

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

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

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

_____ А.І. Кузьменко
(підпис)

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

Виконав: студент групи Т21-2
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Мороз Ярослав Олександрович

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент
Леснікова Ірина Юріївна

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ,
кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

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**

МОРОЗУ ЯРОСЛАВУ ОЛЕКСАНДРОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Організація міських пасажирських автобусних перевезень.

Керівник роботи: Леснікова Ірина Юріївна, 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

- 3.1Маршрут перевезення: місто Дніпро автобусний маршрут №101А.
- 3.2Протяжність маршруту – 15 кілометрів.
- 3.3На маршруті 31 зупинка.
- 3.4Інтервал руху складає – 22 хвилини.

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

- 4.1 Оцінка стану міських пасажирських автобусних перевезень в місті Дніпро
- 4.2 Планування технології перевезення пасажирів
- 4.3 Розробка та моделювання нового міського маршруту
- 4.4 Процес експлуатації транспортних засобів та управління персоналом

5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1 Оцінка стану міських пасажирських автобусних перевезень в місті Дніпро
- 5.2 Планування технології перевезення пасажирів
- 5.3 Розробка та моделювання нового міського маршруту
- 5.4 Процес експлуатації транспортних засобів та управління персоналом

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. Оцінка стану міських пасажирських автобусних перевезень в місті Дніпро	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Планування технології перевезення пасажирів	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розробка та моделювання нового міського маршруту	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Процес експлуатації транспортних засобів та управління персоналом	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)

Я. О. Мороз

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

І. Ю. Леснікова

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Мороз Я. О. Організація міських 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 міських пасажирських автобусних перевезень в місті Дніпро.

Оцінено стан міських пасажирських автобусних перевезень в місті Дніпро. Сплановано технологію перевезення пасажирів. Розроблено та змодельовано новий міський маршрут. Описано процес експлуатації транспортних засобів та управління персоналом.

THE SUMMARY

Moroz Y. Organization of urban passenger bus transportation. Qualification work for the bachelor's degree in the specialty 275 Transport Technologies (in road transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's qualification work is devoted to the organization of urban passenger bus transportation in the city of Dnipro.

The state of urban passenger bus transportation in the city of Dnipro was assessed. The technology of passenger transportation is planned. A new city route has been developed and modeled. The process of vehicle operation and personnel management is described.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. ОЦІНКА СТАНУ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В МІСТІ ДНІПРО	9
1.1 Аналіз поточного стану міських перевезень	9
1.2 Дослідження проблем і перспектив розвитку міського транспорту	16
2. ПЛАНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ	19
2.1 Постановка завдання	19
2.2 Дослідження особливостей обраного маршруту	20
2.3 Аналіз необхідності відкриття нового маршруту	22
3. РОЗРОБКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ НОВОГО МІСЬКОГО МАРШРУТУ	30
3.1 Аналіз пасажиропотоку запроєктованого маршруту	30
3.2 Вибір оптимального виду транспорту для перевезень пасажирів	32
3.3 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автобуса на запроєктованому маршруті	36
4. ПРОЦЕС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ	41
4.1 Розробка розкладу руху автобуса	41
4.2 Розрахунок витрат на оплату праці водіїв	45
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
Додаток А. Аналіз пасажирообігу та розклад руху автобуса	52
Додаток Б. Графічні матеріали	58

					КРБ 275 09 ПЗ											
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат												
Розроб.		Мороз Я.О.			ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ				Лім.		Арк.		Аркушів			
Перевір.		Леснікова І.Ю.											6			
Реценз.		Халіпова Н.В.							УМСФ, ГР. Т21-2							
Н. контр.		Леснікова І.Ю.														
Затверд.		Леснікова І.Ю.														

ВСТУП

У сучасному світі жодна держава не може функціонувати без надійної та ефективної транспортної системи. Динамічний ритм життя вимагає високої мобільності, а економіка дедалі більше залежить від транспортних послуг. Відтак, безперебійна робота транспорту є важливим чинником соціального розвитку країни.

Автомобільний пасажирський транспорт займає ключове місце у виробничій інфраструктурі України. Його стабільне й ефективне функціонування є основною передумовою для стабілізації, модернізації та подальшого розвитку економіки, збереження територіальної цілісності держави та підвищення рівня добробуту населення [1].

Головна мета державної політики у сфері пасажирських перевезень полягає у створенні безпечних і якісних умов перевезення, що відповідають потребам пасажирів, а також у врахуванні соціальних, ресурсозберігаючих, екологічних і мобілізаційних вимог в умовах ринкової конкуренції.

Транспортні підприємства повинні постійно вдосконалювати рівень обслуговування, максимально задовольняти попит на перевезення, підвищувати якість і продуктивність своєї діяльності, оновлювати автопарк, зміцнювати матеріально-технічну базу, запроваджувати сучасні технології, підвищувати безпеку перевезень та мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище. Проведення маркетингових досліджень відіграє важливу роль у забезпеченні конкурентних позицій на ринку [2].

Рівень якості транспортного обслуговування на загальних маршрутах визначається такими критеріями, як тривалість поїздки, ступінь заповненості транспортних засобів та доступність додаткових послуг.

Досягнення поставлених завдань вимагає ретельного планування руху транспорту: забезпечення регулярності та інтервалу руху, дотримання оптимальної швидкості з урахуванням пасажиропотоку, надання якісного

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

обслуговування на зупинках і автостанціях, а також удосконалення системи диспетчеризації.

Ефективна реалізація державної транспортної політики сприятиме розвитку галузі через законодавче та нормативно-правове регулювання, вдосконалення управління державними ресурсами та забезпечення прозорих механізмів взаємодії між суб'єктами підприємницької діяльності [3, 4, 5].

Ця кваліфікаційна робота бакалавра присвячена організації міського пасажирських автобусних перевезень у місті Дніпро, з розробкою нового додаткового маршруту, а також розрахунком техніко-експлуатаційних та економічних показників запроєктованого маршруту.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ		Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.					8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			
			Дата			

1. ОЦІНКА СТАНУ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В МІСТІ ДНІПРО

1.1 Аналіз поточного стану міських перевезень

Міський пасажирський транспорт відіграє ключову роль у життєдіяльності сучасного міста, забезпечуючи пересування мешканців між різними районами та соціально значущими об'єктами. В місті Дніпро, яке є одним з найбільших адміністративних і промислових центрів України, ефективність роботи громадського транспорту суттєво впливає на якість життя населення [6].

Система міських пасажирських перевезень Дніпра складається з кількох видів транспорту: автобуси (включаючи маршрутні таксі), трамваї, тролейбуси та метрополітен. Найбільшу частку пасажирських перевезень у структурі громадського транспорту займають автобусні маршрути, які забезпечують близько 44,6% всіх міських перевезень. На електротранспорт (трамваї й тролейбуси) припадає близько 40,8% перевезень, тоді як метрополітен обслуговує приблизно 14,6% пасажирів [7]. Такий розподіл обумовлений як історичним розвитком транспортної мережі міста, так і поточними економічними та соціальними факторами (див. рисунок 1.1).

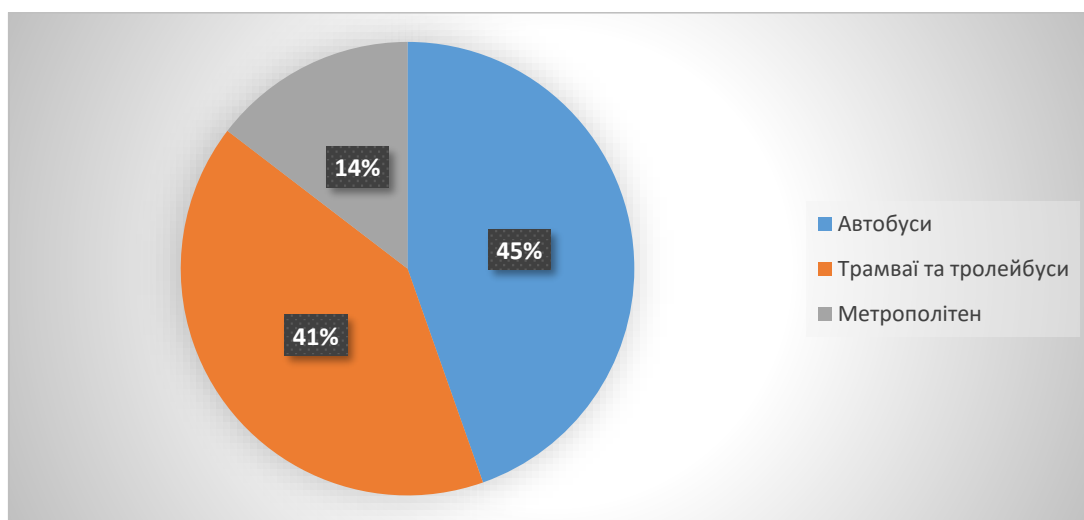


Рисунок 1.1 – Розподіл пасажирських перевезень за видами транспорту (автобуси, трамваї, тролейбуси, метро)

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Протягом останніх п'яти років динаміка пасажиропотоку в Дніпрі була нестабільною, що обумовлено низкою об'єктивних факторів. Особливо помітні зміни були спричинені глобальною пандемією COVID-19. У 2020 році, у зв'язку з введенням карантинних обмежень, обсяги пасажирських перевезень скоротилися майже на 40% порівняно з 2019 роком. Це було пов'язано зі значним зменшенням мобільності громадян, переходом на дистанційні форми роботи та навчання, а також тимчасовим зупиненням роботи низки підприємств і організацій [8].

У 2021 році, після часткового зняття карантинних заходів, спостерігалось поступове відновлення пасажиропотоку. Однак через ряд соціально-економічних факторів, таких як зниження доходів населення, зменшення кількості робочих місць і загальна невизначеність щодо подальшого розвитку пандемії, рівень пасажиропотоку не досяг показників 2019 року (див. таблицю 1.1).

Таблиця 1.1 - Динаміка пасажиропотоку за останні 5 років (2019-2023 рр.) [7]

Рік	Обсяг пасажиропотоку (тис. пас/добу)	Зміни, %	Основні фактори впливу
2019	350	-	Базовий рівень
2020	210	-40%	Пандемія COVID-19
2021	270	+28,6%	Часткове відновлення
2022	190	-29,6%	Воєнні дії, евакуація
2023	300	+57,9%	Поступова стабілізація

Ще одним значущим фактором стало початок воєнних дій на території України у 2022 році. Це призвело до значного зменшення населення міста через евакуацію та міграцію. В перші місяці війни громадський транспорт працював з перебоями, спостерігалось скорочення робочих годин та частоти руху. Вже з кінця 2022 року ситуація почала стабілізуватися, пасажиропотік поступово відновлювався. На початку 2023 року він сягнув рівня приблизно 300 тисяч пасажирів на добу, що свідчить про часткове відновлення довоєнного попиту на транспортні послуги (див. рисунок 1.2) [9].

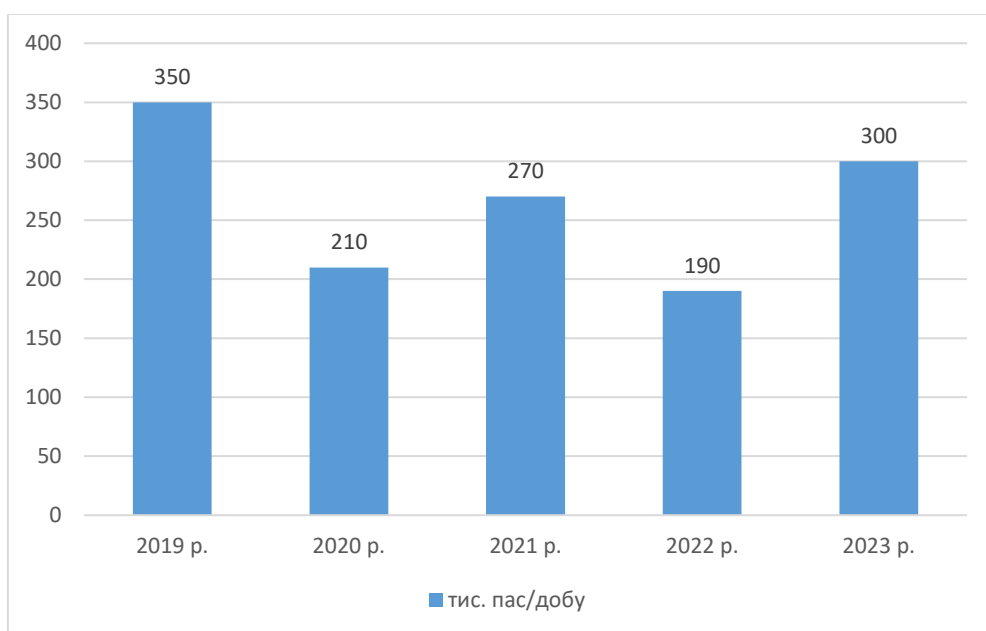


Рисунок 1.2 – Динаміка пасажиропотоку за останні 5 років (2019-2023 рр.) [9]

Автобусна маршрутна мережа міста налічує 91 маршрут. Більшість з них (86 маршрутів) обслуговують приватні перевізники, які надають послуги маршрутних таксі, решта – комунальне підприємство (див. рисунок 1.3). Це призводить до значної різноманітності у якості послуг, тарифній політиці, технічному стані транспорту. Приватні перевізники часто використовують малогабаритний рухомий склад, який не відповідає сучасним вимогам комфорту та безпеки [10].

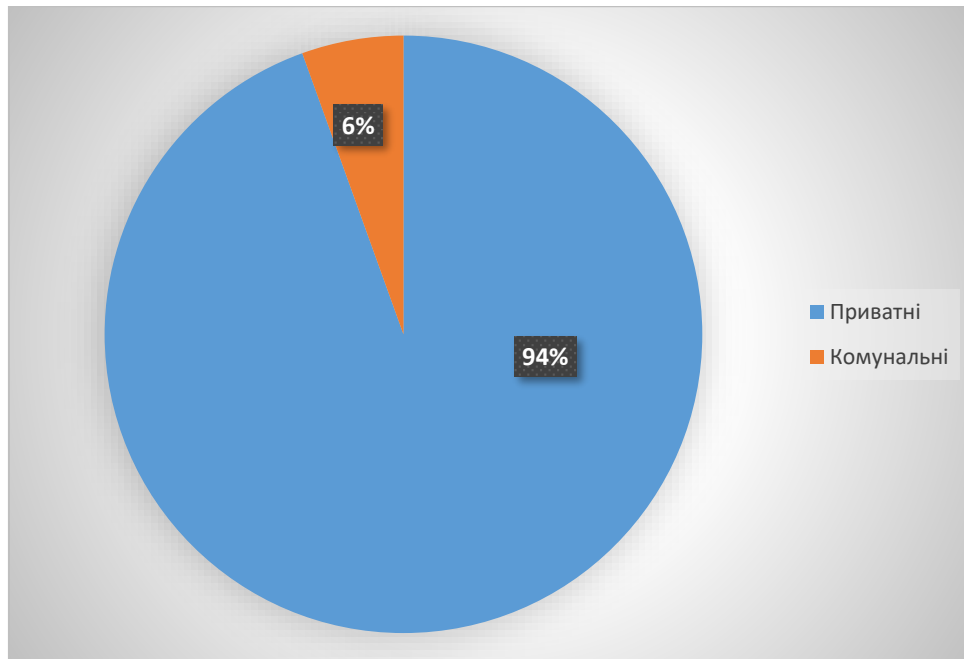


Рисунок 1.3 – Структура автобусної маршрутної мережі м. Дніпро

Проблема перевантаженості маршрутів особливо актуальна в години пік. Значне навантаження на основних маршрутах призводить до зниження якості перевезень: автобуси часто переповнені, збільшується час очікування транспорту, що негативно впливає на комфорт пасажирів. Крім того, рух транспорту ускладнюється заторами, особливо в центральних районах міста, що ще більше погіршує ситуацію [11].

Що стосується рухомого складу, значна його частина представлена малими та середніми автобусами («Mercedes Sprinter», «Рута», «Еталон», «Богдан»), багато з яких мають високий ступінь зношеності і не відповідають сучасним екологічним стандартам. Комунальний транспорт представлений більш сучасними великогабаритними автобусами, однак їх кількість недостатня для задоволення потреб міста (див. рисунок 1.4). Лише близько 15% всього рухомого складу є доступними для маломобільних груп населення [10].

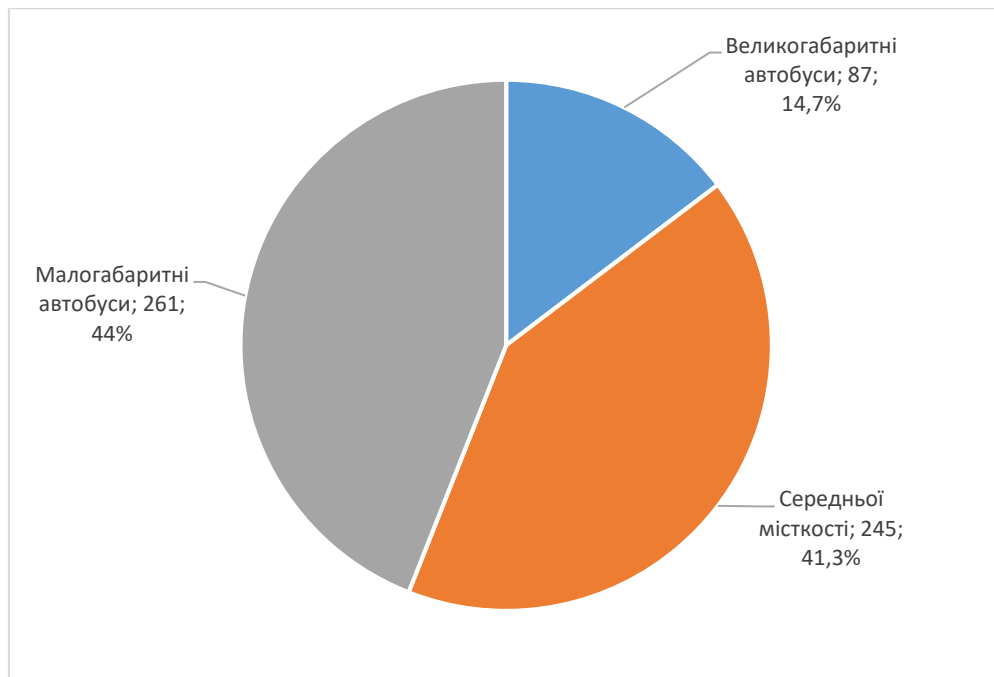


Рисунок 1.4 – Структура рухомого складу автобусів за класами місткості

Окрім автобусного сполучення, у Дніпрі активно функціонують трамвайні та тролейбусні мережі, а також метрополітен, які разом забезпечують значну частину міських пасажирських перевезень (див. рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Схема трамвайної мережі міста Дніпро [10]

Викона	Мороз Я.О.					Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 275 09 ПЗ	13

Трамвайна мережа охоплює основні райони міста та складається з 13 маршрутів. Протяжність трамвайних ліній становить 62,6 км, що дозволяє ефективно з'єднувати різні частини Дніпра. У 1931 році трамваями було перевезено 61 мільйон 577 тисяч пасажирів, що підкреслює важливість цього виду транспорту в міській інфраструктурі (див. рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Схема маршрутів Дніпровських тролейбусів [10]

Тролейбусна мережа налічує 21 маршрут, які забезпечують сполучення центральних районів міста з його околицями. Протяжність контактної мережі становить 187,8 км. Станом на 1 березня 2021 року в експлуатації перебувало 190 пасажирських тролейбусів та 4 службових. У 2016 році тролейбусами було перевезено 34 913,5 тис. пасажирів, що свідчить про їхню популярність серед мешканців міста (див. рисунок 1.7).

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

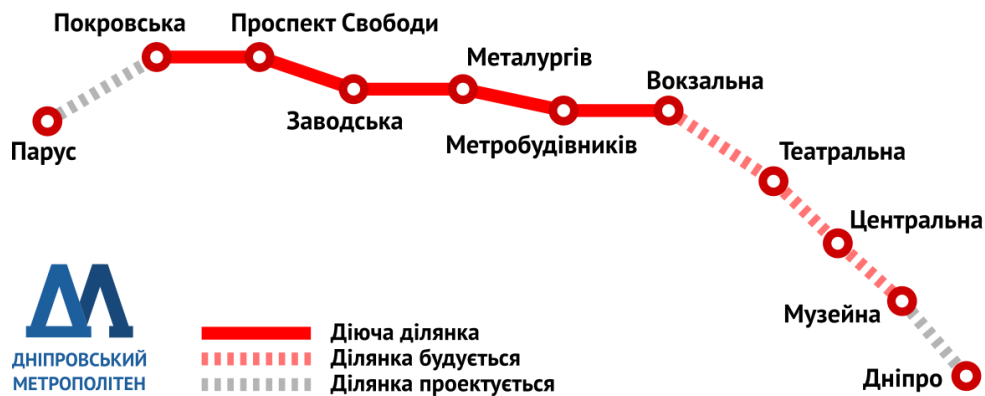


Рисунок 1.7 – Схема маршруту Дніпровського метрополітену [10]

Метрополітен Дніпра представлений однією лінією – Центрально-Заводською, яка була відкрита 29 грудня 1995 року. Лінія має довжину 7,8 км та складається з 6 станцій. Час руху в один бік становить 12 хвилин, а інтервал руху поїздів варіюється від 6 до 16 хвилин залежно від часу доби. Наразі ведеться будівництво трьох нових станцій, що має на меті покращити доступність метрополітену для мешканців міста.

Загалом, трамваї, тролейбуси та метрополітен відіграють ключову роль у забезпеченні міських пасажирських перевезень у Дніпрі, надаючи мешканцям альтернативу автомобільному транспорту та сприяючи зменшенню заторів і покращенню екологічної ситуації в місті.

Причини жахливого стану автобусних перевезень комплексні: це економічні фактори (низька рентабельність, недостатнє фінансування), технічна застарілість транспорту та інфраструктури, соціальні фактори (міграція населення, популярність приватного автотранспорту), екологічні виклики через використання старих дизельних автобусів з високими викидами забруднюючих речовин (див. рисунок 1.2) [12].

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 1.2 – Основні фактори, що впливають на стан автобусних перевезень у Дніпрі

Група факторів	Основні прояви та наслідки
Економічні	Низька рентабельність, недостатнє фінансування, дефіцит коштів для оновлення
Технічні	Високий ступінь зношеності рухомого складу, низький технічний стан доріг
Соціальні	Перехід населення на приватні авто, зниження комфорту громадського транспорту
Екологічні	Високий рівень викидів від старих дизельних автобусів

1.2 Дослідження проблем і перспектив розвитку міського транспорту

Система міських пасажирських перевезень у Дніпрі, як і в багатьох інших містах, зіштовхується з низкою труднощів, які потребують термінового розв'язання задля підвищення ефективності транспортних послуг. Вирішення цих завдань дозволить не лише підвищити якість перевезень, а й посприє екологічній стабільності та соціальній доступності міста. Водночас, зазначені проблеми створюють передумови для впровадження інноваційних рішень у сфері громадських перевезень [13].

Проблематика міського транспорту:

1. Застарілість транспортного парку: Велика кількість транспортних засобів, особливо тролейбусів і трамваїв, морально і фізично застаріли. Це впливає не тільки на комфорт пасажирів, але й підвищує ймовірність аварій та технічних збоїв, що призводить до простоїв та затримок.

2. Недостатня координація різних видів транспорту: Відсутність ефективної взаємодії між різними видами транспорту (трамваї, тролейбуси, автобуси) ускладнює пересадки та збільшує загальний час поїздки.

3. Перенавантаження популярних маршрутів: Найбільш затребувані маршрути, особливо в години пік, часто є перевантаженими, що погіршує комфорт і знижує пунктуальність руху транспорту.

4. Екологічні питання: Значна частина автобусів і досі використовує дизельне паливо, що спричиняє забруднення атмосфери у місті.

5. Недостатнє фінансове забезпечення: Обмежене фінансування не дозволяє проводити повномасштабні модернізації та заміну застарілого транспортного парку.

Перспективи розвитку громадських перевезень:

1. Оновлення транспортного парку: Модернізація автопарку з впровадженням сучасних, енергоефективних та екологічних транспортних засобів суттєво покращить якість послуг та зменшить негативний вплив на довкілля.

2. Інтегрована транспортна мережа: Створення єдиної інтегрованої системи з використанням єдиних проїзних карток, що дозволяють легко здійснювати пересадки між різними видами транспорту, значно спростить користування громадським транспортом.

3. Оптимізація маршрутної мережі: Розробка та перегляд маршрутів з урахуванням попиту і пасажирських потоків допоможуть ефективніше розподілити навантаження та зменшити переповнення транспорту.

4. Впровадження новітніх технологій: Застосування передових технологій, таких як GPS-моніторинг та системи управління дорожнім рухом, дозволить оптимізувати роботу транспорту та знизити ймовірність затримок.

5. Збільшення фінансування та інвестицій: Залучення додаткових інвестицій, у тому числі приватних, та збільшення бюджетних асигнувань є важливим для підтримки розвитку транспортної інфраструктури.

Впровадження цих заходів допоможе трансформувати систему міських перевезень у Дніпрі, зробивши її більш комфортною, ефективною та екологічною.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Методи організації міських автобусних маршрутів є ключовими для забезпечення якісних пасажирських перевезень. Ці підходи допомагають покращити рух транспорту, підвищити зручність для пасажирів, зменшити затори, знизити рівень забруднення та поліпшити загальну ефективність міської транспортної системи. Основними методами є:

1. Планування маршрутів з урахуванням аналізу пасажиропотоків та їх потенційних змін. Використання спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє створювати оптимальні маршрути, що відповідають потребам населення.

2. Регулювання частоти руху транспорту для оптимального поєднання витрат та задоволення потреб пасажирів. Використання даних реального часу допоможе ефективніше адаптувати розклади.

3. Сезонне коригування графіків руху транспорту відповідно до змін пасажиропотоків, таких як канікули чи святкові періоди.

4. Інтеграція автобусних маршрутів з іншими видами транспорту, включаючи синхронізацію графіків, єдину тарифну систему та спрощені пересадки.

5. Використання сучасних технологій, таких як GPS-моніторинг, мобільні додатки для інформування пасажирів та електронні системи оплати проїзду.

6. Забезпечення високих стандартів безпеки та комфорту для пасажирів, що включає регулярне технічне обслуговування, навчання водіїв та покращення умов у салонах транспортних засобів.

Застосування цих методів дозволяє створити ефективну, безпечну та зручну автобусну транспортну систему, яка відповідає потребам сучасного міського населення та сприяє сталому розвитку міста [14].

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 2.2 – Схема запроєктованого міського маршруту №101Б в місті
Дніпро

2.2 Дослідження особливостей обраного маршруту

Маршрут номер №101А (ж/м Тополь-3 – Площа Вокзальна):

- Протяжність 15 кілометрів;
- На маршруті 31 зупинка в прямому русі та 33 в зворотньому (рисунок 2.2);
- Перший рейс починається в 6:00 ранку;
- Інтервал руху складає – 22 хвилини 30 секунд;
- Час в дорозі в одному рейсі приблизно – 55 хвилини;
- Останній рейс – 21:00;
- Вартість проїзду – 18 гривень;
- ТОВ ВКФ «Ігрек» являється обслуговуючим підприємством на маршруті.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 2.1 – Зупинки маршруту №101А (ж/м Тополя-3 – Площа Вокзальна) [15]

№	Назва зупинки в прямому русі	№	Назва зупинки в зворотньому русі
1	ж/м Тополя-3 (початкова)	1	пл. Вокзальна (початкова)
2	вул. Тополина	2	пр. Дмитра Яворницького
3	ж/м Тополя-2	3	вул. Степана Бандери
4	Тополя-Січ	4	вул. Столярова
5	Поліклініка	5	Театральна
6	Універсам	6	Театр опери та балету
7	вул. Панікахи	7	вул. Воскресенська
8	вул. Космічна	8	пл. Героїв Майдану
9	ж/м Тополя-1	9	вул. Січових Стрільців
10	вул. Шинна	10	бул. Кельнський
11	пл. Космічна	11	вул. Гоголя
12	вул. Ірпінська	12	Історичний музей
13	вул. Болгарська	13	вул. Архітектора Олега Петрова
14	Парк Гагаріна	14	вул. Телевізійна
15	Національний Університет	15	Університет наук і технологій
16	Національний Університет	16	Національний Університет
17	Університет наук і технологій	17	Парк Гагаріна
18	Сквер ім. Галини Андрусенко	18	вул. Болгарська
19	вул. Телевізійна	19	вул. Ірпінська
20	вул. Архітектора Олега Петрова	20	ш. Запорізьке
21	вул. Академіка Чекмарьова	21	пл. Космічна
22	Школа №23	22	вул. Шинна
23	вул. Сергія Єфремова	23	ж/к \"Щасливий\"
24	вул. Барикадна	24	ж/м Тополя-1
25	пл. Героїв Майдану	25	вул. Космічна
26	Поштамт	26	вул. Панікахи
27	вул. Столярова	27	Універсам
28	вул. Степана Бандери	28	Поліклініка
29	вул. Пастера	29	Тополя-Січ
30	пр. Дмитра Яворницького	30	ж/м Тополя-2
31	пл. Вокзальна (кінцева)	31	вул. Тополина
32		32	Поштова
33		33	ж/м Тополя-3 (кінцева)

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Автобусний маршрут №101А (ж/м Тополя-3 – площа Вокзальна) було обрано для дослідження та вдосконалення через низку критичних проблем, що негативно впливають на якість пасажирських перевезень. Зокрема, пасажирів стикаються з тривалим очікуванням на зупинках, особливо в години пік, що свідчить про недостатню частоту руху автобусів. Крім того, у ці періоди транспортні засоби часто переповнені, що знижує комфорт поїздки та може спричиняти порушення графіку руху.

Маршрут №101А є одним із найдовших у місті, його протяжність становить приблизно 14,97 км . Він проходить через значну частину міста, з'єднуючи житловий масив Тополя-3 із площею Вокзальною, та включає від 31 до 33 зупинок залежно від напрямку руху. Така довжина та кількість зупинок можуть спричиняти нерівномірний розподіл пасажиропотоку та затримки в русі.

Враховуючи вищезазначені проблеми, дослідження та оптимізація маршруту №101А є доцільними для покращення транспортного обслуговування мешканців Дніпра.

2.3 Аналіз необхідності відкриття нового маршруту

Для аналізу необхідності відкриття нового автобусного маршруту було проведено соціологічне опитування пасажирів існуючого маршруту №101А у м. Дніпро.

На основі результатів опитування побудовано діаграму, яка відображає середню кількість поїздок на одного пасажирів протягом тижня, розподілену за цілями поїздок: на роботу, на навчання, на відпочинок, а також загальну середню кількість поїздок (рис. 2.3).

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

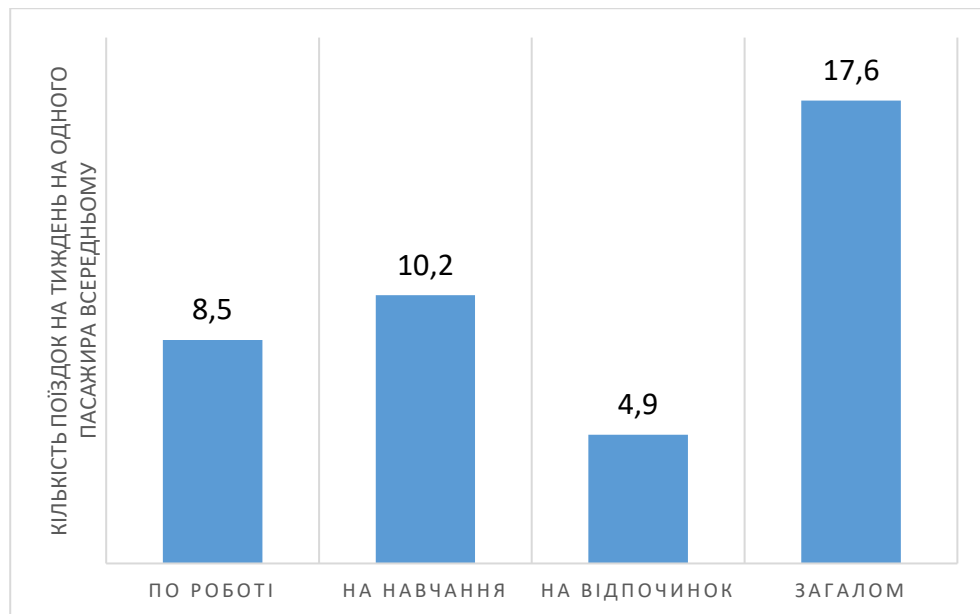


Рисунок 2.3 – Розподіл поїздок в тиждень на одного пасажирів

Як показують дані діаграми, загальна середня інтенсивність користування маршрутом становить понад 17 поїздок на тиждень на одного пасажирів. Найбільша частка цих поїздок припадає на трудові (робочі) поїздки (близько 8 поїздок на тиждень у середньому), проте поїздки з навчальною метою (приблизно 5 на тиждень) та дозвілєві поїздки (близько 4 на тиждень) також займають суттєву частку.

Це свідчить, що маршрут №101А використовується пасажирів не лише для поїздок на роботу, але й активно для поїздок на навчання та відпочинок, тобто обслуговує різноманітні потреби населення.

Крім інтенсивності користування, в ході опитування було зібрано дані щодо часових параметрів поїздок пасажирів на маршруті №101А. У таблиці 2.2 наведено розподіл пасажирів за часом підходу до зупинки (тобто часом доби, коли пасажирів починають поїздки), тривалістю очікування автобуса на зупинці, а також загальною тривалістю поїздки. Аналіз цих показників дозволяє оцінити комфортність і ефективність маршруту з точки зору пасажирів.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23

Таблиця 2.2 – Розподіл пасажирів маршруту №101А за часом початку поїздки, очікуванням транспорту та тривалістю поїздки.

Параметр	Категорія	Частка пасажирів, %
Час підходу до зупинки	Ранковий (7:00-9:00)	35
	Денний (9:00-17:00)	30
	Вечірній (17:00-21:00)	35
Час очікування транспорту	До 5 хв.	20
	5-15 хв.	50
	Понад 15 хв.	30
Тривалість поїздки	До 20 хв.	25
	20-40 хв.	45
	Понад 40 хв.	30

Як видно з таблиці 2.2, значна частина пасажирів маршруту №101А витрачає на очікування транспорту досить багато часу. Зокрема, близько 30% опитаних чекають на автобус понад 15 хвилин, що є суттєвим показником тривалого простою на зупинці (див. рисунок 2.4).

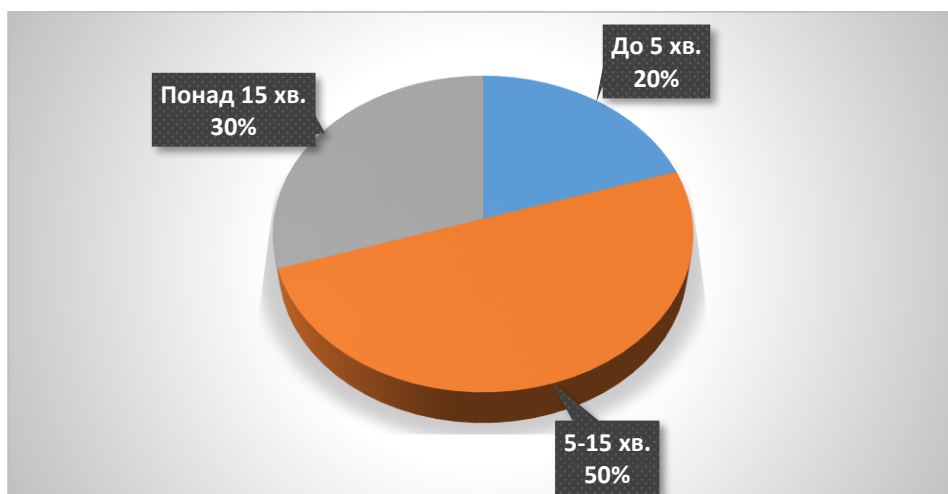


Рисунок 2.4 – Схематичне порівняння часу очікування автобусу на зупинці

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24

Це може свідчити про недостатню частоту руху транспорту на маршруті або перевантаженість існуючих рейсів, коли автобуси прибувають переповненими і пасажирам доводиться чекати наступний. Також звертає на себе увагу тривалість поїздок: понад чверть пасажирів (більше 25%) проводять у дорозі більше 40 хвилин. Така значна частка тривалих поїздок вказує на те, що маршрут охоплює великий відстаневий напрямок або має затримки в русі (наприклад, через затори чи велику кількість зупинок), що знижує загальну швидкість сполучення (див. рисунок 2.5).

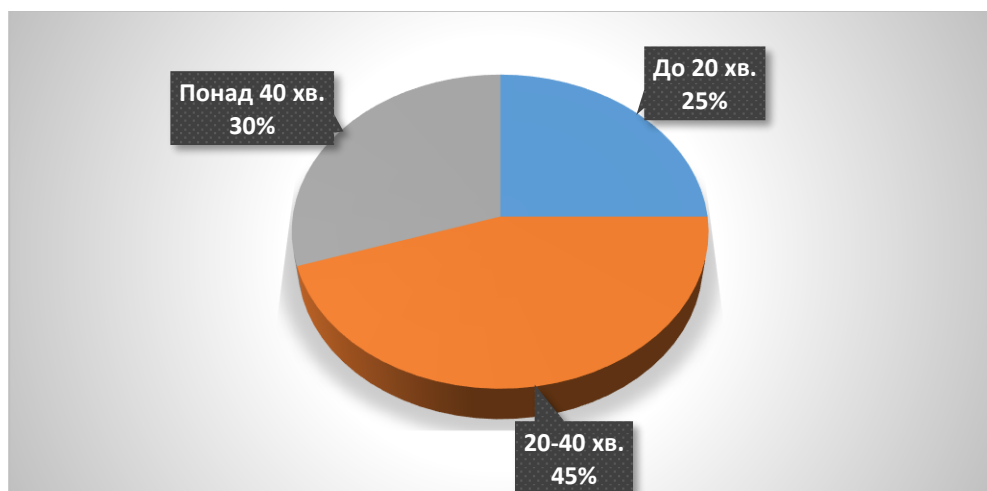


Рисунок 2.5 – Схематичне порівняння тривалості поїздки пасажира на маршруті №101А

Отримані результати опитування свідчать про високе навантаження на маршрут №101А. Висока середня кількість поїздок на одного пасажира (понад 17 на тиждень) підтверджує, що пасажирів регулярно і інтенсивно користуються цим маршрутом.

Маршрут обслуговує не тільки робочі поїздки, а й значну частку навчальних та дозвіллевих поїздок, тобто фактично є універсальним транспортним засобом для різних категорій населення. Тривалі очікування (більше 15 хв) та довгі поїздки (понад 40 хв для значної частини пасажирів) вказують на те, що пропускна спроможність маршруту та рівень транспортного обслуговування потребують покращення.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				25
Змн.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	

Таким чином, існує обґрунтована доцільність розвантаження даного напрямку шляхом впровадження нового маршруту. Запровадження додаткового автобусного маршруту, паралельного або близького до напрямку №101А, дозволить перерозподілити пасажиропотік, зменшити час очікування на зупинках і скоротити тривалість поїздки для пасажирів. У результаті реалізації такого заходу підвищиться якість транспортного обслуговування населення в даному районі міста, а існуючий маршрут №101А буде розвантажено, що позитивно вплине на регулярність руху та комфорт перевезень.

У таблиці 2.3 наведено аналіз результатів опитування пасажирів про стан зупиночних пунктів громадського транспорту.

Таблиця 2.3 – Стан зупиночних пунктів громадського транспорту

Найменування параметру	Добре	Задовільно	Незадовільно
Інформація про рух транспорту (наявність, наочність, відповідність дійсності)	20,9	48,6	30,5
Санітарний стан зупинок	17,7	55,9	26,4
Устаткування зупинок (навіси, посадочні майданчики, урни для сміття та ін.)	30,5	50,9	18,6
Робота транспорту у вечірній час	14,8	52,0	33,1

З таблиці 2.3 видно, що близько третини (30,5%) пасажирів відзначають незадовільну інформацію про рух громадського транспорту на зупиночних пунктах. 26,4% пасажирів відзначають незадовільний санітарний стан зупиночних пунктів. Устаткування більшості проміжних зупиночних пунктів пасажирів визнають задовільним, проте близько 19% пасажирів вважають дану проблему важливою, тобто задачу реконструкції деяких зупинних пунктів слід визнати актуальною.

Графічне відображення даних, що представлені в таблиці 2.3 наведено на рисунках 2.6 – 2.9.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	26

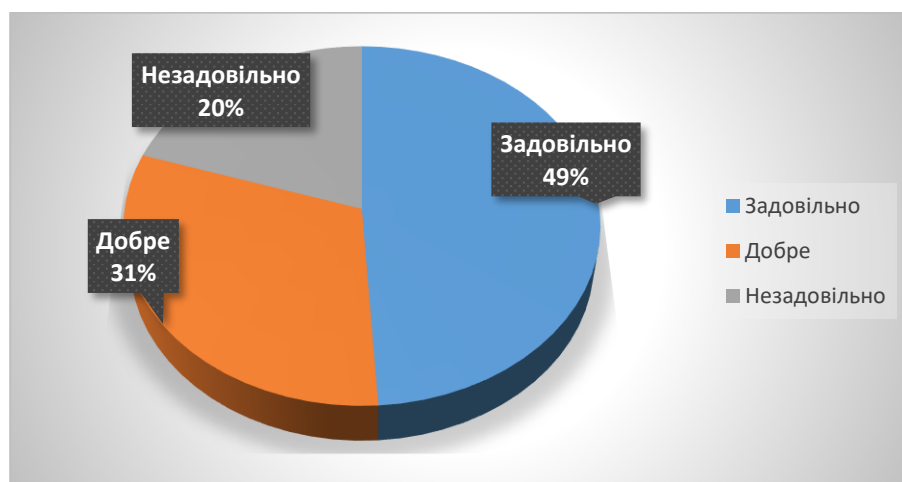


Рисунок 2.6 – Оцінка інформації про рух транспорту

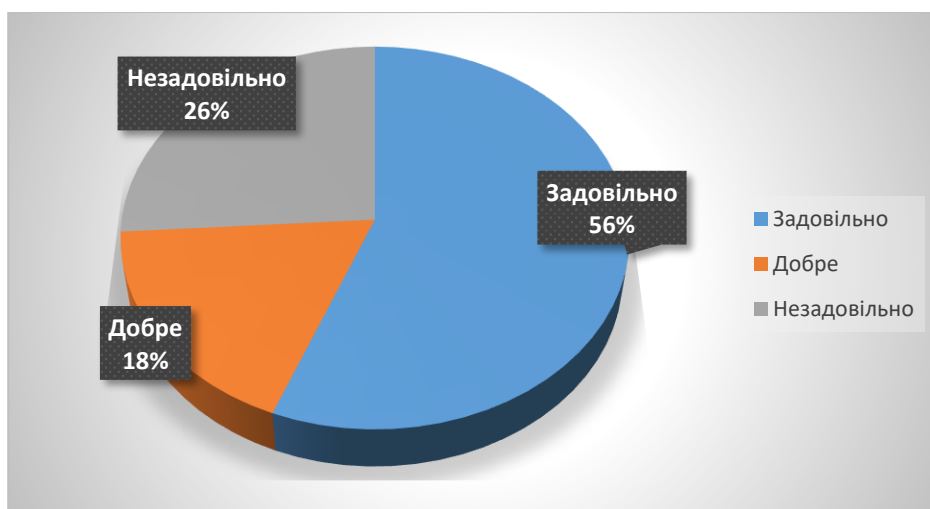


Рисунок 2.7 – Оцінка санітарного стану зупинок

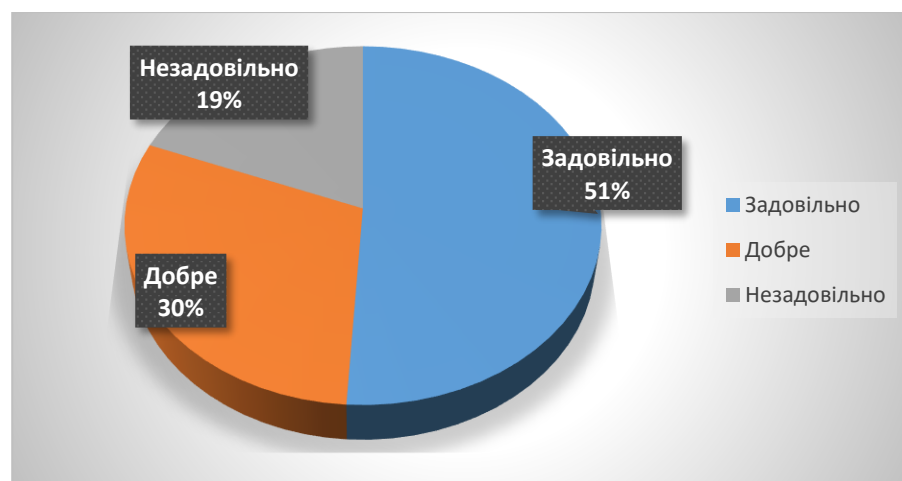


Рисунок 2.8 – Оцінка обладнання зупинок

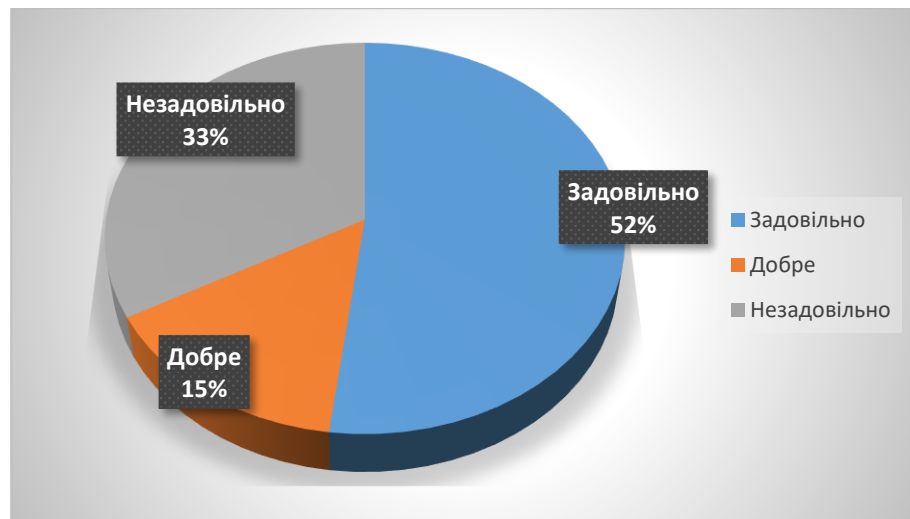


Рисунок 2.9 – Оцінка роботи транспорту у вечірній час

Таблиця 2.4 – Оцінка комфортності громадського транспорту

Найменування параметру	Добре	Задовільно	Незадовільно
Санітарний стан транспорту	23,2	56,6	20,2
Тепловий режим в салоні	24,5	50,9	24,6
Вентиляція салону, відсутність запаху вихлопних газів	18,6	44,7	36,7
Інформація в транспорті (оголошення зупинок, наявність інаочність схеми маршруту, інформація про власника транспорту)	29,9	40,9	29,2
Зовнішній вигляд екіпажу і рівень обслуговування (ввічливе коректне ставлення)	17,0	58,0	25,0

З таблиці 2.4 видно, що особливу увагу пасажирів приділяють незадовільній вентиляції салонів: 36,7% негативних оцінок. Можливо, цей результат пов'язаний з періодом обстеження (кінець літнього періоду), коли ця проблема для пасажирів здається особливо актуальною. Таким чином, слід визнати актуальною задачу при оновленні парку рухомого складу особливу увагу звернути на ефективність вентиляції та опалення салону (можливо, розглянути обов'язкове використання кондиціонерів). Один з напрямків підвищення комфортабельності громадського транспорту: забезпечення інформації в рухомому складі та коректного ставлення екіпажу.

Особливою проблемою є робота транспорту у вечірній час. 33% пасажирів поставили в анкеті негативну оцінку даним показником функціонування транспортної системи м. Дніпро.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3. РОЗРОБКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ НОВОГО МІСЬКОГО МАРШРУТУ

3.1 Аналіз пасажиропотоку

Пасажиरोобігом прийнято вважати кількість пасажирів, перевезених або запланованих до перевезення на певній ділянці маршруту між основними зупинками, або в межах усього маршруту в одному напрямку за встановлену одиницю часу [16].

Метою проведеного аналізу на маршруті є визначення фактичного пасажиरोобігу, а також виявлення його характерних особливостей і закономірностей функціонування.

Результати дослідження пасажирообігу на запроєктованому міському автобусному маршруті №101Б (площа Вокзальна – бульвар Слави) узагальнено у таблиці 3.1 (див. Додаток А).

Після завершення дослідження пасажирообігу виконується розрахунок загального обсягу пасажирських перевезень.

Розв'язок пасажирообігу за один рейс на одному автобусі:

$$P_{\text{р.д.}} = P_{\text{р.д.}}^{\text{пр}} + P_{\text{р.д.}}^{\text{зв}} (\text{пас} \cdot \text{км}), \quad (3.1)$$

де $P_{\text{р.д.}}^{\text{пр}}$ – виконані пасажиро-кілометри в прямому напрямку;

$P_{\text{р.д.}}^{\text{зв}}$ – виконані пасажиро-кілометри в зворотному напрямку.

$$P_{\text{р.д.}} = 393 + 386 = 779 (\text{пас} \cdot \text{км})$$

Розв'язок об'єму перевезень пасажирів на маршруті за один рейс на одному автобусі:

$$Q_{\text{пер.}} = Q_{\text{пер.}}^{\text{пр}} + Q_{\text{пер.}}^{\text{зв}} (\text{пас}), \quad (3.2)$$

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

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.

$$Q_{\text{ПЕР.}} = 278 + 291 = 569(\text{пас})$$

Розв'язок середньої відстані їздки пасажирів на маршруті:

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

$$l_{\text{ІП}} = \frac{779}{569} = 1,36(\text{км})$$

Розв'язок планового об'єму перевезень пасажирів на маршруті за добу одним автобусом:

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

де $N_{\text{рейс}}$ – кількість рейсів в день одним автобусом (приймаємо – 5 шт.);

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

$$Q_{\text{ПЛ.}} = 569 \cdot 5 \cdot 1,03 = 2930(\text{пас})$$

Розв'язок планового пасажирообігу на маршруті за добу одним автобусом:

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

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$P_{\text{пл.}} = 2930 \cdot 1,36 = 3\,985,2 (\text{пас} \cdot \text{км})$$

Розв'язок планового пасажирообігу на маршруті за рік одним автобусом:

$$P_{\text{пл.рік}} = P_{\text{пл.}} \cdot D_{\text{рік}} (\text{пас} \cdot \text{км}), \quad (3.6)$$

де $D_{\text{рік}}$ – кількість днів у році (365 днів).

$$P_{\text{пл.рік}} = 3\,985,2 \cdot 365 = 1\,454\,598 (\text{пас} \cdot \text{км})$$

3.2 Вибір оптимального виду транспорту для перевезень пасажирів

Маршрут №101А у місті Дніпро наразі обслуговується автобусом Богдан А092 старого зразка.

Це 7-метровий автобус середнього класу на шасі *Isuzu*, що вміщує лише до ~43 пасажирів (близько 22 місць для сидіння) [17]. За багаторічну експлуатацію його технічний стан істотно зносився. Рівень комфорту також не відповідає сучасним вимогам: Богдан А092 не обладнаний кондиціонером, має високі сходи при вході і тісний салон.



Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд автобусу Богдан А092

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

У результаті пасажирів відчують тісноту, жару влітку та підвищений рівень шуму і вібрацій під час поїздки. При плановому добовому обсязі перевезень ~626 пасажирів такі автобуси часто перевантажені у години пік, змушуючи частину пасажирів чекати наступного рейсу і тим самим збільшуючи інтервали руху на маршруті.

Для вирішення проблем перевантаження, великих інтервалів та низького комфорту на маршруті №101А було обрано сучасний автобус великої місткості Volvo 8700. Це 12-метровий одночасний міський/приміський автобус великого класу виробництва компанії Volvo. Він здатний перевозити до 95 пасажирів (із них 45 сидячих) [18].



Рисунок 3.2 – Зовнішній вигляд автобусу Volvo 8700 [18]

Це дає змогу ліквідувати ситуації, коли частина пасажирів не поміщається в салон і залишається на зупинках. Відповідно, очікується зменшення фактичних інтервалів руху у час пік та підвищення регулярності перевезень.

Volvo 8700 оснащений 6-циліндровим дизельним двигуном Volvo потужністю 290 к.с., що відповідає стандартам Euro-5. У старому Богдані встановлено менш потужний двигун Isuzu потужністю 145 к.с. (Euro-2/3).

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таким чином, новий автобус є більш екологічно чистим у експлуатації – викиди шкідливих речовин значно менші, що особливо актуально для міських умов.

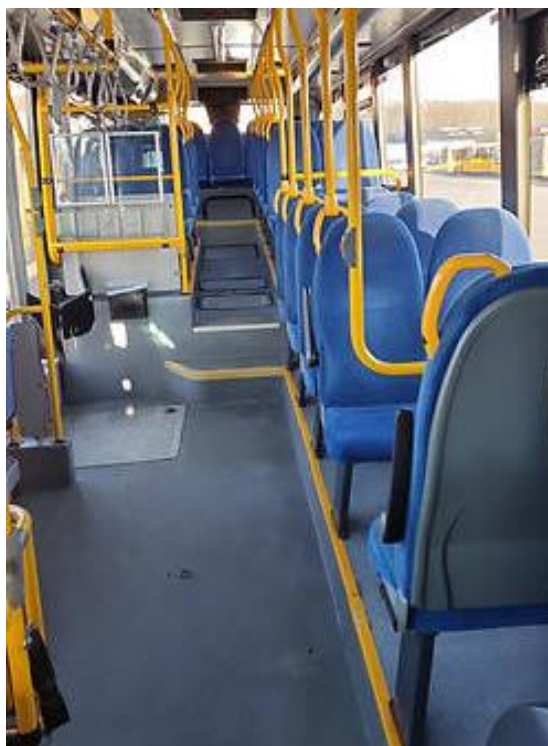


Рисунок 3.3 – Просторний салон автобуса Volvo 8700 [18]

Не менш важливою є паливна ефективність. Хоча Volvo 8700 має витрати пального близько 30 л/100 км, його висока місткість дозволяє зменшити витрати на одного пасажера порівняно з меншим автобусом Богдан А092, який витрачає близько 25 л/100 км [10].

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика автобусів Богдан А092 та Volvo 8700

Параметр	Богдан А092	Volvo 8700
1	2	3
Клас автобуса	Середній	Великий
Довжина, м	7,4	12
Пасажиромісткість	43 (22 сидячих) [17]	95 (45 сидячих) [18]

Продовження табл. 3.2

1	2	3
Двигун	Isuzu, 145 к.с., Euro-2/3 [19]	Volvo D7E, 290 к.с., Euro-5 [19]
Витрати пального, л/100 км	~25	~30
Тип трансмісії	Механічна	Автоматична
Підвіска	Ресорна	Пневматична
Наявність кондиціонера	Відсутній	Присутній
Зручність для МГН	Обмежена	Висока (низький рівень підлоги)
Рівень шуму	Високий	Низький

Як видно з таблиці, Volvo 8700 має суттєві переваги за ключовими експлуатаційними та екологічними показниками. Пасажиромісткість зростає у понад два рази, що дозволяє обслуговувати більший пасажиропотік без збільшення кількості рейсів. Новий автобус забезпечує більш комфортні умови перевезення: пневматична підвіска, зручний вхід, наявність кондиціонування повітря, низький рівень шуму та вібрацій.

Крім того, Volvo 8700 дозволяє підвищити економічну ефективність перевезень. Завдяки збільшеній місткості зменшується кількість автобусів, необхідних для обслуговування маршруту, а отже – зменшуються витрати на паливе, заробітну плату водіїв та технічне обслуговування.

Таким чином, впровадження Volvo 8700 на маршруті №101А є доцільним техніко-економічним рішенням, що дозволяє одночасно покращити якість обслуговування пасажирів, підвищити регулярність перевезень, знизити екологічне навантаження на місто та оптимізувати витрати перевізника.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.3 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автобуса на запроєктованому маршруті

Ефективність організації пасажирських перевезень на міському маршруті значною мірою залежить від техніко-експлуатаційних показників, що характеризують як якість транспортного обслуговування населення, так і рівень використання рухомого складу.

У цьому розділі буде здійснено розрахунок основних показників роботи автобуса на маршруті №101Б з урахуванням особливостей експлуатації, запланованого пасажиропотоку та технічних параметрів маршруту.

Технічна швидкість визначає швидкість руху транспортного засобу без урахування зупинок і простоїв.

Формула для обчислення технічної швидкості:

$$V_T = \frac{L_m}{t_p}, \quad (3.7)$$

де: V_T – технічна швидкість руху, км/год;

L_m – довжина маршруту в один бік, км (у нашому випадку 20 км);

t_p – тривалість руху без зупинок. З розрахунку тривалості руху на маршруті – 0,72 год.

$$V_T = \frac{20}{0,72} = 27,78 \text{ км/год}$$

Отже, технічна швидкість руху автобуса становить приблизно 27,78 км/год.

Експлуатаційна швидкість враховує всі зупинки автобуса на маршруті, а також час простою на кінцевих зупинках.

Формула розрахунку:

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_E = \frac{L_m}{(t_p + t_{пз} + t_{кз})}, \quad (3.8)$$

де: V_E – експлуатаційна швидкість, км/год;

$t_{пз}$ – сумарний час зупинок на проміжних зупинках (0,59 год.);

$t_{кз}$ – час простою на кінцевих зупинках (0,16 год.).

$$V_E = \frac{20}{(0,72 + 0,59 + 0,16)} = 13,6 \text{ км/год}$$

Отже, середня експлуатаційна швидкість на маршруті становить приблизно 13,6 км/год, що є характерним значенням для міського середовища з високою щільністю зупинок та навантаженням у години пік.

Відповідно до спостережень, проведених під час експлуатації маршруту №101А, та виведеню нових очікуваних результатів по новому маршруту №101Б, встановлено, що середня тривалість виконання одного рейсу в один напрямок становить приблизно 1,46 години. Таким чином, повний рейс займає в середньому:

$$t_{\text{рейс}} = 1,46 \cdot 2 = 2,92 \text{ год}$$

Враховуючи, що робоча зміна водія триває 12 годин, кількість рейсів, які може бути виконано одним автобусом протягом доби, визначається як:

$$Z_p = \frac{T_{зм}}{t_{\text{рейс}}}, \quad (3.9)$$

де $T_{зм}$ – Час робочої зміни водія в день (12 год)

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ		Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.					37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$Z_p = \frac{12}{2,92} = 4,11 = 4 \text{ повних рейси}$$

Пробіг автобуса за день визначається як добуток кількості рейсів на довжину маршруту в обидва боки:

$$L_{\text{доб}} = Z_p \cdot 2 \cdot L_m, \quad (3.10)$$

$$L_{\text{доб}} = 4 \cdot 2 \cdot 20 = 160 \text{ км/доб}$$

Пробіг одного автобуса за рік:

$$L_{\text{рік}} = L_{\text{доб}} \cdot 365, \quad (3.11)$$

$$L_{\text{рік}} = 160 \cdot 365 = 58\,400 \text{ км}$$

Об'єм перевезень пасажирів за рейс, добу та рік визначається за такою формулою:

$$U_{\text{доб}} = U_{\text{рейс}} \cdot Z_p, \quad (3.12)$$

де $U_{\text{рейс}}$ – число пасажирів які були перевезені за один рейс (569 пас.)

$$U_{\text{доб}} = 569 \cdot 4 = 2\,276 \text{ пас.}$$

Річний обсяг перевезень пасажирів (за 365 днів):

$$U_{\text{рік}} = U_{\text{доб}} \cdot 365, \quad (3.13)$$

$$U_{\text{рік}} = 2276 \cdot 365 = 830\,740 \text{ пас.}$$

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Пасажирообіг за рейс, добу та рік визначається за такою формулою:

$$W_{\text{доб}} = W_{\text{рейс}} \cdot Z_p, \quad (3.14)$$

де $W_{\text{рейс}}$ – кількість пасажирообігу за один рейс (779 пас.)

$$W_{\text{доб}} = 779 \cdot 4 = 3\,116 \text{ пас} \cdot \text{км}$$

Річний обсяг перевезень пасажирів (за 365 днів):

$$W_{\text{рік}} = W_{\text{доб}} \cdot 365, \quad (3.15)$$

$$U_{\text{рік}} = 3116 \cdot 365 = 1\,136\,340 \text{ пас} \cdot \text{км}$$

У результаті проведених розрахунків встановлено, що технічна швидкість автобуса на маршруті становить **27,78 км/год**, експлуатаційна — **13,6 км/год**. За планової кількості 4 повних обертів на день автобус проходить 160 км добового пробігу, що становить **58 400 км.** за рік. При цьому забезпечується перевезення **2 276 пасажирів** на день з пасажирообігом понад **3116 пас.км.**, що повністю відповідає технічним можливостям запропонованого автобуса типу Volvo 8700.

Розрахунки підтверджують ефективність запровадження даного маршруту з урахуванням обсягів пасажиропотоку, частоти рейсів та швидкісних характеристик рухомого складу.

Враховуючи розраховану вище тривалість повного рейсу (в обидва боки), яка становить **2,92 години**, та необхідність забезпечення інтервалу руху до 20 хвилин, доцільно визначити, скільки одиниць рухомого складу потрібно для безперебійного транспортного обслуговування на маршруті №101Б.

Формула для визначення кількості автобусів:

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$A_M = \frac{t_{\text{рейс}}}{I}, \quad (3.16)$$

де A_M – необхідна кількість автобусів;

I – бажаний інтервал руху між автобусами, год (≈ 20 хв.=0,33 год.)

$$A_M = \frac{2,92}{0,33} = 8,85 = 9 \text{ автобусів}$$

Таким чином, для забезпечення регулярного інтервалу руху в 20 хвилин необхідно щонайменше 9 автобусів, які працюватимуть одночасно на маршруті, забезпечуючи рівномірне навантаження та ритмічність транспортного процесу. Зведені дані представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.3 – Зведені розрахункові дані по запроєктованому маршруті №101Б

Показник	Позначення	Одиниця виміру	Значення
Технічна швидкість	V_T	км/год	27,78
Експлуатаційна швидкість	V_E	км/год	13,6
Тривалість одного повного рейсу	$t_{\text{рейс}}$	год	2,92
Робочий час водія	$T_{\text{зм}}$	год	12
Кількість повних рейсів за день	Z_p	рейсів	4
Добовий пробіг автобуса	$L_{\text{доб}}$	км	160
Річний пробіг автобуса	$L_{\text{рік}}$	км	58 400
Обсяг перевезень за рейс	$U_{\text{рейс}}$	пасажери	569
Обсяг перевезень за добу одним автобусом	$U_{\text{доб}}$	пасажери	2 276
Обсяг перевезень за рік одним автобусом	$U_{\text{рік}}$	пасажери	830 740
Пасажирообіг за рейс	$W_{\text{рейс}}$	пас·км	779
Пасажирообіг за добу	$W_{\text{доб}}$	пас·км	3 116
Пасажирообіг за рік	$W_{\text{рік}}$	пас·км	1 136 340
Інтервал руху	I	год	0,33
Необхідна кількість автобусів	A_M	од.	9

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

4. ПРОЦЕС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

4.1 Розробка розкладу руху автобуса

Розробка розкладу руху є ключовим етапом в організації ефективної роботи міського пасажирського транспорту. Саме розклад забезпечує ритмічність перевезень, дозволяє оптимально використовувати рухомий склад та персонал, а також гарантує задоволення попиту на перевезення протягом усього періоду функціонування маршруту.

Для маршруту №101Б було визначено, що загальний час його обслуговування становить 15 годин на добу (з 6:00 до 21:00), а середня тривалість одного повного оберту (в обидва боки) — 2,92 години.

Бажаний інтервал між автобусами становить 20 хвилин (0,33 години), що дозволяє уникати перевантажень та забезпечити регулярність руху. За таких умов виникає необхідність точно розрахувати кількість автобусів для обслуговування маршруту та скласти відповідний графік їх виходу на лінію.

Формула для розрахунку кількості автобусів:

$$A_M = \frac{t_{\text{рейс}}}{I}, \quad (4.1)$$

де A_M – необхідна кількість автобусів;

I – бажаний інтервал руху між автобусами, год ($\neq 20$ хв.=0,33 год.)

$$A_M = \frac{2,92}{0,33} = 8,85 = 9 \text{ автобусів}$$

Таким чином, для забезпечення інтервалу руху в 20 хвилин на маршруті необхідно 9 автобусів в одному напрямку.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

На практиці організація автобусного руху залежить від місця розташування автотранспортного підприємства відносно маршруту. Існує кілька типових схем організації роботи автобусів на маршрутах, які зображено на рисунку 4.1.

Схеми організації маршрутного руху:

- а. база поза маршрутом;
- б. кільцева схема;
- в. база розташована на маршруті.

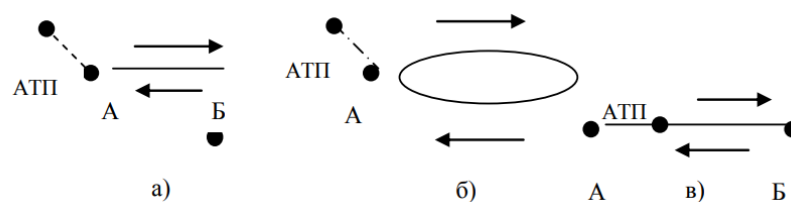


Рисунок 4.1 – Типові схеми організації маршрутного руху автобусів:

Оскільки повна тривалість обслуговування маршруту становить 15 годин, а одна зміна водія згідно з трудовим законодавством обмежена 12 годинами, організація роботи реалізується без введення двозмінного режиму. Завдяки паралельному запуску 9 автобусів із фіксованим інтервалом 20 хвилин, забезпечується безперервне покриття графіка:

- Перший автобус з водієм стартує о 6:00 і завершує зміну о 18:00;
- Другий — з 6:20 до 18:20;
- Третій — з 6:40 до 18:40, і так далі.

Останній (дев'ятий) автобус розпочинає роботу о 8:40 і завершує її о 20:40, що забезпечує рівномірне обслуговування пасажиропотоку протягом усієї експлуатаційної зміни маршруту. Такий підхід дозволяє не лише дотриматися вимог безпеки праці, а й раціонально використовувати трудові та технічні ресурси.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	42

Розрахунок часу міжрейсових інтервалів також підтверджує дотримання встановленого графіка:

$$I = \frac{t_{\text{рейс}}}{A_M}, \quad (4.2)$$

$$I = \frac{2,92}{9} = 0,32 \text{ год} = 19,2 \text{ хв.}$$

Отже, фактичний інтервал між відправленнями становить приблизно 19 хвилин, що відповідає плановому нормативу.

На основі отриманих даних буде побудовано таблицю графіка відправлення автобусів по годинах, а також проаналізовано навантаження за годинами доби з подальшою візуалізацією у вигляді діаграми. Це дозволить більш точно адаптувати частоту руху до реальних потреб пасажирів, особливо в години пік.

Таблиця 4.1 – Зведені дані розкладу руху автобусів на маршруті (для пасажирів).

Прямий рух «площа Вокзальна» - «бульвар Слави»				
Номер автобуса	Початковий пункт	Кінцевий пункт	Початок зміни	Кінець зміни
1	2	3	4	5
КМН996	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	06:00	18:00
ЕОН415	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	06:20	18:20
ОFR208	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	06:40	18:40
CSL928	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	07:00	19:00
SAP931	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	07:20	19:20
DPW930	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	07:40	19:40
DMH275	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	08:00	20:00
EAP347	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	08:20	20:20
HDB955	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	08:40	20:40
Зворотній рух «бульвар Слави» - «площа Вокзальна»				

Викона		Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив		Леснікова І.Ю.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
Номер автобуса	Початковий пункт	Кінцевий пункт	Початок зміни	Кінець зміни
ODN959	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	06:00	18:00
DWR004	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	06:20	18:20
YZE752	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	06:40	18:40
WCJ861	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	07:00	19:00
XEQ233	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	07:20	19:20
YCR118	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	07:40	19:40
UVB860	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	08:00	20:00
HXM199	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	08:20	20:20
TAY156	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	08:40	20:40



Рисунок 4.2 – Кількість автобусів на маршруті протягом дня (побудовано автором)

Діаграма ілюструє кількість автобусів, що курсують на маршруті №101Б у кожен годину експлуатації. З 6:00 до 18:00 на маршруті працює повний автопарк із 18 автобусів (по 9 у кожному напрямку), після 18:00 — лише 9 автобусів. Така організація забезпечує регулярність руху з інтервалом 20

хвилин та ефективне покриття пасажирського попиту протягом усього експлуатаційного періоду.



Рисунок 4.3 – Навантаженість пасажирів на маршруті протягом дня
(побудовано автором)

Діаграма демонструє зміну інтенсивності пасажиропотоку на маршруті протягом доби. Найвища концентрація пасажирів спостерігається у ранкові (7:00–10:00), обідні (12:00–14:00) та вечірні (16:00–19:00) години пік. В інший час доби кількість пасажирів є суттєво меншою, що свідчить про доцільність гнучкого регулювання інтервалів або введення резервного транспорту у пікові періоди.

4.2 Розрахунок витрат на оплату праці водіїв

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

Фонд заробітної плати одного водія складає:

$$\text{ФЗП} = T \cdot C \cdot K_d, \quad (4.3)$$

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де T – години роботи (згідно попередніх розрахунків);
 C – погодинна тарифна ставка, грн (приймаємо 50 грн);
 K_d – інтегральний коефіцієнт доплат і надбавок до основної заробітної плати ($K_d = 1,5$).

$$\Phi ЗП = 12 \cdot 50 \cdot 1,5 = 900 \text{ (грн)}.$$

Відрахування по оплаті праці:

$$C_{сз} = \Phi ЗП \cdot \frac{H_{сз}}{100}, \quad (4.4)$$

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

$$C_{сз} = 900 \cdot \frac{38}{100} = 342 \text{ (грн)}$$

Збір на єдиний соціальний внесок складає 6%. Профспілкові внески – 1%. Прибутковий податок – 15%. Збір на обов’язкове соціальне страхування від нещасного випадку – 14,5%. Військовий збір – 1,5%. Таким чином, норматив відрахувань по оплаті праці складатиме 38%.

Чистий заробіток в місяць розраховується по такій формулі:

$$ЗП = (\Phi ЗП - C_{сз}) \cdot 20, \quad (4.5)$$

де 20 – середня кількість робочих днів в місяці.

$$ЗП = (900 - 342) \cdot 20 = 11\,160 \text{ (грн)}$$

Загальні витрати на оплату праці (на весь штат водіїв маршруту):

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ		Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.					46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			
			Дата			

$$ЗП_{ЗАГ} = 11\,160 \cdot 18 = 200\,880 \text{ грн/міс}$$

Таким чином, середня чиста заробітна плата одного водія, що обслуговує маршрут №101Б, становить 11 160 грн на місяць. Загальні витрати на оплату праці для всіх 18 водіїв маршруту — 200 880 грн/міс. Ці розрахунки необхідні для подальшого формування бюджету експлуатації маршруту та розрахунку тарифу на перевезення.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ		Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			
			Дата			

ВИСНОВКИ

У процесі виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було проведено комплексне дослідження міських автобусних перевезень на прикладі маршруту №101А у місті Дніпро, що дозволило виявити основні проблеми в організації руху та запропонувати раціональні шляхи їх вирішення шляхом проектування нового маршруту №101Б.

У першому розділі проведено аналіз поточного стану міських пасажирських перевезень у Дніпрі: розглянуто транспортну інфраструктуру, частку окремих видів транспорту у структурі перевезень, а також динаміку змін за останні роки. Було визначено, що автобусні перевезення залишаються ключовим елементом системи громадського транспорту, хоча вони й характеризуються рядом організаційних та технічних недоліків.

Другий розділ зосереджено на аналізі функціонування маршруту №101А. Встановлено, що маршрут є надмірно перевантаженим у години пік, має збільшені інтервали руху та значну кількість зупинок, що негативно впливає на якість транспортного обслуговування. У зв'язку з цим було обґрунтовано необхідність впровадження нового маршруту — №101Б, який частково дублює основну лінію, проте забезпечує кращу доступність до густозаселених районів.

У третьому розділі здійснено проектування маршруту №101Б. Проведено підбір рухомого складу — автобус великої місткості типу Volvo 8700, здійснено розрахунок добового та річного пасажирообігу, пробігу, кількості рейсів та середньої відстані поїздки пасажирів. Встановлено, що один автобус здатен перевозити понад 2 276 пасажирів на день, що підтверджує доцільність застосування саме великогабаритного транспорту. Також було розраховано необхідну кількість автобусів для забезпечення інтервалу руху в 20 хвилин — 9 одиниць у кожному напрямку.

У четвертому розділі розроблено погодинний графік роботи автобусів з урахуванням тривалості обертів, інтервалу між рейсами та зміни водія.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Визначено, що повна зміна водія складає 12 годин, при цьому маршрут обслуговується протягом 15 годин за рахунок паралельного запуску рухомого складу з обох кінців маршруту. Розраховано витрати на оплату праці водіїв, встановлено середню заробітну плату одного водія — 11 160 грн/міс, а загальні витрати на фонд оплати праці — понад 200 000 грн/міс.

Узагальнюючи отримані результати, можна зробити висновок, що запроєктований маршрут №101Б дозволяє суттєво оптимізувати пасажирські перевезення у західній частині міста Дніпро, зменшити інтервал очікування, покращити комфорт та швидкість доставки, а також забезпечити економічну ефективність для перевізника.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку / за ред. А. М. Редзюка. Київ : ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2005. 400 с.
2. Антоненко О. А. Деякі проблемні питання в перевезенні міським пасажирським транспортом та шляхи їх вирішення. Правове забезпечення адміністративної реформи. 2008. №1. С. 117-118.
3. Про автомобільний транспорт : Закон України від 23 лют. 2006 р. №3492-IV (3492-15). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3492-15#Text>
4. Про технічні регламенти та оцінку відповідності : Закон України від 15 січ. 2015 р. № 124-19. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/124-19#Text>
5. Про транспорт : Закон України від 10 лис. 1994 р. №232/94-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-вр#Text>
6. 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.
7. Департамент транспорту та інфраструктури Дніпровської міської ради: веб-сайт. URL: <https://dniprorada.gov.ua/uk>
8. Пасажиропотік у тролейбусах і трамваях Дніпра впав на 35%, але возять і по більш ніж 10 людей. Суспільне Новини : веб-сайт. URL: <https://suspilne.media/dnipro/20828-pasaziropotik-u-trolejbusah-i-tramvaah-dnipra-vpav-na-35-ale-vozat-i-po-bils-niz-10-ludej/>
9. Наше Місто – інформаційний портал міста Дніпро : веб-сайт. URL: <https://nashemisto.dp.ua/>
10. КП «Дніпровський електротранспорт». Річний звіт за 2023 рік. Дніпро: КП «ДЕТ», 2023. 27 с.
11. Департамент транспорту Дніпровської міської ради. Звіт про роботу транспорту за січень 2025 року. Дніпро: ДМР, 2025. 14 с.

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

12. Що чекає на ринок пасажирських автобусних перевезень у 2025 році. Liga.Net : веб-сайт. URL: <https://blog.liga.net/user/aveklich/article/55881>

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. Чуйко С.П., Дрига І.О., Гоцківська Д.О. Руднік В.О. Системний підхід до вдосконалення міської маршрутної мережі – шлях мінімізації екологічного впливу від автотранспорту. Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції : тези Всеукр. наук.-практ. конф. 2019. С. 30-32

15. Зупинки маршруту №101А (ж/м Тополь-3 – Площа Вокзальна). Easy Way: веб-сайт. URL: <https://www.eway.in.ua/ua/cities/dnipro/routes/539>

16. Сенів Л.А. Проблеми організації міських пасажирських перевезень. Економіка і суспільство. Вип. № 44. 2022. 7 с.

17. Богдан А092: веб-сайт. URL: https://ptrans.fandom.com/uk/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B3%D0%B4%D0%B0%D0%BD_%D0%90092

18. Технічна документація та огляд моделі Volvo 8700. Volvo Group: веб-сайт. URL: <https://www.volvobuses.com/>

19. Європейська комісія. Екологічні стандарти для дизельних двигунів (EURO-5/6): веб-сайт. URL: https://commission.europa.eu/index_en

Викона	Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ		Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			
			Дата			

Прямий рух ж/м Тополь-3 – Площа Вокзальна					
Пасажиро- обіг пас-км	Зайшли	Вийшли	Н	Відс- тань	Позначення зупинок
1	2	3	4	5	6
-	18	-	-	0	ж/м Тополя-3 (початкова)
16	19	9	18	0,9	вул. Тополина
11	15	11	28	0,4	ж/м Тополя-2
26	3	17	32	0,8	Тополя-Січ
7	5	2	18	0,4	Поліклініка
7	29	8	21	0,35	Універсам
11	0	17	42	0,25	вул. Панікахи
8	2	15	25	0,3	вул. Космічна
11	15	5	12	0,9	ж/м Тополя-1
9	7	10	22	0,4	вул. Шинна
7	8	3	19	0,35	пл. Космічна
14	5	9	24	0,6	вул. Ірпінська
24	10	6	20	1,2	вул. Болгарська
8	13	6	24	0,35	Парк Гагаріна
25	2	16	31	0,8	Національний Університет
5	6	8	17	0,3	Національний Університет
14	12	3	15	0,9	Університет наук і технологій
8	3	8	24	0,35	Сквер ім. Галини Андрусенко

Викона		Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів		Леснікова І.Ю.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8	8	1	19	0,4	вул. Телевізійна
7	11	3	23	0,3	вул. Архітектора Олега Петрова
19	6	9	31	0,6	вул. Академіка Чекмарьова
11	13	22	28	0,4	Школа №23
7	5	4	19	0,35	вул. Сергія Єфремова
26	6	10	20	1,3	вул. Барикадна
13	15	5	16	0,8	пл. Героїв Майдану
16	15	5	26	0,6	Поштамт
22	11	2	36	0,6	вул. Столярова
14	3	17	35	0,4	вул. Степана Бандери
7	5	2	21	0,35	вул. Пастера
12	18	0	24	0,5	пр. Дмитра Яворницького
13	3	8	42	0,3	пл. Вокзальна (кінцева)
386	291	241	732	15,25	Всього

Зворотній рух Площа Вокзальна – ж/м Тополь-3					
Пасажиро-обіг пас-км	Зайшли	Вийшли	Н	Відс-тань	Позначення зупинок
1	2	3	4	5	6
-	29	0		0	пл. Вокзальна (початкова)
16	3	17	29	0,9	пр. Дмитра Яворницького
11	2	15	43	0,4	вул. Степана Бандери
26	5	20	56	0,8	вул. Столярова

Викона		Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

7	7	15	41	0,4	Театральна
7	8	13	33	0,35	Театр опери та балету
11	5	13	28	0,25	вул. Воскресенська
8	10	6	20	0,3	пл. Героїв Майдану
11	13	6	24	0,3	вул. Січових Стрільців
9	2	16	31	0,4	бул. Кельнський
7	6	8	17	0,35	вул. Гоголя
14	12	3	15	0,3	Історичний музей
24	3	8	24	1,2	вул. Архітектора Олега Петрова
8	8	1	19	0,35	вул. Телевізійна
25	11	3	23	0,5	Університет наук і технологій
5	6	9	31	0,3	Національний Університет
14	13	22	28	0,9	Парк Гагаріна
8	5	4	19	0,35	вул. Болгарська
10	6	10	20	0,4	вул. Ірпінська
7	15	5	16	0,3	ш. Запорізьке
19	15	5	26	0,6	пл. Космічна
11	11	2	36	0,4	вул. Шинна
7	3	17	35	0,35	ж/к \"Щасливий\"
26	5	2	21	1,3	ж/м Тополя-1
13	18	0	24	0,8	вул. Космічна

Викона		Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів		Леснікова І.Ю.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25	3	8	42	0,6	вул. Панікахи
22	0	10	37	0,6	Універсам
14	0	17	27	0,4	Поліклініка
7	12	2	10	0,35	Тополя-Січ
12	15	15	20	0,5	ж/м Тополя-2
13	12	5	20	0,3	вул. Тополина
	15	7	27	0,3	Поштова
	0	27	27	0,6	ж/м Тополя-3 (кінцева)
393	278	331	869	15,25	Всього

Викона		Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів		Леснікова І.Ю.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кінцеві і проміжні зупинки	Відстань між зупинками, км	Час на рух, год	Тривалість очікування, год	Загальний результат тривалості, год
ж/м Сокіл 2 (початкова)				
вул. Євпаторійська	0.778	0.028	0.083	0.111
Орбіта	0.762	0.027	0.017	0.044
вул. Панікахи	0.605	0.022	0.017	0.039
Епіцентр	0.606	0.022	0.017	0.039
вул. Технічна	0.539	0.019	0.017	0.036
Запорізьке кладовище	0.832	0.03	0.017	0.047
ж/м Тополя-3 (початкова)	0.474	0.017	0.017	0.034
вул. Тополина	0.591	0.021	0.017	0.038
ж/м Тополя-2	0.472	0.017	0.017	0.034
Тополя-Січ	0.729	0.026	0.017	0.043
Поліклініка	0.439	0.016	0.017	0.033
Універсам	0.54	0.019	0.017	0.036
вул. Панікахи	0.895	0.032	0.017	0.049
вул. Космічна	0.974	0.035	0.017	0.052
ж/м Тополя-1	0.457	0.016	0.017	0.033
вул. Шинна	0.914	0.033	0.017	0.05
пл. Космічна	0.559	0.02	0.017	0.037
вул. Ірпінська	0.835	0.03	0.017	0.047
вул. Болгарська	0.311	0.011	0.017	0.028
Парк Гагаріна	0.843	0.03	0.017	0.047
Національний Університет	0.645	0.023	0.017	0.04
Університет наук і технологій	0.851	0.031	0.017	0.048
Сквер ім. Галини Андрусенко	0.992	0.036	0.017	0.053
вул. Телевізійна	0.43	0.015	0.017	0.032

Викона		Мороз Я.О.				КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів		Леснікова І.Ю.					56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

вул. Архітектора Олега Петрова	0.302	0.011	0.017	0.028
вул. Академіка Чекмарьова	0.321	0.012	0.017	0.029
Школа №23	0.303	0.011	0.017	0.028
вул. Сергія Єфремова	0.3	0.011	0.017	0.028
вул. Барикадна	0.301	0.011	0.017	0.028
пл. Героїв Майдану	0.3	0.011	0.017	0.028
Поштамт	0.3	0.011	0.017	0.028
вул. Столярова	0.3	0.011	0.017	0.028
вул. Степана Бандери	0.3	0.011	0.017	0.028
вул. Пастера	0.3	0.011	0.017	0.028
пр. Дмитра Яворницького	0.3	0.011	0.017	0.028
пл. Вокзальна (кінцева)	0.3	0.011	0.017	0.028
ж/м Тополя-3 (кінцева)	0.3	0.011	0.083	0.094
Всього	20	0,72	0,761	1,481

Викона		Мороз Я.О.			КРБ 275 09 ПЗ	Арк.
Перевірів		Леснікова І.Ю.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

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

студента групи Т21-2
МОРОЗА ЯРОСЛАВА ОЛЕКСАНДРОВИЧА
Спеціальність 275 «Транспортні технології»

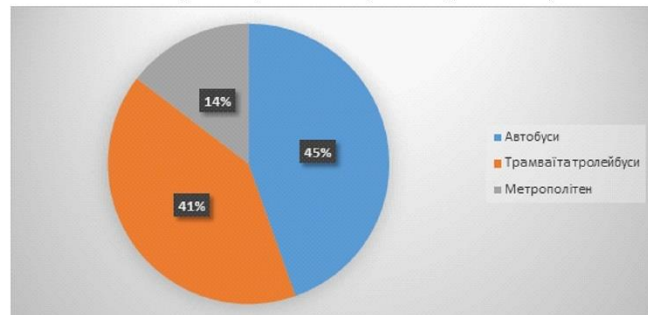
Керівник бакалаврської роботи
Доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, доцент
Леснікова Ірина Юріївна

Керівник: _____
(підпис)

Графічний аркуш №1

ОЦІНКА СТАНУ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В МІСТІ ДНІПРО

Розподіл пасажирських перевезень за видами транспорту
(автобуси, трамваї, тролейбуси, метро)



Структура автобусної маршрутної мережі м. Дніпро

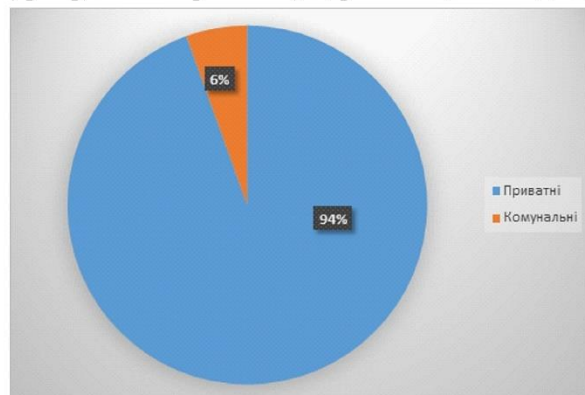
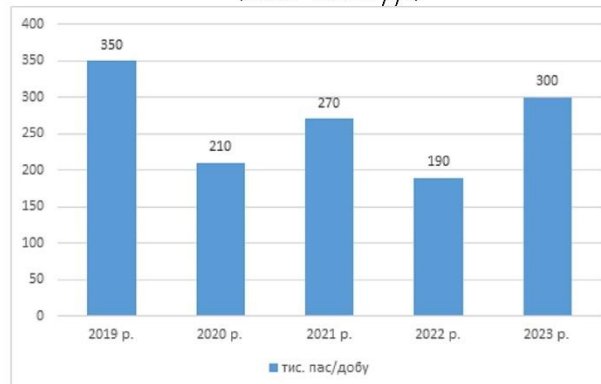


Схема маршруту Дніпровського метрополітену



Динаміка пасажиропотоку за останні 5 років
(2019–2023 рр.)



Структура рухомого складу автобусів
за класами місткості

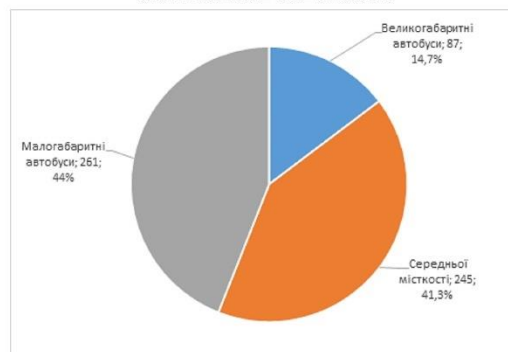
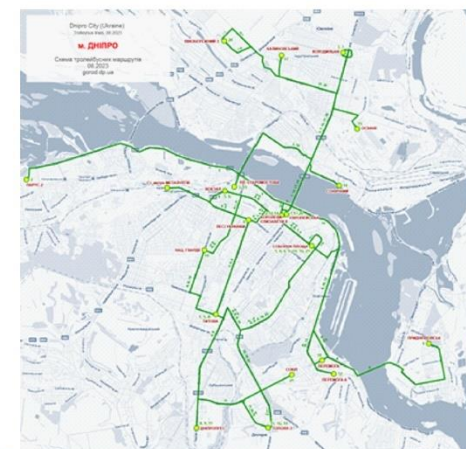


Схема трамвайної мережі міста Дніпро



Схема маршрутів Дніпровських тролейбусів



Динаміка пасажиропотоку за останні 5 років (2019–2023 рр.)

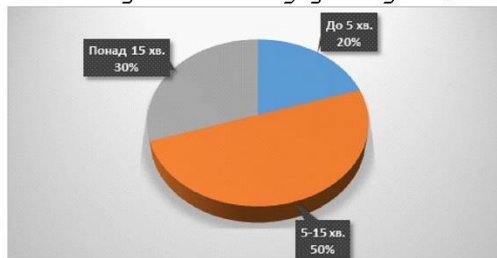
Рік	Обсяг пасажиропотоку (тис. пас./добу)	Зміна, %	Основні фактори впливу
2019	350	-	Базовий рівень
2020	210	-40%	Пандемія COVID-19
2021	270	+28,6%	Часткове відновлення
2022	190	-29,6%	Воєнні дії, евакуація
2023	300	+57,9%	Поступова стабілізація

ПЛАНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ

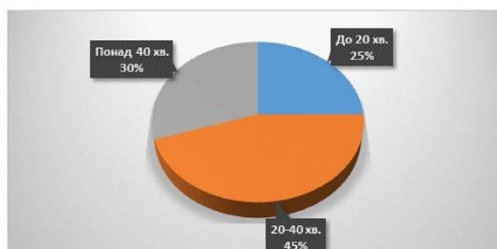
Зупинки маршруту №101А
(ж/м Тополя-3- Площа Вокзальна)

№	Назва зупинки в прямому русі	№	Назва зупинки в зворотньому русі
1	ж/м Тополя-3 (початкова)	1	пл. Вокзальна (початкова)
2	вул. Тополина	2	пр. Дмитра Яворницького
3	ж/м Тополя-2	3	вул. Степана Бандери
4	Тополя-Січ	4	вул. Столярова
5	Поліклініка	5	Театральна
6	Універсам	6	Театр опери та балету
7	вул. Панікахи	7	вул. Воскресенська
8	вул. Космічна	8	пл. Героїв Майдану
9	ж/м Тополя-1	9	вул. Січових Стрільців
10	вул. Шинна	10	бул. Кельський
11	пл. Космічна	11	вул. Гоголя
12	вул. Ірпінська	12	Історичний музей
13	вул. Болгарська	13	вул. Архітектора Олега Петрова
14	Парк Гагаріна	14	вул. Телевізійна
15	Національний Університет	15	Університет наук і технологій
16	Національний Університет	16	Національний Університет
17	Університет наук і технологій	17	Парк Гагаріна
18	Сквер ім. Галини Андрусенко	18	вул. Болгарська
19	вул. Телевізійна	19	вул. Ірпінська
20	вул. Архітектора Олега Петрова	20	ш. Запорізьке
21	вул. Академіка Чекмарьова	21	пл. Космічна
22	Школа №23	22	вул. Шинна
23	вул. Сергія Єфремова	23	ж/к "Щасливий"
24	вул. Барикадна	24	ж/м Тополя-1
25	пл. Героїв Майдану	25	вул. Космічна
26	Поштамт	26	вул. Панікахи
27	вул. Столярова	27	Універсам
28	вул. Степана Бандери	28	Поліклініка
29	вул. Пастера	29	Тополя-Січ
30	пр. Дмитра Яворницького	30	ж/м Тополя-2
31	пл. Вокзальна (кінцева)	31	вул. Тополина
32		32	Поштова
33		33	ж/м Тополя-3 (кінцева)

Схематичне порівняння часу очікування автобусу на зупинці



Схематичне порівняння тривалості поїздки пасажира на маршруті №101А



Стан зупиночних пунктів громадського транспорту

Найменування параметру	Добре	Задовільно	Незадовільно
Інформація про рух транспорту (наявність, ілюмінативність, відповідність дійсності)	20,9	48,6	30,5
Санітарний стан зупинки	17,7	55,9	26,4
Устаткування зупинок (навіси, посадочні майданчики, урни для сміття та ін.)	30,5	50,9	18,6
Робота транспорту у вечірній час	14,8	52,0	33,1

Схема діючого міського маршруту №101А в місті Дніпро

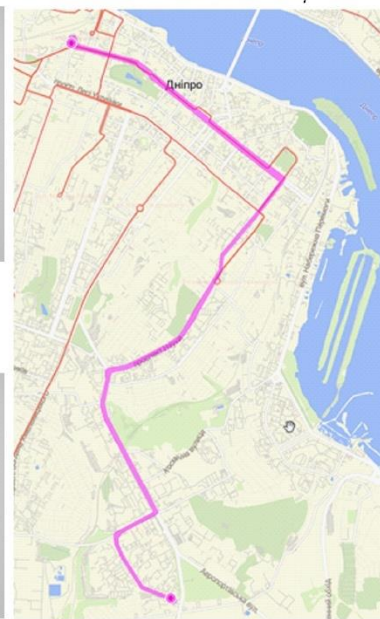
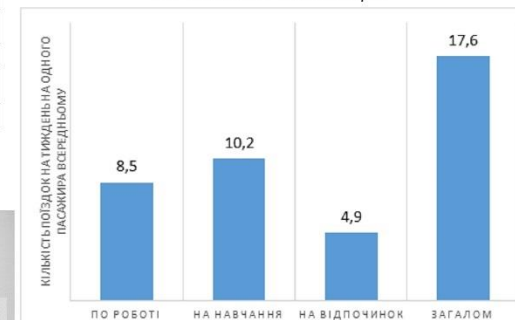


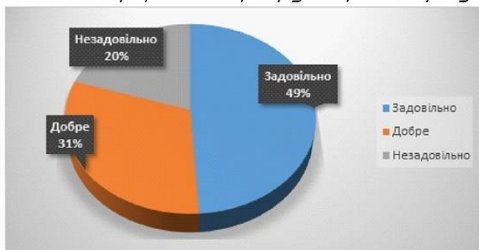
Схема запроєктованого міського маршруту №101Б в місті Дніпро



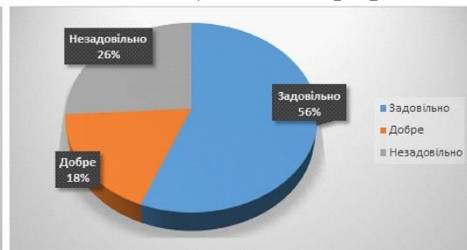
Розподіл поїздок в тиждень на одного пасажира



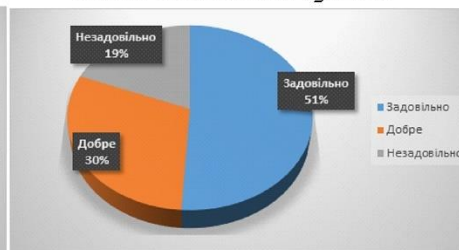
Оцінка інформації про рух транспорту



Оцінка санітарного стану зупинок



Оцінка обладнання зупинок



Графічний аркуш №3

РОЗРОБКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ НОВОГО МІСЬКОГО МАРШРУТУ

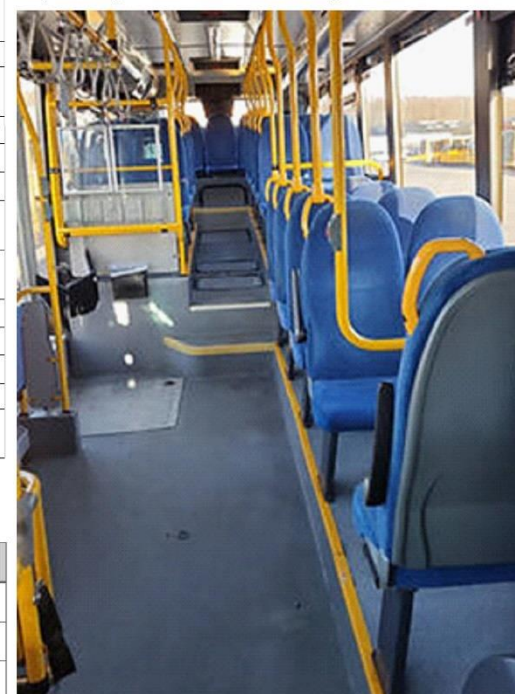
Зведені розрахункові дані по
запроєктованому маршруті №101Б

Зовнішній вигляд автобусу Богдан А092



Показник	Позначення	Одиниця виміру	Значення
Технічна швидкість	V_T	км/год	27,78
Експлуатаційна швидкість	V_E	км/год	13,6
Тривалість одного повного рейсу	$t_{рейс}$	год	2,92
Робочий час водія	$T_{зм}$	год	12
Кількість повних рейсів за день	Z_p	рейсів	4
Добовий пробіг автобуса	$L_{доб}$	км	160
Річний пробіг автобуса	$L_{рік}$	км	58 400
Обсяг перевезень за рейс	$U_{рейс}$	пасажир	569
Обсяг перевезень за добу одним автобусом	$U_{доб}$	пасажир	2 276
Обсяг перевезень за рік одним автобусом	$U_{рік}$	пасажир	830 740
Пасажирообіг за рейс	$W_{рейс}$	пас-км	779
Пасажирообіг за добу	$W_{доб}$	пас-км	3 116
Пасажирообіг за рік	$W_{рік}$	пас-км	1 136 340
Інтервал руху	I	год	0,33
Необхідна кількість автобусів	A_M	од.	9

Просторний салон автобуса Volvo 8700



Зовнішній вигляд автобуса Volvo 8700



Порівняльна характеристика автобусів
Богдан А092 та Volvo 8700

Параметр	Богдан А092	Volvo 8700
Клас автобуса	Середній	Великий
Довжина, м	7,4	12
Пасажиромісткість	43 (22 сидячих) [17]	95 (45 сидячих) [18]
Двигун	Isuzu, 145 к.с., Euro-2/3 [19]	Volvo D7E, 290 к.с., Euro-5 [19]
Витрати пального, л/100 км	~25	~30
Тип трансмісії	Механічна	Автоматична
Підвіска	Ресорна	Пневматична
Наявність кондиціонера	Відсутній	Присутній
Зручність для МГН	Обмежена	Висока (низький рівень підлоги)
Рівень шуму	Високий	Низький

КРБ 275 09 ГЧ			
Замовник	№ докум.	Група	Версія
Розробник	Модель		
Висновок	Висновок		
Результат	Характеристика		
Висновок	Висновок		
ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ			
УМФ зр. Т21-2			

ПРОЦЕС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Зведені дані розкладу руху автобусів на маршруті (для пасажирів)

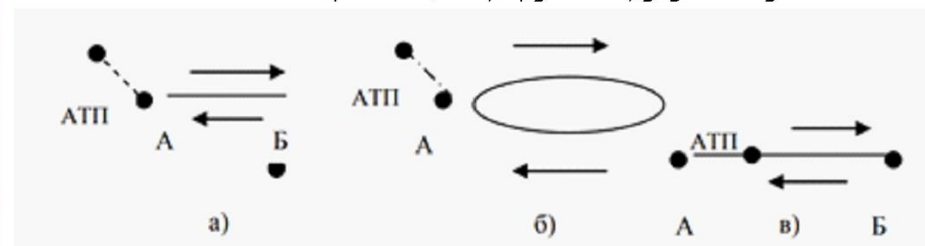
Прямий рух «площа Вокзальна» - «бульвар Слави»

Номер автобуса	Початковий пункт	Кінцевий пункт	Початок зміни	Кінець зміни
KMH996	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	06:00	18:00
ЕОН415	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	06:20	18:20
OFR208	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	06:40	18:40
CSL928	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	07:00	19:00
SAP931	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	07:20	19:20
DPW930	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	07:40	19:40
DMH275	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	08:00	20:00
EAP347	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	08:20	20:20
HDB955	Площа Вокзальна	Бульвар Слави	08:40	20:40

Зворотній рух «бульвар Слави» - «площа Вокзальна»

Номер автобуса	Початковий пункт	Кінцевий пункт	Початок зміни	Кінець зміни
ODN959	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	06:00	18:00
DWR004	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	06:20	18:20
YZE752	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	06:40	18:40
WCJ861	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	07:00	19:00
XEQ233	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	07:20	19:20
YCR118	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	07:40	19:40
UVB860	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	08:00	20:00
HXM199	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	08:20	20:20
TAY156	Бульвар Слави	Площа Вокзальна	08:40	20:40

Типові схеми організації маршрутного руху автобусів



Навантаженість пасажирів на маршруті протягом дня (побудовано автором)



Кількість автобусів на маршруті протягом дня (побудовано автором)



