішної організації приміських автобусних перевезень.

У сукупності, магістерська робота вносить значний вклад у розробку ефективних методів організації приміських автобусних перевезень, акцентуючи увагу на необхідності комплексного підходу до планування та управління транспортними процесами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березняк Е.Ю. "Методи оптимізації в логістиці". – Житомир: ЖІТІ, 2021.
2. 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.
3. Войналович О., Марчишина Е., Кофто Д. Охорона праці в галузі. Автомобільний транспорт. Підручник. Центр навчальної літератури, 2018. 695 с.
4. Гребенников П.В. "Транспортна система та її розвиток". – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2022.
5. 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.
6. 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.
7. Доля В. К. Пасажирські перевезення. Х: Вид-во «Форт», 2011. 504 с.
8. Жидецький В.Ц. та ін. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник / За ред.. В.Ц.Жидецького. Львів: Афіша, 2000. 352 с.
9. Іванов Ю.Б. "Логістика: теорія і практика". – Київ: Либідь, 2022.
10. Ігнатенко О. С., Маруни В. С. Організація автобусних перевезень у містах. К: УТУ, 1998. 196 с.
11. Калініченко М.Л. "Планування та управління в транспортних системах". – Дніпро: Дніпропетровськ. нац. ун-т залізн. трансп., 2023.
12. Ковальов В.Д. "Економіка транспорту". – Київ: МАУП, 2022.

13. Константинов Д. В., Бутко 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.

14. Кравцов В.Е. "Транспортна логістика". – Київ: Наукова думка, 2021.

15. 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.

16. Кристопчук М. Є., Лобашов О. О. Приміські пасажирські перевезення: навчальний посібник. Х.: НТМТ, 2012. 224 с.

17. Лукіяненко Д.І. "Розвиток транспортної інфраструктури України". – Київ: КНЕУ, 2021.

18. 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.

19. 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.

20. Мельник Л.Г., Гуцаленко Л.А. "Транспортна економіка України". – Київ: КНЕУ, 2021.

21. 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.

22. НПАОП 0.00-1.62-12. Правил охорони праці на автомобільному транспорті (32443) Міністерство надзвичайних ситуацій України НАКАЗ 09.07.2012 м. Київ № 964

23. Обстеження потоку пасажирів на маршрутах, визначення показників по результатах обстеження [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://infopedia.su/18xe2f3.html>

24. Оцінка викидів шкідливих речовин від транспортних засобів [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.kdu.edu.ua/ЕКВ_журнал/2011_2\(12\)/Pdf/116.pdf](http://www.kdu.edu.ua/ЕКВ_журнал/2011_2(12)/Pdf/116.pdf)
25. Павленко А.Ф. "Транспортні системи та технології". – Херсон: ХДМУ, 2022.
26. Петровський Б.А. "Управління пасажирськими перевезеннями". – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2020.
27. 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
28. 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.
29. 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>
30. Робочий час та його тривалість [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://minjust.gov.ua/m/str_8396
31. 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
32. Савчук В.К. "Моделювання транспортних процесів". – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2023.
33. Сидоренко В.Н. "Організація дорожнього руху". – Харків: ХНАДУ, 2023.

34. 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.
35. Федоренко В.Г. "Управління транспортними потоками". – Київ: НТУ, 2022.
36. Blainey, S. P., Mulley, C., & Nelson, J. D. (eds.). (2016). "Transport and Urban Development."
37. Comfort, P. (2020). "The Future of Public Transportation."
38. European Conference of Ministers of Transport. (2014). "Efficient Transport for Europe: Policies for Internalisation of External Costs." OECD Publishing.
39. Iles R. Public Transport in Developing Countries. Elsevier, 2005. 478 p.
40. Rodrigue, J-P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). "The Geography of Transport Systems." Routledge.
41. Vuchic, V. R. (2017). "Urban Transit: Operations, Planning, and Economics." Wiley.
42. 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.
43. White, P. R. (2017). Public Transport: Its Planning, Management and Operation - 6th Edition. Routledge.