

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 **Проектування організації перевезень на
міському автобусному маршруті з добовим обсягом
перевезень 7325 пасажирів**

Виконав: студент 4 курсу, групи ТТ-2022-1
спеціальності 275 «Транспортні технології»,
освітньої програми «Транспортні технології
(міський транспорт)»

Кіпченко Д. О.

Керівник Вакулєнко К. Є.

Рецензент Копитков Д. М.

Харків - 2026 року

**Харківська національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова**

Національний енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури
Кафедра Транспортних систем і логістики

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»

студента

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

проф. Куш Є. І.

20.06.2026 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Кіптонко Денис Олександрович

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи Проектування організації перевезень на міському автобусному маршруті з добовим обсягом перевезень 7325 пасажирів

керівник роботи доц. Закутенко К. С., к. т. н.

(прізвище, ім'я та по батькові, посада, науковий ступінь, місце роботи)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “22” травня 2026 р.
№ 440-03.

Строк подання студентом роботи 17 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи обсяги перевезень в 2023-2025 рр., характеристики маршруту, характеристики пасажирообміну та пасажиропотоків, характеристики дорожнього руху на перехресті, ширина смуг руху на перехресті

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Дослідження теоретичних положень. Проектування процесу перевезення пасажирів на маршруті міського пасажирського транспорту. Організація дорожнього руху на перехресті. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Основні положення і результати роботи представлені у електронному вигляді з використанням офісного пакету PowerPoint

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання вклад	завдання прийняв
Антиплакат	інж. каф. ТС і Л Толмачов І.О.		

7. Дата видачі завдання

01.05.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання	Примітка
		етапів роботи	
1	Дослідження теоретичних положень	01.05-15.05.26	Вик.
	Проектування процесу перевезення		
2	пасажирів на маршруті міського	16.05-31.05.26	Вик.
	пасажирського транспорту		
3	Організація дорожнього руху на перехресті	01.06-17.06.26	Вик.

Студент

Кітченко Д.О.

підпис

і прізвище та ініціали

Керівник роботи

Вакуленко К.Є.

підпис

і прізвище та ініціали

Додаток

до завдання на кваліфікаційну роботу студенту Кіптенко Д. О.

Таблиця 1 – Пасажирообмін на маршруті

Прямий напрямок			Зворотній напрямок		
Номер зупиночного пункту	Кількість пасажирів		Номер зупиночного пункту	Кількість пасажирів	
	Зайшло	Вийшло		Вийшло	Зайшло
1	195	0	1	180	0
2	210	67	2	204	48
3	242	81	3	230	61
4	253	96	4	242	75
5	285	110	5	260	87
6	274	129	6	270	102
7	271	141	7	262	113
8	258	182	8	249	126
9	243	205	9	231	149
10	238	223	10	222	173
11	224	237	11	202	193
12	188	241	12	189	210
13	166	247	13	166	223
14	156	265	8	144	227
15	135	262	9	127	241
16	119	264	10	114	258
17	99	246	11	95	269
18	80	233	12	75	259
19	71	208	13	58	264
20	56	171	12	42	243
21	0	155	13	0	241
Всього	3763	3763	Всього	3562	3562

Таблиця 2 - Пасажиропотік на маршруті по годинах доби

Година добі	Пасажиро- потік	Година добі	Пасажиро- потік	Година добі	Пасажиро- потік
5 ⁰⁰ - 6 ⁰⁰	428	11 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	385	17 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰	1283
6 ⁰⁰ - 7 ⁰⁰	1140	12 ⁰⁰ - 13 ⁰⁰	428	18 ⁰⁰ - 19 ⁰⁰	855
7 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰	425	13 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	713	19 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰	713
8 ⁰⁰ - 9 ⁰⁰	1140	14 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	855	20 ⁰⁰ - 21 ⁰⁰	428
9 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰	713	15 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰	855	21 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰	285
10 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	428	16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	1140	22 ⁰⁰ - 23 ⁰⁰	143

Таблиця 3 - Обсяги перевезень пасажирів в 2023 – 2025 роках

Місяць	Обсяги, тис. пас.		
	2023	2024	2025
Січень	170,0	175,5	178,3
Лютий	170,1	175,3	178,4
Березень	176,4	176,3	173,3
Квітень	171,8	171,6	178,6
Травень	177,4	170,3	173,4
Червень	176,0	175,5	170,5
Липень	173,1	173,2	170,3
Серпень	178,6	174,9	176,5
Вересень	173,5	173,9	174,8
Жовтень	170,8	175,2	174,7
Листопад	174,4	176,0	177,3
Грудень	177,1	176,8	174,9
Всього	2089,2	2094,4	2101,0

Таблиця 4 - Параметри маршруту

Параметр	Значення
Довжина маршруту, км.	10,172
Довжина перегонів, км.	0,382; 0,553; 0,641; 0,386; 0,548;
	0,545; 0,581; 0,579; 0,487; 0,440;
	0,432; 0,622; 0,613; 0,391; 0,487;
Кількість зупиночних пунктів, од.	24
Місткість автобусу, q_n	125
Кількість обертів на маршруті, од.	20
Дефіцит транспортних засобів	1,0



Рисунок 1 – Значення інтенсивності руху на перехресті

Студент

Кіпченко Д. О.

Керівник роботи

Закуленко К. С.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 62 сторінки, 13 рисунків, 5 таблиць,
8 джерел переліку посилань, 1 додаток.

Об'єкт дослідження: перевезення пасажирів на міському автобусному
маршруті.

Предмет дослідження: технологічні показники перевезень та показники
дорожнього руху.

Мета роботи: проєктування організації перевезень на міському
автобусному маршруті з добовим обсягом перевезень 7325 пасажирів.

Методи дослідження: аналітичні, розрахункові, прогнозування,
графічні, табличні.

Отримані результати: були розглянуті питання застосування соціальних
показників в оцінці перевізного процесу пасажирів. Організовано рух
дванадцяти автобусів на маршруті перевезення пасажирів з використанням
таблиці розкладу, що сформована на основі стрічкового графіку, що
небудований, засновуючись на графіку роботи водіїв на маршруті, коефіцієнт
ефективності якого склав 0,938. Всі розрахунки проведені для часу оберт
61 хв. та місткості 125 пас. Організовано дорожній рух на перехресті в дві фази
з урахуванням інтенсивності транспортних та пішохідних потоків. Тривалість
часу циклу для цього складає 40 с., при цьому в першій фазі необхідна
тривалість основного такту склала 20 с., проміжного – 4 с., в другій фазі – 12 с.
та 4 с. Така тривалість основних тактів і часу циклу, за визначених потоків
населення, зумовлює середньозважену затримку в 7,74 с..

Рекомендації з впровадження: методики визначення технологічних
показників та показників дорожнього руху на маршруті можуть бути
використані як розрахункові складові оцінки параметрів транспортних
технологій.

СОЦІАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ, ПОКАЗНИКИ
ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, РОЗКЛАД, СВІТЛОФОРНЕ РЕГУЛЮВАННЯ

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ	9
1.1. Аналіз соціальних показників перевезень пасажирів	9
1.2. Висновки по розділу	17
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ НА	
МАРШРУТІ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	18
2.1. Прогнозування зміни обсягів перевезень	18
2.2. Показники перевезень пасажирів на маршруті	19
2.3. Визначення кількості автобусів на маршруті	26
2.4. Побудова графіку роботи водіїв	30
2.5. Висновки по розділу	30
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕКРЕСТІ	35
3.1. Розробка схеми поїздно-роз'їзду	35
3.2. Розрахунок параметрів світлофорного циклу	36
3.3. Висновки по розділу	40
ВИСНОВКИ	41
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	42
ДОДАТОК А	43

ПРИЙНЯТО 2022-1 ТІ ХХХ ХПЗ

Дата:	Лист:	№ докум.	Підпис:	Лист:
Розроб.		Кашенко, І. О.		
Перевір.		Викученко К. С.		
Н. Бондар.		Бондар, І. І.		
Технік.		Бондар, І. І.		

Проектанта
Затиска

Тім.	Іпр.	Архитект.
к	в	б

ХНУМГ

ВСТУП

Аналіз соціальних показників перевезень пасажирів є важливим етапом проєктування організації перевезень на міському автобусному маршруті, оскільки саме вони характеризують якість транспортного обслуговування населення та рівень задоволення потреб пасажирів у пересуванні. Такі показники, як час поїздки, час очікування транспортного засобу та коефіцієнт пересадності, безпосередньо впливають на транспортну доступність міських територій і визначають конкурентоспроможність громадського транспорту порівняно з індивідуальним автомобільним транспортом. Тому під час проєктування маршруту необхідно забезпечувати раціональні маршрути руху, оптимальні швидкісні режими, відповідну частоту руху автобусів та зручні умови пересування пасажирів.

У процесі проєктування організації перевезень на міському маршруті результати аналізу соціальних показників використовуються для обґрунтування параметрів маршрутної мережі, вибору режимів роботи транспортних засобів, визначення необхідної кількості автобусів на маршруті та оцінювання ефективності запропонованих рішень. Скорочення часу поїздки та очікування, а також мінімізація потреби у пересадках сприяють підвищенню якості транспортних послуг, збільшенню пасажиропотоку та покращенню загальної ефективності функціонування системи міських пасажирських перевезень. Саме тому соціальні показники є одним із ключових критеріїв при розробленні та вдосконаленні організації перевезень на міських автобусних маршрутах.

РОЗДІЛ I ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ

1.1. Аналіз соціальних показників перевезень пасажирів

Ефективність функціонування системи міських пасажирських перевезень визначається не лише техніко-експлуатаційними та економічними показниками, а й соціальними характеристиками, які безпосередньо впливають на рівень транспортної доступності населення та якість транспортного обслуговування. Соціальні показники відображають ступінь задоволення потреб населення у пересуванні та характеризують зручність використання транспортної системи для пасажирів (рис. 1.1). У сучасних умовах розвитку міст саме соціальні критерії дедалі частіше стають визначальними при проектуванні маршрутної мережі, організації руху транспортних засобів, розробленні розкладів та оцінюванні якості транспортних послуг [1, 3].



Рисунок 1.1 – Використання соціальних критеріїв в організації перевезень пасажирів

Одним з найважливіших соціальних показників функціонування міського пасажирського транспорту є час поїздки пасажирів, час очікування

транспортного засобу на зупинці та коефіцієнт пересадності (рис. 1.2). Саме ці показники формують загальні витрати часу населення на пересування містом та визначають конкурентоспроможність громадського транспорту порівняно з індивідуальними видами пересування. Зниження транспортних витрат часу населення [2, 3, 4, 6] сприяє підвищенню продуктивності праці, покращенню доступності робочих місць, закладів освіти, охорони здоров'я та інших об'єктів соціальної інфраструктури.



Рисунок 1.2 – Соціальні показники оцінки перевезень пасажирів

Час, який витрачає пасажир на здійснення поїздки (рис. 1.3), є одним із ключових критеріїв оцінювання якості транспортного обслуговування населення. Загальний час пересування складається з кількох компонентів: часу підходу до зупинки громадського транспорту, часу очікування транспортного засобу, часу поїздки в салоні транспортного засобу, часу пересадки між маршрутами та часу підходу від кінцевої зупинки до пункту призначення. У практиці транспортного планування особлива увага приділяється саме часу поїздки, оскільки він займає найбільшу частку в загальній структурі витрат часу пасажирів [2, 3, 4].

Тривалість поїздки залежить від значної кількості чинників, серед яких важливе місце займають параметри маршрутної мережі. Насамперед на час пересування впливає конфігурація маршруту. Прямолінійні маршрути

забезпечують мінімальну довжину шляху між районами відправлення та прибуття, тоді як надмірно звивисті маршрути збільшують транспортну відстань і, відповідно, тривалість поїздки. Важливим фактором є також щільність маршрутної мережі. Невідповідна кількість маршрутів між окремими районами міста призводить до необхідності здійснення пересадок, що збільшує загальний час пересування [2, 3, 4].

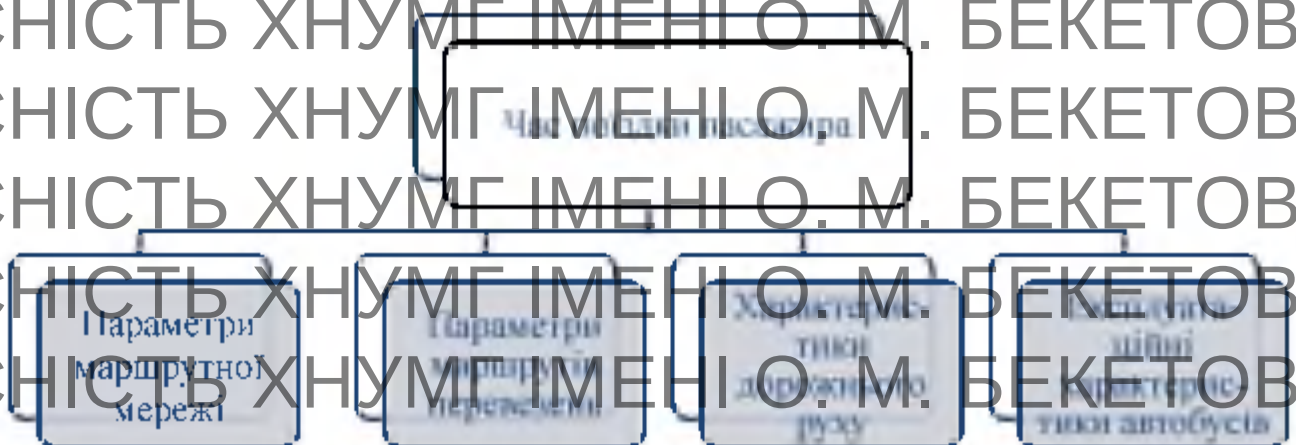


Рисунок 1.3 – Чинники, що визначають час поїздки пасажирів

Суттєвий вплив на тривалість поїздки мають характеристики дорожньо-транспортної інфраструктури. Рівень завантаження вулично-дорожньої мережі безпосередньо визначає швидкість руху громадського транспорту. У години пік виникнення транспортних заторів призводить до значного зниження експлуатаційної швидкості автобусів, тролейбусів та маршрутних таксі. Особливо гостро ця проблема проявляється у великих містах, де інтенсивність руху транспортних потоків перевищує пропускну здатність окремих ділянок магістральної мережі [2, 3, 4].

Важливим чинником виступає організація дорожнього руху на перехрестях. Значні затримки транспортних засобів виникають через недосконалі режими світлофорного регулювання, наявність конфліктних транспортних потоків та недостатню пропускну здатність перехресть. У зв'язку з цим під час проєктування транспортних систем значна увага

приділяється оптимізації параметрів світлофорного регулювання, впровадженню координованого управління світлофорами та наданню пріоритету громадському транспорту.

На тривалість поїздки [2, 3, 4] суттєво впливають експлуатаційні характеристики транспортних засобів. Важливими показниками є динамічні характеристики автобусів, швидкість посадки та висадки пасажирів, рівень технічного стану рухомого складу. Використання сучасних низькопідлогових автобусів із широкими дверними прорізами дозволяє скоротити тривалість зупинок на маршруті та підвищити середню швидкість сполучення.

Окрему роль відіграє кількість зупинок на маршруті. З одного боку, збільшення кількості зупиночних пунктів покращує транспортну доступність території, проте з іншого – призводить до зростання часу поїздки через додаткові затримки на посадку та висадку пасажирів. Тому під час проєктування маршрутів необхідно забезпечувати раціональний баланс між доступністю зупинок і швидкістю пересування [2, 3, 4].

В останні роки важливого значення набуває впровадження виділених смуг для громадського транспорту. Досвід багатьох міст світу свідчить про те, що організація пріоритетного руху автобусів дозволяє суттєво скоротити час поїздки пасажирів та підвищити регулярність руху. Крім того, скорочення тривалості поїздки сприяє підвищенню привабливості громадського транспорту та зменшенню використання приватних автомобілів.

Другим важливим соціальним показником є час очікування [3, 5, 6] пасажирів транспортного засобу на зупиночних пунктах (рис. 1.4). Для більшості користувачів громадського транспорту саме час очікування є одним із найбільш чутливих параметрів якості обслуговування. Психологічні дослідження показують, що одна хвилина очікування сприймається пасажиром як більш обтяжлива порівняно з хвилиною перебування безпосередньо в транспортному засобі. Тому навіть незначне скорочення часу

очікування здатне суттєво підвищити рівень задоволеності населення роботою транспортної системи.

Тривалість очікування [3, 5, 6] насамперед визначається інтервалом руху транспортних засобів. За умови рівномірного прибуття пасажирів на зупинку середній час очікування становить приблизно половину інтервалу руху. Відповідно, зменшення інтервалів є одним із найбільш ефективних способів покращення якості транспортного обслуговування. Однак скорочення інтервалів потребує збільшення кількості транспортних засобів на маршруті, що супроводжується додатковими експлуатаційними витратами перевізника.

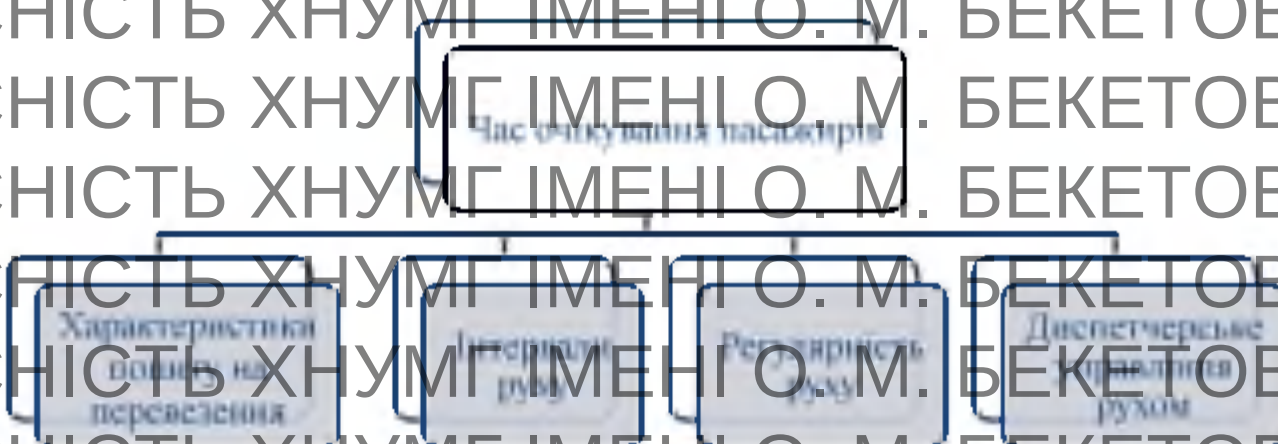


Рисунок 1.4 – Чинники, що визначають час очікування пасажирів

Важливим фактором є регулярність руху транспортних засобів. Навіть за відносно невеликих планових інтервалів нерегулярна робота маршруту може призводити до значного збільшення фактичного часу очікування [3, 5, 6]. Порушення графіків руху виникають внаслідок дорожніх заторів, дорожньо-транспортних пригод, несприятливих погодних умов та технічних несправностей рухомого складу.

Суттєвий вплив на час очікування [3, 5, 6] здійснює рівень розвитку систем диспетчерського управління та моніторингу руху транспортних засобів. Використання GPS-навігації, автоматизованих систем контролю руху та інформаційних сервісів для пасажирів дозволяє підвищити регулярність

роботи маршрутів і забезпечити інформування населення про фактичний час прибуття транспортних засобів. За наявності достовірної інформації суб'єктивне сприйняття часу очікування значно покращується.

На величину часу очікування [3, 5, 6] впливають також особливості попиту на перевезення. У години пік різке збільшення пасажиропотоків може призводити до переповнення транспортних засобів, унаслідок чого частина пасажирів змушена пропускати один або декілька автобусів та очікувати наступний рейс. У такому випадку фактичний час очікування значно перевищує розрахункові значення.

Важливим чинником виступає організація маршрутної мережі. На напрямках із великою кількістю маршрутів, які дублюють один одного, пасажирів можуть користуватися декількома альтернативними маршрутами. У таких умовах ефективний інтервал руху зменшується, а середній час очікування скорочується. Навпаки, у районах із недостатньо розвинутою транспортною мережею пасажирів часто залежать від одного маршруту, що збільшує ризик тривалого очікування.

Значення часу очікування має особливо важливе соціальне значення для маломобільних груп населення, зокрема похилого віку, пасажирів із дітьми та осіб з інвалідністю. Для цих категорій населення тривале перебування на зупинках пов'язане з додатковими фізичними незручностями. Тому сучасні концепції транспортного планування передбачають забезпечення високої частоти руху на основних маршрутах та облаштування комфортних зупиночних комплексів [3, 5, 6].

Третім важливим соціальним показником є коефіцієнт пересадності [2-4] (рис. 1.5), який характеризує середню кількість пересадок, необхідних для здійснення однієї поїздки пасажиром. Цей показник відображає рівень прямолінійності маршрутної мережі та ступінь транспортної доступності різних районів міста. Чим меншим є коефіцієнт пересадності, тим

комфортнішою та ефективнішою вважається транспортна система з точки зору пасажирів.

Необхідність пересадок пов'язана з обмеженими можливостями створення прямих маршрутів між усіма пунктами тяжіш населення. У великих містах із розвинутою транспортною системою пересадки є невід'ємним елементом організації перевезень, оскільки забезпечують більш ефективне використання рухомого складу та пропускну здатності транспортної мережі. Проте надмірна кількість пересадок негативно впливає на якість транспортного обслуговування та збільшує загальні витрати часу пасажирів [2-4].

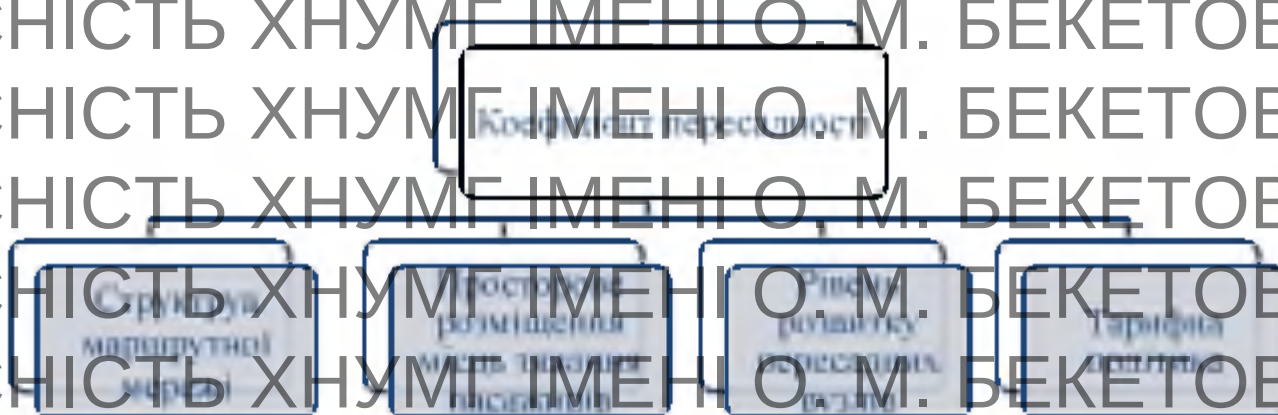


Рисунок 1.5 Чинники, що визначають значення коефіцієнту пересадності

На коефіцієнт пересадності [2-4] насамперед впливає структура маршрутної мережі. Радіальні мережі, характерні для багатьох міст, забезпечують ефективний зв'язок периферійних районів із центром, але часто потребують пересадок для здійснення міжрайонних поїздок. Натомість розвиток хордових і кільцевих маршрутів дозволяє скоротити кількість пересадок та покращити зв'язність транспортної системи.

Суттєвий вплив має просторове розміщення містського проживання населення та основних пунктів тяжіння пасажиропотоків. Якщо житлові райони, промислові зони, ділові центри та заклади соціальної інфраструктури

розташовані нерівномірно, забезпечення прямого транспортного сполучення між усіма напрямками стає економічно недоцільним. У таких випадках пересадки є необхідним інструментом організації перевезень [2-4].

Важливу роль відіграє рівень розвитку пересадкових вузлів. Якісно організовані транспортно-пересадочні вузли дозволяють мінімізувати витрати часу на зміну маршруту, забезпечують зручність пересування між платформами та сприяють інтеграції різних видів транспорту. Наявність критичних переходів, сучасної навігації, електронних інформаційних табло та узгоджених розкладів значно зменшує негативне сприйняття пересадок пасажирами.

На коефіцієнт пересадності [2-4, 5] впливає також розвиток швидкісних видів транспорту. Метрополітен, швидкісний трамвай та міська залізниця зазвичай формують каркас транспортної системи міста. У таких умовах частина пасажирів здійснює пересадки між підземними автобусними маршрутами та магістральними лініями швидкісного транспорту. Хоча кількість пересадок може збільшуватися, загальний час поїздки часто скорочується завдяки високій швидкості основного етапу пересування.

Значний вплив на готовність пасажирів здійснювати пересадки має тарифна політика. Використання інтегрованих транспортних квитків та єдиної системи оплати проїзду дозволяє здійснювати пересадки без додаткових фінансових витрат, що підвищує привабливість громадського транспорту.

Навпаки, необхідність повторної оплати кожної пересадки знижує рівень транспортної доступності та негативно впливає на мобільність населення.

У сучасних транспортних дослідженнях коефіцієнт пересадності розглядається як один із ключових показників якості функціонування маршрутної мережі. Його значення використовується під час моделювання пасажирських потоків, оцінювання транспортної доступності територій та вибору раціональних схем організації перевезень. Оптимізація цього

показника дозволяє досягти балансу між ефективністю роботи транспортної системи та комфортом пасажирів.

Таким чином, час поїздки, час очікування транспортного засобу та коефіцієнт пересадності належать до основних соціальних показників функціонування системи пасажирських перевезень [1-6]. Вони безпосередньо визначають рівень транспортної доступності населення, формують загальні витрати часу на пересування та впливають на конкурентоспроможність громадського транспорту. Зменшення тривалості поїздки та очікування, а також оптимізація пересадочних процесів є важливими завданнями під час проектування організації перевезень на міських автобусних маршрутах. Саме комплексне врахування зазначених показників дозволяє створювати ефективні, зручні та соціально орієнтовані транспортні системи, здатні забезпечити високий рівень мобільності населення та сталий розвиток міського середовища.

1.2. Висновки по розділу

В першому розділі роботи були розглянуті питання застосування соціальних показників в оцінці перевізного процесу пасажирів. Встановлено, що основними показниками є час поїздки, час очікування транспортного засобу та коефіцієнт пересадності. Вони безпосередньо визначають рівень транспортної доступності населення, формують загальні витрати часу на пересування та впливають на конкурентоспроможність громадського транспорту. Зменшення тривалості поїздки та очікування, а також оптимізація пересадних процесів є важливими завданнями під час проектування організації перевезень на міських автобусних маршрутах.

РОЗДІЛ 2

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ НА МАРШРУТІ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

2.1. Прогнозування зміни обсягів перевезень

Соціальні показники перевезень пасажирів тісно пов'язані з процесом прогнозування обсягів перевезень на міському маршруті, оскільки вони безпосередньо впливають на транспортну поведінку населення та вибір способу пересування. Час поїздки, час очікування транспортного засобу і кількість пересадок формують загальну привабливість громадського транспорту для потенційних пасажирів. Зі зменшенням витрат часу на пересування підвищується рівень транспортної доступності територій та зростає ймовірність вибору громадського транспорту замість приватного автомобіля або інших альтернативних способів пересування. Тому під час прогнозування обсягів перевезень необхідно враховувати не лише демографічні та соціально-економічні характеристики населення, але й якість транспортного обслуговування, що визначається зазначеними соціальними показниками.

У сучасних транспортних дослідженнях прогнозування пасажиропотоків ґрунтується на припущенні, що попит на перевезення є чутливим до змін умов поїздки. Скорочення часу поїздки внаслідок підвищення швидкості сполучення, зменшення часу очікування через скорочення інтервалів руху або зниження коефіцієнта пересадності завдяки удосконаленню маршрутної мережі може призвести до збільшення пасажиропотоку на маршруті. Відповідно, під час прогнозування обсягів перевезень соціальні показники виступають важливими факторами формування транспортного попиту та дозволяють більш обґрунтовано оцінити перспективні обсяги перевезень, необхідну кількість рухомого складу та

параметри організації транспортного процесу на міському автобусному маршруті. Прогнозуємо обсяги перевезень на маршруті на 2026 рік на основі значень цього показника в період 2023-2025 рр.

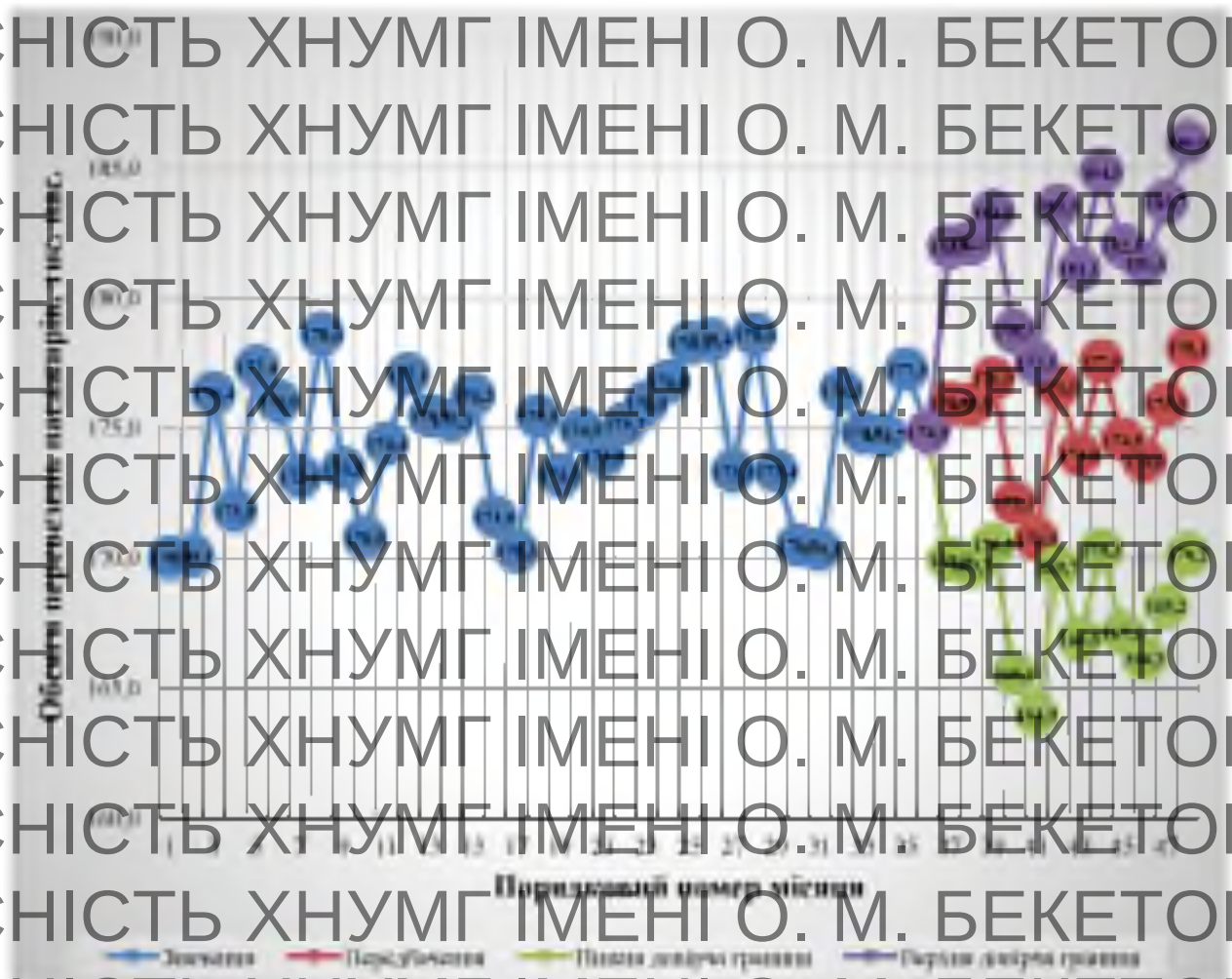


Рисунок 2.1 Значення обсягів перевезень в 2026 році

2.2. Показники перевезень пасажирів на маршруті

Визначасмо обсяги перевезень пасажирів [7].

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_{iB} = \sum_{i=1}^n Q_{iA}, \quad (2.1)$$

$$Q_{\text{вх}} = 195 + 210 + 242 + 253 + 285 + 274 + 271 + 258 + 243 + 238 + 224 + 188 + 166 + \\ + 156 + 135 + 119 + 99 + 80 + 71 + 56 + 0 = 0 + 67 + 81 + 96 + 110 + 129 + 141 + 182 + \\ + 205 + 223 + 237 + 241 + 247 + 265 + 262 + 264 + 246 + 233 + 208 + 171 + 155 = \\ = 3763 \text{ пас.}$$

$$Q_{\text{вих}} = 180 + 204 + 230 + 242 + 260 + 270 + 262 + 249 + 231 + 222 + 202 + 189 + 166 + \\ + 144 + 127 + 114 + 95 + 75 + 58 + 42 + 0 = 0 + 48 + 61 + 75 + 87 + 102 + 113 + 126 + \\ + 149 + 173 + 193 + 210 + 223 + 227 + 241 + 258 + 269 + 259 + 264 + 243 + 241 = \\ = 3562 \text{ пас.}$$

Добовий обсяг перевезень [17].

$$Q_{\text{доб}} = 3763 + 3562 = 7325 \text{ пас./доб.}$$

Пасажиropoтiк на порогонах маршруту [6]:

$$F_i = q_{\text{порог}} + Q_{\text{вх}} - Q_{\text{вих}}, \quad (2.2)$$

$$F_1 = 0 + 195 - 0 = 195 \text{ пас.}; \quad F_2 = 195 + 210 - 67 = 338 \text{ пас.};$$

$$F_3 = 338 + 242 - 81 = 499 \text{ пас.}; \quad F_4 = 499 + 253 - 96 = 656 \text{ пас.};$$

$$F_5 = 656 + 285 - 110 = 831 \text{ пас.}; \quad F_6 = 831 + 274 - 129 = 976 \text{ пас.};$$

$$F_7 = 976 + 271 - 141 = 1106 \text{ пас.}; \quad F_8 = 1106 + 258 - 182 = 1182 \text{ пас.};$$

$$F_9 = 1182 + 243 - 205 = 1220 \text{ пас.}; \quad F_{10} = 1220 + 238 - 223 = 1235 \text{ пас.};$$

$$F_{11} = 1235 + 224 - 237 = 1222 \text{ пас.}; \quad F_{12} = 1222 + 188 - 241 = 1169 \text{ пас.};$$

$$F_{13} = 1169 + 166 - 247 = 1088 \text{ пас.}; \quad F_{14} = 1088 + 156 - 265 = 979 \text{ пас.};$$

$$F_{15} = 979 + 135 - 262 = 852 \text{ пас.}; \quad F_{16} = 852 + 119 - 264 = 707 \text{ пас.};$$

$$F_{17} = 707 + 99 - 246 = 560 \text{ пас.}; \quad F_{18} = 560 + 80 - 233 = 407 \text{ пас.};$$

$$F_{19} = 407 + 71 - 208 = 270 \text{ пас.}; \quad F_{20} = 270 + 56 - 171 = 155 \text{ пас.}$$

Для зворотного напрямку параметр (2.2) розраховується так же табл. 2.1.

Представимо значення табл. 2.1 нарис. 2.2.



Рисунок 2.2 Пасажириропотіки на перегонах маршруту

Таблиця 2.1 Значення пасажиропотоків

Прямий напрямок		Зворотний напрямок	
Перегон	Пасажирипотік, пас.	Перегон	Пасажирипотік, пас.
1	2	3	4
1	195	1	180
2	338	2	336
3	499	3	305
4	656	4	672
5	831	5	845
6	976	6	1013
7	1106	7	1162
8	1182	8	1285
9	1220	9	1367

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
10	1235	10	1416
11	1222	11	1425
12	1169	12	1404
13	1088	13	1347
14	979	14	1264
15	852	15	1150
16	707	16	1006
17	560	17	832
18	407	18	648
19	270	19	442
20	155	20	241

Транспортна робота [7]:

$$W = \sum_{i=1}^n P \cdot t_i \quad (2.3)$$

$$W_{\text{м}} = 195 \cdot 0,382 + 338 \cdot 0,553 + 499 \cdot 0,641 + 656 \cdot 0,386 + 831 \cdot 0,548 + 976 \cdot 0,545 + \\ + 1106 \cdot 0,581 + 1182 \cdot 0,579 + 1220 \cdot 0,487 + 1235 \cdot 0,44 + 1222 \cdot 0,432 + 1169 \cdot 0,622 + \\ + 1088 \cdot 0,613 + 979 \cdot 0,391 + 852 \cdot 0,487 + 707 \cdot 0,571 + 560 \cdot 0,553 + 407 \cdot 0,398 + \\ + 270 \cdot 0,481 + 155 \cdot 0,482 = 8085,91 \text{ тас} \cdot \text{км},$$

$$W_{\text{н}} = 180 \cdot 0,382 + 336 \cdot 0,553 + 505 \cdot 0,641 + 672 \cdot 0,386 + 845 \cdot 0,548 + 1013 \cdot 0,545 + \\ + 1162 \cdot 0,581 + 1285 \cdot 0,579 + 1367 \cdot 0,487 + 1416 \cdot 0,44 + 1425 \cdot 0,432 + 1404 \cdot 0,622 + \\ + 1347 \cdot 0,613 + 1264 \cdot 0,391 + 1150 \cdot 0,487 + 1006 \cdot 0,571 + 832 \cdot 0,553 + 648 \cdot 0,398 + \\ + 442 \cdot 0,481 + 241 \cdot 0,482 = 9550,78 \text{ тас} \cdot \text{км}.$$

Середня відстань поїздки [7]:

$$t = \frac{W}{Q} \quad (2.4)$$

$$\bar{l}_{\text{кр}} = \frac{407,1}{189} = 2,15 \text{ км.}$$

$$\bar{l}_{\text{кр} \dots i} = \frac{\sum l_i}{n} \quad (2.5)$$

$$\bar{l}_{\text{кр}} = \frac{2,15 + 1,27 + 2,12 + 1,78 + 1,9 + 1,82 + 1,52 + 1,15 + 1,43 + 1,32 + 1,87 + 2,11 + 2,5 + 1,62 + 2,39 + 3 + 2,46 + 2,47 + 3,66 + 3,51}{20} = 2,00 \text{ км.}$$

$$\bar{l}_{\text{кр}} = \frac{2,81 + 2,35 + 1,5 + 3,09 + 2,88 + 2,85 + 2,25 + 2,98 + 1,7 + 2,19 + 2,49 + 3,84 + 2,5 + 1,17 + 3,79 + 2,98 + 2,84 + 2,42 + 3,68 + 3,3}{20} = 2,55 \text{ км.}$$

Середня відстань поїздки за всі рейси:

$$\bar{l} = \frac{\bar{l}_{\text{кр}} + \bar{l}_{\text{кр}}}{2} = \frac{2,00 + 2,55}{2} = 2,28 \text{ км.}$$

Коефіцієнт використання місткості салону автобусу статичний [17]:

$$\gamma_n = \frac{1}{q_n \cdot n} \sum_{i=1}^n F_i, \quad (2.6)$$

$$\gamma_{\text{т}}^{(7)} = \frac{1}{125 \cdot 20} \cdot (5 + 18 - 29 + 39 + 47 + 54 + 60 + 64 - 66 - 66 -$$

 $+ 62 + 57 + 51 + 43 + 34 + 28 + 24 + 19 + 13 + 7) = 0,314;$

$$\sum_{i=1}^n \frac{1}{2^{i-1}} = 2 \quad (2.7)$$

$$Z_{10} = \frac{0,314 + 0,16 + 0,268 + 0,241 + 0,254 + 0,25 + 0,185 + 0,181 + 0,21 + 0,178}{20} = 0,211$$

$$+ \frac{0,337+0,465+0,319+0,164+0,567+0,458+0,443+0,39+0,586+0,485}{20} = 0,371.$$

Середнє значення за всі рейси:

$$M = \frac{r_1^{Bp} + r_2^{Bp}}{2} = \frac{0.313 + 0.371}{2} = 0.342$$

И. О. М. БЕКЕТОВ (28)

$$\gamma_{\text{норм}} = \frac{407,1}{10,172 \cdot 125} = 0,320.$$

$$\gamma_{\text{норм}} = \frac{\sum \gamma_{\text{н}}}{n_{\text{н}}} \quad (2,9)$$

$$\gamma_{\text{н}}^{\text{н}} = \frac{0,32 + 0,162 + 0,273 + 0,243 + 0,259 + 0,254 + 0,189 + 0,184 + 0,212 + 0,181 + 0,251 + 0,292 + 0,342 + 0,228 + 0,46 + 0,533 + 0,38 + 0,408 + 0,587 + 0,6}{20} = 0,318.$$

$$\gamma_{\text{н}}^{\text{н}} = \frac{0,378 + 0,34 + 0,34 + 0,406 + 0,405 + 0,578 + 0,276 + 0,33 + 0,228 + 0,263 + 0,341 + 0,471 + 0,321 + 0,166 + 0,575 + 0,466 + 0,449 + 0,394 + 0,594 + 0,491}{20} = 0,376.$$

Середнє значення за всі рейси:

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{\gamma_{\text{н}}^{\text{н}} + \gamma_{\text{н}}^{\text{н}}}{2} = \frac{0,318 + 0,376}{2} = 0,347.$$

Коефіцієнт змінюваності пасажирів [7]:

$$\eta^{\text{норм}} = \frac{Q}{q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{н}}} \quad (2,10)$$

$$\eta^{\text{норм}} = \frac{189}{125 \cdot 0,314} = 4,82.$$

$$\eta^{\text{ср}} = \frac{\sum \eta_i}{n}, \quad (2.11)$$

$$\eta^{\text{ср}} = \frac{4,82 + 8,11 + 4,89 + 5,76 + 5,46 + 5,68 + 6,84 + 8,99 + 7,18 + 7,84}{20} +$$

$$+ \frac{5,55 + 4,92 + 4,14 + 6,39 + 4,34 + 3,45 + 4,2 + 4,16 + 2,81 + 2,94}{20} = 5,42.$$

$$\eta^{\text{ср}} = \frac{3,7 + 4,38 + 6,84 + 3,34 + 3,58 + 3,63 + 4,59 + 3,43 + 6,09 + 4,66}{20} +$$

$$+ \frac{4,13 + 2,68 + 4,09 + 8,8 + 2,72 + 3,47 + 3,68 + 4,25 + 2,8 + 3,12}{20} = 4,20.$$

Середнє значення за всі рейси:

$$\eta = \frac{\eta^{\text{ср}} + \eta^{\text{ср}}}{2} = \frac{5,42 + 4,20}{2} = 4,81.$$

Час оборту на маршруті [7]:

$$t_{\text{об}} = \frac{2 \cdot L_{\text{м}}}{V_{\text{ср}}}, \quad (2.12)$$

$$t_{\text{об}} = \frac{2 \cdot 10,172}{20} = 1,017 \text{ год.}$$

2.3. Визначення кількості автобусів на маршруті

Кількість автобусів на маршруті в кожний годинний інтервал в період часу з 5.00 до 23.00 є функцією пасажиропотоків на маршруті, місткості

транспортного засобу та коефіцієнту використання місткості його салону, а також часу обертгу [7]:

$$A_{i-(i-1)} = \frac{K_{i-(i-1)} \cdot t_{ob}}{q_{i-1} \cdot \gamma_i} \quad (2.13)$$

$$A_{i-(i-1)} = \frac{1425 \cdot 1,017}{125 \cdot 1} = 12 \text{ од.}$$

В інші часові періоди кількість автобусів визначається аналогічно – табл. 2.2.

Таблиця 2.2. Значення кількості автобусів

Година доби	Пасажиropотік, пас/год.	Кількість автобусів, од.
1	2	3
5 ⁰⁰ - 6 ⁰⁰	428	4
6 ⁰⁰ - 7 ⁰⁰	1140	10
7 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰	1425	12
8 ⁰⁰ - 9 ⁰⁰	1140	10
9 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰	713	6
10 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	428	4
11 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	285	3
12 ⁰⁰ - 13 ⁰⁰	428	4
13 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	713	6

Продовження табл. 2.2

1	2	3
14 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	855	7
15 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰	855	7
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	1140	10
17 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰	1283	11
18 ⁰⁰ - 19 ⁰⁰	855	7
19 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰	713	6
20 ⁰⁰ - 21 ⁰⁰	428	4
21 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰	285	3
22 ⁰⁰ - 23 ⁰⁰	143	2

Значення табл. 3.2 використовуються для представлення рис. 2.3 та 2.4

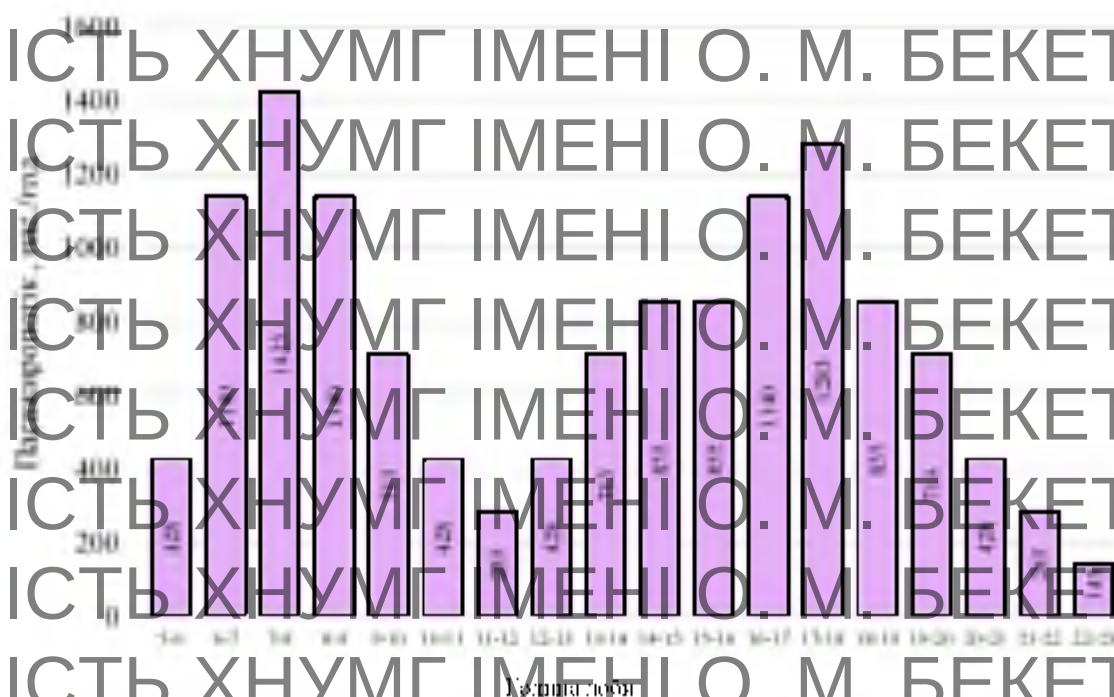


Рисунок 2.3 – Пасажиропотоки на маршруті

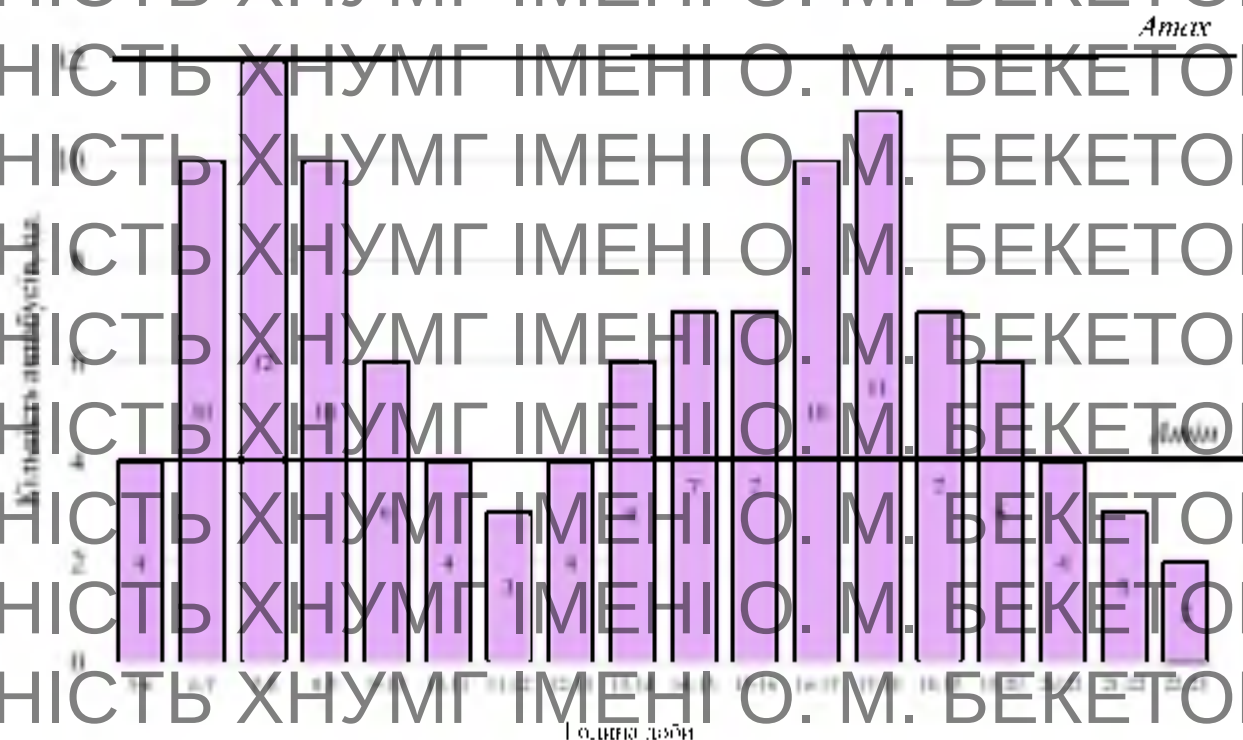


Рисунок 2.4 – Кількість автобусів на маршруті

Максимальна кількість автобусів [7]:

$$A_{\max} = A_{\text{ак}} \cdot K_{\text{дл}}, \quad (2.14)$$

$$A_{\max} = 12 \cdot 1,0 = 12 \text{ од.}$$

Мінімальна кількість автобусів [6]:

$$A_{\min} = \frac{L}{\frac{v_{\text{ср}}}{\tau_{\text{ср}}}}, \quad (2.15)$$

$$A_{\min} = \frac{1,017}{0,25} = 4,1 \approx 4 \text{ од.}$$

2.4. Побудова графіку роботи водіїв

Водії на маршруті перевезень пасажирів будуть працювати за двозмінним та перерваним режимами. Кожний з режимів зумовлює різну кількість годин перебування водія на маршруті та відпочинку. Використовуємо значення рис. 2.4 для побудови графіку роботи водіїв (рис. 2.5).

Коефіцієнт ефективності графіку роботи водіїв [7]:

$$K_{\text{eff}} = \frac{AF_{\text{ефект}}}{AF_{\text{макс}}}, \quad (2.16)$$

$$K_{\text{eff}} = \frac{120}{128} = 0,938.$$

Графік робіт водіїв є основою для побудови стрічкового графіку, а останній для формування таблиці розкладу руху автобусів на маршруті (табл. 2.3).

2.5. Висновки по розділу

В другому розділі організовано рух дванадцяти автобусів на маршруті перевезення пасажирів з використанням таблиці розкладу, що сформована на основі стрічкового графіку, що побудований, засновуючись на графіку роботи водіїв на маршруті, коефіцієнт ефективності якого склав 0,938. Всі розрахунки проведені для часу обертів 61 хв. та місткості 125 пас. Визначені показники технології перевезень пасажирів, зокрема коефіцієнт змінюваності, коефіцієнти використання місткості, середня відстань поїздки пасажирів.

Таблиця 2.3 – Розклад руху автобусів

Автобус 1	Автобус 2	Автобус 3	Автобус 4	Автобус 5	Автобус 6
05:15	05:45	05:00	05:30	05:45	06:16
06:43	07:14	06:37	07:08	06:55	07:26
07:47	08:18	07:42	08:13	07:57	08:28
08:57	09:28	08:51	09:22	09:18	П
09:58	П	09:52	П	10:45	11:16
11:21	11:51	11:06	11:36	11:51	12:22
12:22	12:52	12:07	12:37	12:52	13:23
13:28	13:58	13:08	13:38	13:53	3м.
14:29	3м.	14:09	3м.	13:58	14:29
14:39	15:10	14:24	14:54	15:02	15:32
15:40	16:11	15:25	15:55	16:03	16:33
16:51	17:22	16:41	17:12	17:06	17:36
17:52	18:23	17:42	18:13	18:07	18:38
19:06	19:36	18:58	19:29	19:08	П
20:07	П	19:59	П	19:54	20:25
20:25	20:55	20:15	20:45	20:45	21:16
21:31	22:01	21:16	21:46	22:01	22:32
22:32	К	22:17	К	23:02	К

Продовження табл. 2.3

Автобус 7		Автобус 8		Автобус 9		Автобус 10		Автобус 11		Автобус 12	
06:31	07:02	06:25	06:55	06:07	06:37	06:01	06:31	07:07	07:37	07:02	07:32
07:37	08:08	07:32	08:03	07:17	07:47	07:12	07:42	08:09	08:39	08:03	08:33
08:45	09:16	08:39	09:10	08:21	08:51	08:15	08:45	09:14	09:44	09:04	09:34
09:46	В	09:40	В	09:34	10:05	09:24	09:54	10:15	10:45	10:05	10:35
14:16	14:47	14:09	14:39	10:55	11:26	10:25	10:55	11:16	В	11:06	В
15:17	15:48	15:10	15:40	12:06	В	11:26	В	16:11	16:41	16:16	16:46
16:36	17:06	16:31	17:01	16:21	16:51	16:26	16:56	17:12	17:42	17:17	17:47
17:37	18:07	17:32	18:02	17:22	17:52	17:27	17:57	18:13	18:43	18:20	18:51
18:51	19:21	18:43	19:14	18:38	18:58	18:35	19:06	19:14	19:44	19:24	19:54
19:52	К	19:44	К	19:34	20:04	20:04	20:35	20:15	К	20:25	К
-	-	-	-	20:35	К	21:05	К	-	-	-	-

РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ

3.1. Розробка схеми пофазного роз'їзду

Розробка схеми пофазного роз'їзду та визначення параметрів циклу світлофорного регулювання проводимо для представленого перехрестя, з урахуванням зазначених інтенсивностей руху транспортних та пішохідних потоків. Перехрестя має Т-образний вигляд на якому основна інтенсивність зосереджена на головній дорозі. Також існує менша інтенсивність з другорядного підходу, що розподіляється за напрямками праворуч та ліворуч.

Зменшуємо кількість конфліктів на перехресті через впровадження двофазної схеми пофазного роз'їзду на перехресті. В першій фазі здійснюємо пропуск потоків на головній дорозі в напрямку «схід-захід», в другій фазі пропуск потоків з другорядного підходу в напрямках «північ – схід» та «північ-захід». Транспортні потоки в першій та другій фазах при виконанні маневру повороту поступаються дорогою пішохідним потокам у відповідних фазах (рис. 3.1 та 3.2).

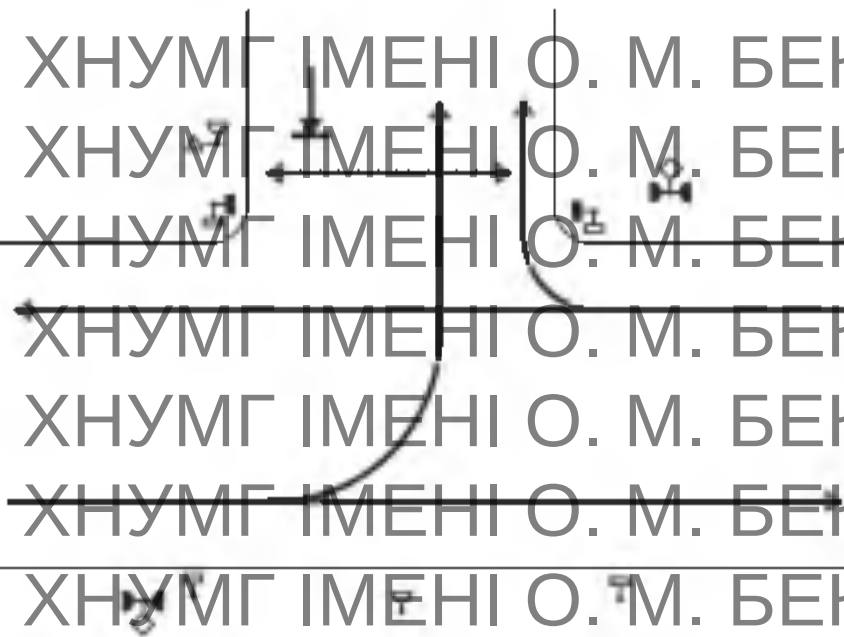


Рисунок 3.1 Перша фаза світлофорного регулювання



Рисунок 3.2 – Друга фаза світлофорного регулювання

3.2. Розрахунок параметрів світлофорного циклу

Параметри циклу світлофорного регулювання визначаються за сукупністю чинників дорожніх умов, інтенсивності руху, складу транспортних потоків, динамічних характеристик транспортних засобів. Представляємо вхідні параметри [8] для визначення параметрів світлофорного циклу в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Вхідні параметри для визначення параметрів світлофорного циклу

Назва параметру	Номер потоку на картограмі		
	1	2	3
Г	2	3	4
Фаза	1	1	2
Ширина проїзної частини, м	2,5	2,5	2,5

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
Потік насичення прямого напрямку, авт./год.	1313	1313	1313
Потік насичення з урахуванням поворотних потоків, авт./год.	1253	1082	879
Інтенсивність руху, авт./год.	464	376	183
інтенсивність прямо:	376	269	0
інтенсивність праворуч:	88	0	94
інтенсивність ліворуч:	0	107	89
Фазовий коефіцієнт	0,37	0,35	0,21
Розрахунковий фазовий коефіцієнт	0,37		0,21

На основі значень вхідних параметрів (табл. 3.1) визначаємо фазові складові та складові циклу світлофорного регулювання на перехресті:

Тривалість проміжних тактів [8]:

$$t_{\text{пр}} = \frac{V_d}{7,2 \cdot a_{\text{пр}}} + \frac{3,6 \cdot (l_i + l_{\text{д}})}{V_d}, \quad (3.1)$$

$$t_{\text{пр1}} = \frac{41}{7,2 \cdot 3} + \frac{3,6 \cdot (15 + 5)}{41} = 3,7 \approx 4 \text{ с.},$$

$$t_{\text{пр2}} = \frac{41}{7,2 \cdot 3} + \frac{3,6 \cdot (14 + 5)}{41} = 3,6 \approx 4 \text{ с.}$$

Тривалість циклу світлофорного регулювання [8]:

$$T_n = \frac{(1.5 \cdot T_n + 5)}{(1 - Y)} \quad (3.2)$$

$$T_n = 4 + 4 = 8 \text{ с.}$$

$$Y = 0.37 + 0.21 = 0.58.$$

$$T_n = \frac{(1.5 \cdot 8 + 5)}{(1 - 0.58)} = 40 \text{ с.}$$

Тривалість основних тактів [8]:

$$t_n = \frac{(T_n - T_n) \cdot y_i}{Y} \quad (3.3)$$

$$t_n = \frac{(40 - 8) \cdot 0.37}{0.58} = 20 \text{ с.},$$

$$t_n = \frac{(40 - 8) \cdot 0.21}{0.58} = 12 \text{ с.}$$

Час на пропуск підходів [8]:

$$t_{\text{проп}} = 5 + \frac{B_{\text{проп}}}{V_{\text{проп}}} \quad (3.4)$$

$$t_{\text{проп}1} = 5 + \frac{5}{1.3} = 9 \text{ с.}$$

$$t_{\text{проп}2} = 5 + \frac{5}{1.3} = 9 \text{ с.}$$

Час циклу, перевірений з урахуванням (3.4) [8]:

$$T_n = 20 + 4 + 12 + 4 = 40 \text{ с.}$$

Затримки руху транспортних потоків [8]:

$$t_{\text{зат}} = 0,9 \cdot \frac{M_{\text{п}} \cdot (T_{\text{п}} - t_{\text{с}})^2}{2 \cdot T_{\text{п}} \cdot (M_{\text{п}} - N_{\text{п}} \cdot T_{\text{п}})} \quad (3.5)$$

$$t_{\text{зат}} = 0,9 \cdot \frac{1253 \cdot (40 - 20)^2}{2 \cdot 40 \cdot (1253 - 464)} = 7,1 \text{ с.}$$

Для інших потоків значення (3.5) представлено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2. Значення затримок руху транспортних потоків

Показник	Номер потоку		
	1	2	3
Інтенсивність транспортного потоку, авт./год.	464	376	183
Значення затримки потоку, с.	7,1	6,9	11,1
Середньозважена затримка, с.	7,74		

Затримки транспортних засобів за рік [8]:

$$T_{\text{з}} = \frac{365 \cdot (N_{\text{п}} + N_{\text{п}}) \cdot \overline{\Delta t_{\text{з}}}}{3600} \quad (3.6)$$

$$T_{\text{з}} = \frac{365 \cdot (8400 + 1830) \cdot 7,74}{3600} = 8027,99 \text{ авт. год./рік}$$

3.3. Висновки по розділу

В третьому розділі організовано дорожній рух на перехресті в дві фази з урахуванням інтенсивності транспортних та пішохідних потоків. Тривалість часу циклу для цього склала 40 с., при цьому в першій фазі необхідна тривалість основного такту склала 20 с., проміжного – 4 с., в другій фазі – 12 с. та 4 с. Така тривалість основних тактів і часу циклу, за визначених потоків насичення, зуможлила середньозважену затримку в 7,74 с.

ВИСНОВКИ

В першому розділі роботи були розглянуті питання застосування соціальних показників в оцінці перевізного процесу пасажирів. Встановлено, що основними показниками є час поїздки, час очікування транспортного засобу та коефіцієнт пересадності. Вони безпосередньо визначають рівень транспортної доступності населення, формують загальні витрати часу на пересування та впливають на конкурентоспроможність громадського транспорту. Зменшення тривалості поїздки та очікування, а також оптимізація пересадних процесів є важливими завданнями під час проектування організації перевезень на міських автобусних маршрутах.

В другому розділі організовано рух дванадцяти автобусів на маршруті перевезення пасажирів з використанням таблиці розкладу, що сформована на основі стрічкового графіку, що побудований, засновуючись на графіку роботи водіїв на маршруті, коефіцієнт ефективності якого склав 0,938. Всі розрахунки проведені для часу оборту 61 хв. та місткості 125 пас. Визначені показники технології перевезень пасажирів, зокрема коефіцієнт змінюваності, коефіцієнти використання місткості, середня відстань поїздки пасажирів.

В третьому розділі організовано дорожній рух на перехресті в дві фази з урахуванням інтенсивності транспортних та пішохідних потоків. Тривалість часу циклу для цього складає 40 с., при цьому в першій фазі необхідна тривалість основного такту склала 20 с., проміжного – 4 с., в другій фазі – 12 с. та 4 с. Така тривалість основних тактів і часу циклу, за визначених потоків насичення, зумовлює середньозважену затримку в 7,74 с.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Dixon, M., Brands, T., van Oort, N., Cats, O., Hoogendoorn, S. (2019). Passenger travel time reliability for multimodal public transport journeys. *Transportation Research Record*, 2673(2), 149-160.
2. Hansen, S. M. C., Hoogervorst, R., Nielsen, O. A., Lusby, R. M., van der Hurk, E. (2026). An Exact Algorithm for Public Transport Line Planning Considering Passenger and Operational Costs and Lost Demand. *arXiv preprint arXiv:2604.18013*.
3. Wardman, M. (2004). Public transport values of time. *Transport policy*, 11(4), 363-377.
4. Vabuolyte, V., Uspalyte-Vilkunienė, R. (2018). Indicators of service quality of public transport. *Mokslas Lietuvoje: Science Future of Lithuania*, 10.
5. Zhu, K., Cheng, Z., Wu, J., Yuan, F., Sun, L. (2022). Quantifying out-of-station waiting time in oversaturated urban metro systems. *Communications in Transportation Research*, 2, 100052.
6. Shtayat, A., Abu Alfoul, M., Moridpour, S., Al-Hurr, N., Magableh, K., Harahsheh, T. (2019). Waiting time of public transport passengers in Jordan: magnitude and cost. *The Open Transportation Journal*, 13, 227-235.
7. Доля В. К. Пасажирські перевезення. Підручник – Харків: «Вид-во «Форт», 2011. – 504 с.
8. Лобашов О. О., Прасоленко О. В. «Практикум з дисципліни «Організація дорожнього руху»: навч. посіб.» – Х: ХНУМГ, 2011 – 349 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 — Характеристики рейсів на маршруті

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{п. пас.}}$	$Q_{\text{з. пас.}}$	$I_{\text{п. пас.}}$	$I_{\text{з. км.}}$	$W_{\text{п. пас. км.}}$	Зупинний пункт	$Q_{\text{п. пас.}}$	$Q_{\text{з. пас.}}$	$I_{\text{п. пас.}}$	$I_{\text{з. км.}}$	$W_{\text{п. пас. км.}}$
1	5	0	5	0,582	1,9	18	0	0	0	0	0,0
2	16	3	18	0,553	10,0	2	16	2	18	0,382	6,9
3	16	5	29	0,641	18,6	3	16	3	32	0,553	17,7
4	16	6	39	0,386	15,1	4	15	5	45	0,641	28,8
5	16	8	47	0,548	25,8	5	15	7	55	0,786	21,2
6	16	9	54	0,545	29,4	6	14	8	63	0,548	34,5
7	15	9	60	0,581	34,9	7	14	9	69	0,545	37,6
8	14	10	64	0,579	37,1	8	10	9	74	0,581	43,0
9	13	11	66	0,487	32,1	9	8	9	75	0,579	43,4
10	11	11	66	0,44	29,0	10	7	10	74	0,487	36,0
11	8	12	62	0,432	26,8	11	7	10	71	0,44	31,2
12	7	12	57	0,622	35,5	12	7	11	68	0,432	29,4
13	7	13	51	0,615	31,3	13	7	12	64	0,622	39,8
14	6	14	43	0,391	16,8	14	1	14	50	0,615	36,2
15	5	14	34	0,487	16,6	15	3	14	49	0,391	19,2
16	5	11	28	0,571	16,0	16	3	14	38	0,487	18,5
17	4	8	24	0,553	13,3	17	3	11	27	0,571	15,4
18	4	9	19	0,398	7,6	18	2	8	19	0,553	10,5
19	3	9	13	0,481	6,3	19	6	6	13	0,398	5,2
20	2	8	7	0,482	3,4	20	1	5	8	0,481	3,8
21	0	7	0	0	0,0	21	0	4	1	0,482	1,9
Всього	189	189	-	10,172	407,1	Всього	171	171	-	10,172	480,4
$\bar{I}_{\text{п. з. з.}}$		2,15	4,82	0,314	0,320	$\bar{I}_{\text{п. з. з.}}$		2,81	3,70	0,370	0,378

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	2	0	2	0,382	0,8	1	6	0	0	0	0,0
2	3	4	1	0,553	0,6	2	8	3	6	0,382	2,3
3	6	5	2	0,641	1,3	3	7	4	1	0,553	6,1
4	9	5	6	0,386	2,3	4	9	4	14	0,641	9,0
5	14	5	15	0,548	8,2	5	16	6	19	0,386	7,3
6	14	6	23	0,545	12,5	6	16	7	29	0,548	15,9
7	13	6	30	0,581	17,4	7	16	7	38	0,545	20,7
8	13	8	35	0,579	20,3	8	15	7	47	0,581	27,3
9	10	9	36	0,487	17,5	9	15	8	55	0,579	31,8
10	10	9	37	0,44	16,3	10	15	8	62	0,487	30,2
11	9	9	37	0,432	16,0	11	9	8	69	0,44	30,4
12	8	10	35	0,622	21,8	12	9	10	70	0,432	30,2
13	8	10	35	0,613	20,2	13	8	10	69	0,622	42,9
14	8	12	29	0,391	11,3	14	8	11	67	0,613	41,1
15	8	12	25	0,487	12,2	15	7	11	64	0,391	25,0
16	7	12	20	0,571	11,4	16	5	12	60	0,487	29,2
17	6	14	12	0,553	6,6	17	5	14	53	0,571	30,3
18	5	8	9	0,598	3,6	18	4	14	44	0,553	24,3
19	5	7	7	0,481	3,4	19	4	18	34	0,598	13,5
20	4	6	5	0,482	2,4	20	2	12	20	0,481	9,6
21	0	5	0	0	0,0	21	0	10	10	0,482	4,8
Всього	162	162	-	10,172	206,1	Всього	184	184	-	10,172	432,0
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,27	8,11	0,160	0,162	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,35	4,38	0,336	0,340

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	$F_{\text{пр}}$, пас.	$l_{\text{пр}}$, км.	$W_{\text{пр}}$, пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	$F_{\text{зв}}$, пас.	$l_{\text{зв}}$, км.	$W_{\text{зв}}$, пас·км.
1	7	0	7	0,382	2,7	1	5	0	5	0	0,0
2	7	3	11	0,553	6,1	2	6	5	5	0,382	1,9
3	9	4	16	0,641	10,3	3	11	6	6	0,553	3,3
4	9	4	21	0,386	8,1	4	12	7	11	0,641	7,1
5	17	4	34	0,548	18,6	5	14	7	16	0,386	6,2
6	12	5	41	0,545	22,3	6	15	7	23	0,548	12,6
7	11	6	46	0,581	26,7	7	15	9	31	0,545	16,9
8	11	6	51	0,579	29,5	8	14	9	37	0,581	21,5
9	11	7	55	0,487	26,8	9	13	11	42	0,579	24,3
10	10	8	57	0,44	25,1	10	13	11	44	0,487	21,4
11	9	9	57	0,432	24,6	11	12	11	46	0,44	20,2
12	9	10	56	0,622	34,8	12	12	12	47	0,432	20,3
13	8	10	54	0,613	33,1	13	11	12	47	0,622	29,2
14	7	13	48	0,391	18,8	14	11	14	46	0,613	28,2
15	6	13	41	0,487	20,0	15	11	14	43	0,391	16,8
16	6	15	32	0,571	18,3	16	10	15	40	0,487	19,5
17	4	15	21	0,553	11,6	17	7	15	25	0,571	20,0
18	4	15	10	0,598	4,0	18	7	14	27	0,553	14,9
19	4	7	7	0,481	3,4	19	3	10	23	0,598	9,2
20	5	5	5	0,482	2,4	20	2	9	16	0,481	7,7
21	0	5	0	0	0,0	21	0	9	9	0,482	4,3
Всього	164	164	-	10,172	347,2	Всього	204	204	-	10,172	305,6
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,12	4,89	0,268	0,273	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,50	6,84	0,238	0,240

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	5	0	5	0,382	1,9	1	0	5	0	0	0,0
2	5	4	6	0,553	3,3	2	7	1	7	0,382	2,7
3	6	4	8	0,641	5,1	3	10	1	13	0,553	7,2
4	7	4	11	0,386	4,2	4	12	2	22	0,641	14,1
5	8	4	15	0,548	8,2	5	16	2	32	0,386	12,4
6	10	5	20	0,545	10,9	6	14	3	46	0,548	25,2
7	15	6	29	0,581	16,8	7	13	3	57	0,545	31,1
8	13	7	35	0,579	20,3	8	13	6	67	0,581	38,9
9	13	7	41	0,487	20,0	9	11	7	74	0,579	42,8
10	13	8	46	0,44	20,2	10	9	78	0,487	38,0	
11	13	8	51	0,432	22,0	11	10	80	0,44	35,2	
12	12	9	54	0,622	33,6	12	9	11	80	0,432	34,6
13	11	10	55	0,613	33,7	13	9	11	78	0,622	48,5
14	11	10	56	0,391	21,9	14	6	12	76	0,613	46,6
15	10	11	55	0,487	26,8	15	6	12	70	0,391	27,4
16	6	16	45	0,571	25,7	16	6	13	64	0,487	31,2
17	5	16	34	0,553	18,8	17	3	15	57	0,571	32,5
18	5	17	22	0,598	8,8	18	2	16	45	0,553	24,9
19	3	16	9	0,481	4,3	19	1	17	31	0,598	12,3
20	6	6	6	0,482	2,9	20	1	9	15	0,481	7,2
21	0	6	0	0	0,0	21	0	7	7	0,482	3,4
Всього	174	174	-	10,172	309,5	Всього	167	167	-	10,172	516,1
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,78	5,76	0,241	0,243	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,09	3,34	0,400	0,406

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	8	0	8	0,382	3,1	1	0	8	0	0	0,0
2	8	3	13	0,553	7,2	2	4	3	7	0,382	2,7
3	9	4	18	0,641	11,5	3	16	4	13	0,553	7,2
4	9	5	22	0,386	8,5	4	16	5	25	0,641	16,0
5	16	5	33	0,548	18,1	5	16	5	36	0,386	13,9
6	15	6	42	0,545	22,9	6	16	7	47	0,548	25,8
7	14	8	48	0,581	27,9	7	15	7	56	0,545	30,5
8	14	9	53	0,579	30,7	8	15	7	64	0,581	37,2
9	14	10	57	0,487	27,8	9	12	7	72	0,579	41,7
10	12	10	59	0,44	26,0	10	11	8	77	0,487	37,5
11	10	11	58	0,432	23,1	11	9	8	80	0,44	35,2
12	10	13	55	0,622	34,2	12	8	10	81	0,432	35,0
13	6	14	47	0,613	28,8	13	7	10	79	0,622	49,1
14	6	14	39	0,391	15,2	14	5	11	76	0,613	46,6
15	5	14	30	0,487	14,6	15	4	13	70	0,391	27,4
16	4	15	19	0,571	10,8	16	4	13	61	0,487	29,7
17	4	9	14	0,553	7,7	17	4	15	52	0,571	29,7
18	4	8	10	0,598	4,0	18	2	12	41	0,553	22,7
19	3	6	7	0,481	3,4	19	2	12	31	0,398	12,3
20	2	5	4	0,482	1,9	20	1	11	21	0,481	10,1
21	0	4	0	0	0,0	21	0	11	11	0,482	5,3
Всього	173	173	-	10,172	329,3	Всього	179	179	-	10,172	515,5
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,90	5,46	0,254	0,259	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,88	3,58	0,400	0,405

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	8	0	8	0,382	3,1	1	0	8	0	0	0,0
2	9	4	13	0,553	7,2	2	17	2	4	0,382	1,5
3	10	4	19	0,641	12,2	3	17	3	10	0,553	10,5
4	11	6	24	0,386	9,3	4	16	4	33	0,641	21,2
5	16	7	33	0,548	18,1	5	15	5	45	0,386	17,4
6	15	8	40	0,545	21,8	6	14	5	55	0,548	30,1
7	14	8	46	0,581	26,7	7	13	7	64	0,545	34,9
8	14	9	51	0,579	29,5	8	13	8	70	0,581	40,7
9	13	9	55	0,487	26,8	9	11	9	75	0,579	43,4
10	13	12	56	0,44	24,6	10	7	9	77	0,487	37,5
11	12	12	56	0,432	24,2	11	7	10	75	0,44	33,0
12	8	12	52	0,622	32,3	12	6	11	72	0,432	31,1
13	7	12	47	0,613	28,8	13	5	11	67	0,622	41,7
14	6	13	40	0,391	15,6	14	5	12	61	0,613	37,4
15	6	14	31	0,487	15,1	15	4	12	54	0,391	21,1
16	5	14	22	0,571	12,6	16	4	13	46	0,487	22,4
17	4	15	15	0,553	8,3	17	4	12	37	0,571	21,1
18	4	9	10	0,598	4,0	18	4	10	29	0,553	16,0
19	2	7	5	0,481	2,4	19	2	10	23	0,398	9,2
20	2	5	2	0,482	1,0	20	1	8	15	0,481	7,2
21	0	2	0	0	0,0	21	0	8	8	0,482	3,9
Всього		178	-	10,172	323,5	Всього		169	-	10,172	481,2
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,82	5,68	0,250	0,254	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,85	3,63	0,372	0,378

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	8	0	8	0,382	3,1	1	0	8	0	0	0,0
2	8	4	12	0,553	6,6	2	7	3	5	0,382	1,9
3	9	6	15	0,641	9,6	3	8	3	9	0,553	5,0
4	16	6	23	0,386	9,7	4	9	3	14	0,641	9,0
5	14	7	33	0,548	17,5	5	12	4	20	0,386	7,7
6	12	7	37	0,545	20,2	6	13	4	28	0,548	15,3
7	11	8	40	0,581	23,2	7	13	5	37	0,545	20,2
8	10	8	42	0,579	24,3	8	11	6	45	0,581	26,1
9	9	9	42	0,487	20,5	9	11	6	50	0,579	29,0
10	8	9	41	0,44	18,0	10	10	6	55	0,487	26,8
11	8	10	39	0,432	16,8	11	9	8	59	0,44	26,0
12	7	10	36	0,622	22,4	12	8	9	60	0,432	25,9
13	7	12	31	0,613	19,0	13	7	12	59	0,622	36,7
14	7	15	23	0,391	9,0	14	6	12	54	0,613	33,1
15	6	13	16	0,487	7,8	15	6	13	48	0,391	18,8
16	5	12	9	0,571	5,1	16	5	13	41	0,487	20,0
17	5	8	6	0,553	3,3	17	5	14	33	0,571	18,8
18	5	5	4	0,598	1,6	18	4	10	24	0,553	13,3
19	3	5	2	0,481	1,0	19	4	9	18	0,598	7,2
20	2	2	2	0,482	1,0	20	3	8	13	0,481	6,3
21	0	2	0	0	0,0	21	0	8	8	0,482	3,9
Всього	168	158	-	10,172	239,7	Всього	156	156	-	10,172	350,8
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,52	6,84	0,185	0,189	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,25	4,59	0,272	0,276

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F , пас.	l , км.	W , пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F , пас.	l , км.	W , пас·км.
1	6	0	6	0,382	2,3	1	5	0	5	0	0,0
2	6	3	9	0,553	5,0	2	5	1	5	0,382	1,9
3	9	5	15	0,641	8,3	3	6	9	9	0,553	5,0
4	9	7	15	0,386	5,8	4	8	1	14	0,641	9,0
5	12	7	20	0,548	11,0	5	8	2	24	0,386	8,1
6	12	8	24	0,545	13,1	6	10	3	27	0,548	14,8
7	16	8	32	0,581	18,6	7	11	3	34	0,545	18,5
8	15	10	37	0,579	21,4	8	10	3	42	0,581	24,4
9	15	12	40	0,487	19,5	9	11	6	49	0,579	28,4
10	13	13	40	0,44	17,6	10	10	6	54	0,487	26,3
11	13	13	40	0,432	17,3	11	10	6	58	0,44	25,5
12	11	14	37	0,622	23,0	12	9	6	62	0,432	26,8
13	10	14	35	0,613	20,2	13	7	6	65	0,622	40,4
14	10	15	28	0,391	10,9	14	6	9	66	0,613	40,5
15	9	16	21	0,487	10,2	15	6	10	63	0,391	24,6
16	9	12	18	0,571	10,3	16	6	10	54	0,487	28,7
17	8	10	16	0,553	8,8	17	5	10	55	0,571	31,4
18	7	12	11	0,598	4,4	18	3	13	50	0,553	27,7
19	7	12	6	0,481	2,9	19	3	14	40	0,598	15,9
20	6	6	6	0,482	2,9	20	2	14	29	0,481	13,9
21	0	6	0	0	0,0	21	0	17	17	0,482	8,2
Всього	203	203	-	10,172	233,5	Всього	141	141	-	10,172	420,0
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,15	8,99	0,181	0,184	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,98	3,43	0,328	0,330

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F , пас.	l , км.	W , пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F , пас.	l , км.	W , пас·км.
1	7	0	7	0,382	2,7	1	0	7	0	0	0,0
2	7	5	9	0,553	5,0	2	5	1	4	0,382	1,5
3	8	5	12	0,641	7,7	3	7	1	8	0,553	4,4
4	9	6	15	0,386	5,8	4	9	3	14	0,641	9,0
5	10	6	19	0,548	10,4	5	10	3	20	0,386	7,7
6	11	8	22	0,545	12,0	6	12	5	27	0,548	14,8
7	14	9	27	0,581	15,7	7	14	6	34	0,545	18,5
8	14	9	32	0,579	18,5	8	14	7	42	0,581	24,4
9	14	9	37	0,487	18,0	9	12	11	49	0,579	28,4
10	13	10	40	0,44	17,6	10	12	12	50	0,487	24,4
11	13	11	42	0,432	18,1	11	12	13	50	0,44	22,0
12	13	11	44	0,622	27,4	12	10	13	49	0,432	21,2
13	11	12	43	0,613	26,4	13	10	14	46	0,622	28,6
14	11	12	42	0,391	16,4	14	7	14	42	0,613	25,7
15	9	14	37	0,487	18,0	15	7	14	35	0,391	13,7
16	7	14	30	0,571	17,1	16	6	14	28	0,487	13,6
17	7	11	26	0,553	14,4	17	5	10	20	0,571	11,4
18	4	10	20	0,598	8,0	18	5	9	15	0,553	8,3
19	4	10	14	0,481	6,7	19	5	6	11	0,598	4,4
20	6	9	8	0,482	3,9	20	5	8	10	0,481	4,8
21	0	8	0	0	0,0	21	0	7	7	0,482	3,4
Всього	189	189	-	10,172	269,7	Всього	171	171	-	10,172	290,2
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,43	7,18	0,210	0,212	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,70	6,09	0,224	0,228

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F_i , пас.	l_i , км.	W_i , пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F_i , пас.	l_i , км.	W_i , пас·км.
1	6	0	6	0,382	2,3	1	0	6	6	0	0,0
2	7	5	8	0,553	4,4	2	2	2	2	0,382	0,8
3	8	6	10	0,641	6,4	3	4	2	2	0,553	1,1
4	10	6	14	0,386	5,4	4	3	2	4	0,641	2,6
5	16	6	24	0,548	13,2	5	6	2	7	0,386	2,7
6	16	9	31	0,545	16,9	6	13	4	11	0,548	6,0
7	14	10	35	0,581	20,3	7	13	5	20	0,545	10,9
8	12	10	37	0,579	21,4	8	13	5	28	0,581	16,3
9	12	10	39	0,487	19,0	9	12	6	36	0,579	20,8
10	12	11	40	0,44	17,6	10	12	6	42	0,487	20,5
11	14	11	40	0,432	17,3	11	12	8	48	0,44	21,1
12	10	12	38	0,622	23,6	12	12	8	52	0,432	22,5
13	8	12	34	0,613	20,8	13	9	9	56	0,622	34,8
14	7	12	29	0,391	11,3	14	9	9	56	0,613	34,3
15	6	13	22	0,487	10,7	15	8	9	56	0,391	21,9
16	6	14	14	0,571	8,0	16	7	10	55	0,487	26,8
17	4	7	11	0,553	6,1	17	5	11	52	0,571	29,7
18	5	7	7	0,598	2,8	18	5	12	46	0,553	25,4
19	3	6	4	0,481	1,9	19	2	13	39	0,598	15,5
20	5	5	2	0,482	1,0	20	2	14	28	0,481	13,5
21	0	2	0	0	0,0	21	0	16	16	0,482	7,7
Всього	174	174	-	10,172	230,5	Всього	153	153	-	10,172	334,9
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,32	7,84	0,178	0,181	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,19	4,66	0,262	0,263

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	$F_{\text{пр}}$, пас.	$l_{\text{пр}}$, км.	$W_{\text{пр}}$, пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	$F_{\text{зв}}$, пас.	$l_{\text{зв}}$, км.	$W_{\text{зв}}$, пас·км.
1	0	0	10	0,382	3,8	1	0	0	0	0	0,0
2	10	4	16	0,553	8,8	2	4	2	4	0,382	1,5
3	12	4	24	0,641	15,4	3	6	2	6	0,553	3,3
4	12	4	32	0,386	12,4	4	12	3	10	0,641	6,4
5	11	4	39	0,548	21,4	5	15	4	19	0,386	7,3
6	11	6	44	0,545	24,0	6	17	4	30	0,548	16,4
7	12	6	50	0,581	29,1	7	14	5	43	0,545	23,4
8	12	8	54	0,579	31,3	8	10	5	52	0,581	30,2
9	12	12	54	0,487	26,3	9	10	7	57	0,579	33,0
10	10	12	52	0,44	22,9	10	12	8	60	0,487	29,2
11	10	12	50	0,432	21,6	11	12	10	64	0,44	28,2
12	8	12	46	0,622	28,6	12	13	11	66	0,432	28,5
13	7	12	41	0,613	25,1	13	9	12	68	0,622	42,3
14	7	13	35	0,391	13,7	14	9	10	65	0,613	39,8
15	6	13	27	0,487	13,1	15	6	11	64	0,391	25,0
16	5	14	18	0,571	10,3	16	6	12	54	0,487	28,7
17	5	14	9	0,553	5,0	17	6	12	53	0,571	30,3
18	5	8	6	0,598	2,4	18	4	12	47	0,553	26,0
19	4	5	5	0,481	2,4	19	3	17	39	0,598	15,5
20	6	4	4	0,482	1,9	20	2	15	25	0,481	12,0
21	0	4	0	0	0,0	21	0	12	12	0,482	5,8
Всього	171	171	-	10,172	319,4	Всього	174	174	-	10,172	433,1
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,87	5,55	0,246	0,251	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,49	4,13	0,337	0,341

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас-км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас-км.
1	7	0	7	0,382	2,7	12	0	7	0	0	0,0
2	7	3	11	0,553	6,1	2	16	1	12	0,382	4,6
3	15	3	23	0,641	14,7	3	14	2	27	0,553	14,9
4	15	3	33	0,386	13,5	4	13	2	39	0,641	25,0
5	14	5	44	0,548	24,1	5	11	3	50	0,386	19,3
6	12	7	49	0,545	26,7	6	11	3	58	0,548	31,8
7	12	7	54	0,581	31,4	7	10	4	66	0,545	36,0
8	11	7	58	0,579	33,6	8	10	4	72	0,581	41,8
9	10	8	60	0,487	29,2	9	9	6	78	0,579	45,2
10	10	9	61	0,44	26,8	10	9	6	81	0,487	39,4
11	9	9	61	0,432	26,4	11	7	7	84	0,44	37,0
12	8	12	57	0,622	35,5	12	6	8	84	0,432	36,3
13	8	12	53	0,613	32,5	13	5	8	82	0,622	51,0
14	7	15	45	0,391	17,6	14	5	8	79	0,613	48,4
15	7	15	37	0,487	18,0	15	4	9	76	0,391	29,7
16	7	16	28	0,571	16,0	16	4	12	71	0,487	34,6
17	6	15	19	0,553	10,5	17	3	13	63	0,571	36,0
18	4	14	9	0,598	3,6	18	3	14	53	0,553	29,3
19	4	11	2	0,481	1,0	19	2	15	42	0,598	16,7
20	6	3	2	0,482	1,0	20	2	15	29	0,481	13,9
21	0	2	0	0	0,0	21	0	16	16	0,482	7,7
Всього	176	176	-	10,172	370,8	Всього	156	156	-	10,172	598,6
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,11	4,92	0,286	0,292	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,84	2,68	0,465	0,471

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас-км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас-км.
1	8	0	8	0,382	3,1	1	0	8	0	0	0,0
2	9	4	13	0,553	7,2	2	5	2	3	0,382	1,1
3	10	4	19	0,641	12,2	3	6	2	6	0,553	3,3
4	11	4	26	0,386	10,0	4	7	2	10	0,641	6,4
5	16	5	37	0,548	20,3	5	8	2	15	0,386	5,8
6	14	5	46	0,545	25,1	6	10	3	21	0,548	11,5
7	13	5	54	0,581	31,4	7	11	3	28	0,545	15,3
8	13	6	61	0,579	35,3	8	12	5	36	0,581	20,9
9	12	7	66	0,487	32,1	9	12	5	43	0,579	24,9
10	12	7	71	0,44	31,2	10	11	7	50	0,487	24,4
11	11	10	72	0,432	31,1	11	12	7	54	0,44	23,8
12	11	11	72	0,622	44,8	12	12	8	59	0,432	25,5
13	7	11	68	0,613	41,7	13	11	8	63	0,622	39,2
14	6	11	63	0,391	24,6	14	9	9	66	0,613	40,5
15	6	14	55	0,487	26,8	15	6	9	66	0,391	25,8
16	5	15	45	0,571	25,7	16	8	12	66	0,487	32,1
17	2	17	31	0,553	17,1	17	7	14	62	0,571	35,4
18	5	17	17	0,598	6,8	18	4	15	55	0,553	30,4
19	2	8	11	0,481	5,3	19	4	16	44	0,598	17,5
20	2	7	6	0,482	2,9	20	2	16	32	0,481	15,4
21	0	6	0	0	0,0	21	0	18	18	0,482	8,7
Всього	174	174	-	10,172	434,7	Всього	163	163	-	10,172	407,8
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,50	4,14	0,336	0,342	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,50	4,09	0,319	0,321

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F_i , пас.	l_i , км.	W_i , пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F_i , пас.	l_i , км.	W_i , пас·км.
1	7	0	7	0,382	2,7	1	0	7	7	0	0,0
2	8	5	10	0,553	5,5	2	4	4	3	0,382	1,1
3	9	5	14	0,641	9,0	3	6	6	5	0,553	1,7
4	10	5	19	0,386	7,3	4	9	6	3	0,641	1,9
5	12	6	25	0,548	13,7	5	11	6	6	0,386	2,3
6	16	7	34	0,545	18,5	6	12	7	11	0,548	6,0
7	15	7	42	0,581	24,4	7	12	7	16	0,545	8,7
8	14	9	47	0,579	21,2	8	12	7	21	0,581	12,2
9	14	10	51	0,487	24,8	9	11	9	26	0,579	15,1
10	12	12	51	0,44	22,4	10	14	9	28	0,487	13,6
11	12	14	49	0,432	21,2	11	13	9	33	0,44	14,5
12	10	15	44	0,622	27,4	12	12	10	37	0,432	16,0
13	7	12	39	0,613	23,9	13	11	12	39	0,622	24,3
14	7	13	33	0,391	12,9	14	11	13	38	0,613	23,3
15	7	12	28	0,487	13,6	15	10	14	36	0,391	14,1
16	6	10	24	0,571	13,7	16	9	14	32	0,487	15,6
17	5	10	19	0,553	10,5	17	7	15	27	0,571	15,4
18	5	9	13	0,598	5,2	18	6	10	19	0,553	10,5
19	3	8	8	0,481	3,8	19	5	9	15	0,598	6,0
20	2	6	4	0,482	1,9	20	2	7	11	0,481	5,3
21	0	4	0	0	0,0	21	0	6	6	0,482	2,9
Всього	179	179	-	10,172	289,8	Всього	180	180	-	10,172	210,5
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,62	6,39	0,224	0,228	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		1,17	8,80	0,164	0,166

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас-км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас-км.
1	9	0	19	0,382	7,3	18	0	9	19	0,382	0,0
2	19	2	36	0,553	19,9	2	18	1	18	0,382	6,9
3	18	2	52	0,641	31,3	3	17	3	35	0,553	19,4
4	17	5	64	0,386	24,7	4	16	5	49	0,641	31,4
5	17	5	76	0,548	41,6	5	15	4	62	0,386	23,9
6	15	5	86	0,545	46,9	6	14	5	73	0,548	40,0
7	15	7	94	0,581	54,6	7	14	5	82	0,545	44,7
8	14	17	91	0,579	52,7	8	13	5	91	0,581	52,9
9	13	17	87	0,487	42,4	9	12	6	99	0,579	57,3
10	13	19	81	0,44	35,6	10	12	8	105	0,487	51,1
11	12	19	74	0,432	32,0	11	8	11	109	0,44	48,0
12	11	19	66	0,622	41,1	12	8	11	106	0,432	45,8
13	11	19	58	0,613	35,6	13	6	12	103	0,622	64,1
14	11	20	49	0,391	19,2	14	4	12	97	0,613	59,5
15	9	10	48	0,487	23,4	15	4	13	89	0,391	34,8
16	9	11	46	0,571	26,3	16	4	14	80	0,487	39,0
17	8	13	41	0,553	22,7	17	3	15	70	0,571	40,0
18	5	15	31	0,598	12,3	18	3	16	58	0,553	32,1
19	5	17	19	0,481	9,1	19	2	16	45	0,398	17,9
20	4	14	9	0,482	4,3	20	2	18	31	0,481	14,9
21	0	9	0	0	0,0	21	0	15	15	0,482	7,2
Всього		245	-	10,172	584,9	Всього		193	-	10,172	730,7
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,39	4,34	0,451	0,460	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,79	2,72	0,567	0,575

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	9	0	19	0,382	7,3	1	18	0	19	0	0,0
2	18	2	35	0,553	19,4	2	16	4	18	0,382	6,9
3	18	3	50	0,641	32,1	3	15	4	30	0,553	16,6
4	17	3	64	0,386	24,7	4	15	5	41	0,641	26,3
5	16	3	77	0,548	42,2	5	14	5	54	0,386	19,7
6	15	4	88	0,545	48,0	6	14	5	60	0,548	32,9
7	15	6	97	0,581	56,4	7	14	5	69	0,545	37,6
8	15	16	96	0,579	55,6	8	13	7	78	0,581	45,3
9	13	18	91	0,487	44,3	9	11	7	84	0,579	48,6
10	13	18	86	0,44	37,8	10	10	10	88	0,487	42,9
11	13	19	80	0,432	34,6	11	9	10	88	0,44	38,7
12	10	11	79	0,622	49,1	12	9	11	87	0,432	37,6
13	9	10	78	0,613	47,8	13	8	14	85	0,622	52,9
14	9	12	75	0,391	29,3	14	8	14	79	0,613	48,4
15	9	12	72	0,487	35,1	15	6	14	73	0,391	28,5
16	7	12	67	0,571	38,3	16	5	16	65	0,487	31,7
17	4	12	59	0,553	32,6	17	5	17	54	0,571	30,8
18	3	14	47	0,598	18,7	18	4	18	42	0,553	23,2
19	2	16	33	0,481	15,9	19	3	14	28	0,598	11,1
20	2	17	18	0,482	8,7	20	2	10	17	0,481	8,2
21	0	18	0	0	0,0	21	0	9	9	0,482	4,3
Всього	226	226	-	10,172	677,7	Всього	199	199	-	10,172	592,2
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,00	3,45	0,524	0,533	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,98	3,47	0,458	0,466

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	8	0	18	0,382	6,9	16	0	8	0	0	0,0
2	18	2	34	0,553	18,8	2	16	3	16	0,382	6,1
3	17	2	49	0,641	31,4	3	16	4	29	0,553	16,0
4	16	5	60	0,386	23,2	4	14	6	41	0,641	26,3
5	15	9	66	0,548	36,2	5	14	6	49	0,386	18,9
6	14	9	71	0,545	38,7	6	13	7	57	0,548	31,2
7	11	10	72	0,581	41,8	7	13	7	63	0,545	34,3
8	10	10	72	0,579	41,7	8	13	8	69	0,581	40,1
9	10	11	71	0,487	34,6	9	12	8	74	0,579	42,8
10	10	13	68	0,44	29,9	10	11	8	78	0,487	38,0
11	9	14	63	0,432	27,2	11	10	12	81	0,44	35,6
12	8	14	57	0,622	35,5	12	9	12	79	0,432	34,1
13	8	15	50	0,613	30,7	13	9	11	76	0,622	47,3
14	7	12	45	0,391	17,6	14	8	12	74	0,613	45,4
15	6	12	38	0,487	18,3	15	7	12	70	0,391	27,4
16	5	11	32	0,571	18,3	16	5	12	65	0,487	31,7
17	5	11	26	0,553	14,4	17	4	14	58	0,571	33,1
18	4	10	20	0,598	8,0	18	4	14	48	0,553	26,5
19	4	10	14	0,481	6,7	19	4	15	38	0,598	15,1
20	6	9	8	0,482	3,9	20	3	15	27	0,481	13,0
21	0	8	0	0	0,0	21	0	15	15	0,482	7,2
Всього	197	197	-	10,172	483,7	Всього	201	201	-	10,172	570,3
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,46	4,20	0,374	0,380	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,84	3,63	0,443	0,449

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F , пас.	l , км.	W , пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	F , пас.	l , км.	W , пас·км.
1	8	0	8	0,382	3,1	1	8	0	8	0	0,0
2	9	3	14	0,553	7,7	2	8	3	8	0,382	3,1
3	18	5	27	0,641	17,3	3	17	5	13	0,553	7,2
4	16	5	38	0,386	14,7	4	16	6	25	0,641	16,0
5	15	6	47	0,548	25,8	5	15	7	25	0,386	13,5
6	15	6	56	0,545	30,5	6	14	7	43	0,548	23,6
7	13	6	63	0,581	36,6	7	14	7	50	0,545	27,3
8	13	9	67	0,579	38,8	8	14	8	57	0,581	33,1
9	13	12	68	0,487	33,1	9	14	10	63	0,579	36,5
10	12	10	70	0,44	30,8	10	12	10	67	0,487	32,6
11	12	10	72	0,432	31,1	11	12	11	69	0,44	30,4
12	10	10	72	0,622	44,8	12	12	11	70	0,432	30,2
13	10	12	70	0,613	42,9	13	11	11	71	0,622	44,2
14	9	12	67	0,391	26,2	14	10	11	71	0,613	43,5
15	9	12	64	0,487	31,2	15	7	12	70	0,391	27,4
16	8	12	60	0,571	34,3	16	7	13	65	0,487	31,7
17	6	14	52	0,553	28,8	17	5	13	59	0,571	33,7
18	6	15	43	0,598	17,1	18	4	14	51	0,553	28,2
19	5	16	32	0,481	15,4	19	4	15	41	0,598	16,3
20	6	16	19	0,482	9,2	20	3	15	30	0,481	14,4
21	0	19	0	0	0,0	21	0	18	18	0,482	8,7
Всього	210	210	-	10,172	519,2	Всього	207	207	-	10,172	501,4
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,47	4,16	0,404	0,408	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		2,42	4,25	0,390	0,394

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	$F_{\text{пр}}$, пас.	$l_{\text{пр}}$, км.	$W_{\text{пр}}$, пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{пр}}$, пас.	$Q_{\text{зв}}$, пас.	$F_{\text{зв}}$, пас.	$l_{\text{зв}}$, км.	$W_{\text{зв}}$, пас·км.
1	8	0	18	0,382	6,9	1	18	0	18	0	0,0
2	18	2	34	0,553	18,8	2	18	1	18	0,382	6,9
3	17	2	49	0,641	31,4	3	16	1	35	0,553	19,4
4	17	3	63	0,386	24,3	4	15	2	50	0,641	32,1
5	14	3	74	0,548	40,6	5	15	2	63	0,386	24,3
6	13	4	83	0,545	45,2	6	14	2	76	0,548	41,6
7	12	4	91	0,581	52,9	7	13	3	88	0,545	48,0
8	11	6	96	0,579	55,6	8	13	3	98	0,581	56,9
9	10	8	98	0,487	47,7	9	12	4	108	0,579	62,5
10	20	11	107	0,44	47,1	10	10	14	116	0,487	56,5
11	19	12	114	0,432	49,2	11	10	16	112	0,44	49,3
12	6	12	108	0,622	67,2	12	10	17	106	0,432	45,8
13	5	12	101	0,613	61,9	13	9	18	99	0,622	61,6
14	5	13	93	0,391	36,4	14	8	10	90	0,613	55,2
15	4	14	83	0,487	40,4	15	7	13	88	0,391	34,4
16	4	14	73	0,571	41,7	16	6	14	82	0,487	39,9
17	2	15	61	0,553	33,7	17	5	16	74	0,571	42,3
18	3	15	49	0,598	19,5	18	2	17	63	0,553	34,8
19	3	16	36	0,481	17,3	19	2	17	48	0,598	19,1
20	2	19	19	0,482	9,2	20	2	17	33	0,481	15,9
21	0	19	0	0	0,0	21	0	18	18	0,482	8,7
Всього	204	204	-	10,172	747,0	Всього	205	205	-	10,172	755,1
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,66	2,81	0,580	0,587	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,68	2,80	0,586	0,594

Продовження табл. А.1

Прямий напрямок						Зворотний напрямок					
Зупинний пункт	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$F_{\text{пр.}}$ пас.	$l_{\text{пр.}}$ км.	$W_{\text{пр.}}$ пас·км.	Зупинний пункт	$Q_{\text{зв.}}$ пас.	$Q_{\text{пр.}}$ пас.	$F_{\text{зв.}}$ пас.	$l_{\text{зв.}}$ км.	$W_{\text{зв.}}$ пас·км.
1	9	0	19	0,382	7,3	17	0	9	19	0	0,0
2	18	2	35	0,553	19,4	2	17	4	17	0,382	6,5
3	18	3	50	0,641	32,1	3	15	4	50	0,553	16,6
4	17	4	63	0,386	24,3	4	14	4	41	0,641	26,3
5	16	5	74	0,548	40,6	5	14	5	54	0,386	19,7
6	16	5	85	0,545	46,3	6	14	6	60	0,548	32,9
7	16	5	96	0,581	55,8	7	10	6	68	0,545	37,1
8	15	8	103	0,579	59,6	8	11	7	72	0,581	41,8
9	12	9	106	0,487	51,6	9	12	7	76	0,579	44,0
10	11	11	106	0,44	46,6	10	13	8	81	0,487	39,4
11	11	12	108	0,432	45,4	11	12	8	86	0,44	37,8
12	11	12	104	0,622	64,7	12	8	10	90	0,432	38,9
13	11	13	102	0,613	62,5	13	7	10	88	0,622	54,7
14	9	14	97	0,391	37,9	14	5	10	85	0,613	52,1
15	6	14	88	0,487	42,9	15	5	12	80	0,391	31,3
16	3	14	77	0,571	44,0	16	4	12	73	0,487	35,6
17	2	16	64	0,553	35,4	17	4	13	65	0,571	37,1
18	2	16	50	0,598	19,9	18	3	14	56	0,553	31,0
19	2	16	36	0,481	17,3	19	2	15	45	0,598	17,9
20	2	19	19	0,482	9,2	20	2	17	32	0,481	15,4
21	0	19	0	0	0,0	21	0	17	17	0,482	8,2
Всього		217	-	10,172	762,6	Всього		189	-	10,172	624,2
$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,51	2,94	0,592	0,600	$\bar{l}, \eta, \gamma, \gamma_0$		3,30	3,12	0,485	0,491