

**Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів**

**Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики**

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
В.о. завідувача кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики,
к.т.н., доцент

_____ А.І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ»**

Виконав: студент групи Т21-1
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Заєць Максим Геннадійович

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ,
кандидат технічних наук, доцент
Леснікова Ірина Юріївна

Дніпро
2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ**

Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики

/А. І. Кузьменко/
„05” грудня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
здобувачу вищої освіти**

ЗАЙЦЮ МАКСИМУ ГЕННАДІЙОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Організація приміських пасажирських автобусних перевезень.

Керівник роботи: Халіпова Наталія Володимирівна, кандидат технічних наук,
доцент

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

затверджені наказом по УМСФ
від “12” травня 2025 року № 340кс.

2.Строк подання здобувачем роботи на кафедру «03» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

3.1 Маршрут перевезення: м. Кам'янське – м. Дніпро.

3.2 Відстань перевезення – 50 кілометрів.

3.3 Тривалість роботи на маршруті – 12 годин.

3.4 Кількість зупинок на маршруті – 4.

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

- 4.1 Аналіз показників пасажирських приміських перевезень
- 4.2 Розробка технології перевезення пасажирів
- 4.3 Проектування приміських автобусних маршрутів та аналіз пасажиропотоку
- 4.4 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників на маршруті

5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1 Аналіз показників пасажирських приміських перевезень
- 5.2 Розробка технології перевезення пасажирів
- 5.3 Проектування приміських автобусних маршрутів та аналіз пасажиропотоку
- 5.4 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників на маршруті

6. Дата видачі завдання: «12» грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ)	протягом I семестру	-
	Складання змісту роботи, оформлення та затвердження завдання	до 05.12.2024 р.	2%
	Опрацювання літературних джерел, нормативних документів	до 19.01.2025 р.	5%
	Збір та обробка статистичних і звітних даних	до 21.02.2025 р.	10%
	Написання вступу та розділу 1. Аналіз показників пасажирських приміських перевезень	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Розробка технології перевезення пасажирів	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Проектування приміських автобусних маршрутів та аналіз пасажиропотоку	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Розрахунок техніко-експлуатаційних показників на маршруті	до 04.05.2025 р.	80%
	Формування висновків, оформлення пояснювальної записки	до 25.05.2025 р.	90%
	Оформлення графічної частини	до 30.05.2025 р.	95%
	Подання на кафедру електронного варіанту роботи	до 05 червня 2025 р.	-
	Перевірка КРБ на відсутність плагіату	06 червня 2025 р.	-
	Подання на кафедру кваліфікаційної роботи	до 10 червня 2025 р.	100%
	Отримання Висновку кафедри про допуск КРБ до захисту	10 червня 2025 р.	-
	Отримання Рецензії на КРБ	до 13.06.2025 р.	-
	Підготовка тексту доповіді і демонстраційного матеріалу	до 15.06.2025 р.	-
	Захист кваліфікаційних робіт бакалаврів	з 16.06.2025 р. по 22.06.2025 р.	-

Здобувач освіти

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

М. Г. Засць

(прізвище та ініціали)

Н. В. Халіпова

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Заєць М.Г. Організація приміських пасажирських автобусних перевезень.

Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена організації приміських пасажирських автобусних перевезень за маршрутом (Кам'янське – Дніпро). Проаналізовано стан пасажирських приміських перевезень на території Дніпропетровської області. Розроблено технологію перевезення пасажирів. Сплановано приміський автобусний маршрут. Розраховано техніко-експлуатаційні показники роботи автобуса на запроєктованому маршруті.

THE SUMMARY

Zayets M.G. Organization of suburban passenger bus transportation.

Bachelor's qualification work for obtaining the bachelor's degree in specialty 275 Transport technologies (on road transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's qualification work is devoted to the organization of suburban passenger bus transportation along the route (Kamyanske - Dnipro). The state of passenger suburban transportation in the territory of Dnipropetrovsk region was analyzed. Passenger transportation technology has been developed. A suburban bus route is planned. The technical and operational performance indicators of the bus on the planned route were calculated.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	9
1.1 Аналіз стану пасажирських приміських перевезень по Україні	9
1.2 Аналіз стану пасажирських приміських перевезень в Дніпропетровський області	12
2. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ	17
2.1 Постановка завдання	17
2.2 Аналіз діючих приміських маршрутів	17
2.3 Інноваційні підходи в диспетчерському контролі	20
3. ПЛАНУВАННЯ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ МАРШРУТІВ	28
3.1 Аналіз пасажиропотоку	28
3.2 Вибір моделі автобуса для маршрутів	32
3.3 Вдосконалення умов перевезення на маршрутах	35
4. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ НА МАРШРУТІ	41
4.1 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автобуса на запроектованому маршруті	41
4.2 Складання розкладу руху автобуса	49
4.3 Розрахунок витрат на заробітну плату водіїв	54
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58
Додаток А. Графічні матеріали	61

					КРБ 275 09 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Заєць М.Г.					5	
Перевір.		Халіпова Н.В.						
Реценз.		Леснікова І.Ю.						
Н. контр.		Халіпова Н.В.						
Затверд.		Халіпова Н.В.				УМСФ, ГР. Т21-1		

ВСТУП

Транспорт включає широкий асортимент засобів пересування та інфраструктурних елементів, які сприяють переміщенню людей та вантажів між населеними пунктами та виробничими локаціями.

В Україні автомобільний транспорт займає вагому роль у системі транспорту, відіграючи ключову роль у економіці та соціальних процесах. Цей сектор забезпечує доступність транспортних послуг, що включають як пасажирські, так і вантажні перевезення на принципах «від дверей до дверей», працюючи автономно від інших видів транспорту. Поліпшення життєвих умов охоплює збільшення автопарку та покращення якості автомобілів, розширення та модернізацію дорожньої інфраструктури, а також реконструкцію та нове будівництво транспортних вузлів та станцій для відповіді на збільшені транспортні потреби населення [1].

Автомобільний транспорт є критичним для внутрішніх переміщень населення, забезпечуючи різноманіття перевезень від масових до індивідуальних. Розвиток автобусних маршрутів та їх ефективне обслуговування підвищують продуктивність роботи та соціальний комфорт громадян. Проблеми в транспортній системі мають значний вплив на економічне зростання країни, ускладнюючи функціонування підприємств, установ, торгових мереж, освітніх закладів та загальнодоступне життя громадян [2].

Ефективна робота автомобільних маршрутів є вирішальною для успішного вирішення ключових завдань транспортної галузі, а їх оптимізація має стратегічне значення для організації пасажирських перевезень. Основні аспекти розвитку пасажирських перевезень розглянуті в Концепції реформування транспортного сектору економіки [3], що стала основою для розробки регіональних програм для збільшення ефективності загальнодоступних автомобільних перевезень.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Це дослідження фокусується на удосконаленні пасажирських перевезень за прикладом приміського маршруту «Кам'янське – Дніпро», включаючи напрямки, такі як покращення обслуговування клієнтів, забезпечення комфорту під час подорожей, модернізація маршрутів і дорожнього покриття, безпека перевезень, регулювання тарифів та покращення умов на зупинках.

Дослідження аналізує маршрутну мережу, її стан і виконання вимог для її оптимального функціонування, використовуючи методи аналізу пасажиропотоків і інші наукові методи. Результати мають значуще практичне застосування для організації автобусних перевезень в приміському зв'язку, зокрема, методи визначення потрібної кількості автобусів та їх місткості для максимально ефективного транспортного процесу.

Ця кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці приміського маршруту для перевезення пасажирів з міста Кам'янське до міста Дніпро.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевішив	Халіпова Н.В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Аналіз стану пасажирських приміських перевезень по Україні

Приміські пасажирські перевезення є ключовим елементом транспортної системи України, оскільки вони забезпечують зв'язок між міськими центрами та прилеглими територіями, сприяючи соціальній та економічній інтеграції регіонів [4]. Ця робота аналізує динаміку та структуру приміських пасажирських перевезень з використанням статистичних даних, які ілюструють основні тенденції та виклики.

Аналіз стану пасажирських приміських перевезень автомобільним транспортом в Україні виявляє цілу низку викликів та можливостей для розвитку цієї важливої складової транспортної системи країни. Цей сегмент стає все більш важливим у контексті урбанізації та розширення міських агломерацій, оскільки надає гнучкість, яка часто відсутня в залізничних або інших видів громадського транспорту [5].

Одним із головних викликів є стан дорожньої інфраструктури. Згідно з даними Міністерства інфраструктури України, приблизно 60% доріг, які використовуються для приміських перевезень, перебувають у стані, що вимагає ремонту або оновлення [6]. Поганий стан доріг не тільки збільшує час у дорозі, але й підвищує витрати на технічне обслуговування транспортних засобів та знижує безпеку пасажирів.

Технологічні інновації відіграють ключову роль у вдосконаленні приміських пасажирських перевезень. Впровадження GPS-моніторингу та інтелектуальних транспортних систем допомагає покращити планування маршрутів та управління рухом. Більше того, за інформацією від провідних транспортних компаній, понад 50% автобусів, що займаються приміськими перевезеннями, оснащені GPS-трекерами. Це сприяє не тільки підвищенню ефективності, але й збільшує безпеку пасажирів.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Згідно з даними Укртрансбезпеки, обсяг пасажирських приміських перевезень автомобільним транспортом у 2023 році склав близько 200 мільйонів пасажиро-кілометрів, що на 5% менше порівняно з 2022 роком [7].

У період з 2018 по 2022 роки приміські пасажирські перевезення в Україні зазнавали значних коливань, які були викликані рядом факторів, зокрема економічними змінами, політичною ситуацією та глобальною пандемією COVID-19.

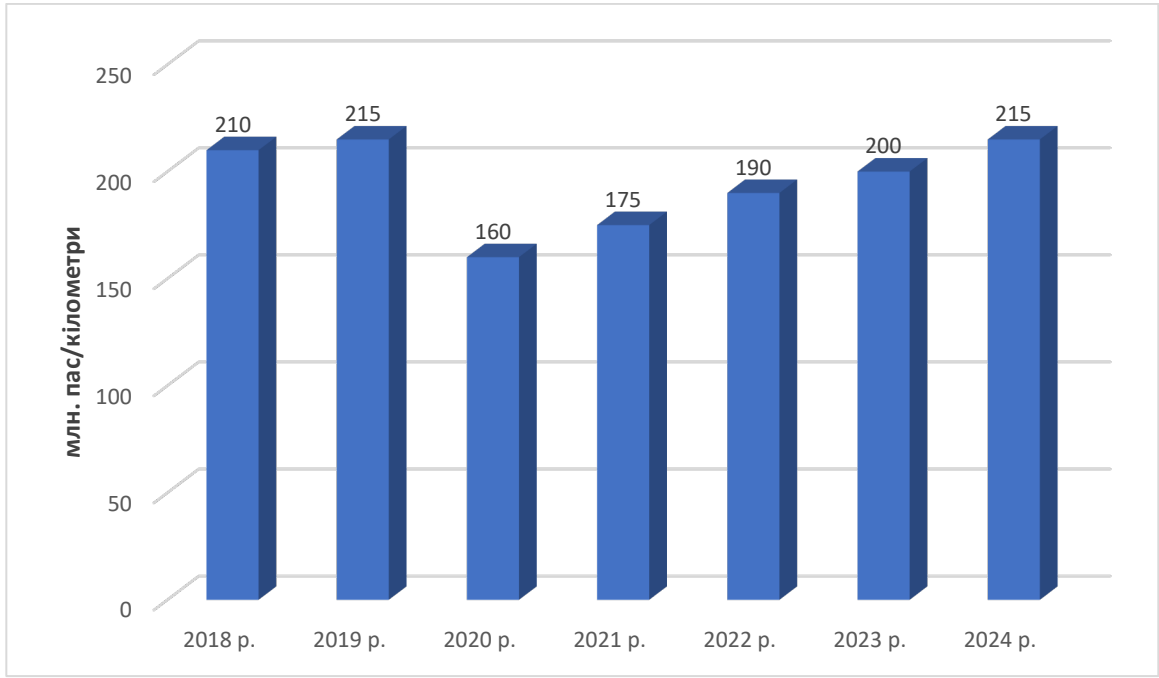


Рисунок 1.1 – Аналіз об’єму перевезення пасажирів за останні 6 років по Україні [7]

2018-2019 роки показали невелике зростання об’ємів перевезень, що можна пов’язати зі стабілізацією економічного клімату в країні та покращенням інфраструктурних проєктів. Однак, 2020 рік приніс різке падіння в обсягах перевезень через обмеження, введені для боротьби з пандемією COVID-19, що включали локдауни та обмеження мобільності громадян. 2021 рік показав часткове відновлення, оскільки країна адаптувалася до умов «нової реальності», а рух між регіонами став більш вільним. До 2022 року відбулось додаткове зростання, яке свідчить про

поступове відновлення сектору та адаптацію до постпандемічних умов. Для кращого розуміння різкої зміни об'єму перевезень тенденція спроектована на діаграму (див. рисунок 1.2)



Рисунок 1.2 – Тенденція зміни об'єму перевезень пасажирів

Завершуючи аналіз стану пасажирських приміських перевезень по Україні, можна зазначити, що цей сектор переживав значні коливання протягом останніх п'яти років. Фактори, які впливали на ці коливання, включають економічні умови, технологічний розвиток, політичні події та глобальні кризи в сфері безпеки здоров'я, такі як пандемія COVID-19. Попри виклики, є помітний прогрес у покращенні інфраструктури та сервісів, особливо з впровадженням новітніх технологічних рішень, які спрямовані на підвищення ефективності та безпеки перевезень.

Збільшення інвестицій в інфраструктуру, адаптація до змінюваних умов життя, а також фокус на підвищення якості обслуговування користувачів мають стати пріоритетом для подальшого розвитку цього важливого сектора. Водночас, постійне моніторинг та адаптація до нових викликів та

можливостей зможуть забезпечити стаке зростання та покращення приміських пасажирських перевезень по всій країні.

1.2 Аналіз стану пасажирських приміських перевезень в Дніпропетровській області

В Дніпропетровській області існує мережа автобусних маршрутів, що включає 342 траси: 172 міжміських та 170 приміських, керованих 24 підприємцями, які використовують приблизно 800 транспортних засобів для обслуговування регіону. У місті Дніпро функціонує 123 міських автобусних маршрути, що регулярно обслуговують пасажирів згідно з визначеним розкладом і зупинками, що вказані в маршрутних паспортах.

Це створює умови для зручного планування поїздок для осіб з обмеженими можливостями. Станом на 1 грудня 2024 року, щоденно в місті працює близько 900 автобусів, з яких понад 170 обладнані для зручного перевезення людей з інвалідністю, що на 50 автобусів більше порівняно з попереднім роком, коли їх було 120.

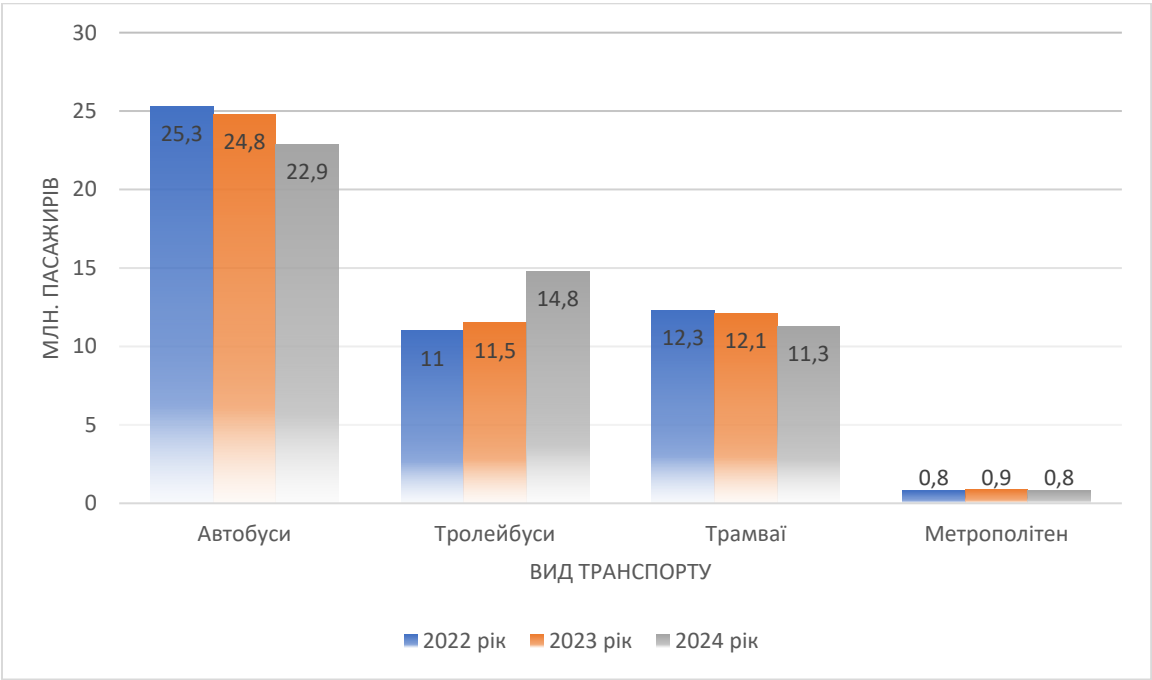


Рисунок 1.3 – Пасажирообіг у м. Дніпро за видами транспорту [8]

Згідно з останніми даними Департаменту транспорту та транспортної інфраструктури Дніпровської міської ради за минулий звітний рік, пасажирські перевезення у м. Дніпро включали наступні показники: у міжміському сполученні автобусами було перевезено 3,3 мільйона пасажирів з загальної кількості 5,2 мільйона, тоді як тролейбусами було перевезено 140 тисяч пасажирів. У приміському сполученні автобусами було перевезено 11,2 мільйона пасажирів з загальної кількості 18 мільйонів. У міському сполученні було перевезено 120,7 мільйона пасажирів, з них:

- Автомобільним транспортом (автобусами) — 58,8 мільйона;
- Тролейбусами — 21,7 мільйона;
- Трамваями — 19,8 мільйона;
- Метрополітеном — 20,4 мільйона.

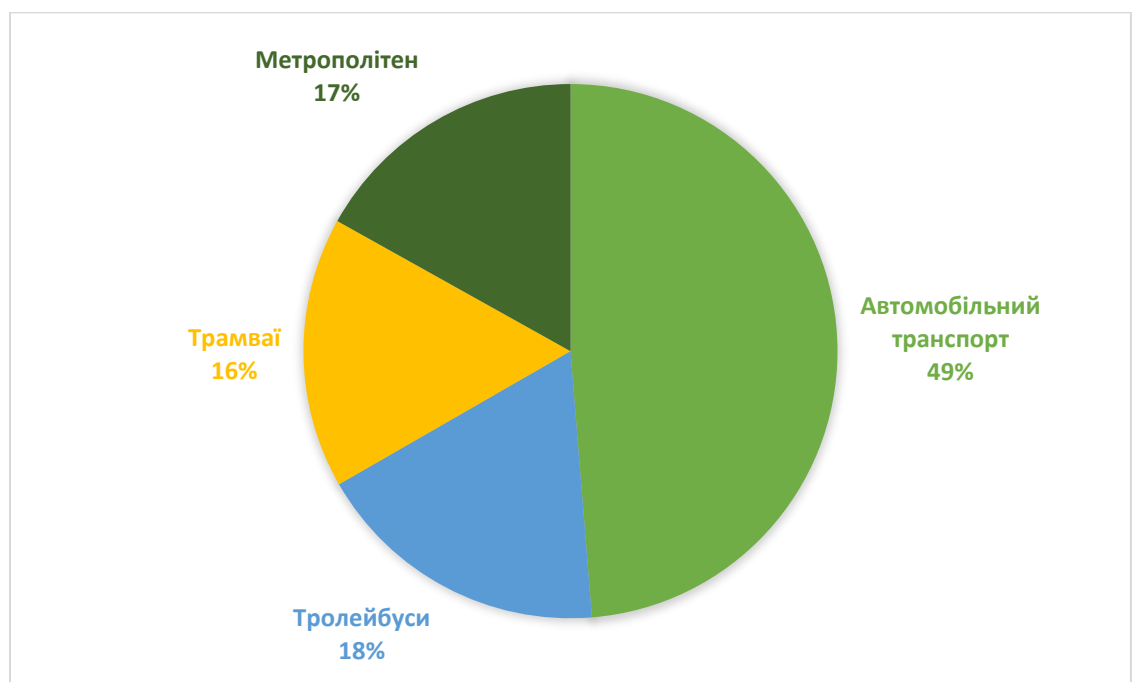


Рисунок 1.4 – Співвідношення об’єму перевезення пасажирів в міському сполученні, різними видами транспорту [8]

Протягом останнього звітного періоду пасажирообіг автобусами в Україні досяг 49 мільярдів пасажиро-кілометрів, що склало 38% від загального обсягу перевезень усіма видами транспорту. Обсяг перевезень тролейбусами

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

становив 7,6 мільярдів пасажиро-кілометрів, або 6% від загального обсягу, тоді як трамваї перевезли 4,1 мільярда пасажиро-кілометрів, що дорівнює 3%. На сьогоднішній день автомобільна транспортна система України налічує понад 9,2 мільйони транспортних засобів, у тому числі:

- близько 6,9 мільйонів легкових автомобілів;
- приблизно 250 тисяч автобусів;
- 1,3 мільйони вантажних автомобілів;
- понад 840 тисяч одиниць мототранспорту.

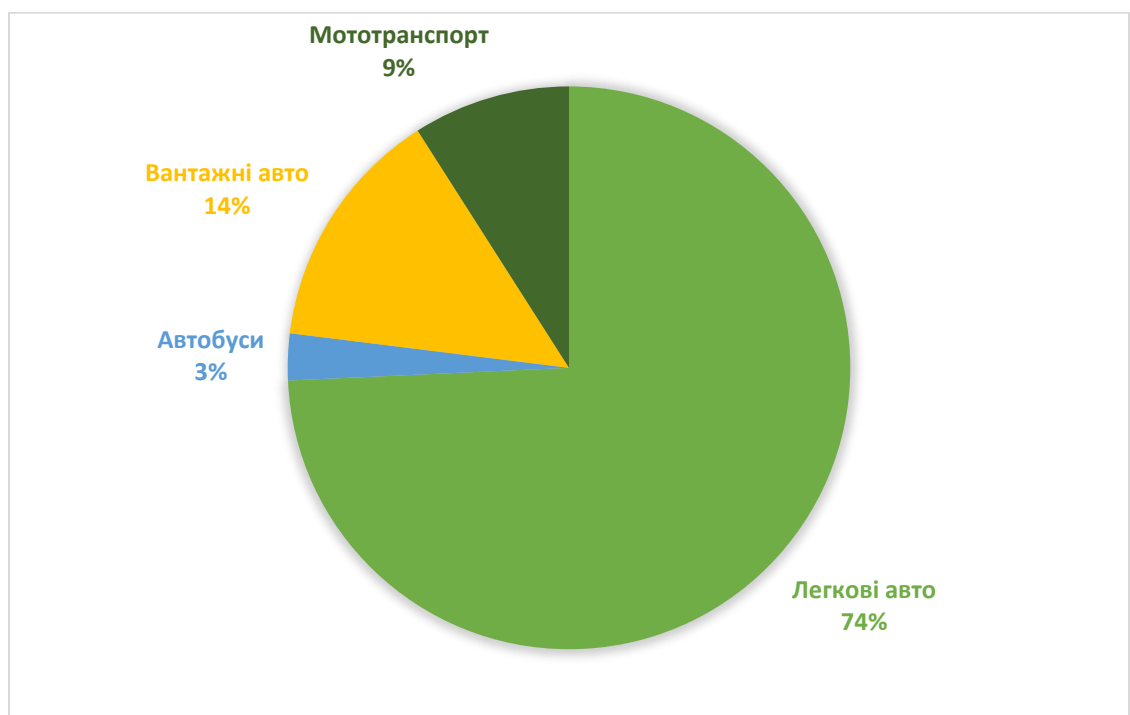


Рисунок 1.5 – Співвідношення різновидів транспорту [6]

У цілому, на ринку комерційних перевезень в цей час здійснюють підприємницьку діяльність майже 56,2 тис. перевізників, які в своїй діяльності використовують більш 154 тис. транспортних засобів (табл. 1.1-1.2).

Таблиця 1.1 – Види ліцензій та кількість діючих дозвільних документів

Вид перевезень		Кількість діючих ліцензій	
----------------	--	---------------------------	--

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

<i>1</i>	<i>2</i>
надання послуг з перевезення пасажирів автобусами	13254

Продовження таблиці 1.1

<i>1</i>	<i>2</i>
надання послуг з перевезення пасажирів на таксі	14825
надання послуг з перевезення пасажирів легковими автомобілями на замовлення	879
надання послуг з перевезення небезпечних вантажів	1620
надання послуг перевезення пасажирів та небезпечних вантажів	203
надання послуг перевезення пасажирів та вантажів	636
надання послуг з перевезення вантажів	12451
Всього	43868

Таблиця 1.2 – Кількість транспортних засобів, що використовуються ліцензіатами

Тип транспортного засобу	Кількість транспортних засобів
Автобуси	74527
Таксі	23484
Легкові	4490
Вантажні (небезпечні вантажі)	16127
Всього	118628

В Україні наразі функціонує близько 16 тисяч суб'єктів господарювання, які мають ліцензію на проведення міжнародних пасажирських перевезень [9]. Ці перевізники обслуговують понад 1000 регулярних автобусних маршрутів, що з'єднують Україну з 23 іноземними країнами, з використанням близько 270 автомобільних перевізників. Більшість автобусів, що належать українським перевізникам, становлять транспортні засоби з віком понад 10 років, що

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

становить 80% парку. Це призводить до проблем з комфортом, екологією та технічним станом транспорту.

Специфічно по Дніпропетровській області, у регіоні діє понад 500 перевізників, які забезпечують пасажирські перевезення на автобусах, маршрутках і таксі [10]. Згідно з даними Державної автомобільної інспекції, у області зареєстровано понад 10 тисяч автобусів та мікроавтобусів. У 2023 році автобуси та мікроавтобуси виконали 80% усіх пасажирських перевезень, маршрутки – 15%, а таксі – 5%. Вартість проїзду в області коливається від 10 до 15 гривень для автобусів та маршруток і від 30 до 40 гривень для таксі, за даними обласної державної адміністрації.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ

2.1 Постановка завдання

Завдання даної кваліфікаційної роботи бакалавра є організація приміських пасажирських автобусних перевезень в Дніпропетровській області, по маршруту (Кам'янське-Дніпро). Для перевезення буде обрано спеціальний пасажирський автобус марки ISUZU. Маршрут починається з Автовокзал Кам'янське-1 і закінчується Центральний автовокзал Дніпро АВЦ (схема маршруту показана на рисунку 2.1).

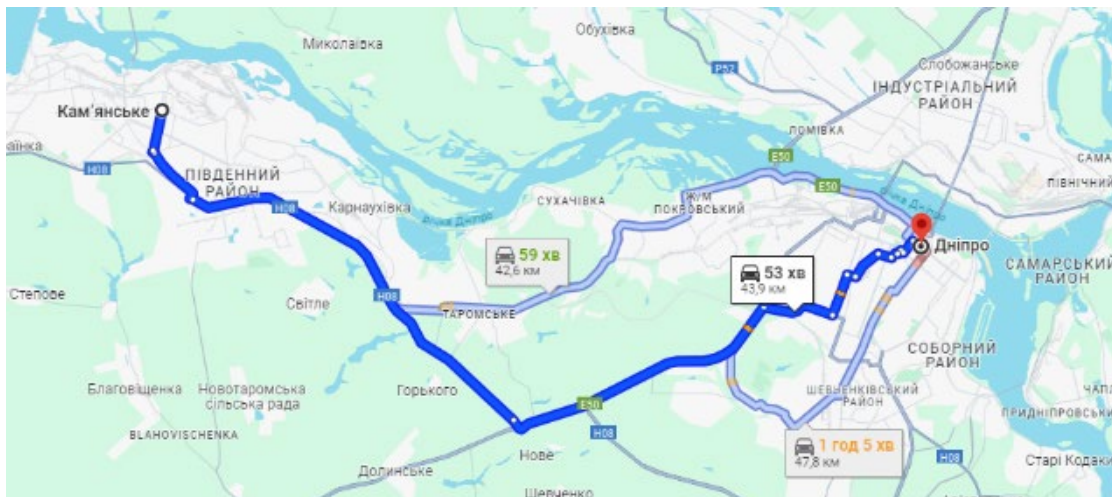


Рисунок 2.1 – Проект приміського маршруту перевезення пасажирів [11]

2.2 Аналіз діючих приміських маршрутів

Автостанція міста Кам'янське, також відома як Автовокзал-1, щодня обслуговує понад 1200 пасажирів, які відправляються у різноманітні напрямки в межах області та за її межами. Цей транспортний хаб пропонує різноманітні автобусні маршрути, які забезпечують різні компанії-перевізники.

Основні напрямки та параметри перевезень.

У таблиці нижче наведено ключові показники по п'яти основних напрямках:

Таблиця 2.1 – Аналіз маршрутів з автостанції Кам'янське

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Напрямок	К-сть маршрутів	Прямих	Транзитних	К-сть перевізників	Мін. тариф, грн	Макс. тариф, грн
Кам'янське – Кринички	60	58	2	1	46	54
Кам'янське – Новомиколаївка	58	38	20	8	52	125
Кам'янське – Шульгівка	42	35	7	2	48	50
Кам'янське – Гуляй Поле	39	39	0	1	54	57
Кам'янське – Магдалинівка	27	27	0	3	49	55

Найбільшу кількість маршрутів (60) має напрямок Кам'янське – Кринички, який обслуговується лише одним перевізником.

Найбільшу кількість перевізників (8) та найширший тарифний діапазон (від 52 до 125 грн) має маршрут до Новомиколаївки.

У напрямках Гуляй Поле та Магдалинівка переважають виключно прямі рейси без транзитних маршрутів, що свідчить про стабільність схеми перевезень.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ		Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			
			Дата			

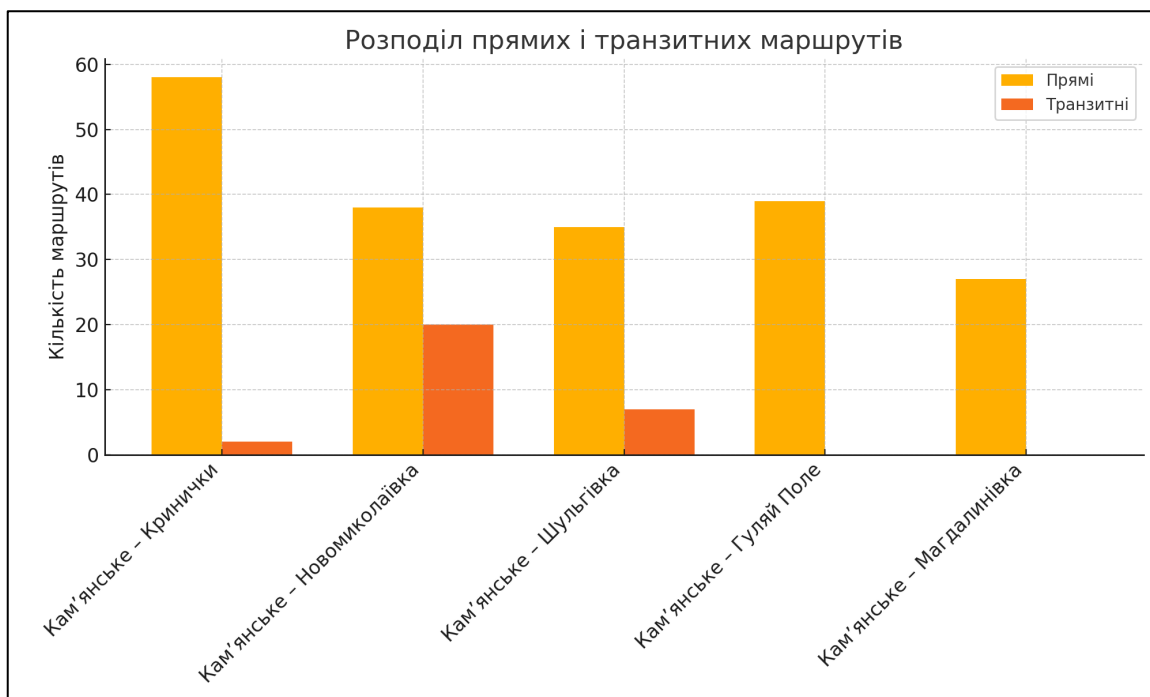


Рисунок 2.2 – Розподіл маршрутів за типом (прямі / транзитні)

Найбільшу кількість транзитних маршрутів спостерігаємо у напрямку до Новомиколаївки (20), що свідчить про складну маршрутну мережу. Інші напрямки мають переважно прямі сполучення.

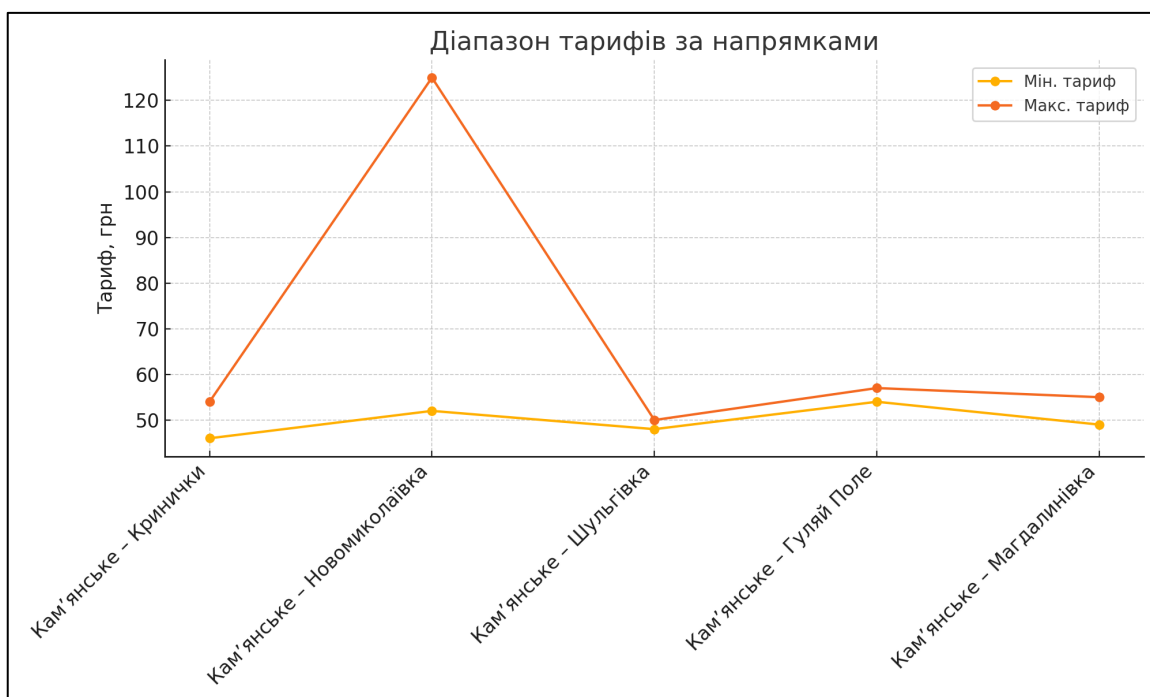


Рисунок 2.2 – Діапазон тарифів на маршрутах

Найвужчий діапазон тарифів спостерігається у Шульгівці (48–50 грн), а найширший – у Новомиколаївці (52–125 грн), що свідчить про значну варіативність у класах обслуговування або типах маршрутів.



Рисунок 2.3 – Частка напрямків у загальній структурі маршрутів

Маршрути до Криничок та Новомиколаївки складають понад половину всього потоку з автовокзалу Кам'янське, що вказує на їх високу популярність та транспортну важливість.

2.3 Інноваційні підходи в диспетчерському контролі

Розвиток транспортної інфраструктури міста Кам'янське зорієнтований на забезпечення ефективних, вчасних та високоякісних перевезень для задоволення потреб мешканців. Важливим аспектом покращення функціонування транспорту є автоматизація оперативно-диспетчерського управління, що охоплює введення автоматизованих систем диспетчерського управління (АСДУ) [12].

Застосування АСДУ значно підвищує якість обслуговування пасажирів та забезпечує більш ефективну роботу транспортних систем. Аналіз демонструє, що такі системи є надійним інструментом для удосконалення

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

управління транспортними процесами, зменшення порушень графіків руху, а також підвищення загальної надійності міського транспорту [13].

Однак, існує проблема відмінностей фактичного випуску рухомого складу на маршрути від планового, що може створювати труднощі в управлінні рухом. Вирішення цієї проблеми вимагає оперативного коригування розкладів, що може включати адаптацію вихідних розкладів до фактичного стану ресурсів або використання готових розкладів зі спеціалізованої бібліотеки, які найкраще відповідають ситуації на маршрутах. Такі дії допомагають мінімізувати затримки і забезпечувати плавний рух транспорту, підтримуючи високий рівень задоволеності пасажирів.

Включення критерію комфортності до узагальненого критерію диспетчерського управління міським транспортом може стати ключовим аспектом підвищення задоволеності пасажирів. Комфорт пасажирів впливає не тільки на сприйняття якості послуги, але й на загальне враження від міської транспортної системи. Таке вдосконалення може включати оцінку стану салонів, дотримання графіку руху, швидкість відгуків на зміни в пасажиропотоках та загальну надійність транспортних засобів.

Автоматизована система диспетчерського управління забезпечує ефективний контроль і регуляцію перевізного процесу, виходячи з потреб планового та адаптивного управління. Вона дозволяє оперативно реагувати на відхилення від плану, оптимізувати розклади та використовувати дані для постійного вдосконалення процесів.

Технічне обслуговування та поточний ремонт транспортних засобів є фундаментальними для забезпечення їхньої безвідмовної роботи та високого рівня комфорту пасажирів. Справність та готовність рухомих одиниць безпосередньо впливають на якість та надійність транспортних послуг [14].

Таким чином, для підвищення ефективності управління міським транспортом необхідне впровадження комплексних рішень, які б охоплювали технічне обслуговування, планування руху та врахування пасажирського комфорту як інтегральної складової загальної стратегії управління.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Дійсно, ефективне диспетчерське управління технологічними процесами транспортного підприємства (ТП) є критично важливим для підтримки технічного стану рухомих одиниць та забезпечення високої якості обслуговування пасажирів. Оптимізація процесів технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) може значно покращити ефективність роботи автомобільного транспорту, знизити частоту збоїв у русі, та підвищити загальну надійність транспортних засобів.

Ключові аспекти дослідження впливу диспетчерського управління на ТП включають:

1. Аналіз впливу диспетчерського управління на технічний стан транспорту:

- оцінка кореляції між якістю диспетчерського управління і частотою технічних неполадок;
- вивчення ефективності планових та непланових ТО і ПР у контексті диспетчерського регулювання.

2. Оптимізація процедур ТО і ПР:

- розробка гнучких процедур ТО і ПР, адаптованих до реального стану рухомих одиниць та оперативних потреб маршрутної мережі;
- впровадження сучасних технологічних рішень для діагностики та обслуговування, що може знижувати час на ремонт і підвищувати якість робіт.

3. Структурна організація технічної служби ТП:

- оцінка ефективності існуючої структури технічної служби та її впливу на швидкість та якість виконання ТО і ПР;
- розробка оптимальних моделей структури технічної служби для підвищення оперативності та зниження витрат.

4. Звітність та аналіз даних:

- використання системи збору та аналізу даних для моніторингу стану технічного обслуговування;
- розробка метрик для оцінки ефективності технічної служби та впливу на загальну якість перевезень.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Подальші дослідження та розробка в цих напрямках дозволять забезпечити більш надійний, комфортний і ефективний транспортний сервіс, що позитивно впливатиме на рівень задоволеності пасажирів та загальну ефективність міської транспортної системи. Припустимо, що є n способів організації технічної служби із витратами на кожний відповідно: $R_i(x)$, $i=1, n$, де $x = (x_1, \dots, x_m)$ – вектор ресурсів, які виділяються на ТО, ремонт і утримання РО (до складу ресурсів треба включити як і кількість РО, так і матеріальні, технічні, людські ресурси, що на них виділяються) [15]. Нехай $Q_i(x)$ – простір події виникнення технічних несправностей i -ї організація технічної служби, і визначено функцію вартісної (економічної) оцінки залежності кінцевого результату роботи транспорту від рівня забезпеченості лінії технічно-справними транспортними засобами, і $F U_i$, де $U_i = f(Q_i, x)$. Тому доцільна наступна постановка задачі: визначити такий спосіб організації i , і таке значення вектора ресурсів, за яких сумарні витрати були б мінімальними:

$$\sum_{j=1}^m c_j x_j + F \cdot [f_i(\Omega_i x)] + R_i(x) \rightarrow \min, \quad (2.1)$$

причому $x_j \leq n_j, j=1, m$.

Управління рухом маршрутизованого транспорту (МТ) через контрольні пункти (КП) є ефективним способом забезпечення плановості руху та мінімізації затримок. Розміщення фіксованих КП дозволяє точно контролювати і регулювати рух РО (рухомих одиниць), використовуючи дані планових та фактичних часів прибуття до цих точок.

Важливі аспекти раціонального розміщення КП та вплив на ефективність регулювання.

Оптимальне розміщення КП:

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1. КП слід розміщувати в таких місцях, де можливе найбільше відхилення від графіку руху, наприклад, у місцях з високою транспортною завантаженістю або на ділянках з частими заторами.

2. КП повинні бути оснащені високотехнологічним обладнанням для збору точних даних про час прибуття і відправлення РО.

Алгоритмічне управління:

1. Системи управління мають використовувати алгоритми, які дозволяють оперативно реагувати на відхилення, швидко адаптувати розклади і вводити необхідні корективи в роботу РО.

2. Впровадження автоматизованих систем з можливістю дистанційного моніторингу і управління, таких як «АСУ-Рейс» або системи на базі технологій Motorola.

Економічний аналіз:

1. Важливо порівняти вартість впровадження та експлуатації систем контролю в різних точках ММ. Системи з дальнім радіоканалом, хоч і забезпечують ширший охоплення, можуть бути значно дорожчими у порівнянні з системами, що використовують ближній радіоканал.

2. Аналіз витрат на обладнання має бути доповнений оцінкою збитків часу пасажирів від очікування транспорту, що також впливає на загальну ефективність системи:

$$Z = CT_{\text{оч}}N \cdot 365, \quad (2.2)$$

де C – вартісна оцінка часу очікування пасажиром РО; $T_{\text{оч}}$ – середній час очікування пасажиром РО маршруту; N – кількість маршрутів.

Для немаршрутизованого транспорту (НТ) досі розроблялися моделі розміщення стоянок РО, визначення необхідної кількості РО для обслуговування населення району чи міста із заданим коефіцієнтом якості, оперативної і планової маршрутизації тощо.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

В умовах замовних таксомоторних перевезень треба побудувати модель «клієнт – таксомотор», враховуючи мінімізацію відстані і холостого пробігу РО.

Шведська компанія Siemens розробила систему передачі інформації для управління міським транспортом, яка базується на використанні дальнього радіоканалу [16]. Ця система використовує маркерні датчики і одометри для визначення місцезнаходження рухомих одиниць (РО) і відповідає вимогам автоматизованої системи оперативного управління міським пасажирським транспортом другого покоління. Однак, деякі недоліки цієї системи включають в себе відсутність оперативного зв'язку з технічними службами для аналізу технічного стану РО та високу вартість обладнання.

У Києві була впроваджена автоматизована система управління рухом маршрутного транспорту (АСОУР МТ) [17]. Ця система включає в себе пристрій рухомої одиниці (ПРО) на базі однокришталльної мікро-ЕОМ, передавачі в проміжних і центральних точках маршруту, контрольні пункти в технічних службах та на кінцевих пунктах маршруту, центральну ЕОМ та дисплеї на центральній диспетчерській станції.

У системах управління міським транспортом використовуються різні методи зв'язку між контрольними пунктами (КП) та рухомими одиницями (РО), включаючи радіоканал з ближнім радіусом дії та дальній радіоканал між РО та центральними контрольними пунктами.

Імітаційне моделювання є основним методом аналізу транспортних систем і використовується для розв'язання задач управління транспортними потоками. Сучасними мовами імітаційного моделювання є GPSS і SIMSCRIPT, які дозволяють аналізувати процеси планування роботи міського пасажирського транспорту [18].

Для ліквідації недоліків систем управління міським транспортом автором був розроблений функціонально-алгоритмічний метод, який передбачає функціональну алгоритмізацію транспортного процесу згідно з визначеною технологією і програмну реалізацію за допомогою програмних

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

мов високого рівня. Цільовою функцією для підсистеми експлуатації пасажирського транспорту є $P_{\text{вир}}$:

$$P_{\text{вир}} = P_{\text{оч}} + P_{\text{комф}} + P_{\text{експ}} - P_{\text{опл}} , \quad (2.3)$$

Задача управління – мінімізація $P_{\text{вир}}$ за даного рівня ресурсів.

Диспетчерське управління потрібне у тому разі, коли траєкторія системи істотно відхиляється від заданого режиму в процесі свого функціонування. Режим роботи транспорту на лінії для МТ задається розкладом руху.

Для кожної РО розкладу руху – це набір часу проходження РО на маршруті.

$$|t_{ri_{\text{пл}}}^l|; \quad l = 1, k; \quad r = 1, k; \quad i = 1, k , \quad (2.4)$$

Дотримання розкладу руху упродовж усього маршруту, тобто виконання умови:

$$|t_{ri_{\text{пл}}}^l - t_{ri}| \leq \varepsilon, \forall l , \quad (2.5)$$

має забезпечити мінімізацію функції $P_{\text{вир}}$.

Однак параметри що входять до $P_{\text{вир}}$ випадкові і залежать від багатьох факторів.

По-перше, випадковою є величина пасажиропотоку, по-друге, рух за маршрутом пов'язаний з випадковими процесами.

Окрім цього, при зміні кількості РО на маршруті (недовипуски, сходи) виконання розкладу, розраховано на початкову кількість РО, втрачає сенс. Усе це визначає необхідність диспетчерського управління.

У разі виникнення відхилень від розкладу руху значення цільової функції зростає, що свідчить про погіршення народногосподарських витрат.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Наприклад, якщо з лінії зійшла i -та РО, то інтервал між $i - 1$ -ю та $i + 1$ -ю буде $2\Delta\mathfrak{Z}$. Час очікування збільшиться на:

$$\Delta Z = Z' - Z = \frac{\lambda(2\Delta\mathfrak{Z})^2}{2} - \frac{\lambda(2\Delta\mathfrak{Z})^2}{2} = \frac{3\lambda(\Delta\mathfrak{Z})^2}{2} > 0, \quad (2.6)$$

Окрім цього, вдвічі підвищується навантаження на $i+l$ -у РО, що призведе до переповнення РО, відмов в обслуговуванні і зрештою до збільшення сумарного часу очікування транспорту пасажирями.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
840	-	30	30	28	Дніпро АСЦ	0	37	-	-	0
1380	55	55	81	50	Всього	50	53	53	99	1478

Таблиця 3.3 – Підсумок обстеження пасажирообігу 3-го рейсу

Пасажиро- обіг пас-км	Прямий рух			Відс- тань	Позначення зупинок	Відс- тань	Зворотний рух			Пасажиро- обіг пас·км
	З	В	Н				З	В	Н	
-	26	-	-	0	Кам'янське АС-1	28	-	10	10	280
276	23	6	26	12	Карнаухівка	10	11	19	18	180
430	4	18	43	10	Суходачівка	12	13	7	12	144
812	-	29	29	28	Дніпро АСЦ	0	12	-	-	0
1518	53	53	98	50	Всього	50	36	36	40	604

По завершенню обстеження пасажирообігу виконуємо розв'язок об'єму перевезень пасажирів.

Розв'язок добового пасажирообігу:

$$P_{Р.Д.} = P_{Р.Д.}^{ПР} + P_{Р.Д.}^{ЗВ} \cdot (\text{пас} \cdot \text{км}), \quad (3.1)$$

де $P_{Р.Д.}^{ПР}$ – виконані пасажиро-кілометри в прямому напрямку;

$P_{Р.Д.}^{ЗВ}$ – виконані пасажиро-кілометри в зворотному напрямку.

$$P_{Р.Д.} = 4290 + 3120 = 7410 \text{ (пас} \cdot \text{км)}$$

Розв'язок добового об'єму перевезень пасажирів на маршруті:

$$Q_{ПЕР.} = Q_{ПЕР.}^{ПР} + Q_{ПЕР.}^{ЗВ} \cdot (\text{пас}), \quad (3.2)$$

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ				Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.							29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

де $Q_{\text{ПЕР.}}^{\text{ПР}}$ – кількість пасажирів, що ввійшли в прямому напрямку;

$Q_{\text{ПЕР.}}^{\text{ЗВ}}$ – кількість пасажирів, що ввійшли в зворотному напрямку.

$$Q_{\text{ПЕР.}} = 160 + 130 = 290 \text{ (пас)}$$

Розв'язок середньої відстані їздки пасажира на маршруті:

$$l_{\text{ІП}} = \frac{P_{\text{Р.Д.}}}{Q_{\text{ПЕР.}}} \text{ (км)}, \quad (3.3)$$

$$l_{\text{ІП}} = \frac{7410}{290} = 25,5 \text{ (км)}$$

Розв'язок планового об'єму перевезень пасажирів на маршруті:

$$Q_{\text{ПЛ.}} = Q_{\text{ПЕР.}} \cdot D_{\text{К}} \cdot K_{\text{Р}} \text{ (пас)}, \quad (3.4)$$

де $D_{\text{К}}$ – число календарних днів в році;

$K_{\text{Р}}$ – коригуючий коефіцієнт. Приймаємо $K_{\text{Р}} = 1,03$.

$$Q_{\text{ПЛ.}} = 290 \cdot 365 \cdot 1,03 = 109\,025 \text{ (пас)}$$

Розв'язок планового пасажирообігу:

$$P_{\text{ПЛ.}} = Q_{\text{ПЛ.}} \cdot l_{\text{ІП}} \text{ (пас} \cdot \text{км)}, \quad (3.5)$$

$$P_{\text{ПЛ.}} = 109\,025 \cdot 25,5 = 2\,780\,150 \text{ (пас} \cdot \text{км)}$$

Розв'язок коефіцієнту змінності:

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$K_{3M} = \frac{L_p}{l_{\text{п}}}, \quad (3.6)$$

де L_p – відстані рейсу.

$$K_{3M} = \frac{50}{25,5} = 1,96$$

Для приведення швидкості використовуємо табличний метод для розв'язування технічної і експлуатаційної швидкостей. Приведення швидкостей на маршрут занесено у таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 – Відстань між зупинками і тривалості їх руху (побудовано автором)

Кінцеві і проміжні зупинки	Відстань між зупинками, км	Час на рух, год	Тривалість очікування, год	Загальний результат тривалості, год
Кам'янське АС-1	0	-	-	0
Карнаухівка	12	0,198	0,017	0,215
Сухачівка	10	0,165	0,017	0,182
Дніпро АСЦ	28	0,464	-	0,464
Всього	50	0,827	0,034	0,861

$$t_p = 0,861; t_{\text{рух}} = 0,827; t_{\text{пз}} = 0,034; t_{\text{кз}} = 0.$$

Розв'язок технічної швидкості:

$$V_T = \frac{L_p}{t_{\text{рух}}} \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right), \quad (3.7)$$

де $t_{\text{рух}}$ – тривалість руху.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_T = \frac{50}{0,827} = 60,45 \text{ (км/год)}.$$

Розв'язок експлуатаційної швидкості:

$$V_E = \frac{L_p}{t_{\text{рух}} + (t_{\text{пз}} + t_{\text{кз}})} \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right), \quad (3.8)$$

де $t_{\text{пз}}$ – тривалість очікування на проміжних зупинках;

$t_{\text{кз}}$ – тривалість очікування на кінцевих зупинках;

$$V_E = \frac{50}{0,827 + (0,034 + 0)} = 58 \text{ (км/год)}$$

3.2 Вибір моделі автобуса для маршрутів

Забезпечення перевезень пасажирів на маршруті у приміському сполученні «Кам'янське – Дніпро» виконує автобус марки БАЗ-А091, який зображено у рисунках 3.1-3.3. Технічні характеристики даного автобуса зведені в таблиці 3.5.



Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд автобуса марки Богдан А091 [20]

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 3.2 – Вид ззаду автобуса марки Богдан А091 [20]

Таблиця 3.5 – Технічні характеристики заводу виробника автобуса марки Богдан А091 [20]

Характеристика	Значення
<i>1</i>	<i>2</i>
Двигун	Дизельний атмосферний ISUZU 4HG1, вертикальний, чотирьохциліндровий
Робочий об'єм, см ³	4600
Максимальна потужність, к.с./хв ⁻¹	89(121)x3200
Максимальний крутний момент, кгс м/хв ⁻¹	304(31)x1600
Габаритні розміри, мм:	
- Довжина	7205
- Ширина	2370
- Висота	2740
Пасажиромісткість:	
- Кількість місць для сидіння	21
- Загальні місця (стоячі та сидячі) + Водійське	50+1
Колісна база, мм	3815
Передня колія, мм	1665
Задня колія, мм	1650
Маса обладнаного автобуса, кг	4600
Повна маса автобуса, кг	8100

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Продовження таблиці 3.5

<i>1</i>	<i>2</i>
Коробка перемикання передач	МХА5R механічна, 5-ступенева з синхронізатором на всіх передачах
Кермове управління	З гідропідсилювачем (стандарт)
Підвіска коліс:	
- Передня	Незалежна, ресорна з стабілізатором поперечної стійкості і з телескопічними амортизаторами двостороннього дії
- Задня	Незалежна, ресорно-пневматична
Тормозне управління:	
- Робоча тормозна система	Двоконтурна, з гідравлічним приводом і вакуумним підсилювачем
- Запасна тормозна система	Один з контурів робочої тормозної системи
- Стояночна тормозна система	Механічна, трансмісійна
- Додаткова тормозна система	На випускному тракті двигуна
Показники маневреності:	
- Максимальна швидкість при повному завантаженні, км/год	95
- Витрата палива на трасі, л/100 км	15-16
- Витрата палива в міському циклі, л/100 км	18-19
- Здатність автобуса подолати підйом, %	20
- Мінімальний радіус повороту, м	7,7
Електрообладнання:	
- Номінальне напруга, В	24 V
- Генератор, В/А	24V, 60A
- Стартер, кВт	S25-308 24V91C HITACHI
- Акумуляторна батарея	6СТ90

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

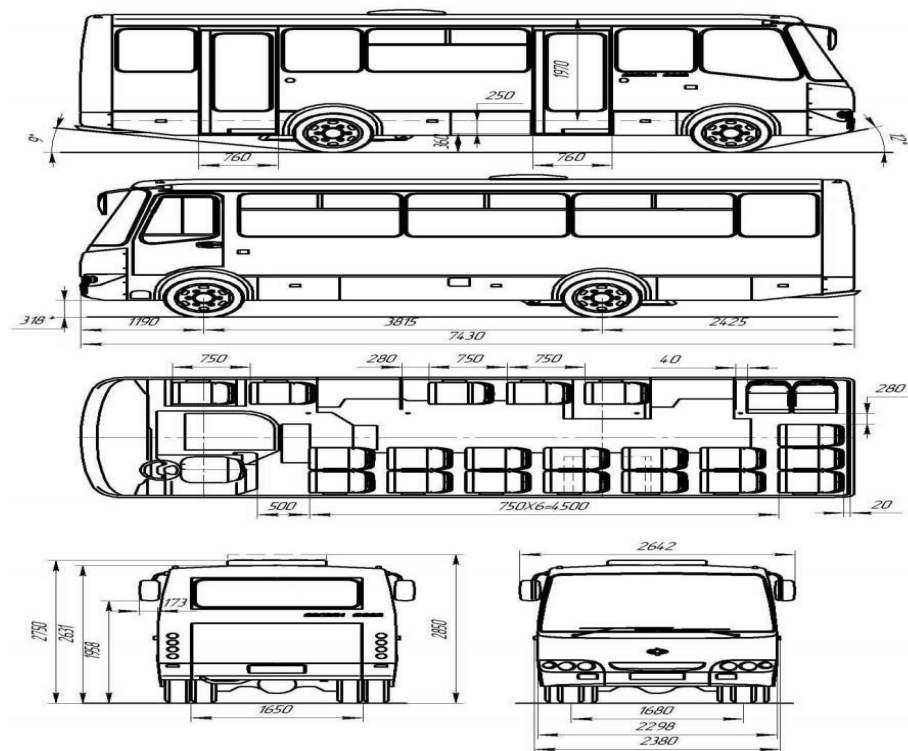


Рисунок 3.3 – Розміри автобуса марки Богдан А091 [20]

Середні ціни на дизельне пальне складають станом на 01.03.2024 в середньому 57 грн./1л.

Середні ціни на природній газ (метан) складають станом на 01.03.2024 в середньому 27 грн./1л.

При використанні природного газу досягається економія більш ніж в 2 рази при порівнянні із дизельним паливом, а з ним знижується і вартість одного пасажиро кілометра.

3.3 Вдосконалення умов перевезення на маршрутах

Для оптимізації перевезень пасажирів на маршруті у приміському сполученні «Кам'янське – Дніпро», виконавши всі основні розрахунки для виконання дипломної роботи бакалавра нами був вибраний дизельний автобус ISUZU A09216, для заміни попереднього працюючого автобуса на паливі, оскільки він в 3 рази економічний, та має менше шкідливі викидів відпрацьованих газів на довкілля (табл. 3.6). Вибір автобуса марки ISUZU A09216 представлено на рисунках 3.4-3.8.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 3.4 – Автобус ISUZU A09216 [21]



Рисунок 3.5 – Автобус ISUZU A09216 вид справа [21]

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ			Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



Рисунок 3.6 – Автобус ISUZU A09216 [21]



Рисунок 3.7 – Автобус ISUZU A09216 ззаду [21]

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ			Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
		Дата					



Рисунок 3.8 – Автобус ISUZU A09216 з салону [21]

Таблиця 3.6 – Технічні характеристики заводу виробника автобуса ISUZU A09216 [21]

Тип кузова	Несівний, вагонного типу
<i>1</i>	<i>2</i>
Колісна формула	4x2
Довжина, мм	8220
Ширина, мм	2320
Висота, мм	2700
Колісна база, мм	4395

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

<i>1</i>	<i>2</i>
Кількість місць для сидіння пасажирів	30
Загальна пасажиромісткість	38
Порожня маса, кг, не більше	5840
Повна маса, кг, не більше	8850
Загальний об'єм багажного відсіку, м3, не більше	2,70
Двигун	ISUZU, 4HK1E5NC, екологічний рівень Євро.5
Тип	Дизель, чотиритактний, рядний, з common Rail, з турбонаддувом та проміжним охолодженням
Робочій об'єм, л	5,193
Номінальна потужність, кВт (к.с.), при 2600хв-1 не менше	114 (154)
Гальмова система	Дискового типу, гідравлічна, з підсилювачем, двоконтурна з ABS категорії 1, ESP, EVSC
Стоянкова	З колодковим гальмом, діючим на трансмісію. Привод механічний
Допоміжна	Газодинамічна на випускному тракті двигуна
Запасна	Кожен з контурів робочої гальмової системи
Підвіска передня	Залежна, ресорна з гідравлічними телескопічними амортизаторами та стабілізатором поперечній стійкості

<i>1</i>	<i>2</i>
Підвіска задня	Залежна, пневматична з гідравлічними телескопічними амортизаторами та стабілізатором поперечній стійкості
Рульове управління	Черв'ячний редуктор з гідро підсилювачем, рульва колонка регульвана по куту нахилу та по висоті.
Система опалення	Система опалення пасажирського салону від рідинного автономного опалювача проточного типу та опалювачів конвекторного типу, встановлених в салоні
Система вентиляції	Припливно-витяжна через люки даху і квартирки бічних вікон або через дифлектори та вентилятори кондиціонера
Колеса/шини	Сталеві, обод 6x17,5 / Шини пневматичні, безкамерні 215/75 R17,5
Електрообладнання	Однопровідна система, 24V

4. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ НА МАРШРУТІ

4.1 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автобуса на запроектованому маршруті

Таблиця 4.1 – Початкові дані показників використання автобуса на маршруті у приміському сполученні (побудовано автором)

Існуючий Маршрут	L_m , км	L_n , км	V_m , км/год	T_M , Год	q_n , пас	γ	t_p , год	K_{3M}	l_{in} , км	D_p , дні	Модель автобуса
«Кам'янське – Дніпро»	50	2,6	60,45	12	42	0,86	0,861	1,96	25.5	365	Богдан А091

Розв'язок тривалості перебування транспортного засобу на маршруті виконуємо за допомогою формули:

$$T_M = T_H - T_{ПЗ} - \frac{2L_0}{V_T}, \quad (4.1)$$

де T_H – тривалість перебування транспортного засобу на маршруті;

$T_{ПЗ}$ – тривалість підготовчо – заключних операцій.

Приймаємо $T_M = 12$ (год).

Розв'язок тривалості рейсу виконуємо за допомогою формули:

$$t_p = \frac{L_p}{V_T} + n \cdot t_{ПЗ} + t_{кз}, \quad (4.2)$$

де n – нарахованість проміжних зупинок;

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ				Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.							41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

$$t_p = \frac{50}{60,45} + 4 \cdot 0,034 + 0 = 0.963 \text{ (год)}$$

Розв'язок числа рейсів виконуємо за допомогою формули:

$$Z_p = \frac{T_M}{t_p}, \quad (4.3)$$

$$Z_p = \frac{12}{0.963} = 12,46 = 12 \text{ (од)}$$

Приймаємо Z_p – 12 рейсів.

Розв'язок денного пробігу автобуса з пасажирями виконуємо за допомогою формули:

$$L_{\text{ПР}} = Z_p \cdot L_p, \quad (4.4)$$

$$L_{\text{ПР}} = 12 \cdot 50 = 600 \text{ (км)}$$

Розв'язок середньодобового пробігу автобуса на маршруті:

$$L_{\text{СД}} = L_{\text{ПР}} + 2 \cdot L_{\text{Н}}, \quad (4.5)$$

$$L_{\text{СД}} = 600 + 2 \cdot 2.6 = 605,2 \text{ (км)}$$

Розв'язок коефіцієнта використання пробігу:

$$\beta = \frac{L_{\text{ПР}}}{L_{\text{СД}}}, \quad (4.6)$$

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$\beta = \frac{600}{605,2} = 0,99$$

Розв'язок роботи одного автобуса на маршруті за день:

$$U_{p.d.} = Z_p \cdot q_H \cdot \gamma \cdot K_{3M}, \quad (4.7)$$

де q_H – номінальна пасажиромісткість;

γ – коефіцієнт використання номінальної пасажиромісткості.

$$\gamma = \frac{P_{p.d.}}{P_{факт.}}, \quad (4.8)$$

де $P_{факт.}$ – фактичний об'єм перевезень.

$$P_{факт.} = n \cdot L_p \cdot q_H, \quad (4.9)$$

$$P_{факт.} = 4 \cdot 50 \cdot 43 = 8\,600 \text{ (пас} \cdot \text{км)}$$

$$\gamma = \frac{7410}{8\,600} = 0,86$$

$$U_{p.d.} = 12 \cdot 43 \cdot 0,86 \cdot 1,96 = 869,76 \text{ (пас)}$$

Розв'язок роботи одного автобуса в пасажиро-кілометрах за день виконуємо за допомогою формули:

$$W_{p.d.} = U_{p.d.} \cdot l_{\text{іп}} \text{ (пас} \cdot \text{км)}, \quad (4.10)$$

$$W_{p.d.} = 869,76 \cdot 25,5 = 22\,179,1 \text{ (пас} \cdot \text{км)}$$

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розв'язок потрібного числа рухомого складу для використання на маршруті виконуємо за формулою:

$$A_E = \frac{Q_{\text{ПЕР}}}{U_{\text{Р.Д.}}} \cdot h \text{ (од)}, \quad (4.11)$$

де h – коефіцієнт нерівномірності об'єму перевезень, приймаємо $h=1,1$.

$$A_E = \frac{290}{869,76} \cdot 1,1 = 0,36 \text{ (од)}$$

Виходячи з перерахованого раніше на основі статистичних даних коефіцієнт технічної готовності приймаємо $a_t = 0,82$.

Коефіцієнт випуску парку відрізняється від коефіцієнта технічної готовності величиною, яка характеризує ступінь використання рухомого складу для роботи на лінії.

Коефіцієнт випуску автобусів на лінію за статистичними даними

Приймаємо $a_b = 0,68$.

Розв'язок автомобіле-днів перебування рухомого складу у розпорядженні автотранспортного підприємства виконуємо за допомогою формули:

$$A_{ДГ} = A_{СП} \cdot D_K \text{ (авт. дні)}, \quad (4.12)$$

де $A_{СП}$ – спискове число автобусів для використання на маршруті.

$$A_{СП} = \frac{\sum A_e}{a_b}, \quad (4.13)$$

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$A_{\text{СП}} = \frac{0,36}{0,68} = 0,52 \text{ (авт)}$$

$$A_{\text{ДГ}} = 0,52 \cdot 365 = 193 \text{ (авт} \cdot \text{дні)}$$

Розв'язок днів автобуса в експлуатації виконуємо за допомогою формули:

$$A_{\text{ДЕ}} = A_{\text{ДГ}} \cdot a_{\text{в}} \text{ (авт} \cdot \text{дні)}, \quad (4.14)$$

$$A_{\text{ДЕ}} = 193 \cdot 0,68 = 131 \text{ (авт} \cdot \text{дні)}$$

Розв'язок сумарного річного пробігу автобуса на маршруті виконуємо за допомогою формули:

$$L_{\text{ЗАГ}}^P = L_{\text{СД}} \cdot A_{\text{ДЕ}}, \quad (4.15)$$

$$L_{\text{ЗАГ}}^P = 605,2 \cdot 365 = 220\,898 \text{ (км)}$$

Розв'язок годин автобуса в експлуатації виконуємо за допомогою формули:

$$A_{\text{ГЕ}} = A_{\text{ДЕ}} \cdot T_{\text{Н}} \text{ (авт} \cdot \text{год)}, \quad (4.16)$$

$$A_{\text{ГЕ}} = 365 \cdot 12 = 4\,380 \text{ (авт} \cdot \text{год)}$$

Розв'язок виробітку для одного пасажиро-місця у кілометрах виконуємо за допомогою формули:

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$U_{\text{ПМ}} = \frac{Q_{\text{ПЛ}}}{q_{\text{Н}} \cdot \text{АД}_{\text{Е}}} \left(\frac{\text{пас}}{\text{місце}} \right), \quad (4.17)$$

$$U_{\text{ПМ}} = \frac{109\,025}{43 \cdot 131} = 19,3 \text{ (пас/місце)}$$

Розв'язок виробітку для одного пасажиро-місця на один пасажиро-кілометр виконуємо за допомогою формули:

$$W_{\text{ПМ}} = \frac{P_{\text{ПЛ}}}{q_{\text{Н}} \cdot \text{АД}_{\text{Е}}} \left(\text{пас} \cdot \frac{\text{км}}{\text{місце}} \right), \quad (4.18)$$

$$W_{\text{ПМ}} = \frac{2\,780\,150}{43 \cdot 131} = 439,5 \text{ (пас} \cdot \text{км/місце)}$$

Розв'язок годин автобуса перебування на лінії виконуємо за допомогою формули:

$$\text{АГ}_{\text{РУХ}}^{\text{Р}} = \frac{L_{\text{ЗАГ}}^{\text{Р}}}{V_{\text{T}}} \text{ (авт} \cdot \text{год)}, \quad (4.19)$$

$$\text{АГ}_{\text{РУХ}}^{\text{Р}} = \frac{220\,898}{60,45} = 3654,2 \text{ (авт} \cdot \text{год)}$$

Розв'язок годин автобуса в очікуванні (простою) виконуємо за допомогою формули:

$$\text{АГ}_{\text{ПР}}^{\text{Р}} = (t_{\text{ПЗ}} \cdot n + t_{\text{КЗ}}) \cdot Z_{\text{Р}}^{\text{Р}} + t_{\text{КЗ}} \cdot \text{АД}_{\text{Е}} \text{ (авт} \cdot \text{год)}, \quad (4.20)$$

Розв'язок сумарної кількості рейсів одного автобуса за рік виконуємо за допомогою формули:

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Z_p^p = Z_p \cdot A_E \cdot D_K \text{ (од)}, \quad (4.21)$$

$$Z_p^p = 12 \cdot 0,36 \cdot 365 = 1576,8 \text{ (од)}$$

$$AG_{\Pi P}^P = (0,034 \cdot 4 + 0) \cdot 1576,8 + 0 \cdot 131 = 214,4 \text{ (авт} \cdot \text{год)}$$

Розв'язок годин автобуса перебування на маршруті проводимо за допомогою формули:

$$AG_M^P = AG_{PYX}^P + AG_{\Pi P}^P \text{ (авт} \cdot \text{год)}, \quad (4.22)$$

$$AG_M^P = 3654,2 + 214,4 = 3868,6 \text{ (авт} \cdot \text{год)}$$

Розв'язок робочого пробігу одним автобусом на маршруті за рік виконуємо за допомогою формули:

$$L_{\Pi P}^P = L_p \cdot Z_p^p \text{ (км)}, \quad (4.23)$$

$$L_{\Pi P}^P = 50 \cdot 1576,8 = 78\,840 \text{ (км)}$$

Результати розрахунків техніко-експлуатаційних значень по маршруту «Кам'янське – Дніпро» зводимо в таблицю 4.2.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 4.2 – Результати розрахунків техніко-експлуатаційних значень
(побудовано автором)

Значення	Умовні познач.	Одиниці вимір.	Значення показника
I. Господарство АТП			
1. Спискове число автобусів	A_{cn}	од.	0,52
2. Потрібне число автобусів	A_E	од.	0,36
3. Дні автобуса в експлуатації	AD_E	авто-дні	131
4. Кількість днів року	D_p	дні	365
5. Години автобуса в експлуатації	AG_e	авто-год	4380
6. Години автобуса на лінії	AG_{PVX}^P	авто-год	3654,2
7. Години автобуса в очікуванні	AG_{PP}^P	авто-год	214,4
8. Години автобуса на маршруті	AG_M^P	авто-год	3868,6
II. Техніко-експлуатаційні значення			
1. Тривалість автобуса в наряді	T_n	год	12
2. Відстань маршруту	L_M	км	50
3. Коеф. викор. пасажиромісткості	γ		0,86
4. Коеф. викор. пробугу	β		0,99
5. Номінальна пасажиромісткість	q_n	пас	43
6. Коефіцієнт випуску на лінію	α_B		0,68
7. Технічна швидкість	V_T	км/год	60,45
8. Експлуатаційна швидкість	V_e	км/год	58
9. Тривалість одного рейсу	t_p	год	0,963
10. Середня відстань їздки пасажирів	l_{II}	км	25,5
11. Сумарна тривалість простою	$\sum t_{nz}$	год	0,034
12. Коефіцієнт змінності	K_{zm}		1,96
III. Виконана робота одного автобуса за день			
1. Число рейсів	Z_p	од	12
2. Робочий пробіг за добу	L_{np}	км	600
3. Робота автобуса - у пасажирів у пасажиро-кілометрах	U_{pd} W_{pd}	пас пас·км	869 22 179
IV. Планові показники			
1. Сумарна кількість рейсів	Z_{pp}	од	1576,8
2. Об'єм виконаних перевезень пас.	Q_{nl}	пас	109 025
3. Пасажирообіг	P_{nl}	пас·км	2 780 150

4.2 Складання розкладу руху автобуса

В основу розробки розкладу руху автобусів повинні бути покладені наступні техніко-експлуатаційні дані:

1. Час рейсу автобуса, визначається за такою формулою:

$$\left(t_p = \frac{T_{об}}{2}\right), \text{ хв.}, \quad (4.24)$$

де $T_{об}$ – час оберту, хв.

З таблиці 3.7 $t_p = 0,861 \text{ год} = 52 \text{ хв}$

2. Інтервал руху автобусів:

$$I = \frac{T_{об}}{A_M}, \quad (4.25)$$

де A_M – необхідна кількість автобусів на маршруті, од:

$$A_M = \frac{T_{об} \cdot Q_{max}}{60 \cdot q_{в.м}}, \quad (4.26)$$

$$A_M = \frac{1,72 \cdot 7410}{60 \cdot 43} = 4,94 = 5 \text{ (од)}$$

$$I = \frac{1,72}{5} = 0,34 = 20 \text{ (хв)}$$

де Q_{max} – потужність пасажиропотоку в одному напрямку на найбільш завантаженій ділянці маршруту в годину пік, пас.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$q_{в..м}$ – номінальна місткість автобуса, пас. В залежності від пасажиропотоку в годину пік (Q_{max}) необхідно вибрати орієнтовну місткість автобуса ($q_{вм}^{op}$) у діапазоні.

3. Загальна кількість рейсів автобуса за день роботи:

$$N_p = \frac{T_m \cdot 60}{t_p}, \quad (4.27)$$

$$N_p = \frac{12 \cdot 60}{52} = 14$$

де T_m – час роботи на маршруті, год.

4. Отримане значення N_p слід наблизити до цілого числа або цілого парного числа в залежності від схеми маршруту.

Наша схема маршруту зображена на рисунок 4.1 під буквою (а).

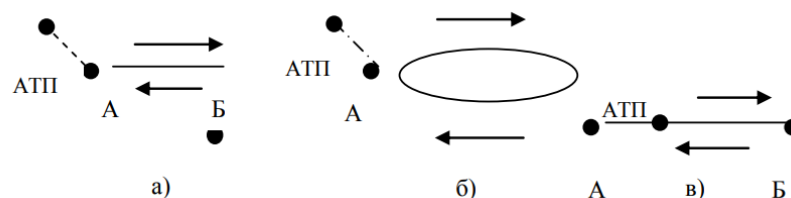


Рис. 4.1 – Схема різних видів маршруту

5. Час який витрачається на нульовий пробіг:

$$t_0 = \frac{l_0}{V_{t0}}, \quad (4.28)$$

де l_0 – нульовий пробіг автобуса, км.

V_{t0} – середня технічна швидкість руху автобуса при нульовому пробігу, км/год:

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_{t0} = (1.15/1.20) \cdot V_T$$

$$V_{t0} = 0,99 \cdot 60,45 = 59,84$$

$$t_0 = \frac{4}{59,84} = 0,06 = 4 \text{ (хв)}$$

де V_T – технічна швидкість руху автобусів на маршруті, км/год.

6. Час простою на кінцевих зупинках (дані з таблиці 3.4: $t_{кз} = 0,05 = 3$ (хв)).

7. Час простою на проміжних зупинках (дані з таблиці 3.4: $t_{пз} = 0,017 = 1$ (хв)).

8. Час на перерву – 1 година = 60 (хв).

Таблиця 4.3 – Розклад руху автобуса похвилинно

Прямий Рух		
Пункт зупинки	Прибуття, год, хв	Відправлення, год, хв
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Кам'янське АС-1 – Дніпро АСЦ		
Кам'янське АС-1		8:00
Карнаухівка	8:12	8:13
Сухачівка	8:23	8:24
Дніпро АСЦ	8:52	
Зворотній Рух		
Дніпро АВЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		8:55
Сухачівка	9:23	9:24
Карнаухівка	9:34	9:35
Кам'янське АС-1	9:47	
Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АВЦ		
Кам'янське АС-1		9:50
Карнаухівка	10:02	10:03
Сухачівка	10:13	10:14

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3
Дніпро АСЦ	10:42	
Зворотній Рух		
Дніпро АВЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		10:45
Суходівка	11:13	11:14
Карнаухівка	11:24	11:25
Кам'янське АС-1	11:37	
Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АВЦ		
Кам'янське АС-1		11:40
Карнаухівка	11:52	11:53
Суходівка	12:03	12:04
Дніпро АСЦ	12:32	
Зворотній Рух		
Дніпро АВЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		12:35
Суходівка	13:03	13:04
Карнаухівка	13:14	13:15
Кам'янське АС-1	13:27	
Обідня перерва – 1 година		
Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АВЦ		
Кам'янське АС-1		14:30
Карнаухівка	14:42	14:43
Суходівка	14:53	14:54
Дніпро АСЦ	15:22	
Зворотній Рух		
Дніпро АВЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		15:25
Суходівка	15:53	15:54
Карнаухівка	16:04	16:05
Кам'янське АС-1	16:17	
Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АВЦ		
Кам'янське АС-1		16:20
Карнаухівка	16:32	16:33
Суходівка	16:43	16:44
Дніпро АСЦ	17:12	

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3
Зворотній Рух		
Дніпро АВЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		17:15
Суходівка	17:43	17:44
Карнаухівка	17:54	17:55
Кам'янське АС-1	18:07	
Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АВЦ		
Кам'янське АС-1		18:10
Карнаухівка	18:22	18:23
Суходівка	18:33	18:34
Дніпро АСЦ	19:02	
Зворотній Рух		
Дніпро АВЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		19:05
Суходівка	19:33	19:34
Карнаухівка	19:44	19:45
Кам'янське АС-1	19:57	
Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АВЦ		
Кам'янське АС-1		20:00
Карнаухівка	20:12	20:13
Суходівка	20:23	20:24
Дніпро АСЦ	20:52	
Зворотній Рух		
Дніпро АВЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		20:55
Суходівка	21:23	21:24
Карнаухівка	21:34	21:35
Кам'янське АС-1	21:37	

4.3 Розрахунок витрат на заробітну плату водіїв

Розрахунок йде за одну машину на маршруті. За методичними рекомендаціями застосовуємо погодинно-преміальну систему оплати праці.

Фонд заробітної плати одного водія складає:

$$\Phi ЗП = T \cdot C \cdot K_D, \quad (4.29)$$

де T – години роботи (згідно попередніх розрахунків);

C – погодинна тарифна ставка, грн (приймаємо 40 грн);

K_D – інтегральний коефіцієнт доплат і надбавок до основної заробітної плати ($K_D = 1,5$).

$$\Phi ЗП = 12 \cdot 40 \cdot 1,5 = 720 \text{ (грн)}.$$

Відрахування по оплаті праці:

$$C_{CЗ} = \Phi ЗП \cdot \frac{H_{CЗ}}{100}, \quad (4.30)$$

де $H_{CЗ}$ – норматив відрахувань по оплаті праці.

$$C_{CЗ} = 720 \cdot \frac{38}{100} = 273,6 \text{ (грн)}$$

Збір на єдиний соціальний внесок складає 5%. Профспілкові внески – 2%. Прибутковий податок – 13%. Збір на обов'язкове соціальне страхування від нещасного випадку – 11,5%. Військовий збір – 6,5%. Таким чином, норматив відрахувань по оплаті праці складатиме 38%.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Чистий заробіток в місяць розраховується по такій формулі:

$$ЗП = (\Phi ЗП - C_{сз}) \cdot 20, \quad (4.31)$$

де 20 – середня кількість робочих днів в місяці.

$$ЗП = (720 - 273,6) \cdot 20 = 8928 \text{ (грн)}.$$

Отже, заробітна плата водія за 20 робочих днів в місяць складає – 8 928 гривень з урахуванням ПДВ.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВИСНОВКИ

У данній кваліфікаційній роботі бакалавра було досліджено, а також організовано приміське пасажирське автобусне перевезення по маршруту «Кам'янське – Дніпро».

Робота розподілена на чотири розділи. Початковий розділ досліджує ситуацію з пасажирськими автобусними маршрутами у передмістях Дніпропетровської області. Стислий висновок:

Автотранспорт домінує у сфері пасажирських перевезень в Дніпропетровській області, становлячи приблизно 49% від усіх транспортних перевезень. Згідно з найновішими даними Міністерства інфраструктури України для Дніпра:

- В інтерміських зв'язках автобусами перевезено 3,3 млн. осіб;
- В передміських напрямках — 11,2 млн. осіб;
- В міському сполученні — 58,8 млн. осіб.

Загальний обсяг перевезень автотранспортом складає 49 млрд. пас. км., що є 38% від загального обсягу перевезень усіма видами транспорту. Транспортна мережа області налічує 342 маршрути, включаючи 172 міжміські та 170 приміських автобусних маршрутів.

Другий розділ присвячений розробці стратегій для транспортування пасажирів. Спочатку ми визначили мету дослідження, а потім проаналізували всі маршрути, що пов'язані з автобусною станцією, яка обслуговує наш маршрут. Завершено розділ пропозиціями щодо сучасних методів управління диспетчеризацією.

Третій розділ зосереджений на технічних розрахунках. Ось декілька ключових моментів:

1. Аналіз пасажирообігу:

- Щоденний пасажирообіг становив – 7 410 (пасажиро-кілометрів);
- Щоденний обсяг перевезень за маршрутом – 290 пасажирів;
- Середня дистанція поїздки на одного пасажирів – 25,5 км.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2. Розрахунки техніко-експлуатаційних показників:

- Кількість рейсів автобуса на добу – 12;
- Довжина маршруту – 50 кілометрів;
- Тривалість одного рейсу – 58 хвилин;
- Щоденний пробіг – 600 кілометрів.

3. Оптимізація та покращення умов перевезень:

Ми запропонували замінити старі автобуси марки Богдан А092, що мають високі витрати дизельного палива, на новітні автобуси ISUZU А09216, що дозволить значно зекономити на паливі та покращити умови перевезення.

Четвертий розділ є заключним у дослідженні. В ньому ми підбиваємо підсумки всіх розрахунків, складаємо детальний похвилинний розклад роботи автобусів за маршрутом. Також було аналізовано ефективність роботи пасажирського автопідприємства щодо потенційних затримок та несправностей у русі автобусів. Виявилося, що система налаштована ефективно і затримки в роботі автобусів відсутні.

Отже, в процесі написання цієї дипломної роботи ми не лише ознайомились з ключовими аспектами організації приміських автобусних перевезень, але й провели глибокий аналіз існуючих маршрутів, їх ефективності та можливості оптимізації. В результаті роботи було розроблено низку інноваційних рішень, які можуть бути корисні для логістичних компаній у вдосконаленні сервісу перевезень.

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Машканцева С. О. Логістична інфраструктура як вектор розвитку транспортної галузі регіону. Бізнес-навігатор. 2019. Вип. 6. 1-2 (56). С. 73-77. URL: http://www.business-navigator.ks.ua/journals/2019/56_2_2019/56_2_2019.pdf
2. Бурдик О. Ю. Автобусні пасажирські перевезення та їх вплив на фінансові результати автогосподарств. Herald of Lviv University of Trade and Economics Economic sciences. 2020. № 60. С. 88–92. URL: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-econom/article/view/772>
3. Про затвердження Концепції реформування транспортного сектору економіки : Постанова від 9 лист. 2000 р. №1683. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1684-2000-%D0%BF#Text>
4. Кристопчук М. Є. Приміські пасажирські перевезення : навч. посіб. Харків: НТМТ. 2012. 224 с.
5. Бодак В., Гандзюк М., Дубицький О., Мазилук П. Аналіз стану внутрішніх перевезень в Україні протягом 2017-2020 років. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті 2. 2021. № 17. С. 40–46. URL: <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/article/view/633>
6. Міністерство інфраструктури України: веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/>
7. Державна служба України з безпеки на транспорті: веб-сайт. URL: <https://old.dsbt.gov.ua/>
8. Департамент транспорту та міської інфраструктури Дніпровської міської ради: веб-сайт. URL: <https://dniprorada.gov.ua/uk/page/departament-transportu-ta-transportnoi-infrastrukturi-dniprovskoj-miskoi-radi>
9. Про приєднання до конвенції про міжнародні автомобільні перевезення пасажирів і багажу (КМАПП) : Закон України від 08 квіт. 1999 р. №581-XIV. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/206245___206310

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

10. Комплексне дослідження ринку пасажирських перевезень та вивчення попиту населення у Дніпропетровській області на приміських та міжміських автобусних маршрутах загального користування, які не виходять за межі території Дніпропетровської області : веб-сайт. URL: https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/uploaded-files/zvit_2_etap_2018.pdf

11. Маршрут АС-1 Кам'янське – АБЦ Дніпро : веб-сайт. URL: <http://surl.li/hhxbi>

12. Охріменко В. М. Автоматизовані системи диспетчерського управління : конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2022. 140 с.

13. Лисенко І. В. Підвищення рівня контролю за міськими пасажирськими перевезеннями. Управління проектами, системний аналіз і логістика. 2014. Вип. 13 (1). С. 120-124. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Upsal_2014_13%281%29__17

14. Антоненко О. А. Деякі проблемні питання в перевезенні міським пасажирським транспортом та шляхи їх вирішення. Правове забезпечення адміністративної реформи. 2008. №1. С. 117-118.

15. Костецький В. В. Особливості організації фінансового забезпечення функціонування і розвитку підприємства електротранспорту. Формування ринкових відносин в Україні. 2006. № 2 (57). С. 39-42. URL: [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/13214/1/Kostetskyu_2006_2\(57\).PDF](http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/13214/1/Kostetskyu_2006_2(57).PDF)

16. Siemens: website. URL: <https://www.siemens.com/ua/uk/kompaniya/pro-kompaniyu.html>

17. Про затвердження Програми розвитку автоматизованих систем управління транспортом м. Києва АСУТ (АСКДР, АСДУ) на 2007-2009 роки: Рішення від 19 груд. 2006 р. № 291-1/348. URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=08FEUB5874>

18. Дума І. М., Ігнатенко О. С., Маруніч В. С. Пріоритети розвитку пасажирських перевезень в Україні. Вдосконалення конструктивних та

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

експлуатаційних параметрів автомобілів і машин : тези доп. Міжнар. наук.-техн. конф. 1995. С. 67-71.

19. Гнедіна К. В. Специфіка міського пасажирського транспорту. Спецпроект: аналіз наукових досліджень : тези доп. IV Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 лип. 2009 р. Дніпро : ПДАБА , 2009. С. 35-37.

20. Автобус марки БАЗ-А091 : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B3%D0%B4%D0%B0%D0%BD_%D0%90091

21. Дизельний автобус ISUZU A09216 : веб-сайт. URL: <https://kievspecteh.com/ru/catalog/avtobusy/avtobus-prigorodnogo-klassa-a09216>

Викона	Заєць М.Г.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ»

студента групи Т21-1
ЗАЙЦЯ МАКСИМА ГЕННАДІЙОВИЧА
Спеціальність 275 «Транспортні технології»

Керівник бакалаврської роботи
Доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

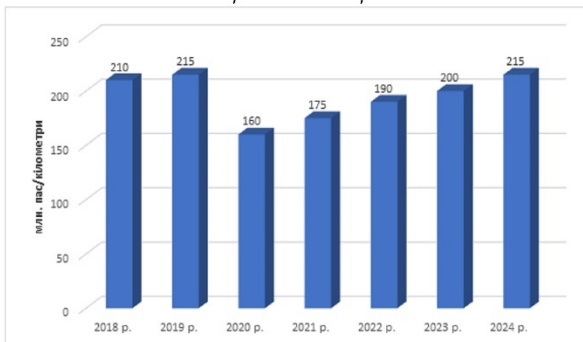
Керівник: _____
(підпис)

Дніпро
2025

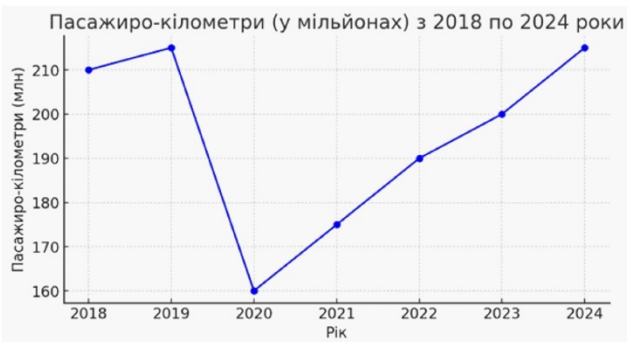
Графічний аркуш №1

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

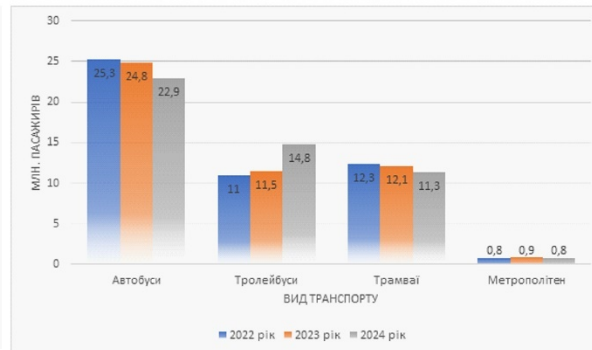
Аналіз об'єму перевезення пасажирів за останні 6 років по Україні



Тенденція зміни об'єму перевезень пасажирів



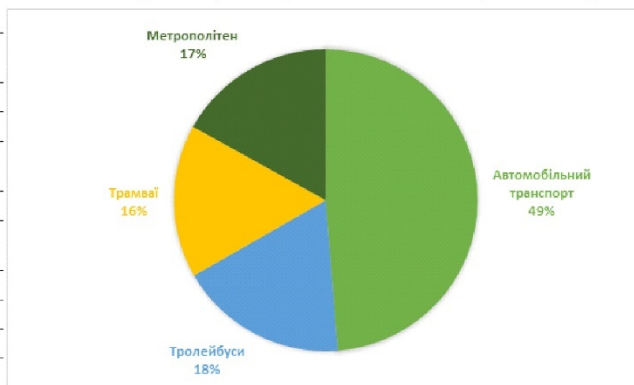
Пасажирообід у м. Дніпро за видами транспорту



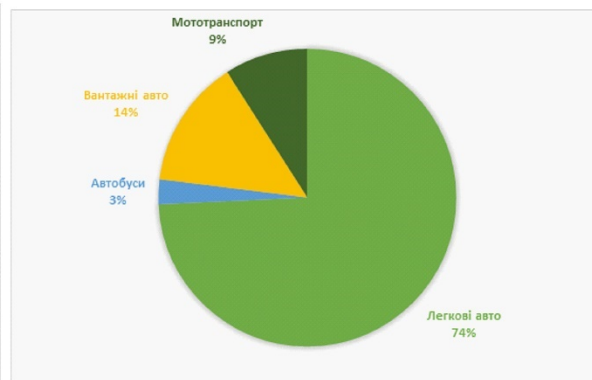
Види ліцензій та кількість діючих дозвільних документів

Вид перевезень	Кількість діючих ліцензій
надання послуг з перевезення пасажирів автобусами	13254
надання послуг з перевезення пасажирів на таксі	14825
надання послуг з перевезення пасажирів легковими автомобілями на замовлення	879
надання послуг з перевезення небезпечних вантажів	1620
надання послуг перевезення пасажирів та небезпечних вантажів	203
надання послуг перевезення пасажирів та вантажів	636
надання послуг з перевезення вантажів	12451
Всього	43868

Співвідношення об'єму перевезення пасажирів в міському сполученні, різними видами транспорту



Співвідношення різновидів транспорту

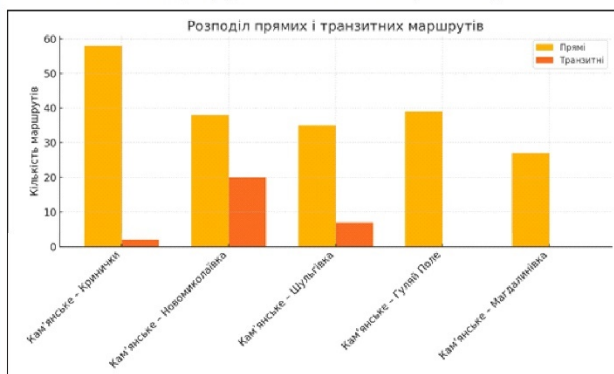


Кількість транспортних засобів, що використовуються ліцензіатами

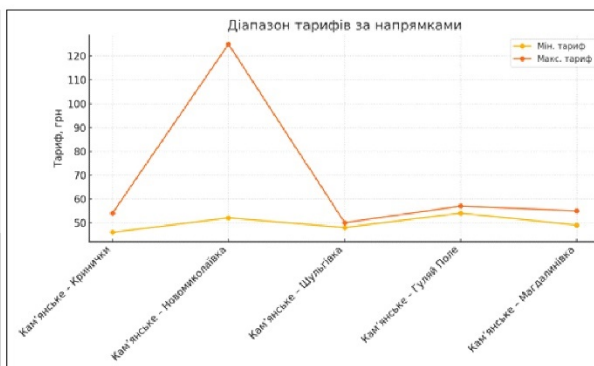
Тип транспортного засобу	Кількість транспортних засобів
Автобуси	74527
Таксі	23484
Легкові	4490
Вантажні (небезпечні вантажі)	16127
Всього	118628

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ

Розподіл маршрутів за типом (прямі/транзитні)



Діапазон тарифів на маршрутах



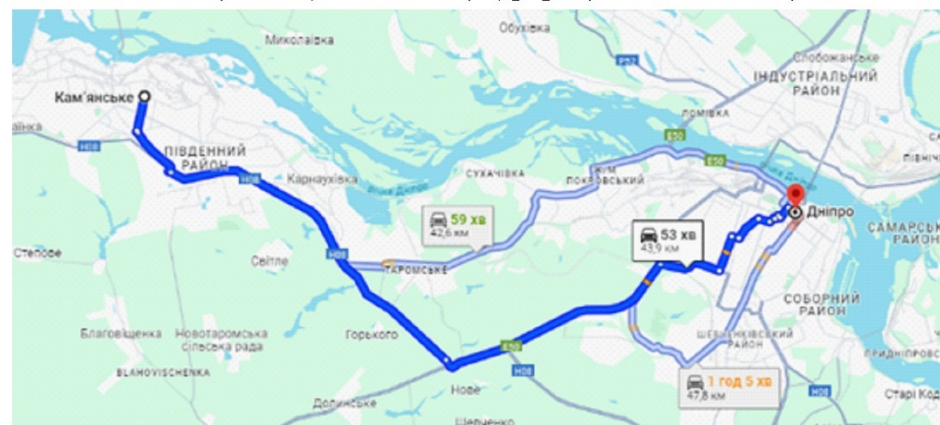
Частка напрямків у загальній структурі маршрутів



Аналіз маршрутів з автостанції Кам'янське

Напрямок	К-сть маршрутів	Прямих	Транзитних	К-сть перевізників	Мін. тариф, грн	Макс. тариф, грн
Кам'янське – Кринички	60	58	2	1	46	54
Кам'янське – Новомиkolaївка	58	38	20	8	52	125
Кам'янське – Шульгівка	42	35	7	2	48	50
Кам'янське – Гуляй Поле	39	39	0	1	54	57
Кам'янське – Магдалинівка	27	27	0	3	49	55

Проект приміського маршруту перевезення пасажирів



КРБ 275 09 ГЧ

Графічний аркуш №3

ПЛАНУВАННЯ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ МАРШРУТІВ

Підсумок обстеження пасажирообігу 1-го рейсу

Пасажиро-обіг пас-км	Прямий рух			Відс-тань	Позначення зупинок	Відс-тань	Зворотний рух			Пасажиро-обіг пас-км
	3	В	Н				3	В	Н	
-	18	-	-	0	Кам'янське АС-1	28	-	19	19	532
216	19	9	18	12	Карнаухівка	10	5	15	29	290
280	15	11	28	10	Суходівка	12	18	7	18	216
896	-	32	32	28	Дніпро АСЦ	0	18	-	-	0
1392	52	52	78	50	Всього	50	41	41	66	1038

Зовнішній вигляд автобуса марки Богдан А091



Вид ззаду автобуса марки Богдан А091



Підсумок обстеження пасажирообігу 2-го рейсу

Пасажиро-обіг пас-км	Прямий рух			Відс-тань	Позначення зупинок	Відс-тань	Зворотний рух			Пасажи-ро-обіг пас-км
	3	В	Н				3	В	Н	
-	15	-	-	0	Кам'янське АС-1	28	-	23	23	644
180	29	8	15	12	Карнаухівка	10	5	21	39	390
360	11	17	36	10	Суходівка	12	11	9	37	444
840	-	30	30	28	Дніпро АСЦ	0	37	-	-	0
1380	55	55	81	50	Всього	50	53	53	99	1478

Автобус ISUZU A09216



Автобус ISUZU A09216 ззаду



Підсумок обстеження пасажирообігу 3-го рейсу

Пасажиро-обіг пас-км	Прямий рух			Відс-тань	Позначення зупинок	Відс-тань	Зворотний рух			Пасажиро-обіг пас-км
	3	В	Н				3	В	Н	
-	26	-	-	0	Кам'янське АС-1	28	-	10	10	280
276	23	6	26	12	Карнаухівка	10	11	19	18	180
430	4	18	43	10	Суходівка	12	13	7	12	144
812	-	29	29	28	Дніпро АСЦ	0	12	-	-	0
1518	53	53	98	50	Всього	50	36	36	40	604

Відстань між зупинками і тривалості їх руху (подано автором)

Кінцеві і проміжні зупинки	Відстань між зупинками, км	Час на рух, год	Тривалість очікування, год	Загальний результат тривалості, год
Кам'янське АС-1	0	-	-	0
Карнаухівка	12	0,198	0,017	0,215
Суходівка	10	0,165	0,017	0,182
Дніпро АСЦ	28	0,464	-	0,464
Всього	50	0,827	0,034	0,861

КРБ 275 09 ГЧ

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

УМГФ зр. Т21-1

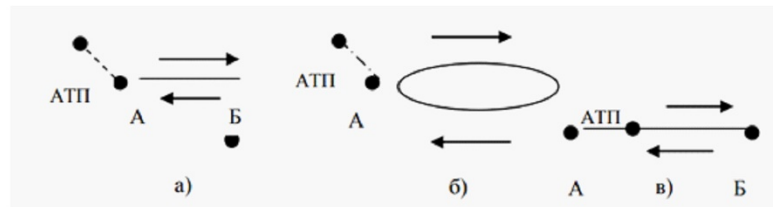
РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ НА МАРШРУТІ

Розклад руху автобуса похвилинно

Результати розрахунків техніко-експлуатаційних значень

Значення	Умовні познач.	Одиниці вимір.	Значення	Значення	Значення
1. Господарство АТП			5. Номінальна пасажиромісткість	q_n	пас 43
1. Спільне число автобусів	$A_{сп}$	од.	6. Коефіцієнт випуску на лінію	α_n	0,68
2. Потрібне число автобусів	$A_{де}$	од.	7. Технічна швидкість	$V_{тн}$	км/год 60,45
3. Дні автобуса в експлуатації	$A_{де}$	авто-дні	8. Експлуатаційна швидкість	$V_{е}$	км/год 58
4. Кількість днів року	$A_{р}$	дні	9. Тривалість одного рейсу	t_p	год 0,963
5. Години автобуса в експлуатації	$A_{г}$	авто-год	10. Середня відстань їздки пасажирів	$L_{ср}$	км 25,5
6. Години автобуса на лінії	$A_{г,л}$	авто-год	11. Сумарна тривалість простою	$\sum t_{пр}$	год 0,034
7. Години автобуса в очікуванні	$A_{г,о}$	авто-год	12. Коефіцієнт змінності	$K_{зм}$	1,96
8. Години автобуса на маршруті	$A_{г,м}$	авто-год	13. Виконана робота одного автобуса за день	$Z_{дн}$	од 12
II. Техніко-експлуатаційні значення			1. Число рейсів	$Z_{р}$	км 600
1. Тривалість автобуса в параді	$T_{п}$	год	2. Робочий пробіг за добу	$L_{р,д}$	км 600
2. Відстань маршруту	$L_{м}$	км	3. Робота автобуса - у пасажирів	$U_{п,д}$	пас км 869
3. Коеф. викор. пасажиромісткості	γ		у пасажирів-кілометрах	$U_{п,д}$	пас км 22 179
4. Коеф. викор. пробугу	β		IV. Планові показники		
			1. Сумарна кількість рейсів	$Z_{р}$	од 1576,8
			2. Об'єм виконаних перевезень пас.	$Q_{п}$	пас 109 025
			3. Пасажирообіг	$P_{п}$	пас км 2 780 150

Схема різних видів маршруту



Початкові дані показників використання автобуса на маршруті у приміському сполученні

Існуючий Маршрут	L_m , км	L_n , км	V_m , км/год	T_m , Год	q_n , пас	γ	t_p , год	$K_{зм}$	$L_{ін}$, км	D_p , дні	Модель автобуса
«Кам'янське – Дніпро»	50	2,6	60,45	12	42	0,86	0,861	1,96	25,5	365	Богдан А091

Прямий Рух			Прямий Рух		
Пункт зупинки	Прибуття, год, хв	Відправлення, год, хв	Кам'янське АС-1 – Дніпро АБЦ		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АСЦ			Кам'янське АС-1		14:30
Кам'янське АС-1	8:12	8:13	Карнаухівка	14:42	14:43
Суходівка	8:23	8:24	Суходівка	14:53	14:54
Дніпро АСЦ	8:52		Дніпро АСЦ	15:22	
Зворотний Рух			Зворотний Рух		
Дніпро АБЦ – Кам'янське АС-1			Дніпро АБЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		8:55	Дніпро АСЦ		15:25
Суходівка	9:23	9:24	Суходівка	15:53	15:54
Карнаухівка	9:34	9:35	Карнаухівка	16:04	16:05
Кам'янське АС-1	9:47		Кам'янське АС-1	16:17	
Прямий Рух			Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АБЦ			Кам'янське АС-1 – Дніпро АБЦ		
Кам'янське АС-1		9:50	Кам'янське АС-1		16:20
Карнаухівка	10:02	10:03	Карнаухівка	16:32	16:33
Суходівка	10:13	10:14	Суходівка	16:43	16:44
Дніпро АСЦ	10:42		Дніпро АСЦ	17:12	
Зворотний Рух			Зворотний Рух		
Дніпро АБЦ – Кам'янське АС-1			Дніпро АБЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		10:45	Дніпро АСЦ		17:15
Суходівка	11:13	11:14	Суходівка	17:43	17:44
Карнаухівка	11:24	11:25	Карнаухівка	17:54	17:55
Кам'янське АС-1	11:37		Кам'янське АС-1	18:07	
Прямий Рух			Прямий Рух		
Кам'янське АС-1 – Дніпро АБЦ			Кам'янське АС-1 – Дніпро АБЦ		
Кам'янське АС-1		11:40	Кам'янське АС-1		18:10
Карнаухівка	11:52	11:53	Карнаухівка	18:22	18:23
Суходівка	12:03	12:04	Суходівка	18:33	18:34
Дніпро АСЦ	12:32		Дніпро АСЦ	19:02	
Зворотний Рух			Зворотний Рух		
Дніпро АБЦ – Кам'янське АС-1			Дніпро АБЦ – Кам'янське АС-1		
Дніпро АСЦ		12:35	Дніпро АСЦ		19:05
Суходівка	13:03	13:04	Суходівка	19:33	19:34
Карнаухівка	13:14	13:15	Карнаухівка	19:44	19:45
Кам'янське АС-1	13:27		Кам'янське АС-1	19:57	
Обідня перерва – 1 година			Прямий Рух		
			Кам'янське АС-1 – Дніпро АБЦ		
			Кам'янське АС-1		20:00
			Карнаухівка	20:12	20:13
			Суходівка	20:23	20:24
			Дніпро АСЦ	20:52	
			Зворотний Рух		
			Дніпро АБЦ – Кам'янське АС-1		
			Дніпро АСЦ		20:55
			Суходівка	21:23	21:24
			Карнаухівка	21:34	21:35
			Кам'янське АС-1	21:37	

