

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему **Транспортне обслуговування 568 пасажирів на
міському автобусному маршруті протягом доби**

Виконав: студент 4 курсу, групи ТТ 2022-2
спеціальності 275 – «Транспортні технології
(за видами)»

Шумський Д.І.

Керівник Самчук Г.О.

Рецензент Копитков Д.М.

Харків - 2026 року

Факультет Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури

Кафедра Транспортних систем і логістики

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр

Спеціальність 275 – «Транспортні технології (за видами)»

Освітньо-професійна програма Транспортні технології (міський транспорт)

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

„ „ проф. Куш Є.І.
20 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Шумський Даніл Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Транспортне обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби

керівник роботи Самчук Г.О., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від "22" 05 2026 р. № 440-03

2. Строк подання студентом роботи	9.06.26
-----------------------------------	---------

3. Вихідні дані до роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Місто і пасажирський транспорт. Транспортне обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби. Безпека транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби. Висновки. Перелік посилань.

5.Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____ графічний матеріал надано в електронному вигляді.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Перевірка роботи на наявність ознак академічного плагіату	Інженер каф. ТСЛ Толмачов І.О.		

7. Дата видачі завдання 5.05.26

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	5.05.26	
2	Місто і пасажирський транспорт	7.05.26	
3	Транспортне обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби	10.05.26	
4	Безпека транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби	19.05.26	
6	Висновки	1.06.26	
7	Оформлення пояснювальної записки	3.06.26	
8	Оформлення матеріалів презентації	9.06.26	

Студент

(підпис)

Шумський Д.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Самчук Г.О.

(прізвище та ініціали)

Додаток

до завдання на кваліфікаційну роботу на тему:

«Транспортне обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби»

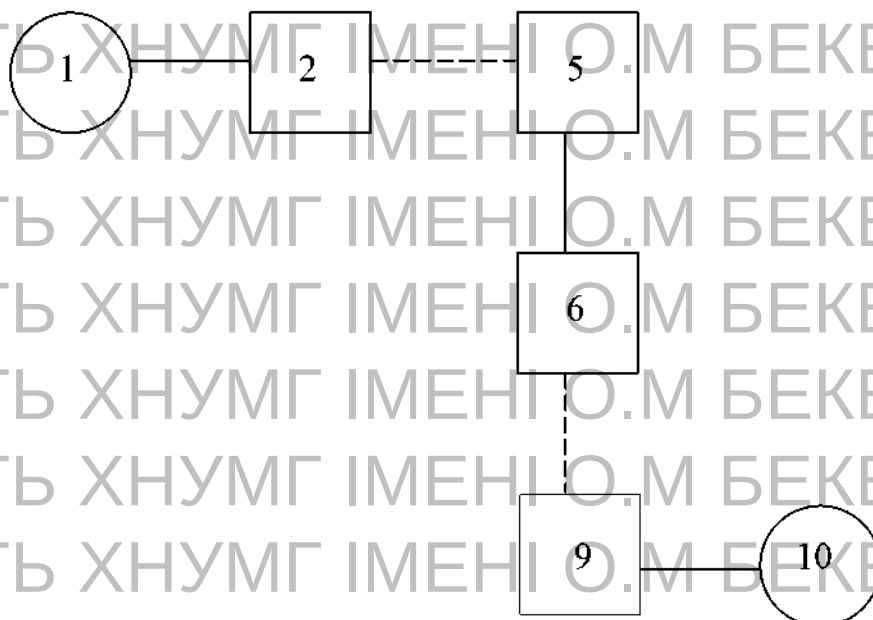


Рисунок 1 – Маршрут обслуговування 568 пасажирів протягом доби

Таблиця 1 – Зупинні пункти маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби

Номер за порядком	Відстань між зупинками, км	Відстань від першої зупинки
1	2	3
1	-	-
2	1,2	1,2
3	0,4	1,6
4	0,5	2,1
5	0,4	2,5
6	0,5	3,1
7	0,4	3,5
8	0,4	3,9
9	0,4	4,3
10	0,3	4,6

Таблиця 2 – Обсяги споживачів транспортних послуг за роками

Порядковий номер місяця	Обсяги обслуговування за роками. пас		
	2023	2024	2025
1	13756	16590	18341
2	15312	14465	13465
3	16266	14778	14840
4	18162	18664	16722
5	11710	10581	10339
6	15665	15736	15978
7	14415	12790	17951
8	11568	10256	9514
9	18650	13472	14473
10	18437	16515	16032
11	12506	16841	15528
12	11646	16133	18341

Таблиця 3 – Параметри транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби

Параметр	Значення параметру
Довжина маршруту, км	4,6
Час у рейсі, год	0,65
Місткість автобусу, пас	68
Кількість обертів за добу	21
Коефіцієнт використання пробігу	0,95
Коефіцієнт випуску	0,95
Кількість днів обслуговування, од	365
Технічна швидкість, км/год	31
Експлуатаційна швидкість, км/год	16
Кількість автобусів на маршруті, од	2
Пробіг нульовий, км	15
Кількість перегонів, од	9
Кількість зупинок, од	10

Таблиця 4 – Пасажиропотік для обслуговування

Період	Пасажиропотік, пас
1	2
5-6	26
6-7	68
7-8	89

Продовження табл. 4

1	2
8-9	75
9-10	55
10-11	26
11-12	24
12-13	29
13-14	47
14-15	52
15-16	59
16-17	73
17-18	82
18-19	58
19-20	46
20-21	28
21-22	16
22-23	10

Таблиця 5 - Автобуси для обслуговування 568 пасажирів за добу

Показник автобусу	Марка	
	IVECO KAPENA THESI	IVECO Cacciamali
1	2	3
Місткість загальна, пас.	38	40
Місць для сидіння, пас.	27	20
Двигун	FICFA401A*A	Fiat 8149.03
Потужність	136 к.с. (100 кВт)	106 к.с. (78 кВт)
Габаритні розміри	8,04 м × 2,34 м × 3,1 м	6,77 м × 2,16 м × 2,9 м
Паливо	Дизель	Дизель
Витрати палива, л/100 км	14	16
Витрати мастил, л/100 л палива	1,8	2,1
Кількість шин	4	4
Максимальна швидкість, км/год.	110	100

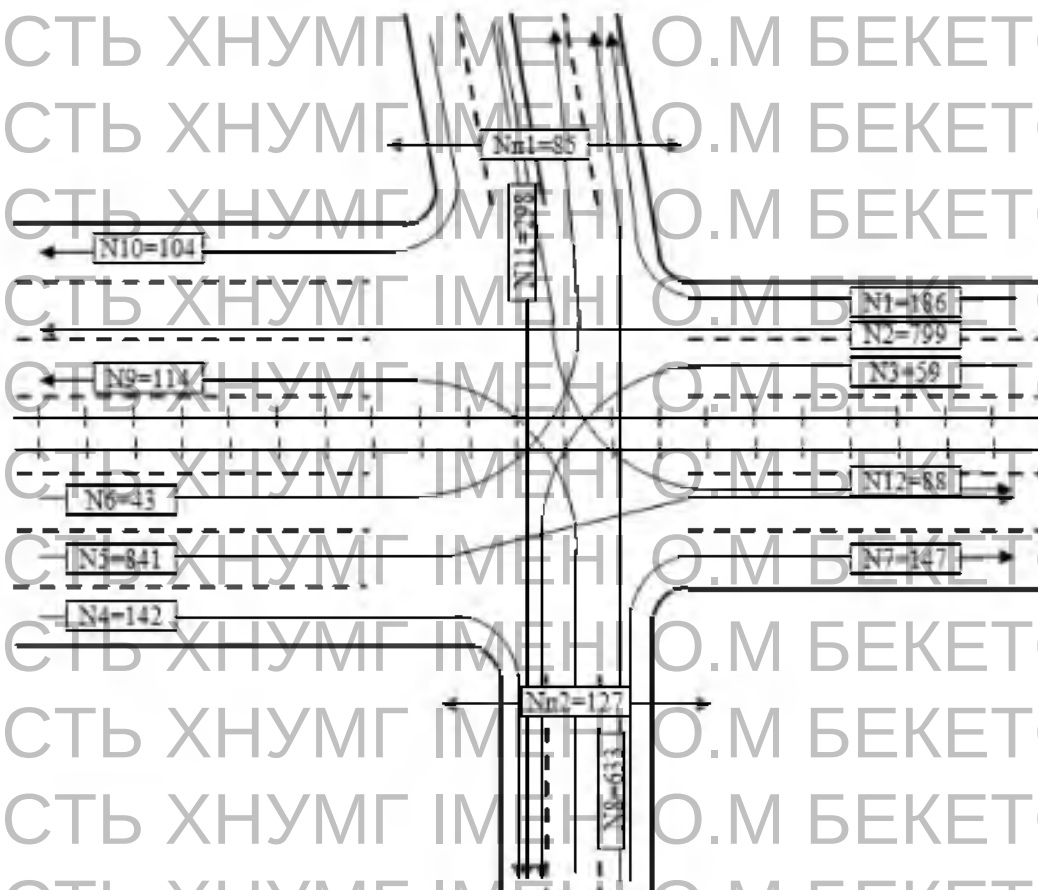


Рисунок 2 – Перехрестя для обслуговування 568 пасажирів за добу

Студент _____

(підпис)

Керівник проекту _____

(підпис)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 58 аркушів, 15 рисунків, 13 таблиць, 3 джерела.

Об'єкт дослідження: транспортне обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби.

Мета роботи: провести покращання транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби.

Метод дослідження: аналітичний, а також розрахунковий

Отримані результати: виконано покращення транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби

Ступінь застосування: заходи з покращання транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби прийнято к застосуванню.

Рекомендації з впровадження: заходи з покращання транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби рекомендовано до впровадження.

ПЕРЕВЕЗЕННЯ, МАРШРУТ, ПОТІК ПАСАЖИРІВ, ЗУПИННІ ПУНКТИ,
ТРАСПОРТНІ ЗАСОБИ, ВИТРАТИ, СОБІВАРТІСІТЬ, РОЗКЛАД

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
Розділ 1 МІСТО І ПАСАЖИРСЬКИЙ ТРАНСПОРТ.....	11
1.1 Роль громадського транспорту в розвитку сучасних міст.....	11
1.2 Маршрут обслуговування 568 пасажирів протягом доби.....	16
1.3 Висновки по розділу.....	25
Розділ 2 ТРАНСПОРТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ 568 ПАСАЖИРІВ НА МІСЬКОМУ АВТОБУСНОМУ МАРШРУТІ ПРОТЯГОМ ДОБИ.....	27
2.1 Вивчення обсягу споживачів транспортних послуг.....	27
2.2 Прогнозування змін у вподобаннях споживачів транспорт- них послуг.....	29
2.3 Переобладнання зупинок.....	30
2.4 Нормування параметрів транспортного обслуговування.....	31
2.5 Планування моделі автобусу для обслуговування.....	32
2.6 Розклад транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби.....	36
2.9 Висновки по розділу.....	44
Розділ 4 ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ.....	46
ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	58

					ННІЕІТІ ТСЛ ТТ 2022-2 ТТ XXX...Х ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка		
Розроб.		Шумський Д.І.					
Перевір.		Самчук Г.О.					
Н. контр.		Бурко Д.Л.					
Затв.		Куш Є.І.					
					Літера	Аркуш	Аркушів
					а н у	9	58
					ХНУМГ		

ВСТУП

Значною тенденцією в еволюції транспорту та міської просторової форми є концентрація та ущільнення міських центрів. Багато сучасних міст успадкували цю щільну структуру міських центрів. Однак, можна побачити деякі децентралізовані міські форми, що виникли в останні роки та тісно пов'язані з високим рівнем автомобілізації. Порти, аеропорти, залізничні станції та автобусні станції, як центри конвергенції та розсіювання транспортних потоків, відіграють вирішальну роль в економічній життєздатності населення, національних, муніципальних та комерційних організацій, а також у міській просторовій структурі.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МЕШКАНЦІВ МІСТ

1.1 Роль громадського транспорту в розвитку сучасних міст

Еволюція транспорту та його технологій призвела до змін у просторовій морфології міст. У минулому традиційне виробництво спиралося на концентровані робочі місця, транспортні та технологічні фактори, тоді як сучасні виробничі, торговельні та офісні центри, а також транспортно-логістичні центри зосереджені в передмістях через нижчі витрати на будівництво та оренду. В результаті, просторова структура міста змінилася від вузлової до багатовузлової моделі, формуючи схему міського розвитку та сприяючи новим зв'язкам між містами та регіональними та глобальними економічними утвореннями. Різні райони міста переживають різну динаміку розвитку через їхню різну просторову структуру. Ці зміни узгоджуються з різними географічними та історичними процесами. Два процеси суттєво вплинули на формування сучасної просторової структури міст: децентралізована схема міського розвитку та децентралізація способу життя. Це призвело до двох протилежних результатів. По-перше, час подорожі є відносно стабільним. По-друге, люди зазвичай покладаються на автомобілі, а не на масовий транспорт для подорожей. Більшість транспортних доріг та інфраструктурних систем розроблені для сприяння потоку транспорту між передмістями та містами, а не між передмістями. В результаті, приміські дороги менш завантажені, ніж міські.

Незважаючи на значні зміни в транспортних системах та моделях подорожей з часом, більшість людей все ще добираються до роботи 30-40 хвилин в один бік. У світі, незалежно від доступності, люди витрачають на роботу приблизно 1,2 години на день.

Різні транспортні технології відповідають різним швидкостям та потужностям. Тому часто існують відмінності між містами, які переважно покладаються на немоторизований транспорт, і тими, що переважно покладаються на автоматизований транспорт. Транспортні технології відіграють важливу роль у просторовій морфології міст, а їх розвиток та еволюція тісно пов'язані з місцевими умовами життя, інфраструктурою та інвестиційною діяльністю. Площа земель міського транспорту зазвичай тісно пов'язана з рівнем пересування. До автомобільної ери близько 10% міських земель використовувалося для транспорту, а дороги були переважно для пішоходів. Зі збільшенням мобільності людей і товарів також збільшилася частка земель міського транспорту та їх інфраструктури. Існують значні відмінності в просторовій морфології міського транспорту між різними містами, різними районами міст, а також між центральною міською зоною та навколишніми районами. Основні компоненти просторової морфології міського транспорту включають пішохідні зони, дороги та парковки, велосипедні доріжки, системи громадського транспорту та транспортні вузли (порти, аеропорти, станції метро, автобусні зупинки та залізничні станції тощо). Наприклад, багато систем громадського транспорту, таких як автобуси та трамваї, значно зменшили частку дорожнього простору, виділеного для інших видів транспорту, що призвело до створення спеціальних автобусних смуг, які можуть бути постійними або тимчасовими (наприклад, у години пік). Просторова важливість кожного виду транспорту залежить від різних факторів, найважливішим з яких є щільність. Якщо розглядати щільність як градієнт, то дорожні петлі відображають зміну просторової важливості кожного виду транспорту в забезпеченні міського транспорту. Крім того, кожен вид транспорту має унікальні характеристики продуктивності та просторового використання.

Найбільш очевидним прикладом є автомобіль, який потребує місця для водіння (частина дорожньої інфраструктури) та займає значну частину міського простору для стаціонарного паркування. Тому, навіть якщо автомобіль економічно та соціально непридатний, для його розміщення необхідно виділити великі площі. У великих міських кластерах майже всі доступні паркувальні місця

на вулицях та в районах із середньою та високою щільністю заселення зайняті протягом дня. У містах Західної Європи дороги займають від 10% до 20% міського простору, тоді як в інших країнах, що розвиваються, ця частка становить близько 6%, але вона швидко зростає через автомобілізацію.

Однією з характеристик урбанізації є збільшення кількості поїздок у міських районах. Міста зазвичай реагують на цей зростаючий попит розвитком транспорту, просторових форм та інфраструктури. У розвинених країнах міські просторові структури на основі автомобілів в основному поділяються на чотири типи: повністю моторизовані мережі, які спираються на кількість приватних автомобілів у місті; слабкі ядра, де значна частина активності розташована на периферії; міські ядра з високощільними центрами міст та добре розвиненими системами громадського транспорту; та мережі з обмеженим потоком транспорту, переважно зосереджені в центрах міст та в години пік. Міський пасажирський транспорт включає дві основні категорії: громадський транспорт та приватний транспорт. Пасажирські перевезення є результатом рішень, прийнятих багатьма особами з різних причин.

Термін «міський пасажирський транспорт» має кілька різних визначень, кожне з яких зосереджується на відповідних аспектах (рис. 1.1). Поєднуючи вищезазначені пункти, можна дійти наступного визначення: Система міського пасажирського транспорту стосується сталості регулярних пасажирських перевезень у місті та його передмістях, і ця сталість є важливим фактором соціально-економічного розвитку.

Мета громадського транспорту полягає в забезпеченні зручних транспортних послуг для мешканців певної міської території. Його ефективність залежить від перевезення великої кількості пасажирів та досягнення економії за рахунок масштабу. Громадський транспорт включає трамваї, автобуси, тролейбуси, метро, легкий рейковий транспорт та пороми.

Особистий транспорт надає туристичні послуги на основі індивідуального вибору способу пересування, такого як автомобілі, пішки, велосипеди та мотоцикли.

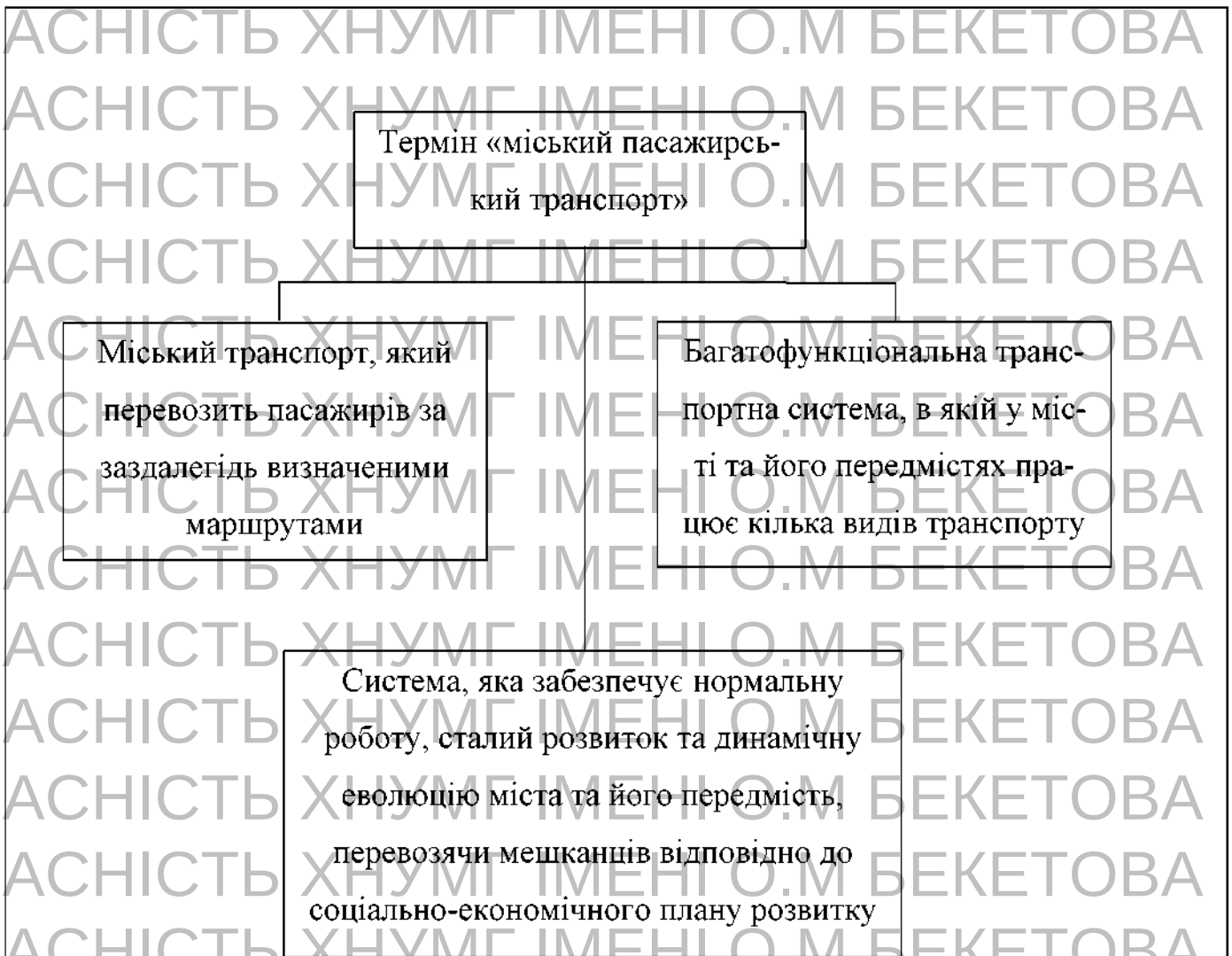


Рисунок 1.1 - Визначення терміну «міський пасажирський транспорт»

Тому швидка урбанізація, яку переживають багато країн світу, призвела до постійного збільшення обсягів пасажирських вантажних перевезень у міських районах. Транспортування часто охоплює великі відстані, але досвід показує, що середній час подорожі не сильно змінився за останнє століття (від 1 до 1,2 годин на день). Це означає, що споживачі транспорту поступово переходили на швидші види транспорту, таким чином швидше досягаючи своїх пунктів призначення на тій самій відстані. Були застосовані ефективніші технології транспортних засобів та інфраструктури, що призвело до появи різноманітних міських транспортних систем у світі. Розвинені країни пройшли три основні етапи розвитку міст, кожен з яких пов'язаний з певним видом міського транспорту (пішохідний рух, кінні екіпажі, електротранспорт та автомобілі).

У науковій літературі подорожі розглядаються як питання соціальної рівності та досліджуються з соціальної точки зору. Частка автомобілів у міських перевезеннях залежить від просторової форми міста, соціального статусу мешканців, доходів, якості послуг громадського транспорту та доступності паркувальних місць. Громадський транспорт загалом вигідний для таких соціальних груп, як студенти, люди похилого віку та малозабезпечені особи. Існують значні відмінності в перевезеннях залежно від віку, доходу, статі та стану здоров'я.

Громадський транспорт (включаючи автобуси, тролейбуси, трамваї, метро та монорейки), а також муніципальний транспорт та дорожня інфраструктура відіграють життєво важливу роль у сучасному розвитку міст. Громадський транспорт значно покращує якість життя міських жителів, забезпечуючи безпечні, ефективні та економічні пасажирські перевезення. Громадський транспорт служить як індивідуальним, так і колективним інтересам міських жителів, розширюючи можливості для особистого розвитку та забезпечуючи особисту мобільність. Громадський транспорт та міські транспортні коридори природно стають місцями збору міських жителів, забезпечуючи економічну та соціальну ефективність та сприяючи формуванню економічно стабільних, безпечних та динамічних громадських центрів. Коли пасажир користується громадським транспортом, вони більше пов'язані з іншими, частіше спілкуються та стають менш залежними від автомобілів, тим самим сприяючи підвищенню фізичної активності.

Громадський транспорт може заощаджувати державні витрати, включаючи як регулярні, так і одноразові. Кожна гривня, інвестована у проекти громадського транспорту, генерує приблизно економічну вигоду. Загально прийнято вважати, що нерухомість (житлові, комерційні та офісні будівлі) в межах покриття громадським транспортом є ціннішою, ніж аналогічна, але не охоплена громадським транспортом нерухомість. Міський пасажирський транспорт сприяє національному та муніципальному економічному зростанню та розширює клієнтську базу численних місцевих сфер послуг (роздрібна торгівля, громадське харчування, медичні заклади, навчальні заклади, побутові послуги то-

що). Цей вид транспорту оживляє житлові райони, сприяє соціальній взаємодії та пішохідній активності, підвищує безпеку та сприяє створенню комфортного середовища проживання. Тому прогнозується, що до 2030 року 20% населення розвинених міст будуть старше 65 років, багато з яких не зможуть керувати приватними автомобілями, що стане ще однією рушійною силою зростання послуг громадського транспорту. Всі ці тенденції та фактори, що впливають на формування міського транспортного середовища, свідчать про важливість вивчення сучасного стану та перспектив розвитку міського громадського транспорту в Україні на муніципальному рівні національної економіки.

1.2 Маршрут обслуговування 568 пасажирів протягом доби

Суть технології пасажирських перевезень полягає в організації руху транспортних засобів по фіксованих маршрутах, формуючи серію повторюваних транспортних циклів.

Основні принципи технології ліній включають:

- визначеність та стабільність траси;
- регулярність роботи автобусів засобів на лінії та суворе дотримання розкладів руху;
- узгодження інтересів пасажирів, що відображається у відповідності попиту пасажирів до маршруту;
- реєстрація лінійних документів та підготовка лінійних домовленостей перед відправленням;
- моніторинг роботи лінійних транспортних засобів та здійснення диспетчерського контролю.

Маршрутом є встановлений та обладнаний для експлуатації автобусів, який використовується для регулярних перевезень.

В роботі розглядається маршрут обслуговування 568 пасажирів протягом доби. Схема маршруту наведена на рис. 1.2.

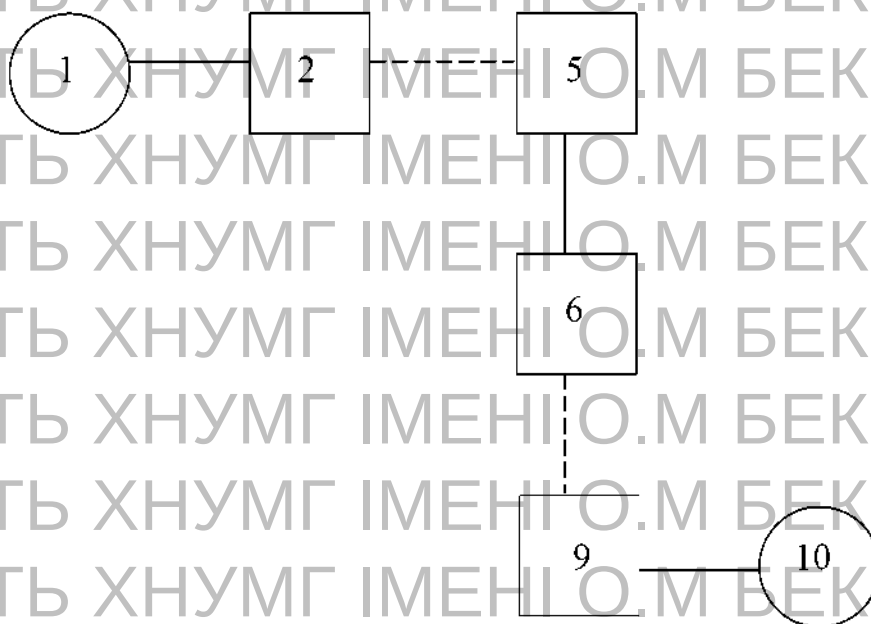


Рисунок 1.2 – Маршрут обслуговування 568 пасажирів протягом доби

Характеристика перегонів маршруту наведена у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Зупинні пункти маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби

Номер за порядком	Відстань між зупинками, км	Відстань від першої зупинки
1	2	3
1	1	1
2	1,2	1,2
3	0,4	1,6
4	0,5	2,1
5	0,4	2,5
6	0,5	3,1
7	0,4	3,5
8	0,4	3,9

Продовження табл. 1.1

1	2	3
9	0,4	4,3
10	0,3	4,6

Для раціональної організації міських автобусних перевезень необхідно вивчити характеристики різних маршрутів, технічні показники роботи автобусів, зміни обсягів перевезень та коефіцієнта пасажирообігу залежно від довжини маршруту, а також інші пов'язані з цим фактори. Це дослідження є надзвичайно важливим, оскільки рівні цих показників визначають вартість та прибутковість міських перевезень. Якісний економічний аналіз вимагає комплексного підходу, заснованого на сучасних статистичних та математичних методах, що відкриває нові шляхи для вдосконалення організації перевезень. Параметри транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Параметри транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби

Параметр	Значення параметру
1	2
Довжина маршруту, км	4,6
Час у рейсі, год	0,65
Місткість автобусу, пас	68
Кількість обертів за добу	21
Коефіцієнт використання пробігу	0,95
Коефіцієнт випуску	0,95
Кількість днів обслуговування, од	365
Технічна швидкість, км/год	31
Експлуатаційна швидкість, км/год	15
Кількість автобусів на маршруті, од	2

Арк.

Продовження табл. 1.2

1	2
Пробіг нульовий, км	16
Кількість перегонів, од	9
Кількість зупинок, од	10

Дані про пасажирів зазвичай збираються від автобусних операторів шляхом регулярних опитувань пасажирів, приблизно кожні шість місяців. Окрім загальної кількості пасажирів, ці опитування часто також збирають дані про кількість пасажирів, які використовують різні способи оплати (наприклад, картки громадського транспорту).

Окрім даних про дорожній рух для міських систем громадського транспорту, також необхідно отримати дані про дорожній рух для станцій міського громадського транспорту, оскільки не всі дані про дорожній рух та маршрути надають інформацію про просторовий розподіл попиту на громадський транспорт.

Опитування зазвичай зосереджені на районах з високою інтенсивністю руху, які часто мають кілька точок посадки, висадки пасажирів або пересадки в інші місця. Результати звітних даних щодо дослідження пасажиропотоку на маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби наведено у табл. 1.3 – 1.8.

Таблиця 1.3 – Результати звітних даних щодо дослідження пасажиропотоку на маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби для прямого напрямку та ранкового періоду

Номер зупинки	Кількість пасажирів, пас		Пасажиропотік, пас
	Увійшло	Вийшло	
1	2	3	4
1	22	0	22

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4
2	2	0	24
3	1	0	25
4	6	0	31
5	0	4	27
6	0	3	24
7	0	8	16
8	0	8	8
9	0	4	4
10	0	4	0

Таблиця 1.4 – Результати звітних даних щодо дослідження пасажиропотоку на маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби для зворотного напрямку та ранкового періоду

Номер зупинки	Кількість пасажирів, пас		Пасажиропотік, пас
	Увійшло	Вийшло	
1	2	0	2
2	4	0	6
3	3	0	9
4	2	0	11
5	5	0	16
6	4	0	20
7	0	0	20
8	0	0	20
9	0	0	20
10	0	20	0

Таблиця 1.5 – Результати звітних даних щодо дослідження пасажиропотоку на маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби для прямого напрямку та меж пікового періоду

Номер зупинки	Кількість пасажирів, пас		Пасажиропотік, пас
	Увійшло	Вийшло	
1	11	0	11
2	0	0	11
3	0	0	11
4	2	0	13
5	0	1	12
6	0	3	9
7	0	2	7
8	0	0	7
9	0	2	5
10	0	5	0

Таблиця 1.6 – Результати звітних даних щодо дослідження пасажиропотоку на маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби для зворотного напрямку та меж пікового періоду

Номер зупинки	Кількість пасажирів, пас		Пасажиропотік, пас
	Увійшло	Вийшло	
1	2	3	4
1	2	0	2
2	4	0	6
3	0	0	6

Продовження табл. 1.6

1	2	3	4
4	1	0	7
5	3	0	10
6	0	0	10
7	0	1	9
8	0	0	9
9	0	0	9
10	0	9	0

Таблиця 1.7 – Результати звітних даних щодо дослідження пасажиропотоку на маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби» для прямого напрямку та вечірнього періоду

Номер зупинки	Кількість пасажирів, пас		Пасажиропотік, пас
	Увійшло	Вийшло	
1	15	0	15
2	3	0	18
3	0	0	18
4	6	2	22
5	1	4	19
6	0	2	17
7	0	1	16
8	0	9	7
9	0	3	4
10	0	4	0

Таблиця 1.8 – Результати звітних даних щодо дослідження пасажиропотоку на маршруту обслуговування 568 пасажирів протягом доби» для зворотного напрямку та вечірнього періоду

Номер зупинки	Кількість пасажирів		
	Увійшло	Вийшло	Пасажиропотік
1	4	0	4
2	2	0	6
3	7	0	13
4	4	0	17
5	0	0	17
6	6	0	23
7	0	4	19
8	0	0	19
9	0	0	19
10	0	19	0

На основі результатів опитування пасажиропотоку можна визначити кількісні показники попиту на перевезення. Отримані значення наведено в табл. 1.9.

Таблиця 1.9 – Кількісні показники попиту на перевезення

Показники	Значення
1	2
Середня інтенсивність для пасажиропотоку за довжиною для маршруту	56 пас./год
Кількість перегонів	9 од
Кількість зупинок	10 од
Максимальний пасажиропотік	89 пас./год
Пасажиропотік для період найменшого попиту	11 пас./год

Арк.

Продовження табл. 1.9

1	2
Обсяг перевезень для оберту	41 пас.
Пасажирооберт для оберту рейс	130 пас.км.
Обсяг перевезень для доби	568 пас.
Коефіцієнт змінності	1,5
Середня відстань поїздки у пасажира	3,2 км
Статичний коефіцієнт використання місткості у годину «пік»	0,47
Динамічний коефіцієнт використання місткості у годину «пік»	0,22
Коефіцієнт нерівномірності для пасажиропотоку за довжиною	1,72
Коефіцієнт нерівномірності для пасажиропотоку за напрямками	1,36
Коефіцієнт нерівномірності для пасажиропотоку за годинами у добу	9

Значення пасажиропотоку для обслуговування протягом годин доби приведено у табл. 1.10.

Таблиця 1.10 – Пасажиропотік для обслуговування

Період	Пасажиропотік, пас
1	2
5-6	26
6-7	68
7-8	89
8-9	75
9-10	55
10-11	26

Продовження табл. 4

1	2
11-12	24
12-13	29
13-14	47
14-15	52
15-16	59
16-17	73
17-18	82
18-19	58
19-20	46
20-21	28
21-22	16
22-23	10

Тривалість роботи маршруту загалом 17 годин.

1.3 Висновки по розділу

Проведений аналіз сучасного стану перевезення пасажирів на маршрутах показав, що одним з основних недоліків є те, що технічний стан автобусів може не задовольняти умовам комфортного перевезення пасажирів. В наслідок того, що на маршрутах працюють автобуси, кількість яких може не відповідати значенням фактичного пасажиропотоку, то на маршрутах може скластися така ситуація, при якій інтервал руху може перевищувати нормативний, що робить маршрут не достатньо зручними для пасажирів. При цьому місткість автобусів використовується неефективно, що підтверджується низькими значеннями статичного коефіцієнту використання місткості. Так на основі проведених обстежень пасажиропотоків встановлено, що на маршруті в період найбільшого навантаження значення статичного коефіцієнту використання місткості складає

0,47. За результатами проведеного аналізу сучасного стану перевезень можна зробити висновок про необхідність оновлення рухомого складу на маршруті з одночасним переглядом розкладу руху на маршруті та розробкою нових графіків роботи водіїв.

РОЗДІЛ 2

ТРАНСПОРТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ 568 ПАСАЖИРІВ НА МІСЬКОМУ АВТОБУСНОМУ МАРШРУТІ ПРОТЯГОМ ДОБИ

2.1 Вивчення обсягу споживачів транспортних послуг

Ключовою характеристикою галузі пасажирських перевезень є те, що робота фахівців у цьому секторі зазвичай не призводить до матеріальних продуктів, а радше до надання послуг, пов'язаних з перевезенням людей, багажу або верхньої поклажі. «Продукт» у пасажирських перевезеннях стосується кінцевого результату — доставки пасажирів, багажу або верхньої поклажі до місця призначення, а також інших послуг, пов'язаних з транспортуванням. Це унікальний «нематеріальний продукт» у цьому сегменті ринку транспортних послуг та основне джерело доходу для компаній, що займаються пасажирськими перевезеннями, та цього виду транспорту.

Щоб транспортні компанії могли розробляти маркетингові стратегії, орієнтовані на конкретні сегменти ринку транспортних послуг, необхідно створити чітку систему для регулярного виконання наступних заходів:

- вивчення всіх тенденцій на цих цільових сегментах та інших ринках;
- аналіз поїздок споживачів різних видів транспорту, оцінка варіантів транспорту, їхньої мотивації, процесу прийняття рішень, рівня задоволеності тощо;
- прогнозування змін у вподобаннях споживачів серед цільових сегментів ринку та розподіл між різними видами транспорту;
- оцінка конкурентів: їхні навички, можливості, організаційна культура, нові моделі транспортних засобів та пропозиції послуг;
- розробка нових проєктів, маркетингових планів та інших функцій.

У роботі для розробки маркетингової стратегії було проаналізовано дані щодо обсягу споживачів транспортних послуг на маршруті протягом останніх років (табл. 2.1)

Таблиця 2.1 – Обсяги споживачів транспортних послуг за роками

Порядковий номер місяця	Обсяги споживачів транспортних послуг за роками, пас		
	2023	2024	2025
1	13756	16590	18341
2	15312	14465	13465
3	16266	14778	14840
4	18162	18664	16722
5	11710	10581	10339
6	15665	15736	15978
7	14415	12790	17951
8	11568	10256	9514,
9	18650	13472	14473
10	18437	16515	16032
11	12506	16841	15528
12	11646	16133	18341

Виходячи з даних про обсяги споживачів транспортних послуг для маршруту з 2023 по 2025 рік, можна підтвердити, що обсяг перевезень знижується протягом останніх.

Це може бути пов'язано з тривалими інтервалами між відправленнями та низьким рівнем комфорту пасажирів, що знизило привабливість маршруту.

2.2 Прогнозування змін у вподобаннях споживачів транспортних послуг

Програма FORECAST може прогнозувати кількість споживачів транспортних послуг на наступні 12 місяців планового періоду на основі даних транспортної компанії за останні 24 місяці. Введення даних компанії про роботу цільового маршруту за останні 24 місяці в програму FORECAST дозволяє розрахувати обсягу споживачів транспортних послуг на наступні 12 місяців, враховуючи потенційне зростання попиту на цей маршрут. Ці дані є вирішальними для операційного планування компанії на наступний рік. Остаточні дані, згенеровані програмою FORECAST, наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Дані, згенеровані програмою FORECAST, щодо кількості споживачів транспортних послуг на маршруті у 2026 р.

Порядковий номер місяця	Кількість споживачів транспортних послуг, пас
1	18774
2	13168
3	14105
4	16423
5	9520
6	16123
7	18035
8	9422
9	16043
10	15803
11	15637
12	18591

Було визначено, що зміни пасажиропотоку для кожного маршруту протягом року такі: у лютому, березні, червні та липні спостерігається найбільший пасажиропотік, тоді як у вересні та жовтні – найнижчий.

2.3 Переобладнання зупинок

Рекомендується залишити маршрут без змін. Для забезпечення комфорту пасажирів під час очікування на деяких станціях обов'язкові сонцезахисні навіси. Рекомендується встановити сонцезахисні навіси на зупинках в обох напрямках.

Перелік зупинок та їх обладнання наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Перелік зупинок та їх обладнання

Номер зупинок для прямого на- прямку	Облаштування			Номер зупинок для зворотного напря- мку	Облаштування		
	паві- льйон	навіс	лава		паві- льйон	навіс	лава
1	+	-	+	10	+	-	+
2	-	+	+	9	-	+	+
3	-	+	+	8	-	+	+
4	-	+	+	7	-	+	+
5	-	+	+	6	-	+	+
6	-	+	+	5	-	+	+
7	-	+	+	4	-	+	+
8	-	+	+	3	-	+	+
9	-	+	+	2	-	+	+
10	+	-	+	1	+	-	+

2.4 Нормування параметрів транспортного обслуговування

Тривалість рейсу:

$$t_p = t_{pux} + n_z \cdot t_{nz} + t_{kz}, \quad (2.1)$$

де t_{kz} - час простою для зупинок кінцевих, хв.

t_{nz} - час простою для зупинок проміжних, хв;

n_z - кількість зупинок проміжних, од;

t_{pux} - час руху для маршруту, хв.

Тривалість для рейсу:

$$t_p = 4 + 11 \cdot 0,5 + 10 = 20 \text{ хв.}$$

Час оборту:

$$t_{об} = 2 \cdot t_p, \quad (2.2)$$

$$t_{об} = 20 \cdot 2 = 40 \text{ хв.}$$

Технічна швидкість:

$$V_T = \frac{L_M \cdot 60}{t_{pux}}, \quad (2.3)$$

$$V_T = (60/10) 4,7 = 28 \text{ км/год.}$$

Експлуатаційна швидкість:

$$V_e = \frac{2 \cdot L_M \cdot 60}{t_{об}} \quad (2.4)$$

$$V_e = (60/0,66) \cdot 2,4,7 = 14 \text{ км/год.}$$

Швидкість сполучення:

$$V_{cn} = \frac{2 \cdot L_M \cdot 60}{t_{об} - t_{кз}} \quad (2.5)$$

$$V_{cn} = (60/(40-2,4)) \cdot 2,4,7 = 18 \text{ км/год.}$$

Технічна швидкість нульових пробігів:

$$V_{T0} = (1,15 \div 1,20) \cdot V_T \quad (2.6)$$

$$V_{T0} = 28,2 \cdot 1,2 = 34 \text{ км/год.}$$

Час для нульових пробігів:

$$t_0 = \frac{60 \cdot l_0}{V_{T0}} \quad (2.7)$$

де l_0 - загальний нульовий пробіг, км.

$$t_0 = (14/33,8) \cdot 60 = 25 \text{ хв.}$$

2.5 Планування моделі автобусу для обслуговування

Оптимізація моделей автобусів є одним із найважливіших питань. Вибір моделей автобусів для міських доріг залежить від численних факторів, включаючи економічні, соціальні, технологічні, експлуатаційні та регуляторні. Попит на пасажирів має першочергове значення.

Вибір типу автобуса на основі пасажиромісткості – це багатогранне завдання з суперечливими компромісами як для операторів, так і для пасажирів. Покращення якості пасажирського обслуговування може знизити прибутковість оператора, тоді як основною метою комерційних транспортних операторів є підвищення прибутковості. Вибір типу автобуса на основі пасажиромісткості залежить від багатьох факторів, таких як: обсяг та відстань перевезень, умови та види руху, тип та вид транспорту, дорожні та погодні умови тощо.

Використання різних типів автобусів на основі пасажиромісткості для конкретних маршрутів та умов експлуатації залежить від визначення пасажиромісткості, вибору марки та моделі транспортного засобу, а також ретельного врахування показників ефективності транспорту: технології, експлуатаційної ефективності та економічної вигоди.

Розрахунок пасажиромісткості автобуса було проведено на основі даних про пасажиропотік, наведених у табл. 1.10. Загальна пасажиромісткість становить 40 пас. Вибрані моделі міських автобусів: IVECO KAPENA THESI (рис. 2.1) та IVECO Cacciatali (рис. 2.2). Відповідні дані про автобуси наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Автобуси для обслуговування 568 пасажирів за добу

Показник автобусу	Марка	
	IVECO KAPENA THESI	IVECO Cacciatali
1	2	3
Місткість загальна, пас.	38	40
Двигун	F1CFA401A*A	Fiat 8149.03

Арк.



Рисунок 2.1 – Автобус IVECO KAPENA THESI



Рисунок 2.2 – Автобус IVECO Sacciamali

Продовження табл. 2.4

1	2	3
Місце для сидіння, пас.	27	20
Потужність	136 к.с. (100 кВт)	106 к.с. (78 кВт)
Габаритні розміри	8,04 м × 2,34 м × 3,1 м	6,77 м × 2,16 м × 2,9 м
Паливо	«Дизель»	«Дизель»
Витрати палива, л/100 км	14	16
Витрати мастил, л/100 л палива	1,8	2,1
Кількість шин	4	4
Максимальна швидкість, км/год.	110	100

Витрати на організацію перевезень було визначено на підставі моделювання при використанні програми «Diataltak». Результати моделювання представлено у в табл. 2.4.

Всі значення витрат для перевезення було розраховано при моделюванні на програмі Diataltak (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 - Значення витрат для перевезення

Стаття для витрат	Марка у автобусу	
	IVECO KAPENA THESI	IVECO Cacciamali
1	2	3
Змінні витрати		
Паливо (грн/км)	8,5	9,3
Мастильні матеріали (грн/км)	0,4	0,6
Ремонт та оновлення шин (грн/км)	0,5	0,5
ТО та ТР (грн/км)	1,6	1,5
Заробітна плата (грн/км)	1,2	1,2

Арк.

Продовження табл. 2.5

1	2	3
Постійні витрати		
Амортизація (коп/год)	69,3	97,8
Накладні витрати (коп/год)	63,9	78,9
Загальний обсяг витрат		
Загальні витрати для 1 км пробігу (грн/км)	3,12	3,95
Собівартість 1 пас.км. (грн/пас.км)	8,1	9,1
Собівартість 1 пас.км. (грн/пас.км)	11,3	14,3

Враховуючи низьку вартість пасажиро-кілометра автобуса IVECO KAPENA THESI, ми будемо його розглядати для використання для маршруту.

2.6 Розклад транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби

Планування – це процес створення розкладів руху на основі заздалегідь визначених часів, місць розташування та послідовностей руху (тобто серії дій, спрямованих на планування маршруту). Точність планування визначає ступінь задоволення попиту пасажирів, якість обслуговування пасажирів та експлуатаційну ефективність транспортних засобів. Тому вдосконалення методів створення розкладів руху міських автобусів має вирішальне значення.

Аналіз існуючих методів створення розкладів руху міських автобусів показує, що більшість науковців розглядають створення розкладу як самостійний етап (елемент) у процесі організації пасажирських автобусних перевезень. Тому їхні дослідження не надають конкретних методів створення розкладу, а обмежуються описом типів, вимог та методів складання розкладів руху або лише визначенням завершального етапу створення розкладу. Існуючі методи створення розкладів руху міських автобусів потребують подальшого уточнення різних

етапів процесу складання розкладу та вдосконалення методів графічного аналізу, що використовуються в методології для розрахунку ефективних схем роботи транспортних засобів.

Розробку розкладу транспортного обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби проводили з використанням відповідних етапів.

1. Визначаємо кількість рейсів протягом кожного періоду доби:

$$N_{pi} = \frac{F_{\max i}}{q_a}, \quad (2.8)$$

де N_{pi} - кількість рейсів протягом i -го періоду доби, од.,

q_a - місткість у автобусу, пас.

$F_{\max i}$ - пасажиропотік на максимально завантаженому перегоні, пас.

$$N_{p5-6} = 26/38 = 0,68 = 0,7 \text{ од.}$$

Результати розрахунку для всіх інших періодів доби зводимо до табл. 2.6.

2. Сумарна кількість рейсів за добу:

$$N_{pp} = \sum_{i=1}^{t_p} N_{pi}, \quad (2.9)$$

$$N_{pp} = 24 \text{ од.}$$

3. Необхідна кількість автобусів протягом кожного періоду доби:

$$A_i = N_{pi} \cdot t_{об i}, \quad (1.10)$$

Таблиця 2.6 – Кількість рейсів протягом кожного періоду доби

Показник	Період у добі	
	Пасажиро- потік, пас/год	Кількість рейсів, од.
5 - 6	26	0,7
6 - 7	68	1,9
7 - 8	89	2,4
8 - 9	75	1,8
9 - 10	55	1,3
10 - 11	26	0,8
11 - 12	24	0,8
12 - 13	29	0,9
13 - 14	47	1,4
14 - 15	52	1,5
15 - 16	59	1,7
16 - 17	73	1,8
17 - 18	82	2,2
18 - 19	58	1,7
19 - 20	46	1,3
20 - 21	28	0,9
21 - 22	16	0,5
22 - 23	10	0,4

де A_i - необхідна кількість автобусів протягом i -го періоду доби;

$t_{обі}$ - час оберту, год.

$$A_{5-6} = 0,7 \cdot 0,7 = 0,49 = 1 \text{ од.}$$

Результати розрахунку для всіх інших періодів доби зводимо до табл. 2.6.

Для складання розкладу необхідно проаналізувати робоче навантаження автобусів та водіїв. Основною інформацією для складання розкладу є пасажиропотік. Визначення пасажиропотоку представлено в розділі 1 та проілюстровано на рис. 2.3. Необхідна кількість автобусів протягом кожного періоду доби наведена на рис. 2.4.

Метою графоаналітичного аналізу було визначити мінімальний обсяг авто-годин, необхідних для обслуговування пасажирів, при досягненні найнижчої вартості авто-годин (рис. 2.5). З використанням графоаналітичного аналізу розробляємо стрічковий графік (рис. 2.6). На основі даних табл. 2.6, а також враховуючи мінімальну та максимальну кількість автобусів, ми формуємо розклад руху автобусів (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 - Розклад руху

Номер автобусу			
1	2	3	4
Кінцева зупинка 1	Кінцева зупинка 2	Кінцева зупинка 1	Кінцева зупинка 2
1	2	3	4
5:01	5:20	-	-
5:40	5:59	-	-
6:19	6:38	-	-
7:17	7:37	6:58	7:17
7:56	8:16	7:37	7:56
п	п	8:16	8:35

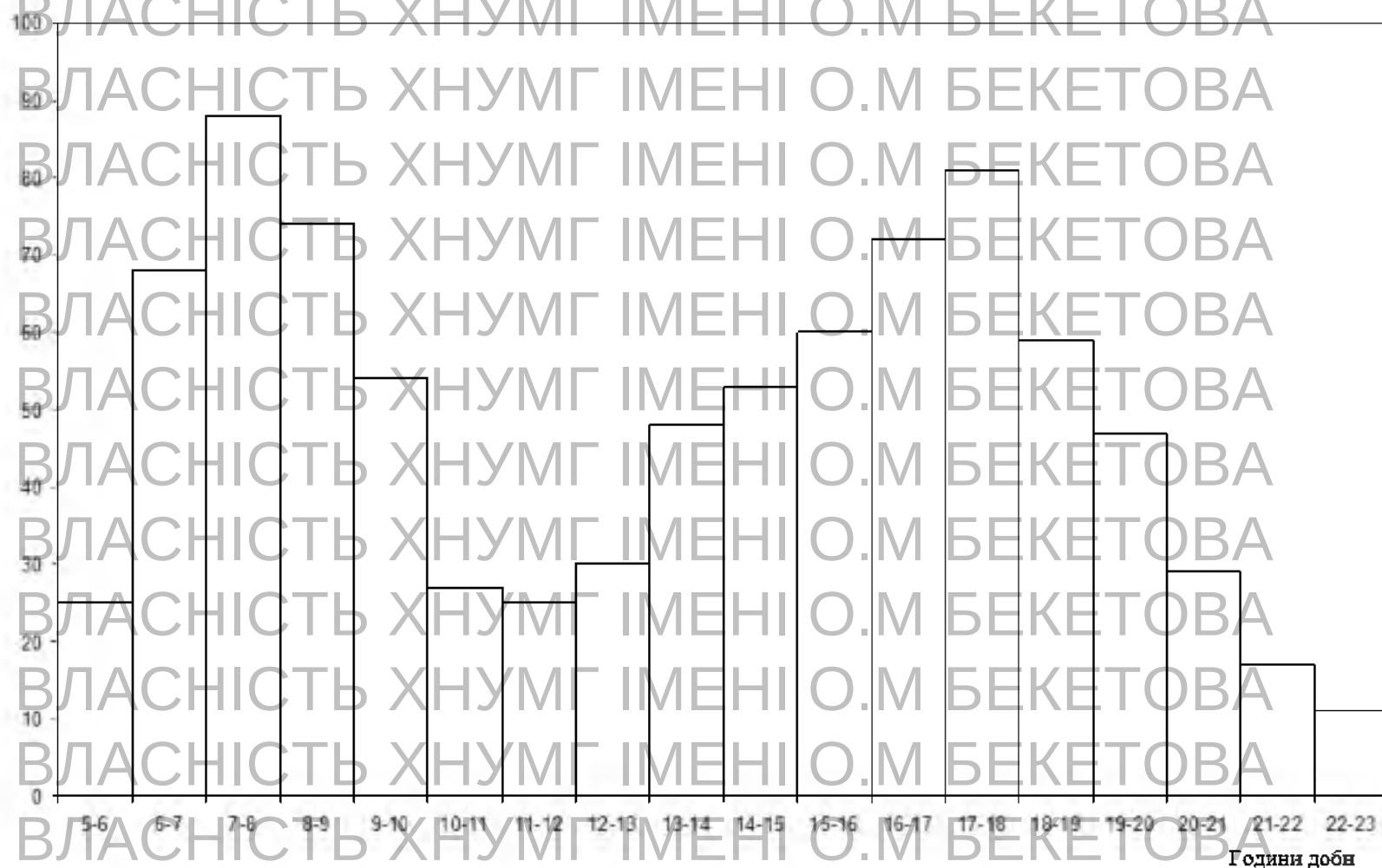
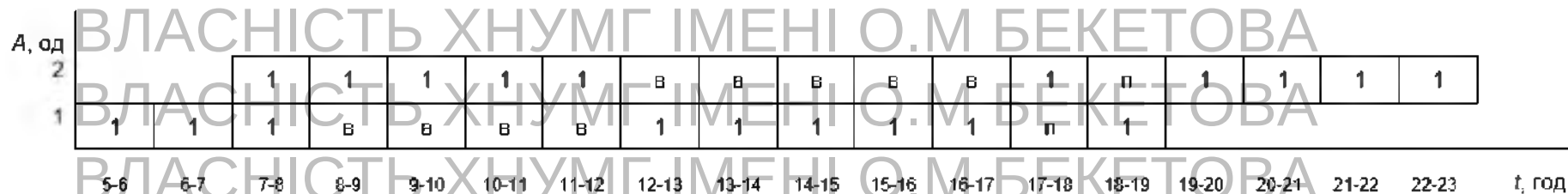


Рисунок 2.3 – Пасажирипотік маршруту



Рисунок 2.4 – Кількість автобусів



- 1 - година роботи першої зміни (або перерваного режиму);
- 2 - година роботи другої зміни;
- п - перерва;
- в - година відстою;

Рисунок 2.5 – Результати графоаналітичного аналізу

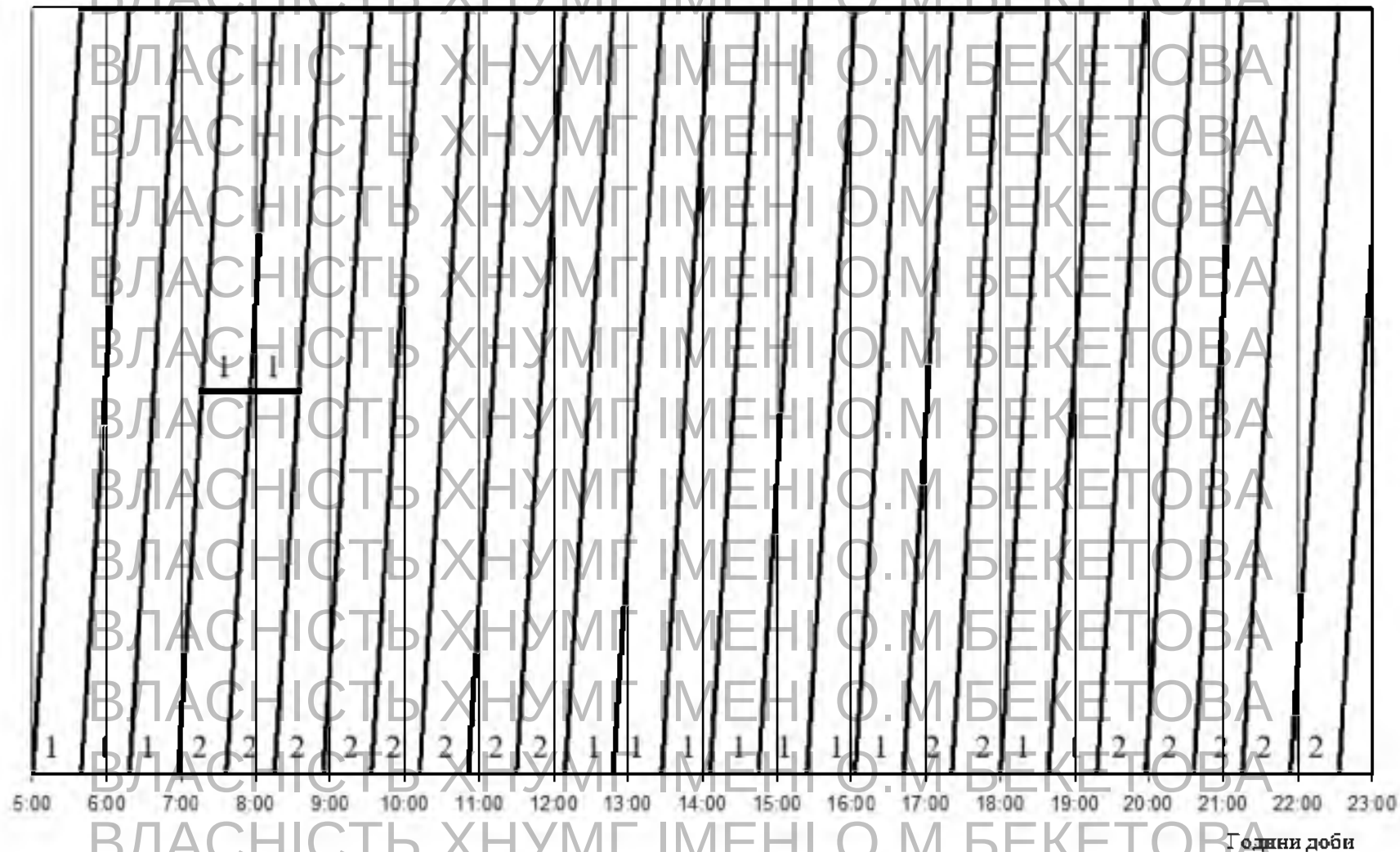


Рисунок 2.6 – Стрічковий графік

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4
п	п	8:56	9:15
п	п	9:36	9:54
п	п	10:14	10:33
п	п	10:53	11:12
п	п	11:32	11:51
12:10	12:29	п	п
12:49	13:08	п	п
13:28	13:47	п	п
14:07	14:26	п	п
14:46	15:05	п	п
15:25	15:44	п	п
16:04	16:23	п	п
п	п	16:43	17:02
п	п	17:22	17:41
18:01	18:20	п	п
18:40	18:59	п	п
-	-	19:19	19:38
1	2	3	4
-	-	19:58	20:17
-	-	20:37	20:56
-	-	21:16	21:35
-	-	21:55	22:14

2.7 Висновки по розділу

Для впровадження нової технології в рамках цієї роботи було проведено порівняльний аналіз двох автобусів, придатних для досліджуваних пасажиропотоків. Критеріями вибору автобусів були пасажиромісткість та вартість пере-

везення одного пасажирів за кілометр. Для порівняння було обрано автобуси IVECO KAPENA THESI та IVECO Sassiatali. На підставі значень поточних витрат, середня вартість перевезення одного пасажирів за кілометр для автобуса IVECO KAPENA THESI менша у порівнянні з автобусом IVECO Sassiatali.

Цей автобус буде виконувати транспортне обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби

Враховуючи дані про пасажиропотік було розраховано значення необхідної кількості автобусів для різних періодів доби. Розрахунки показали, що підвищення рентабельності для маршруту відповідно до значень пасажиропотоку на маршруті потрібно 2 автобусів. При урахування цієї кількості було розроблено графік руху для автобусів.

РОЗДІЛ 3

БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ 568 ПАСАЖИРІВ НА МІСЬКОМУ АВТОБУСНОМУ МАРШРУТІ ПРОТЯГОМ ДОБИ

Для розрахунку схеми керування світлофорами для перехрестя необхідно спочатку знати умови руху в кожному напрямку. Тому спочатку наведемо схематичну діаграму перехрестя.

На рис. 3.1 показано схематичну діаграму дорожньої мережі перед реалізацією плану модернізації.



Рисунок 3.1 – Перехрестя для обслуговування 568 пасажирів за добу

Використовуючи отримані значення інтенсивності, намалюємо схему руху транспорту на перехресті (рис. 3.2).

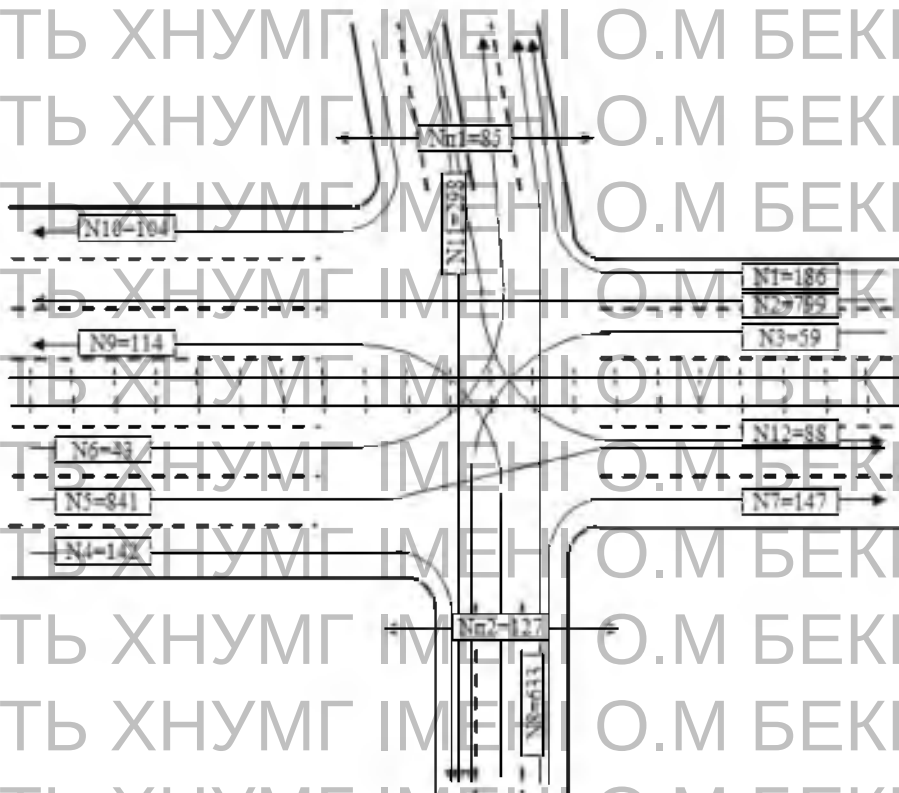


Рисунок 3.2 – Інтенсивності руху на перехресті

Спочатку доцільно розробити поетапну схему роз'їзду за фазами (рис. 3.3).

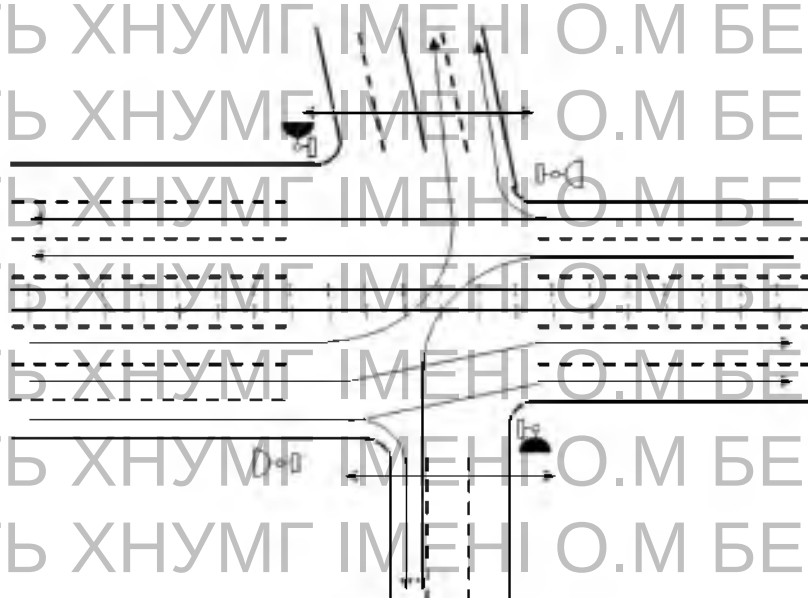


Рисунок 3.3 – Перша фаза

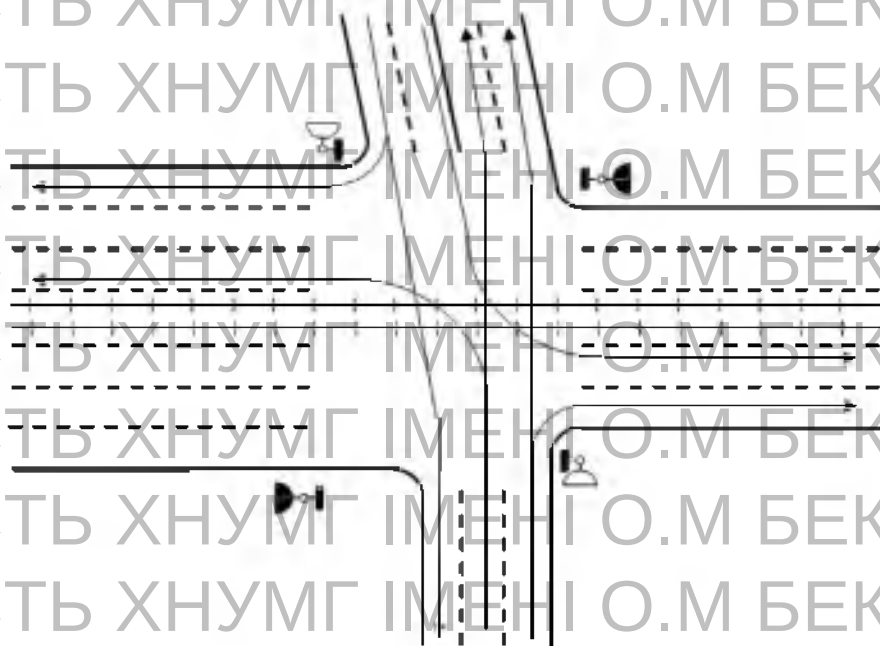


Рисунок 3.4 – Друга фаза

Значення для потоку насичення:

$$M_{nij} = 525 B_{пч}, \quad (3.1)$$

де $B_{пч}$ - ширина дороги для руху, м;

525 - коефіцієнт емпіричний.

Для смуги руху 1.

Рух здійснюється у першій фазі у напрямках 1 одночасно з право поворотними потоком 2 при ширині смуги - 3,75 м:

$$M_n = 1981 \text{ авт/год.}$$

При русі прямо, ліворуч або праворуч при інтенсивності для поворотних потоків більш 10% від загальної значення інтенсивності для даного напрямку у цій фазі, потік насичення корегується:

$$M'_{nij} = M_{nij} \frac{100}{a + 1,75b + 1,25c}, \quad (3.2)$$

де M'_{nij} - відкоригований потік, авт/год;

a, b, c - інтенсивність прямо, ліворуч та праворуч в відсотках по відношенню до інтенсивності загальної для напрямку у фазі.

Для смуги руху 1.

Інтенсивність загальна - 1023 авт/год, прямо - 841 авт/год, (82%), праворуч - 142 авт/год (14%), ліворуч - 43 авт/год (4%).

$$M'_n = 1981 \frac{100}{82 + 1,25 \cdot 14 + 1,75 \cdot 4} = 1834 \text{ авт/год.}$$

Для ліво та правоповоротних потоків на спеціально виділених смугах руху:

$$M_{nij} = \frac{1925}{1 + 1,525/R}, \quad (3.3)$$

де R - радіус при повороті, м.

Для смуги 3:

$$R = 21 \text{ м,}$$

$$M_{n1} = \frac{1981}{1 + 1,525/21} = 1841 \text{ авт/год.}$$

Для смуги 2:

$$R = 25 \text{ м},$$

$$M_{\pi 1} = \frac{1925}{1 + 1,525/25} = 1811 \text{ авт/год.}$$

Фазові коефіцієнти:

$$y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{\pi ij}}, \quad (3.4)$$

де $M_{\pi ij}$ - потік насичення у j -му напрямку та i -й фази, авт/год.

N_{ij} - інтенсивність у j -му напрямку та i -й фази, авт/год;

y_{ij} - коефіцієнт у j -му напрямку та i -й фази.

Для смуги 1:

$$y = \frac{186 + 399}{1834} = 0,319$$

Для інших смуг на перехресті після розрахунку всі результати зводимо до табл. 3.1.

Тривалість у проміжного такту:

$$t_{\pi i} = \frac{v_{ai}}{7,2a_T} + \frac{3,6(l_i + l_a)}{v_{ai}}, \quad (3.5)$$

де l_i - відстань між дальньої крапкою конфлікту та стоп-лінії для i -й фази, м;

l_a - довжина найчастішого автомобіля у потоці;

a_T - уповільнення автомобілів у середньому;

Таблиця 3.1 – Параметри циклу

Вулиця	Напрямок 1			Напрямок 2		Напрямок 3		Напрямок 4	
	1	2	3	1	2	1	2	1	2
Смуга руху									
Ширина, м	3,75					3,5		3,5	3,5
Інтенсивність для прямого напрямку, авт/год	421	421	0	398	398	317	317	298	0
Інтенсивність ліворуч, авт/год	0	0	43	0	79	0	114	0	88
Інтенсивність праворуч, авт/год	142	0	0	186	0	147	0	104	0
Загальна інтенсивність, авт/год	561	420	42	584	477	462	429	400	87
Частка інтенсивності прямо, %	75	100	0	68	84	68	74	74	0
Частка інтенсивності праворуч, %	25	0	0	32	0	32	0	26	0
Частка інтенсивності ліворуч, %	0	0	100	0	16	0	26	0	100
Потік насичення, авт/год	1864	1981	1840	1834	1769	1783	1611	1808	1810
Фазовий коефіцієнт	0,301	0,212	0,023	0,39	0,27	0,259	0,265	0,221	0,048
Розрахунковий фазовий коефіцієнт	0,319					0,265			

v_{ai} - швидкість потоку автомобілів при під'їзду до перехрестя;

t_{ni} - час проміжного такту для i -ї фази регулювання;

У першій фазі: $v_{a1} = 40 \text{ км/год}$, $l_1 = 18 \text{ м}$,

$$t_{n1} = \frac{40}{3 \cdot 7,2} + \frac{3,6(5+18)}{40} = 4 \text{ с.}$$

Для другої фази $v_{a2} = 40 \text{ км/год}$, $l_2 = 30,5 \text{ м}$,

$$t_{n2} = \frac{40}{3 \cdot 7,2} + \frac{3,6(5 \cdot 30,5)}{40} = 4 \text{ с.}$$

Загальний час у проміжних тактів:

$$T_n = \sum_{i=1}^n t_{ni}, \quad (3.6)$$

де n - загальна кількість для фаз.

$$T_n = 4 + 4 = 8 \text{ с.}$$

Тривалість у циклу:

$$T_u = \frac{1,5 \cdot T_n + 5}{1 - Y}, \quad (3.7)$$

де Y - загальна сума фазових коефіцієнтів;

T_u - тривалість у циклу, с;

$$Y = \sum_{j=1}^n y_j, \quad (3.8)$$

де y_j - обраний фазовий коефіцієнт для фази;

$$Y = 0,319 + 0,265 = 0,584$$

$$T_u = \frac{(1,5 \cdot 8) + 5}{1 - 0,584} = 41 \text{ с.}$$

Тривалість для основних тактів:

$$t_{oj} = \frac{(T_u - T_n) y_j}{Y}, \quad (3.9)$$

$$t_{ol} = \frac{((41 - 8) \cdot 0,318)}{0,584} = 18 \text{ с.}$$

$$t_{oll} = \frac{((41 - 8) \cdot 0,266)}{0,584} = 15 \text{ с.}$$

Тривалість тактів для руху пішоходів:

$$t_{onui} = 5 + B_{nui} / v_{nui}, \quad (3.10)$$

де t_{onui} - тривалість тактів для руху пішоходів, с

$B_{ни-i}$ - ширина у i -ої частини для проїзду, м;

$V_{ни}$ - швидкість у пішоходів при русі, км/год.

Для фази 1: $B_{ни} = 15$ м., $V_{ни} = 1,4$ м/с,

$$t_{онил} = 5 + 15 / 1,4 = 17 \text{ с.}$$

Так як $t_{онил} < t_{ол}$, корегування не потрібне.

З використанням отриманих даних будуюмо циклограму для світлофорів (рис. 3.5) та схему їх розташування (рис. 3.6).

Номер світ- пофору	Графік включення сигналів				Тривалість тактів, с.		
					Зеле- ний	Черво- ний	Жовтий
1, 2	з	ж	ч	ж	18	15	8
3, 4	ч	ж	з	ж	15	18	8
5, 6, 7, 8	з		ч		18	15	-

Рисунок 3.5 – Циклограма для світлофорів

Таким чином, на перехресті у маршруту запропоновано використання світлофорного регулювання з метою зниження аварійності на ньому, що було обґрунтовано значеннями транспортних потоків, які знаходяться у конфлікті.

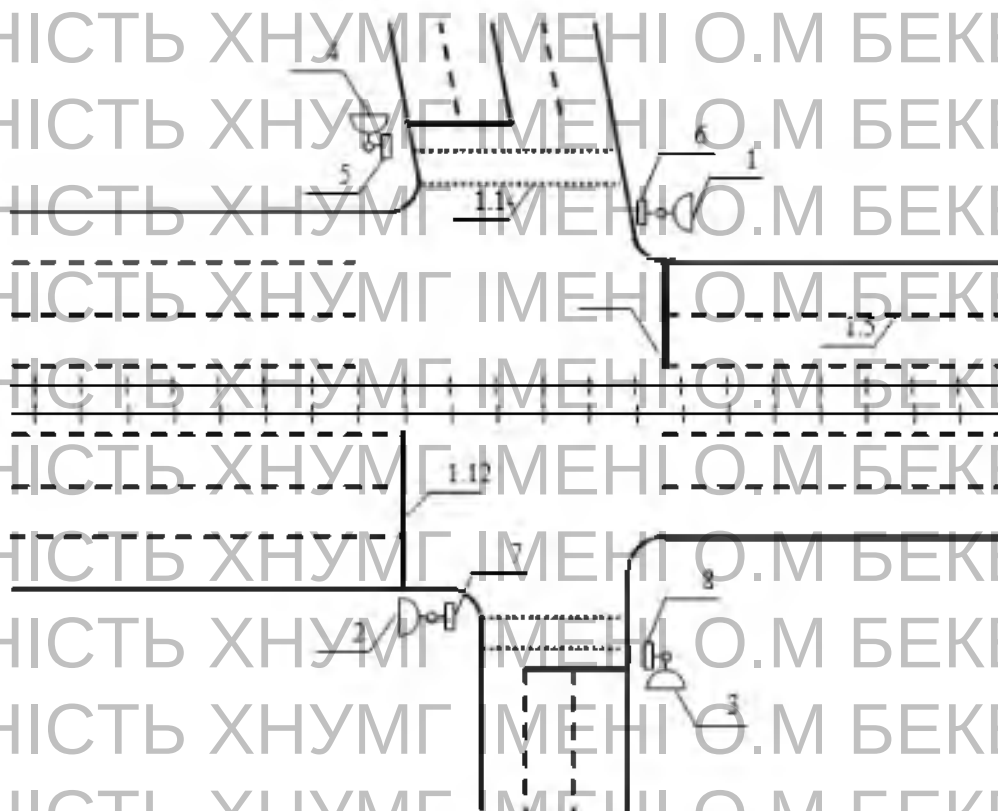


Рисунок 3.6 – Місцезнаходження технічних засобів

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз сучасного стану перевезення пасажирів на маршрутах показав, що одним з основних недоліків є те, що технічний стан автобусів може не задовольняти умовам комфортного перевезення пасажирів. В наслідок того, що на маршрутах працюють автобуси, кількість яких може не відповідати значенням фактичного пасажиропотоку, то на маршрутах може скластися така ситуація, при якій інтервал руху може перевищувати нормативний, що робить маршрут не достатньо зручними для пасажирів. При цьому місткість автобусів використовується неефективно, що підтверджується низькими значеннями статичного коефіцієнту використання місткості. Так на основі проведених обстежень пасажиропотоків встановлено, що на маршруті в період найбільшого навантаження значення статичного коефіцієнту використання місткості складає 0,47. За результатами проведеного аналізу сучасного стану перевезень можна зробити висновок про необхідність оновлення рухомого складу на маршруті з одночасним переглядом розкладу руху на маршруті та розробкою нових графіків роботи водіїв.

Для впровадження нової технології в рамках цієї роботи було проведено порівняльний аналіз двох автобусів, придатних для досліджуваних пасажиропотоків. Критеріями вибору автобусів були пасажиромісткість та вартість перевезення одного пасажирів за кілометр. Для порівняння було обрано автобуси IVECO KAPENA THESI та IVECO Sacciamali. На підставі значень поточних витрат, середня вартість перевезення одного пасажирів за кілометр для автобуса IVECO KAPENA THESI менша у порівнянні з автобусом IVECO Sacciamali. Цей автобус буде виконувати транспортне обслуговування 568 пасажирів на міському автобусному маршруті протягом доби.

Враховуючи дані про пасажиропотік було розраховано значення необхідної кількості автобусів для різних періодів доби. Розрахунки показали, що

підвищення рентабельності для маршруту відповідно до значень пасажиропотоку на маршруті потрібно 2 автобусів. При урахування цієї кількості було розроблено графік руху для автобусів.

На перехресті у маршруту запропоновано використання світлофорного регулювання з метою зниження аварійності на ньому, що було обґрунтовано значеннями транспортних потоків, які знаходяться у конфлікті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мороз О.В., Корнієвська Т.М. Особливості маркетингу для пасажирських перевезень // Приазовський вісник. Вип. 5, 2018. - С. 250-255
2. Маркетинг транспортних послуг / О.І. Зоріна, І.В. Волохова. - Харків: УкрДУЗТ, 2019. 315 с.
3. Максимова О.С. Маркетингові дослідження у системі пасажирських перевезень // Вчені записки ТНТ "Серія: Економіка і управління". Том 311. №4. 2021. С.54-61