

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему ОПТИМІЗАЦІЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА
МІСЬКОМУ АВТОБУСНОМУ МАРШРУТІ №95 МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

Виконав: студент(ка) II курсу, групи T-319м

Спеціальності 275 Транспортні технології (на
автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

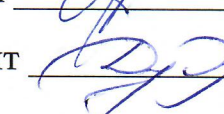
Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Керівник

Рецензент


Ю.І. Дубов
(прізвище та ініціали)


С.В. Грицай
(прізвище та ініціали)


О.В. Дударенко
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет машинобудівний, транспортний
 Кафедра «Транспортні технології»
 Ступінь вищої освіти магістр
 Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

проф. Турпак С.М.

07 жовтня 2020 року

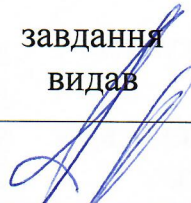
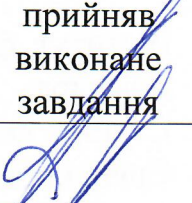
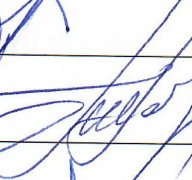
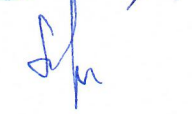
З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Дубова Юрія Ігоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Оптимізація пасажирських перевезень на міському автобусному маршруті №95 міста Запоріжжя
 керівник проекту (роботи) Грицай Сергій Васильович,
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
 затверджені наказом закладу вищої освіти від 27.11.2020 року № 354
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 30.11.2020 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) існуюча маршрутна мережа підприємства, паспорт маршрута №95, схема маршрута №95, характеристика наявного рухомого складу, існуюча організація перевезень пасажирів на міських маршрутах підприємства, існуючі пасажиропотоки на міському маршруті №95.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Визначення розмірів пасажиропотоків на маршруті №95. 2.2 Аналіз роботи зупинкових пунктів. 2.3 Розрахунок матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій (за допомогою ЕОМ). 2.4 Розрахунок потрібної кількості автобусів на маршруті. 2.5 Складання розкладу й графіків руху автобусів.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Грицай С.В., ст. викладач		
Основна частина	Грицай С.В., ст. викладач		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викладач		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання 05.10.2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Захист звітів зі стажування	23.09-04.10	
2	Аналітична частина	07.10-18.10	
3	Основна частина	21.10-04.11	
4	Економічна частина	05.11-15.11	
5	Охорона праці	18.11-22.11	
6	Оформлення МР	25.11-29.11	
7	Перевірка МР на плагіат	01.12-14.12	
8	Отримання зовнішніх рецензій	15.12-18.12	
9	Захист магістерських робіт	22.12-24.12	

Студент(ка)

(підпис)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

Ю.І. Дубов

(прізвище та ініціали)

С.В. Грицай

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 66с., 56 табл., 12 рис., 16 джерел.

Об'єкт дослідження - організація міських пасажирських перевезень в умовах ТОВ "ТК "Гранд-Авто".

Мета роботи - зниження експлуатаційних витрат та підвищення рентабельності роботи ТОВ "ТК "Гранд-Авто".

Методи дослідження - табличний метод обстеження добових пасажиропотоків, графо-аналітичний метод визначення потрібної кількості рухомого складу, напівавтоматизований метод складання розкладу руху автобусів.

Запропонована раціональна організація роботи РС на міському пасажирському маршруті №95. Поліпшено якість обслуговування пасажирів за рахунок впровадження напівекспресного режиму роботи РС. Підвищена рентабельність перевезень.

АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ПАСАЖИРОПОТІК, ЕПЮРА ПАСАЖИРОПОТОКІВ, РОЗКЛАД РУХУ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, МІНІМАЛЬНИЙ ІНТЕРВАЛ РУХУ, ВИХІД, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ, СОБІВАРТІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, КАРТОГРАМА ПАСАЖИРОПОТОКІВ.

ЗМІСТ

Завдання на роботу	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
2 Основна частина	16
3 Економічна частина.....	50
4 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	62
Висновки	64
Перелік посилань	65

ВСТУП

Як відомо, головна задача транспорту - своєчасне, якісне і повне задоволення потреб народного господарства і населення в перевезеннях, а також підвищення їх ефективності. Важливе місце в рішенні цих задач належить міському пасажирському транспорту, який забезпечує населення України внутрішньоміськими перевезеннями [1].

Задовольняючи населення у перевезеннях, міський пасажирський транспорт впливає на рівень продуктивності праці та побутового обслуговування, розвитку культури. Таким чином, удосконалення міських пасажирських перевезень має важливе соціальне і народногосподарське значення [1].

Рішення багатьох транспортних задач залежить від ефективності побудови маршрутної системи міста з обліком того, що сукупність маршрутів пасажирських перевезень на транспортній мережі пов'язано територіально та у часі. Створення маршрутної системи або удосконалення діючої являє собою одну з важких проблем в організації пасажирських перевезень тому, що від рівня її формування значною мірою залежить ефективність використання рухомого складу і якість транспортного обслуговування населення. Впровадження на маршрутах міського пасажирського транспорту автобусів великої місткості дозволить суттєво підвищити якість обслуговування населення [2]. Таким чином, організація автобусних перевезень у містах є актуальною і вимагає наукових методів рішення.

Вирішенню вказаних задач на прикладі міського пасажирського маршруту 95 і присвячена магістерська робота.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

Акціонерне товариство з обмеженою відповідальністю «ТК "Гранд-Авто» має одну автоколону, ремонтну майстерню, відділ експлуатації, відділ БР та ін. служби.

ТОВ "ТК "Гранд-Авто" виконує перевезення пасажирів на міських маршрутах м. Запоріжжя.

На перше вересня 2020 р. АТП обслуговує 6 міських маршрутів.

Регламентні роботи з обслуговування РС здійснюється силами АТП згідно табл. 1.1 [3].

Робота РС на чотирьох маршрутах в режимі маршрутного таксі та на двох у звичайному режимі.

Таблиця 1.1 – Періодичність ТО РС

Тип ТЗ	Періодичність ТО, км		
	ЕО	ТО 1	ТО 2
Легкові авто, автобуси	Один раз на добу (не залежить від к-ті змін)	5000	20000
Вантажні авто, автобуси на базі вантажних авто та з використанням агрегатів вантажівок		4000	16000

Кількість перевезених людей на маршруті визначається наступними методами [4]: статистичним, візуальним, анкетним, талонним, лічильно-натурним, автоматичним. В роботі використано лічильно-натурний.

В роботі досліджується маршрут компанії номер 95: Арматурний завод - вул. Товариська.

Схема 95-го маршруту приведена на рис 1.1.

Маршрут 95 обслуговує вісім одиниць ПАЗ 3205. Характеристика РС в табл. 1.2 [5].

РС працює у дві зміни (звичайний режим). Кількість рейсів на добу складає 22.

Зупинки на маршруті представлені в табл. 1.3

Час на обертовий рейс 50 хвилин (в русі - 40 хв.).

Таблиця 1.2 – Характеристики ПАЗ-3205

№	Параметри	Величина
1	Виробник	ПАЗ
2	Випуск	1987
5	Клас	малий
6	Формула коліс	4x2
7	Тип кузову	вагонний
8	Кількість дверей	1
9	Місткість ном./макс., пас.	36/42
10	К-ть місць в салоні для сидіння	28
11	Маса, кг	4830
12	Повна маса, кг	7420
13	Габаритні розміри, м	7x2.5x2.947
14	Колісна база, м	3.6
15	Колія передніх/задніх коліс, м	1.93/1.69
16	Дорожний просвіт, м	0.264
17	Двигун	ЗМЗ 672.11/К
18	розташування та к-ть циліндрів	8V
19	рабочий об'єм, л	4.25
20	потужність	83.3 (120)
22	паливо	СПГ
30	Гума	240-508Р
31	Макс. швидкість, км/ч	90
32	Гальмівний шлях, м	32.1
33	Витрата пального, м ³	22
34	Ресурс, км	350000

Таблиця 1.3 – Зупинки на маршруті

Прямий напрям	Обернений напрям
Арматурний завод	вул. Товариська
Школа №29	вул. Маршала Чуйкова
вул. Звенигородська	Школа
вул. Руставі	Бородинський мікро р-н
вул. Хакаська	вул. Ладозька
Автоколони №4	ЗСТО
вул. Адм. Макаров	вул. Рельєфна
Кінотеатр "Зоря"	9-а міська лікарня
Інститут "Гіпроелектро"	Ринок
Ринок	Інститут "Гіпроелектро"
9-а міська лікарня	Кінотеатр "Зоря"
вул. Рельєфна	вул. Адм. Макаров
ЗСТО	Автоколони №4
вул. Ладозька	вул. Хакаська
Бородинський мікро р-н	вул. Руставі
Школа	вул. Звенигородська
вул. Маршала Чуйкова	Школа №29
вул. Товариська	Арматурний завод

Довжина початкових рейсів – 2,2 км.

Тривалість рейсу в прямому напрямі 25 хвилин (в русі - 20 хв).

Тривалість рейсу у зворотному напрямі 25 хвилин (в русі 20 хв).

Дорожнє покриття - асфальтобетон.

Кінцеві пункти 95-го маршруту мають впоряджені розворотні пункти.

Тариф на перевезення пасажирів 6 грн.

Кількість зупинкових пунктів 36 (два напрями).

Шляхом проходження РС 36 перехресть, 5 місць концентрації ДТП, 2 залізничні переїзди та 36 пішохідних переходів.

Таблиця 1. – Характеристика маршруту

Найменування показників	
Довжина маршруту, км	20,1
Тривалість рейсу, год., хв.	25
Експлуатаційна швидкість, км/год.	19,2
Кількість зупинок (од.),	18
Контрольні пункти, од.	-
Перехрестя, од.	36
Місця з ускладненим дорожніми умовами	5
Залізничні переїзди: що охороняються, од. що не охороняються	1
Наземні пішохідні переходи, од.	31
Мости з вузькою проїзною частиною, од.	-
Місця з погіршеним дорожнім покриттям, од.	-

В [1] повідомляється про перевантаженість автомобільним транспортом вулиць більшості великих міст, у цьому зв'язку виникає необхідність реорганізації існуючих міських автомобільних маршрутів. Розроблений метод оцінки дорожньої зупинки і перепланування транспортних потоків стосовно до конкретних міських умов, що включає: класифікацію міських вулиць; оцінку пропускну здатності вулиць; збір інформації про використання міських вулиць шляхом опитування власників автотранспортних засобів.

В [2] пропонується нове покоління моделей прогнозування місць зародження пасажирських потоків і калібрований алгоритм, засновані на механізмі індивідуального поводження при виборі типу поїздки і соціально-економічних можливостях навколишньої території. Модель показує, як соціоекономічні перемінні і рівень транспортного обслуговування навколишніх зон впливають на зародження пасажирських кореспонденцій. Проведено практичне калібрування моделі.

Для підвищення якості транспортного обслуговування населення й ефективності використання автобусів у періоди піків важливе значення має як маневрування рухомим складом, так і керування пасажиропотоками. Маневрування рухомим складом полягає в перерозподілі автобусів між маршрутами, зміни частоти руху автобусів на конкретних маршрутах, організації руху автобусів по системі спарених рейсів. Керування пасажиропотоками в години пік полягає в їхньому розосередженні в часі. Приводяться дані про успішне керування пасажиропотоками при організації перевезень на двох частково співпадаючих маршрутах довжиною 21 км і 23 км у м. Кривої Ріг (Україна), що проходять через центр міста і такі великі пункти зародження і погашення пасажиропотоків як Криворізький металургійний комбінат, Північний і Інгулецький гірничо-збагачувальні комбінати. При аналізі завантаження цих маршрутів у періоди пік була виявлена потреба в 12 автобусах при відсутності можливості цю потребу задовільнити. Тому було

запропоновано на половині підприємств, персонал яких користувався автобусами для проїзду на роботу і назад, змістити початок і закінчення робочого дня на 30 хв. Цієї міри виявилось досить для того, щоб цілком і якісно забезпечити потреби в пасажирських перевезеннях на обох маршрутах наявним парком автобусів [3].

В [4] повідомляється про проведену разом з науково-дослідним і проектним інститутом міського пасажирського транспорту м. Москви (МОСГОРТРАНСНИИПРОЕКТ) роботі, метою якої є дослідження можливості створення комплексу бортових технічних засобів для АСУ пасажирським транспортом. Робота системи заснована на застосуванні мережі радіомаяків (РМ), розташовуваних у ключових крапках міських пасажирських маршрутів. Приймачі сигналів РМ, що знаходяться на борті кожної транспортної одиниці (ТО), ідентифікують момент проходження ТО повз черговий РМ, при цьому в бортовий інформаційно-обчислювальний комплекс (БІВК) надходить інформація про номер РМ. Поточне положення ТО уточнюється за допомогою датчика шляху (одометра). Між ТО і центром забезпечується двосторонній інформаційно-мовний зв'язок по спеціальному радіоканалі. При цьому в центр передається місцезнаходження кожної ТО, запити, виклики і повідомлення водіїв, а з центра - команди і повідомлення водіям. До складу БІВК, що розробляється входять термінал водія, що включає рідкокристалічний екран і клавіатуру, а також центральний процесорний пристрій, що забезпечує зв'язок із приймачем РМ, радіостанцією і датчиками. В даний час виготовлені дослідні зразки і проведені натурні іспити.

У [5] приведено публікацію звіту про виконаний у США дослідження, у якому ставилися задачі визначення концепції керування рухливістю міського населення, функцій організацій, що займаються регулюванням пасажирських кореспонденцій. Вважається, що керування рухливістю є логічною відповіддю на зміну характеру поїздок, зокрема, що продовжується децентралізація міських зон, зміни в сімейних і трудових потягах трансформували традиційні

ринки транспортних послуг. Розглянуто фактори, що можуть впливати на чи розширення обмеження можливостей керування рухливістю.

У [6] Пропонується система, що постачає водія, наприклад, міського автобуса інформацією про його розташування в призначеному йому транспортному коридорі. Система є комбінованою, вона містить оптичні датчики, взаємодіючі з дорожньою розміткою, що кодована довгої і розташуванням подовжніх смуг, а також механічні датчики, взаємодіючі з причілками, розташованими на окремих ділянках уздовж траси. На борті мається обчислювальний пристрій, що обробляють ці сигнали і виробляють інформацію для водія.

У [7] виявлено принципи реформування системи організації автомобільних пасажирських перевезень у містах з урахуванням ступеня муніципальної участі у функціонуванні міського пасажирського транспорту. Встановлено особливості зміни параметрів оцінки регулярності руху маршрутних автобусів при постійному моніторингу місця розташування автобусів на маршрутній мережі. Розроблено метод моделювання руху автобусів і автомобілів у транспортному потоці й отримані залежності по розподілі обсягів перевезень пасажирів автобусами й індивідуальними автомобілями з урахуванням мінімізації токсичних викидів. Установлено закономірності зміни параметрів руху маршрутних автобусів на магістральних вулицях з інтенсивним рухом транспортних потоків. Реалізовано метод оптимізації маршрутної мережі з урахуванням зниження часу поїздки і пересадочності при роботі автобусів різних форм власності.

Наведені вище матеріали можуть бути використані в процесі прийняття рішень при виконанні роботи.

Кричуща проблема в роботі ТОВ "Гранд-Авто" - низька, а іноді й зовсім не прибутковість перевезень.

На маршрутах ТОВ "ТК "Гранд - Авто" перевищення витрат над доходами викликано наступними причинами [1]:

- велика кількість пільгових пасажирів, попри відсутність компенсації втрат, пов'язаних з їх перевезеннями з боку країни (дотація або не виплачується взагалі, або не в повному об'ємі);
- значні витрати на паливо;
- організація роботи на маршрутах є не раціональною (наявні зайві холості пробіги, робочий час використовується не раціонально)
- невідповідність РС, що використовується на маршрутах основним параметрам режиму роботи: швидкість сполучення оперативність й комфортність

Грунтуючись на аналізі недоліків і проблем у роботі підприємства на міському маршруті 95, як завдання для роботи обрані наступні 2 питання [2]:

- раціональна організація роботи РС на міському пасажирському маршруті 95;
- організація експресного сполучення для поліпшення якості обслуговування пасажирів.

2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

Для одержання інформації про потоки пасажирів на 95-му маршруті ТОВ "ТК"Гранд-Авто" проведено обстеження лічильно-натурним методом [3].

Найкращі результати дослідження дає організація обстеження всіх виходів НС протягом всіх днів тижня. Це призводить до великої трудомісткості проведення обстеження й потребує велику кількість людських ресурсів [4]. Тому робота виконувалась на вибіркових рейсах маршруту 95 й охопила біля 60 відсотків РС, що задіяний на 95-му маршруті. Обстеження пасажиропотоку на маршруті проводилось два будні дні. Розміри потоків пасажирів для рейсів, що не досліджувались, бралися за звітними даними з наступним їх корегуванням [5].

Гістограми потоків пасажирів на найбільш завантажених перегонах 95-го маршруту наведені на рисунках 2.1 та 2.2, зведена гістограма – на рисунку 2.3.

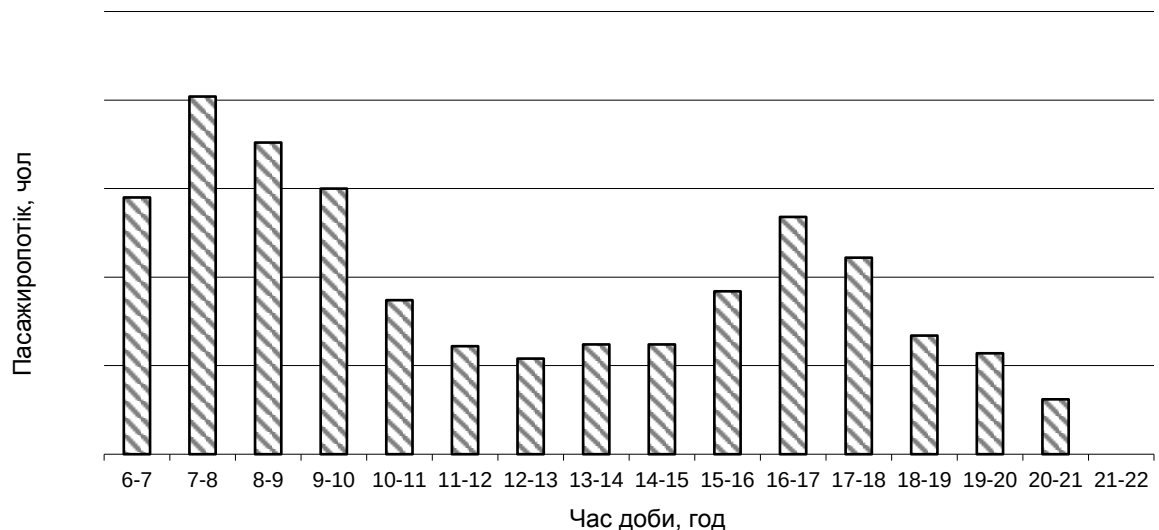


Рисунок 2.1 – Потоки пасажирів
(прямий напрямок)

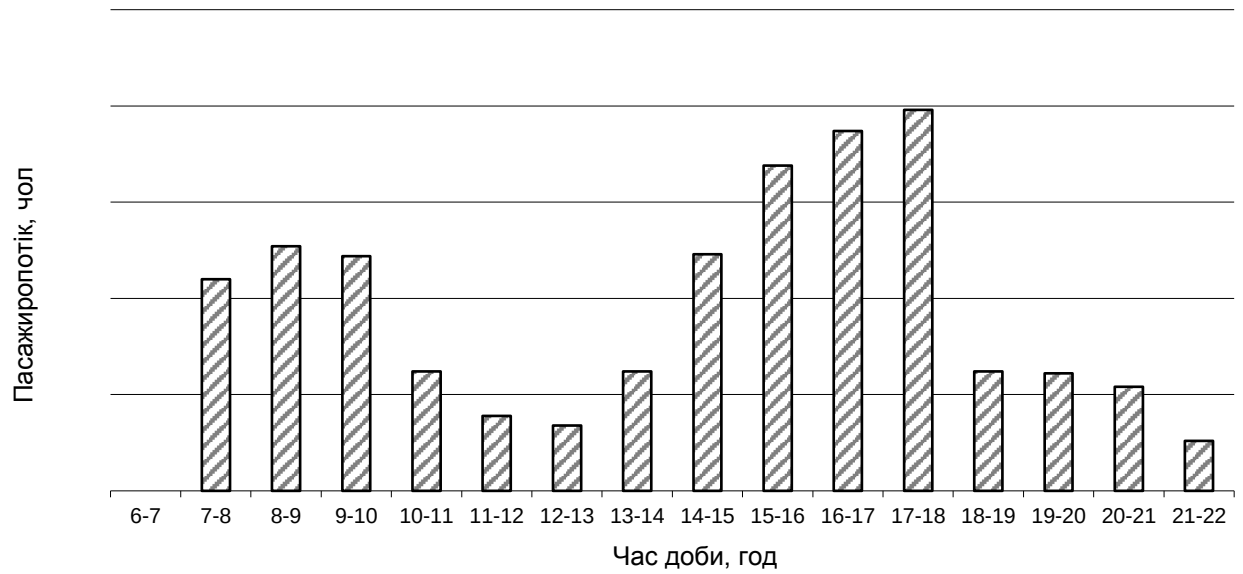


Рисунок 2.2 – Потоки пасажирів
(зворотний напрямок)

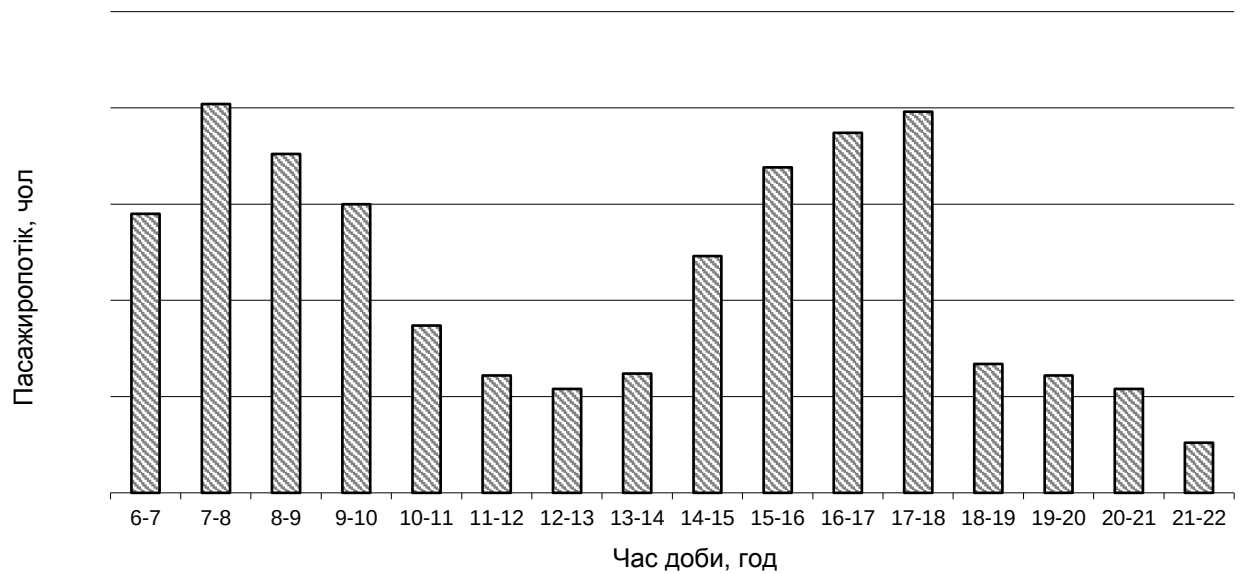


Рисунок 2.3 – Зведена гістограма потоків
(загалом)

Обіг пасажирів на зупинках 95-го маршруту по напрямках, отримані в результаті обробки даних лічильно-натурного обстеження, наведені у табл. 2.1 - 2.2.

Таблиця 2.1 – Обіг пасажирів з 6 до 7 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	6	6	0,08	0	6
Школа №29	4	10	0,13	0	4
вул. Звенигородська	4	14	0,18	0	4
вул. Руставі	5	15	0,19	4	9
вул. Хакаська	5	15	0,19	5	10
Автоколони №4	5	17	0,21	3	8
вул. Адм. Макаров	4	19	0,24	2	6
Кінотеатр "Зоря"	7	20	0,25	6	13
Інститут "Гіпроелектро"	0	17	0,21	3	3
Ринок	3	18	0,23	2	5
9-а міська лікарня	5	15	0,19	8	13
вул. Рельєфна	3	13	0,16	5	8
ЗСТО	2	11	0,14	4	6
вул. Ладозька	2	12	0,15	1	3
Бородинський м. р-н	0	10	0,13	2	2
Школа	3	9	0,11	4	7
вул. Маршала Чуйкова	0	3	0,04	6	6
вул. Товариська	0	0	0,00	3	3
Всього	58	224	0,08	58	116

Таблиця 2.2 - Обіг пасажирів з 6 до 7 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	11	11
Школа №29	0	11	0,14	2	1
вул. Звенигородська	0	13	0,16	1	2
вул. Руставі	1	14	0,18	4	5
вул. Хакаська	5	17	0,21	19	24
Автоколони №4	5	31	0,39	2	7
вул. Адм. Макаров	5	28	0,35	3	8
Кінотеатр "Зоря"	6	26	0,33	1	7
Інститут "Гіпроелектро"	4	21	0,26	2	6
Ринок	3	19	0,24	1	4
9-а міська лікарня	6	17	0,21	2	8
вул. Рельєфна	8	13	0,16	1	9
ЗСТО	2	6	0,08	0	2
вул. Ладозька	2	4	0,05	1	3
Бородинський мікро р-н	0	3	0,04	0	0
Школа	3	3	0,04	0	3
вул. Маршала Чуйкова	0	0	0,00	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	0	0
	50	226	0,08	50	100

Таблиця 2.3 – Обіг пасажирів з 7 до 8 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	16	16	0,20	0	16
Школа №29	16	31	0,39	0	15
вул. Звенигородська	15	46	0,58	1	17
вул. Руставі	7	48	0,60	5	12
вул. Хакаська	1	42	0,53	7	8
Автоколони №4	4	41	0,51	5	9
вул. Адм. Макаров	4	37	0,46	8	12
Кінотеатр "Зоря"	7	40	0,50	4	11
Інститут "Гіпроелектро"	7	44	0,55	3	10
Ринок	3	46	0,58	1	4
9-а міська лікарня	5	33	0,41	18	23
вул. Рельєфна	2	28	0,35	7	9
ЗСТО	1	23	0,29	6	7
вул. Ладозька	1	17	0,21	7	8
Бородинський м. р-н	0	10	0,13	7	7
Школа	1	7	0,09	4	5
вул. Маршала Чуйкова	0	3	0,04	4	4
вул. Товариська	2	0	0,00	5	7
Разом	92	512	0,17	92	184

Таблиця 2.4 - Обіг пасажирів з 7 до 8 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	12	12
Школа №29	0	12	0,15	14	2
вул. Звенигородська	2	26	0,33	2	16
вул. Руставі	2	26	0,33	6	8
вул. Хакаська	6	30	0,38	1	7
Автоколони №4	4	25	0,31	3	7
вул. Адм. Макаров	3	24	0,30	8	11
Кінотеатр "Зоря"	5	29	0,36	2	7
Інститут "Гіпроелектро"	2	26	0,33	3	5
Ринок	0	27	0,34	1	1
9-а міська лікарня	6	28	0,35	1	7
вул. Рельєфна	6	23	0,29	2	8
ЗСТО	1	19	0,24	2	3
вул. Ладозька	2	20	0,25	1	3
Бородинський мікро р-н	2	19	0,24	1	3
Школа	12	18	0,23	1	13
вул. Маршала Чуйкова	2	7	0,09	0	2
вул. Товариська	5	5	0,06	0	5
Разом	60	364	0,12	60	120

Таблиця 2.5 – Обіг пасажирів з 8 до 9 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	12	12	0,15	0	12
Школа №29	13	20	0,25	0	8
вул. Звенигородська	8	31	0,39	2	15
вул. Руставі	7	34	0,43	4	11
вул. Хакаська	1	29	0,36	6	7
Автоколони №4	4	28	0,35	5	9
вул. Адм. Макаров	1	21	0,26	8	9
Кінотеатр "Зоря"	4	19	0,24	6	10
Інститут "Гіпроелектро"	1	16	0,20	4	5
Ринок	4	18	0,23	2	6
9-а міська лікарня	4	10	0,13	12	16
вул. Рельєфна	4	8	0,10	6	10
ЗСТО	1	6	0,08	3	4
вул. Ладозька	3	5	0,06	4	7
Бородинський м. р-н	1	3	0,04	3	4
Школа	2	2	0,03	3	5
вул. Маршала Чуйкова	0	2	0,03	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	2	2
Разом	70	264	0,09	70	140

Таблиця 2.6 - Обіг пасажирів з 8 до 9 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	9	9
Школа №29	0	9	0,11	17	5
вул. Звенигородська	0	26	0,33	5	17
вул. Руставі	0	31	0,39	8	39
вул. Хакаська	1	39	0,49	13	14
Автоколони №4	3	51	0,64	6	9
вул. Адм. Макаров	5	54	0,68	5	10
Кінотеатр "Зоря"	2	54	0,68	1	3
Інститут "Гіпроелектро"	4	53	0,66	2	6
Ринок	2	51	0,64	1	3
9-а міська лікарня	10	50	0,63	5	15
вул. Рельєфна	11	45	0,56	3	14
ЗСТО	8	37	0,46	2	10
вул. Ладозька	6	31	0,39	1	7
Бородинський мікро р-н	5	26	0,33	0	5
Школа	14	21	0,26	1	15
вул. Маршала Чуйкова	4	8	0,10	0	4
вул. Товариська	4	4	0,05	0	4
Разом	79	590	0,20	79	189

Таблиця 2.7 – Обіг пасажирів з 9 до 10 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	8	8	0,10	0	8
Школа №29	4	9	0,11	0	1
вул. Звенигородська	1	13	0,16	0	4
вул. Руставі	5	18	0,23	0	5
вул. Хакаська	7	23	0,29	2	9
Автоколону №4	3	24	0,30	2	5
вул. Адм. Макаров	5	23	0,29	6	11
Кінотеатр "Зоря"	12	32	0,40	3	15
Інститут "Гіпроелектро"	5	35	0,44	2	7
Ринок	0	31	0,39	4	4
9-а міська лікарня	3	23	0,29	11	14
вул. Рельєфна	3	14	0,18	12	15
ЗСТО	1	10	0,13	5	6
вул. Ладозька	1	6	0,08	5	6
Бородинський м. р-н	0	6	0,08	0	0
Школа	0	3	0,04	3	3
вул. Маршала Чуйкова	0	2	0,03	1	1
вул. Товариська	0	0	0,00	2	2
Разом	58	280	0,09	58	116

Таблиця 2.8 - Обіг пасажирів з 9 до 10 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	3	3
Школа №29	0	3	0,04	5	1
вул. Звенигородська	0	8	0,10	1	5
вул. Руставі	2	9	0,11	2	4
вул. Хакаська	2	9	0,11	1	3
Автоколону №4	3	8	0,10	2	5
вул. Адм. Макаров	1	7	0,09	5	6
Кінотеатр "Зоря"	1	11	0,14	6	7
Інститут "Гіпроелектро"	1	16	0,20	3	4
Ринок	2	18	0,23	0	2
9-а міська лікарня	7	16	0,20	9	16
вул. Рельєфна	1	18	0,23	5	6
ЗСТО	6	22	0,28	1	7
вул. Ладозька	5	17	0,21	2	7
Бородинський мікро р-н	2	14	0,18	0	2
Школа	8	12	0,15	0	8
вул. Маршала Чуйкова	1	4	0,05	0	1
вул. Товариська	3	3	0,04	0	3
Разом	45	195	0,07	45	90

Таблиця 2.9 – Обіг пасажирів з 10 до 11 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	5	5	0,06	0	5
Школа №29	14	19	0,24	0	14
вул. Звенигородська	4	23	0,29	0	4
вул. Руставі	1	24	0,30	0	1
вул. Хакаська	6	29	0,36	1	7
Автоколони №4	3	30	0,38	2	5
вул. Адм. Макаров	2	30	0,38	2	4
Кінотеатр "Зоря"	1	30	0,38	1	2
Інститут "Гіпроелектро"	1	28	0,35	3	4
Ринок	0	27	0,34	1	1
9-а міська лікарня	6	28	0,35	5	11
вул. Рельєфна	5	26	0,33	7	12
ЗСТО	0	22	0,28	4	4
вул. Ладозька	0	11	0,14	11	11
Бородинський м. р-н	0	10	0,13	1	1
Школа	0	4	0,05	6	6
вул. Маршала Чуйкова	0	3	0,04	1	1
вул. Товариська	0	0	0,00	3	3
Разом	48	349	0,12	48	96

Таблиця 2.10 - Обіг пасажирів з 10 до 11 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	6	6
Школа №29	0	6	0,08	9	9
вул. Звенигородська	0	15	0,19	4	4
вул. Руставі	0	19	0,24	2	2
вул. Хакаська	2	21	0,26	4	6
Автоколони №4	1	23	0,29	3	4
вул. Адм. Макаров	1	25	0,31	1	2
Кінотеатр "Зоря"	0	25	0,31	2	2
Інститут "Гіпроелектро"	1	27	0,34	2	3
Ринок	0	28	0,35	1	1
9-а міська лікарня	5	29	0,36	4	9
вул. Рельєфна	3	28	0,35	5	8
ЗСТО	1	30	0,38	1	2
вул. Ладозька	14	30	0,38	2	16
Бородинський мікро р-н	5	18	0,23	0	5
Школа	5	13	0,16	0	5
вул. Маршала Чуйкова	2	8	0,10	0	2
вул. Товариська	6	6	0,08	0	6
Разом	46	351	0,12	46	92

Таблиця 2.11 – Обіг пасажирів з 11 до 12 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	3	3	0,06	0	3
Школа №29	12	15	0,31	0	12
вул. Звенигородська	5	20	0,42	0	5
вул. Руставі	1	21	0,44	0	1
вул. Хакаська	1	22	0,46	0	1
Автоколони №4	1	22	0,46	1	2
вул. Адм. Макаров	2	23	0,48	1	3
Кінотеатр "Зоря"	3	24	0,50	2	5
Інститут "Гіпроелектро"	1	23	0,48	2	3
Ринок	0	22	0,46	1	1
9-а міська лікарня	3	20	0,42	5	8
вул. Рельєфна	7	23	0,48	4	11
ЗСТО	1	20	0,42	4	5
вул. Ладозька	0	9	0,19	11	11
Бородинський м. р-н	0	4	0,08	5	5
Школа	0	3	0,06	1	1
вул. Маршала Чуйкова	0	3	0,06	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	3	3
Разом	40	277	0,16	40	80

Таблиця 2.12 - Обіг пасажирів з 11 до 12 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	-3	-0,06	2	2
Школа №29	0	-1	-0,02	8	8
вул. Звенигородська	0	7	0,15	4	4
вул. Руставі	0	11	0,23	4	4
вул. Хакаська	1	15	0,31	8	9
Автоколони №4	2	22	0,46	1	3
вул. Адм. Макаров	1	21	0,44	3	4
Кінотеатр "Зоря"	2	23	0,48	2	4
Інститут "Гіпроелектро"	0	23	0,48	1	1
Ринок	0	24	0,50	1	1
9-а міська лікарня	5	25	0,52	4	9
вул. Рельєфна	5	24	0,50	7	12
ЗСТО	2	26	0,54	1	3
вул. Ладозька	14	25	0,52	0	14
Бородинський мікро р-н	4	11	0,23	0	4
Школа	1	7	0,15	0	1
вул. Маршала Чуйкова	1	6	0,13	0	1
вул. Товариська	5	5	0,10	0	5
Разом	43	271	0,15	46	89

Таблиця 2.13 – Обіг пасажирів з 12 до 13 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	4	4	0,08	0	4
Школа №29	7	11	0,23	0	7
вул. Звенигородська	2	13	0,27	0	2
вул. Руставі	1	14	0,29	0	1
вул. Хакаська	1	14	0,29	1	2
Автоколони №4	2	14	0,29	2	4
вул. Адм. Макаров	1	15	0,31	0	1
Кінотеатр "Зоря"	1	14	0,29	2	3
Інститут "Гіпроелектро"	0	13	0,27	1	1
Ринок	1	14	0,29	0	1
9-а міська лікарня	3	12	0,25	5	8
вул. Рельєфна	6	15	0,31	3	9
ЗСТО	2	15	0,31	2	4
вул. Ладозька	1	8	0,17	8	9
Бородинський м. р-н	0	6	0,13	2	2
Школа	0	5	0,10	1	1
вул. Маршала Чуйкова	0	1	0,02	4	4
вул. Товариська	0	0	0,00	1	1
Разом	32	188	0,11	32	64

Таблиця 2.14 - Обіг пасажирів з 12 до 13 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	1	1
Школа №29	0	1	0,02	3	3
вул. Звенигородська	0	4	0,08	2	2
вул. Руставі	0	6	0,13	1	1
вул. Хакаська	0	7	0,15	3	3
Автоколони №4	1	10	0,21	2	3
вул. Адм. Макаров	1	11	0,23	2	3
Кінотеатр "Зоря"	1	12	0,25	1	2
Інститут "Гіпроелектро"	2	12	0,25	1	3
Ринок	0	11	0,23	1	1
9-а міська лікарня	3	12	0,25	4	7
вул. Рельєфна	5	13	0,27	5	10
ЗСТО	1	13	0,27	0	1
вул. Ладозька	7	12	0,25	0	7
Бородинський мікро р-н	1	5	0,10	0	1
Школа	2	4	0,08	0	2
вул. Маршала Чуйкова	1	2	0,04	0	1
вул. Товариська	1	1	0,02	0	1
Разом	26	136	0,08	26	52

Таблиця 2.15 – Обіг пасажирів з 13 до 14 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	5	5	0,10	0	5
Школа №29	9	14	0,29	0	9
вул. Звенигородська	4	18	0,38	0	4
вул. Руставі	2	20	0,42	0	2
вул. Хакаська	1	19	0,40	2	3
Автоколони №4	3	19	0,40	3	6
вул. Адм. Макаров	2	18	0,38	3	5
Кінотеатр "Зоря"	1	17	0,35	2	3
Інститут "Гіпроелектро"	2	18	0,38	1	3
Ринок	0	17	0,35	1	1
9-а міська лікарня	3	17	0,35	3	6
вул. Рельєфна	8	22	0,46	3	11
ЗСТО	2	20	0,42	4	6
вул. Ладозька	1	15	0,31	6	7
Бородинський м. р-н	0	14	0,29	1	1
Школа	0	12	0,25	2	2
вул. Маршала Чуйкова	0	9	0,19	3	3
вул. Товариська	0	0	0,00	9	9
Разом	43	274	0,32	43	86

Таблиця 2.16 - Обіг пасажирів з 13 до 14 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	2	2
Школа №29	0	2	0,04	4	4
вул. Звенигородська	0	6	0,13	3	3
вул. Руставі	1	9	0,19	2	3
вул. Хакаська	1	10	0,21	4	5
Автоколони №4	2	13	0,27	2	4
вул. Адм. Макаров	2	13	0,27	2	4
Кінотеатр "Зоря"	3	13	0,27	2	5
Інститут "Гіпроелектро"	2	12	0,25	4	6
Ринок	2	14	0,29	1	3
9-а міська лікарня	4	13	0,27	4	8
вул. Рельєфна	4	13	0,27	6	10
ЗСТО	2	15	0,31	0	2
вул. Ладозька	6	13	0,27	1	7
Бородинський мікро р-н	3	8	0,17	0	3
Школа	2	5	0,10	0	2
вул. Маршала Чуйкова	1	3	0,06	0	1
вул. Товариська	2	2	0,04	0	2
Разом	37	164	0,09	37	74

Таблиця 2.17 – Обіг пасажирів з 14 до 15 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	2	2	0,04	0	2
Школа №29	7	9	0,19	0	7
вул. Звенигородська	4	13	0,27	0	4
вул. Руставі	3	16	0,33	0	3
вул. Хакаська	0	15	0,31	1	1
Автоколони №4	0	15	0,31	0	0
вул. Адм. Макаров	0	15	0,31	0	0
Кінотеатр "Зоря"	0	15	0,31	0	0
Інститут "Гіпроелектро"	0	14	0,29	1	1
Ринок	0	14	0,29	0	0
9-а міська лікарня	2	16	0,33	0	2
вул. Рельєфна	2	18	0,38	0	2
ЗСТО	0	17	0,35	1	1
вул. Ладозька	0	14	0,29	3	3
Бородинський м. р-н	0	12	0,25	2	2
Школа	0	5	0,10	7	7
вул. Маршала Чуйкова	0	5	0,10	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	5	5
Разом	20	215	0,12	20	40

Таблиця 2.18 - Обіг пасажирів з 14 до 15 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	2	0,04	2	2
Школа №29	0	4	0,08	6	6
вул. Звенигородська	0	10	0,21	2	2
вул. Руставі	1	12	0,25	1	2
вул. Хакаська	0	12	0,25	1	1
Автоколони №4	1	13	0,27	0	1
вул. Адм. Макаров	0	12	0,25	1	1
Кінотеатр "Зоря"	0	13	0,27	2	2
Інститут "Гіпроелектро"	2	15	0,31	0	2
Ринок	0	13	0,27	0	0
9-а міська лікарня	1	13	0,27	0	1
вул. Рельєфна	0	12	0,25	1	1
ЗСТО	0	13	0,27	0	0
вул. Ладозька	0	13	0,27	0	0
Бородинський мікро р-н	0	13	0,27	0	0
Школа	8	13	0,27	1	9
вул. Маршала Чуйкова	5	6	0,13	4	9
вул. Товариська	5	5	0,10	2	7
Разом	23	194	0,11	23	46

Таблиця 2.19 – Обіг пасажирів з 15 до 16 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	5	5	0,10	0	5
Школа №29	1	6	0,13	0	1
вул. Звенигородська	0	6	0,13	0	0
вул. Руставі	0	6	0,13	0	0
вул. Хакаська	4	10	0,21	0	4
Автоколони №4	2	12	0,25	0	2
вул. Адм. Макаров	2	13	0,27	1	3
Кінотеатр "Зоря"	1	14	0,29	0	1
Інститут "Гіпроелектро"	0	13	0,27	1	1
Ринок	4	17	0,35	0	4
9-а міська лікарня	2	14	0,29	5	7
вул. Рельєфна	0	12	0,25	2	2
ЗСТО	1	13	0,27	0	1
вул. Ладозька	0	11	0,23	2	2
Бородинський м. р-н	0	8	0,17	3	3
Школа	0	3	0,06	5	5
вул. Маршала Чуйкова	0	3	0,06	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	3	3
Разом	22	166	0,09	22	44

Таблиця 2.20 - Обіг пасажирів з 15 до 16 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	5	5
Школа №29	0	5	0,10	10	10
вул. Звенигородська	0	15	0,31	6	6
вул. Руставі	0	21	0,44	2	2
вул. Хакаська	1	23	0,48	4	5
Автоколони №4	0	26	0,54	3	3
вул. Адм. Макаров	0	29	0,60	4	4
Кінотеатр "Зоря"	0	33	0,69	0	0
Інститут "Гіпроелектро"	1	33	0,69	2	3
Ринок	0	34	0,71	0	0
9-а міська лікарня	0	34	0,71	1	1
вул. Рельєфна	3	35	0,73	2	5
ЗСТО	4	34	0,71	0	4
вул. Ладозька	2	30	0,63	0	2
Бородинський мікро р-н	3	28	0,58	1	4
Школа	9	26	0,54	0	9
вул. Маршала Чуйкова	9	17	0,35	0	9
вул. Товариська	8	8	0,17	0	8
Разом	40	431	0,24	40	80

Таблиця 2.21 – Обіг пасажирів з 16 до 17 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	4	4	0,06	0	4
Школа №29	5	9	0,13	0	5
вул. Звенигородська	6	15	0,21	0	6
вул. Руставі	2	17	0,24	0	2
вул. Хакаська	0	17	0,24	0	0
Автоколони №4	4	21	0,29	0	4
вул. Адм. Макаров	3	22	0,31	2	5
Кінотеатр "Зоря"	0	21	0,29	1	1
Інститут "Гіпроелектро"	5	26	0,36	0	5
Ринок	0	26	0,36	0	0
9-а міська лікарня	9	34	0,47	1	10
вул. Рельєфна	4	38	0,53	0	4
ЗСТО	4	37	0,51	5	9
вул. Ладозька	2	32	0,44	7	9
Бородинський м. р-н	0	30	0,42	2	2
Школа	0	15	0,21	15	15
вул. Маршала Чуйкова	0	11	0,15	4	4
вул. Товариська	0	0	0,00	11	11
Разом	48	375	0,14	48	96

Таблиця 2.22 - Обіг пасажирів з 16 до 17 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	8	8
Школа №29	0	8	0,11	16	16
вул. Звенигородська	0	24	0,33	11	11
вул. Руставі	2	35	0,49	7	9
вул. Хакаська	1	40	0,56	8	9
Автоколони №4	5	47	0,65	2	7
вул. Адм. Макаров	0	44	0,61	3	3
Кінотеатр "Зоря"	0	47	0,65	3	3
Інститут "Гіпроелектро"	0	50	0,69	4	4
Ринок	0	54	0,75	3	3
9-а міська лікарня	7	57	0,79	0	7
вул. Рельєфна	4	50	0,69	0	4
ЗСТО	6	46	0,64	3	9
вул. Ладозька	5	43	0,60	1	6
Бородинський мікро р-н	3	39	0,54	0	3
Школа	11	36	0,50	0	11
вул. Маршала Чуйкова	11	25	0,35	0	11
вул. Товариська	14	14	0,19	0	14
Разом	69	659	0,25	69	138

Таблиця 2.23 – Обіг пасажирів з 17 до 18 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	15	15	0,19	0	15
Школа №29	17	32	0,40	0	17
вул. Звенигородська	9	41	0,51	0	9
вул. Руставі	6	45	0,56	2	8
вул. Хакаська	5	49	0,61	1	6
Автоколони №4	3	52	0,65	0	3
вул. Адм. Макаров	6	56	0,70	2	8
Кінотеатр "Зоря"	2	58	0,73	0	2
Інститут "Гіпроелектро"	0	57	0,71	1	1
Ринок	4	61	0,76	0	4
9-а міська лікарня	11	72	0,90	0	11
вул. Рельєфна	1	73	0,91	0	1
ЗСТО	2	67	0,84	8	10
вул. Ладозька	2	55	0,69	14	16
Бородинський м. р-н	1	47	0,59	9	10
Школа	0	19	0,24	28	28
вул. Маршала Чуйкова	0	13	0,16	6	6
вул. Товариська	0	0	0,00	13	13
Разом	84	812	0,27	84	168

Таблиця 2.24 - Обіг пасажирів з 17 до 18 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	8	8
Школа №29	0	8	0,10	18	18
вул. Звенигородська	0	26	0,33	13	13
вул. Руставі	1	39	0,49	8	9
вул. Хакаська	2	46	0,58	9	11
Автоколони №4	4	53	0,66	1	5
вул. Адм. Макаров	4	50	0,63	1	5
Кінотеатр "Зоря"	0	47	0,59	2	2
Інститут "Гіпроелектро"	0	49	0,61	0	0
Ринок	3	49	0,61	0	3
9-а міська лікарня	8	46	0,58	2	10
вул. Рельєфна	0	40	0,50	3	3
ЗСТО	4	43	0,54	0	4
вул. Ладозька	2	39	0,49	0	2
Бородинський мікро р-н	6	37	0,46	1	7
Школа	8	32	0,40	0	8
вул. Маршала Чуйкова	15	24	0,30	0	15
вул. Товариська	9	9	0,11	0	9
Разом	66	637	0,22	66	132

Таблиця 2.25 – Обіг пасажирів з 18 до 19 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	3	3	0,02	0	3
Школа №29	6	9	0,07	0	6
вул. Звенигородська	5	14	0,10	0	5
вул. Руставі	4	18	0,13	0	4
вул. Хакаська	3	17	0,13	4	7
Автоколони №4	5	22	0,16	0	5
вул. Адм. Макаров	1	23	0,17	0	1
Кінотеатр "Зоря"	3	24	0,18	2	5
Інститут "Гіпроелектро"	2	23	0,17	3	5
Ринок	0	23	0,17	0	0
9-а міська лікарня	5	25	0,18	3	8
вул. Рельєфна	4	22	0,16	7	11
ЗСТО	0	17	0,13	5	5
вул. Ладозька	2	11	0,08	8	10
Бородинський м. р-н	0	7	0,05	4	4
Школа	2	6	0,04	3	5
вул. Маршала Чуйкова	0	6	0,04	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	6	6
Разом	45	270	0,05	45	90

Таблиця 2.26 - Обіг пасажирів з 18 до 19 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	6	6
Школа №29	0	6	0,04	8	8
вул. Звенигородська	0	14	0,10	8	8
вул. Руставі	0	22	0,16	2	2
вул. Хакаська	0	24	0,18	5	5
Автоколони №4	1	29	0,21	1	2
вул. Адм. Макаров	1	29	0,21	0	1
Кінотеатр "Зоря"	0	28	0,21	5	5
Інститут "Гіпроелектро"	0	33	0,24	3	3
Ринок	1	36	0,26	4	5
9-а міська лікарня	6	39	0,29	1	7
вул. Рельєфна	4	34	0,25	3	7
ЗСТО	2	33	0,24	5	7
вул. Ладозька	4	36	0,26	0	4
Бородинський мікро р-н	8	32	0,24	1	9
Школа	10	25	0,18	0	10
вул. Маршала Чуйкова	10	15	0,11	0	10
вул. Товариська	5	5	0,04	0	5
Разом	52	440	0,09	52	104

Таблиця 2.27 – Обіг пасажирів з 19 до 20 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	11	11	0,08	0	11
Школа №29	9	20	0,15	0	9
вул. Звенигородська	5	24	0,18	1	6
вул. Руставі	4	28	0,21	0	4
вул. Хакаська	5	31	0,23	2	7
Автоколони №4	0	31	0,23	0	0
вул. Адм. Макаров	0	30	0,22	1	1
Кінотеатр "Зоря"	1	30	0,22	1	2
Інститут "Гіпроелектро"	0	28	0,21	2	2
Ринок	2	27	0,20	3	5
9-а міська лікарня	2	28	0,21	1	3
вул. Рельєфна	2	24	0,18	6	8
ЗСТО	1	24	0,18	1	2
вул. Ладозька	1	18	0,13	7	8
Бородинський м. р-н	0	16	0,12	2	2
Школа	1	6	0,04	11	12
вул. Маршала Чуйкова	0	6	0,04	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	6	6
Разом	44	382	0,08	44	88

Таблиця 2.28 - Обіг пасажирів з 19 до 20 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	3	3
Школа №29	0	3	0,02	2	2
вул. Звенигородська	0	5	0,04	7	7
вул. Руставі	1	12	0,09	4	5
вул. Хакаська	0	15	0,11	7	7
Автоколони №4	0	22	0,16	1	1
вул. Адм. Макаров	0	23	0,17	0	0
Кінотеатр "Зоря"	1	23	0,17	0	1
Інститут "Гіпроелектро"	1	22	0,16	2	3
Ринок	0	23	0,17	0	0
9-а міська лікарня	5	23	0,17	3	8
вул. Рельєфна	1	21	0,15	2	3
ЗСТО	3	22	0,16	3	6
вул. Ладозька	4	22	0,16	0	4
Бородинський мікро р-н	6	18	0,13	0	6
Школа	5	12	0,09	0	5
вул. Маршала Чуйкова	4	7	0,05	0	4
вул. Товариська	3	3	0,02	0	3
Разом	34	276	0,05	34	68

Таблиця 2.29 – Обіг пасажирів з 20 до 21 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	6	6	0,04	0	6
Школа №29	7	13	0,10	0	7
вул. Звенигородська	8	20	0,15	1	9
вул. Руставі	5	23	0,17	2	7
вул. Хакаська	5	24	0,18	4	9
Автоколони №4	0	23	0,17	1	1
вул. Адм. Макаров	3	23	0,17	3	6
Кінотеатр "Зоря"	0	21	0,15	2	2
Інститут "Гіпроелектро"	0	19	0,14	2	2
Ринок	0	18	0,13	1	1
9-а міська лікарня	2	19	0,14	1	3
вул. Рельєфна	10	22	0,16	7	17
ЗСТО	0	19	0,14	3	3
вул. Ладозька	0	14	0,10	5	5
Бородинський м. р-н	0	7	0,05	7	7
Школа	0	0	0,00	7	7
вул. Маршала Чуйкова	0	0	0,00	0	0
вул. Товариська	0	0	0,00	0	0
Разом	46	271	0,05	46	92

Таблиця 2.30 - Обіг пасажирів з 20 до 21 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	1	1
Школа №29	0	1	0,01	5	5
вул. Звенигородська	0	6	0,04	6	6
вул. Руставі	0	12	0,09	2	2
вул. Хакаська	1	14	0,10	4	5
Автоколони №4	0	17	0,13	0	0
вул. Адм. Макаров	0	17	0,13	1	1
Кінотеатр "Зоря"	2	18	0,13	1	3
Інститут "Гіпроелектро"	1	17	0,13	1	2
Ринок	0	17	0,13	0	0
9-а міська лікарня	2	17	0,13	5	7
вул. Рельєфна	1	20	0,15	9	10
ЗСТО	3	28	0,21	2	5
вул. Ладозька	1	27	0,20	0	1
Бородинський мікро р-н	0	26	0,19	1	1
Школа	16	27	0,20	0	16
вул. Маршала Чуйкова	10	11	0,08	0	10
вул. Товариська	1	1	0,01	0	1
Разом	38	276	0,05	38	76

Таблиця 2.31 – Обіг пасажирів з 21 до 22 (прямий)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	5	5	0,04	0	5
Школа №29	6	11	0,08	0	6
вул. Звенигородська	5	16	0,12	0	5
вул. Руставі	4	19	0,14	1	5
вул. Хакаська	3	22	0,16	0	3
Автоколони №4	2	23	0,17	1	3
вул. Адм. Макаров	0	23	0,17	0	0
Кінотеатр "Зоря"	1	23	0,17	1	2
Інститут "Гіпроелектро"	1	22	0,16	2	3
Ринок	2	23	0,17	1	3
9-а міська лікарня	3	26	0,19	0	3
вул. Рельєфна	6	24	0,18	8	14
ЗСТО	0	24	0,18	0	0
вул. Ладозька	0	21	0,15	3	3
Бородинський м. р-н	0	21	0,15	0	0
Школа	1	15	0,11	7	8
вул. Маршала Чуйкова	0	4	0,03	11	11
вул. Товариська	0	0	0,00	4	4
Разом	39	322	0,06	39	78

Таблиця 2.32 - Обіг пасажирів з 21 до 22 (зворотний)

Зупинка	Увійшло	Завант. перег.	Вик-ня містк.	Вийшло	Обіг пас.
Арматурний завод	0	0	0,00	0	0
Школа №29	0	0	0,00	6	6
вул. Звенигородська	0	6	0,04	8	8
вул. Руставі	0	14	0,10	3	3
вул. Хакаська	0	17	0,13	5	5
Автоколони №4	0	22	0,16	0	0
вул. Адм. Макаров	1	22	0,16	0	1
Кінотеатр "Зоря"	3	21	0,15	1	4
Інститут "Гіпроелектро"	0	19	0,14	0	0
Ринок	0	19	0,14	0	0
9-а міська лікарня	5	19	0,14	2	7
вул. Рельєфна	1	16	0,12	1	2
ЗСТО	2	16	0,12	2	4
вул. Ладозька	3	16	0,12	1	4
Бородинський мікро р-н	5	14	0,10	0	5
Школа	6	9	0,07	0	6
вул. Маршала Чуйкова	0	3	0,02	0	0
вул. Товариська	3	3	0,02	0	3
Разом	29	236	0,05	29	58

Таблиця 2.33 – Загальний обіг пасажирів (прямий напрям)

№	Назва зупинки	Кількість пасажирів	
		Увійшли	Вийшли
1	Арматурний завод	69	0
2	Школа №29	60	0
3	вул. Звенигородська	121	2
4	вул. Руставі	72	9
5	вул. Хакаська	131	12
6	Автоколони №4	15	25
7	вул. Адм. Макаров	4	11
8	Кінотеатр "Зоря"	9	18
9	Інститут "Гіпроелектро"	3	19
10	Ринок	63	24
11	9-а міська лікарня	63	68
12	вул.Рельєфна	42	79
13	ЗСТО	18	9
14	вул. Ладозька	18	15
15	Бородинський мікро р-н	15	36
16	Школа	21	192
17	вул. Маршала Чуйкова	0	16
18	вул. Товариська	0	189
Разом		724	724

Таблиця 2.34 – Загальний обіг пасажирів (обернений напрям)

№	Назва зупинки	Кількість пасажирів	
		Увійшли	Вийшли
1	вул. Товариська	150	0
2	вул. Маршала Чуйкова	78	0
3	Школа	112	17
4	Бородинський микро р-н	69	15
5	вул. Ладозька	42	23
6	ЗСТО	30	74
7	вул.Рельєфна	30	58
8	9-а міська лікарня	27	24
9	Ринок	45	17
10	Інститут "Гіпроелектро"	43	12
11	Кінотеатр "Зоря"	12	5
12	вул. Адм. Макаров	72	97
13	Автоколони №4	0	16
14	вул. Хакаська	3	18
15	вул. Руставі	15	82
16	вул. Звенигородська	21	80
17	Школа №29	0	117
18	Арматурний завод	0	94
Разом		749	749

Доцільність тієї чи іншої зупинки може ґрунтуватися, наприклад, за кількістю пасажирів, що проїжджають повз зупинку. Цей показник називають коефіцієнтом транзиту потоків пасажирів між зупинками [4]:

$$f_i = \frac{F_i}{Q_i}, \quad (2.1)$$

де Q_i – кількість пасажирів, що скористалися зупинкою.

Якщо величина f_i в межах від 3 до 5, то рекомендується встановлювати комбінований режим руху, при якому на цій зупинці зупиняються не всі автобуси [4].

Також можливим є використання коефіцієнту заміни потоку пасажирів на маршруті. Тобто відношення сумарної кількості пасажирів Q_i , що скористалися зупинкою, до потоку пасажирів на попередньому перегоні $Q_{i-1,i}$ [5]:

$$d_i = \frac{Q_i}{Q_{i-1,i}}. \quad (2.2)$$

Чим менше коефіцієнт d_i , тим менше пасажирів мають бажання скористатися зупинкою у порівнянні з потоком пасажирів на попередньому перегоні, тому виникає підстава для виключення цієї зупинки зі звичайного режиму. Для першої зупинки маршруту коефіцієнта d_i дорівнює нескінченності, тому що попередній перегін не існує і потік пасажирів нульовий [4].

Дослідимо обіг пасажирів на зупинках 95-го маршруту. Для цього розрахуємо для них транзитні коефіцієнти f_i й коефіцієнти заміни потоків пасажирів d_i . Результати аналізу наведені у табл. 2.35 й 2.36.

Таблиця 2.35 – Обіг пасажирів на зупинках (прямий напрямок)

Назва зупинки	Скористалося зупинкою Q_i	Пасажиропотік після зупинки Q_{ij}	Пасажиропотік перед зупинкою $Q_{i-1,i} = Q_{ij} - P_i + B_i$	Проїхало повз зупинку $F_i = Q_{ij} - P_i$	Коефіцієнт транзиту f_i	Коефіцієнт зміни пасажиропотоку d_i
Арматурний завод	69	69	0	0	0	-
Школа №29	60	129	69	69	1,2	0,87
вул. Звенигородська	123	248	129	127	1,0	0,95
вул. Руставі	81	311	248	239	3,0	0,33
вул. Хакаська	143	430	311	299	2,1	0,46
Автоколони №4	40	420	430	405	10,1	0,09
вул. Адм. Макаров	15	413	420	409	27,3	0,04
Кінотеатр "Зоря"	27	404	413	395	14,6	0,07
Інститут "Гіпроелектро"	22	388	404	385	17,5	0,05
Ринок	87	427	388	364	4,2	0,22
9-а міська лікарня	131	422	427	359	2,7	0,31
вул. Рельєфна	121	385	422	343	2,8	0,29
ЗСТО	27	394	385	376	13,9	0,07
вул. Ладозька	33	397	394	379	11,5	0,08
Бородинський мікро р-н	51	376	397	361	7,1	0,13
Школа	213	205	376	184	0,9	0,57
вул. Маршала Чуйкова	16	189	205	189	11,8	0,08
вул. Товариська	189	0	189	0	0,0	1,00

Таблиця 2.36 – Обіг пасажирів (обернений напрямок)

Назва зупинки	Скористалося зупинкою Q_i	Пасажиропотік після зупинки Q_{ij}	Пасажиропотік перед зупинкою $Q_{i-1,i} = Q_{ij} - \Pi_i + B_i$	Проїхало повз зупинку $F_i = Q_{ij} - \Pi_i$	Коефіцієнт транзиту f_i	Коефіцієнт зміни пасажиропотоку d_i
вул. Товариська	150	150	0	0	0	-
вул. Маршала Чуйкова	78	228	150	150	1,9	0,52
Школа	129	323	228	211	1,6	0,57
Бородинський мікро р-н	84	377	323	308	3,7	0,26
вул. Ладозька	65	396	377	354	5,4	0,07
ЗСТО	104	352	396	322	3,1	0,26
вул. Рельєфна	88	324	352	294	3,3	0,25
9-а міська лікарня	51	327	324	300	5,9	0,16
Ринок	62	355	327	310	5,0	0,19
Інститут "Гіпроелектро"	55	386	355	343	6,2	0,05
Кінотеатр "Зоря"	17	393	386	381	22,4	0,04
вул. Адм. Макаров	169	368	393	296	1,8	0,43
Автоколони №4	16	352	368	352	22,0	0,04
вул. Хакаська	21	337	352	334	15,9	0,06
вул. Руставі	97	270	337	255	2,6	0,29
вул. Звенигородська	101	211	270	190	1,9	0,37
Школа №29	117	94	211	94	0,8	0,55
Арматурний завод	94	0	94	0	0,0	1,00

При впровадженні напівекспресного режиму для РС на 95-му маршруті слід виключити наступні зупинкові пункти [4]:

1) у прямому напрямку: Автоколони №4, Кінотеатр "Зоря", Інститут "Гіпроелектро", вул. Адм. Макаров, ЗСТО, вул. Ладозька, вул. Маршала Чуйкова;

2) у зворотному напрямку: вул. Хакаська, Автоколони №4, Інститут "Гіпроелектро", Кінотеатр "Зоря", вул. Ладозька.

Кількість зупинок на напівекспресному маршруті 95Е на зменшиться 33%. За повний оберт кількість зупинкових пунктів скоротиться до 24 з 36.

Обіг пасажирів на зупинках напівекспресного режиму за даними табл. 2.35 й 2.36 складе біля 79 відсотків.

Зважаючи на те, що потік пасажирів на зупинках напівекспресного маршруту обслуговується й РС, працюючим у звичайному режимі, приймемо частку потоку пасажирів для РС в напівекспресному режимі на маршруті 95Е 50 відсотків [4].

Час на оборотний рейс напівекспресного режиму скоротиться. За даними спостережень на одну зупинку РС в середньому витрачається пів хвилини [5]. Таким чином, за рахунок скорочення кількості зупинок час оборотного рейсу буде: $50 - 12 \cdot 0.5 = 44$ хв.

Для обґрунтування графіку руху найважливішою вихідною інформацією є матриця міжзупинкових пасажирських кореспонденцій. Матрицю міжзупинкових кореспонденцій отримують спираючись на дані дослідження потоків пасажирів лічильно-натурним методом [4].

Існує декілька методів обчислення елементів матриці міжзупинкових кореспонденцій.

Наповнення РС Q_r на перегоні r [6]:

$$Q_r = (Q_{r-1} - b_{r-1}) + a_{r-1} = \sum_{i=0}^{r-1} (a_i - b_i), \quad (2.1)$$

де $r = \overline{1, n}$; a_{ij} – кількість пасажирів, які ввійшли в РС на зупинці i та доїхали до зупинки j [4]:

$$a_{ij} = a_i - \sum_{r=i+1}^{j-1} x_{ir}. \quad (2.2)$$

При аналітичному способі маємо [7]:

$$x_{ij} = \begin{cases} R_i \cdot \prod_{r=i+1}^{j-1} R_{r,r+1} \cdot b_j, & \text{якщо } j > i + 1; \\ R_j \cdot b_j, & \text{якщо } j = i + 1; \\ 0, & \text{якщо } j = 0; \end{cases} \quad (2.3)$$

$$\text{де } R_i = \frac{a_i}{Q_{i+1}}; \quad R_{i,i+1} = \frac{Q_i - b_i}{Q_{i+1}}.$$

Вихідними даними для розрахунку матриці міжзупинкових кореспонденцій є обіг пасажирів, розрахований в табл. 2.35 й 2.36. Розрахунок виконаємо на ЕОМ за допомогою програми KORR, розробленою на кафедрі "Транспортні технології" НУЗП [4].

Результати обчислення матриці на маршруті 95 наведені в табл. 2.37 й 2.38.

Таблиця 2.37 – Матриця кореспонденцій (напрямок прямий)

Ефективна організація роботи РС на міських маршрутах з перевезення пасажирів передбачає максимально можливе задоволення потреби населення в перевезеннях з урахуванням ресурсних обмежень АТП й обмежень організації роботи водіїв [8].

Найбільш поширеним методом вибору раціональних режимів роботи РС на міському пасажирському автобусному маршруті є графо-аналітичний метод [8].

Вихідні дані [4]:

P_t – кількість пасажирів на максимально завантаженому перегоні пас/год.;

$t_{об}$ – тривалість оборотного рейсу;

t_0 – тривалість нульових пробігів;

I_{max} – припустимий інтервал руху РС;

K_δ – коефіцієнт дефіциту РС;

q_n, q_g – номінальна і максимальна місткість РС;

Δt – час робочої автозміни;

$t_{обід}$ – тривалість обідньої перерви;

$t_{зм}$ – час на перезмінку.

Графо-аналітичний розрахунок з урахуванням того, що РС, що працює в напівекспресному режимі, перевозить 40 відсотків пасажирів від загальної кількості.

РС звичайного режиму працюватиме у дві зміни, в напівекспресному в одну або дві зміни.

З врахуванням вище сказаного скореговані вихідні дані по пасажиропотокам на найбільш завантажених перегонах маршруту 95 наведені у таблиці 2.39.

Таблиця 2.39 – Розрахунковий потік пасажирів

Години	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Кількість	87	121	106	90	52	37	33	37	74	101	112	119	40	37	33	16

Епюра потоків пасажирів наведена на рис. 2.4.

На маршрут використовуються ПАЗ-3205.

Маємо наступні вихідні дані:

$$t_{об} = 50 \text{ хв.}, t_0 = 5 \text{ хв.}, I_{\max} = 20 \text{ хв.}, K_{\phi} = 1; q_n = 30; q_g = 42; \Delta t = 8 \text{ год.};$$

$$t_{обед} = 60 \text{ хв.}; t_{зм} = 0.$$

Визначаємо потрібну кількість РС [4]:

$$n_t = \frac{P_{t_{\max}} \cdot t_{об}}{60 \cdot q}, \quad (2.3)$$

де q – місткість пасажирів одиниці РС, пас.

В години пік $q = q_g$, у міжпіковий період $q = q_n$.

Результати розрахунку представлено на рис. 2.4 та в табл. 2.40.

Таблиця 2.40 – Погодинна кількість РС

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Кіл-ть автобусів	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	3

Далі будуємо діаграму-максимум.

Максимальне число РС залежить від коефіцієнту дефіциту K_{ϕ} [5]:

$$n_{\max} = K_{\phi} \cdot n_{t_{\max}}, \quad (2.7)$$

де $n_{t_{\max}}$ –потрібна кількість РС.

$$n_{t_{\max}} = 1 \cdot 4 = 4 \text{ од.}$$

На діаграмі-максимум проводимо лінію: максимум. Клітинки діаграми над цією лінією відкидаємо [8].

Мінімальна кількість РС [10]:

$$n_{\min} = \frac{t_{\text{об}}}{I_{\max}}. \quad (2.8)$$

На діаграмі-максимум проводимо лінію: мінімум. Контур діаграми нижче отриманої лінії включаємо у робоче поле (+) [4].

Для нашого випадку:

$$n_{\min} = 50 / 20 = 2 \text{ автобуси.}$$

Враховуючи, що на маршруті також працює напівекспресний РС, лінію-мінімум не проводимо [11].

Отримана діаграма-максимум наведена на рис. 2.4.

З неї видно, що потрібна кількість машино-годин дорівнює 55.

Проведемо аналіз міжпикової зони (А), зон обідніх перерв (В1 й В2) та відстою РС (С)

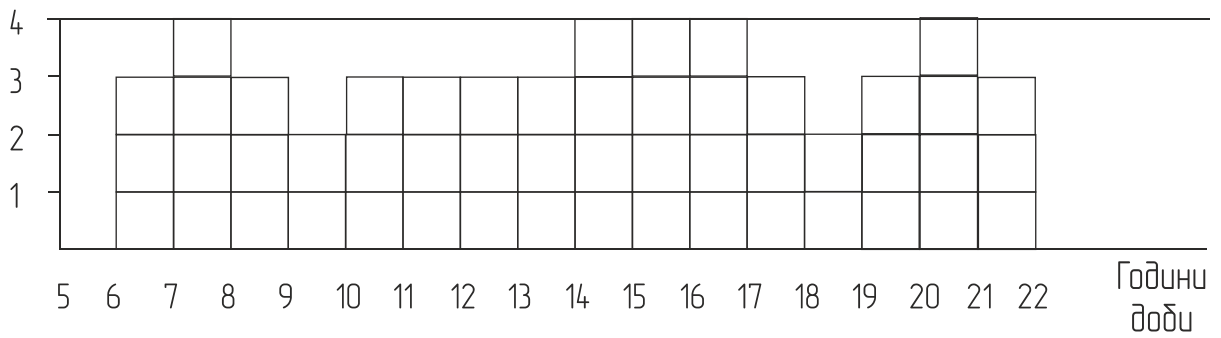
Враховуємо що водії, РС яких працює з розривом, обідають під час відстою.

Після побудови зон В1 і В2 залишається частина міжпикової зони А, що позначається буквою С [12].

Результати графо-аналітичного розрахунку наведені на рис. 2.4.

Кількість
автобусів

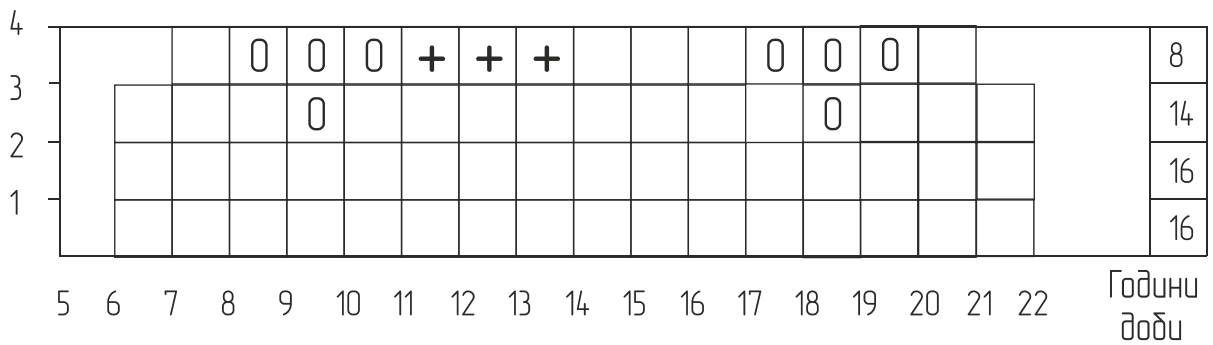
Максимум



Еюра потрібної кількості автобусів

Номера
виходів

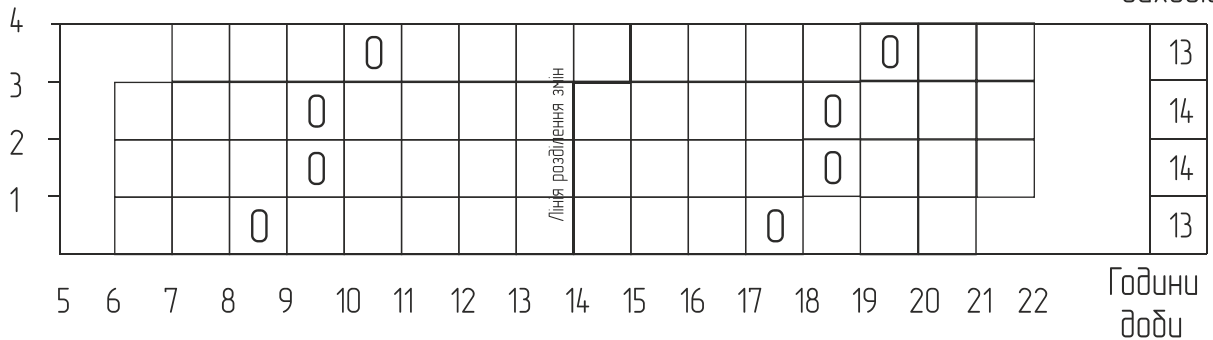
Тривалість
виходів



Діаграма-максимум

Номера
виходів

Тривалість
виходів



Результат графо-аналітичного розрахунку

Рисунок 2.4 - Графо-аналітичний розрахунок

Скореговані потоки пасажирів на найбільш завантажених перегонах (маршрут 95Е) у табл. 2.41.

Таблиця 2.41 – Потоки пасажирів на перегонах (маршрут 95Е)

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Кількість пасажирів	38	81	70	60	35				49	68	75	79	27	24		

Маємо вихідні дані: $t_{об} = 44$ хв., $t_0 = 6$ хв., $I_{max} = 30$ хв., $K_0 = 1$; $q_n = 30$; $q_g = 42$; $\Delta t = 8$ год.; $t_{обед} = 60$ хв.; $t_{зм} = 0$.

Розрахункова кількість РС наведена на рис. 2.5 та у табл. 2.42.

Таблиця 2.42 – Погодинна кількість РС

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Кількість автобусів	2	4	4	3	2				2	3	3	4	3	1		

Діаграма-максимум наведена на рис. 2.5.

Потрібна кількість машино-годин на маршруті $T_m = 44$ машино-години.

Таким чином, маємо чотири однозмінні виходи.

На даний час для складання детального розкладу для міських маршрутів використовують наступні методи [13]:

1. Ручний.
2. Напівавтоматизований.
3. Автоматизований.

В роботі використано другий. Результати на рис. 2.6.

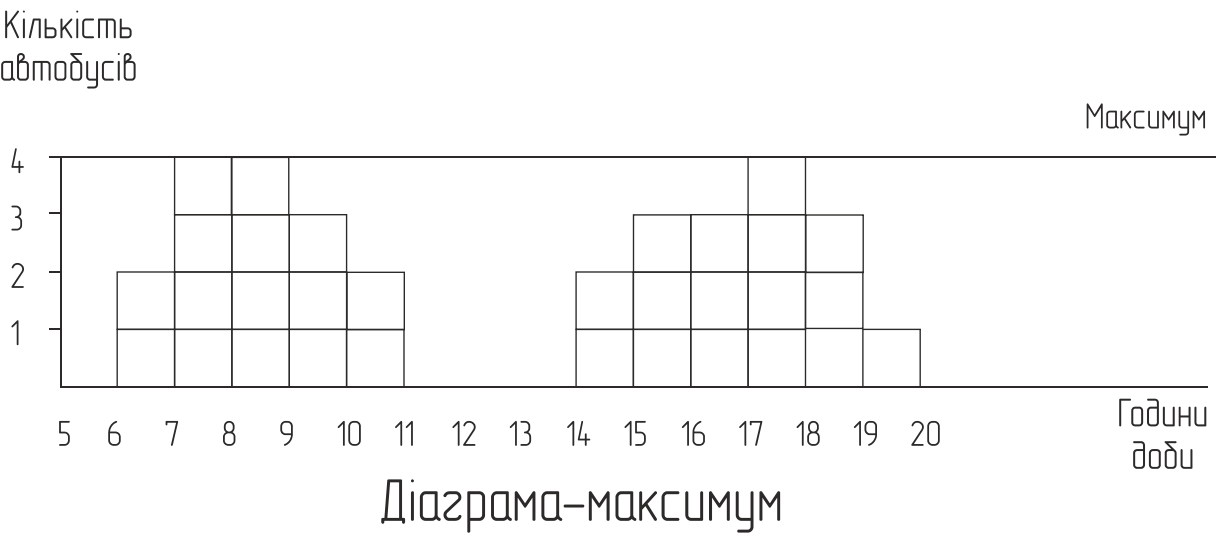
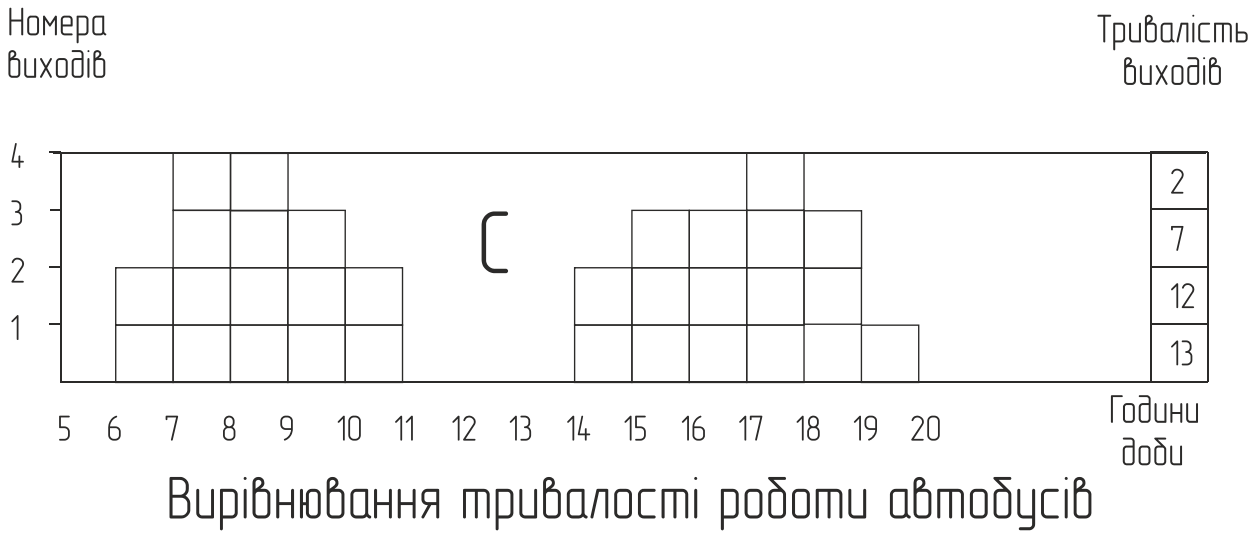
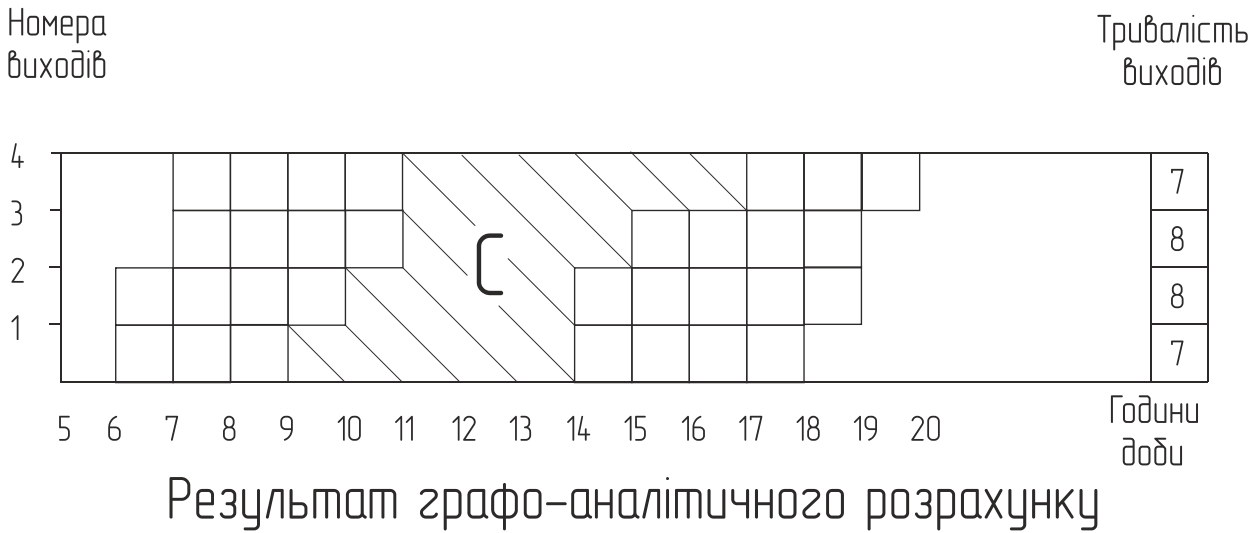


Рисунок 2.5 - Графо-аналітичний розрахунок

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В роботі запропоновано на маршруті 95 перевести частину РС на напівекспресний режим.

Виконання перевезень за базовим варіантом на маршруті 95 здійснюється 8 одиницями РС малого класу ПАЗ 3205.

В пропонуваному варіанті на маршруті 95 застосовується 4 одиниці того самого РС.

На напівекспресному маршруті 95Е в пропонуваному варіанті також застосовується 4 одиниці РС ПАЗ 3205.

Собівартість пробігу $c_{км}$ [13]:

$$c_{км} = Z_{\text{в}} + Z_{\text{р}} + C_{\text{т}} + C_{\text{см}} + C_{\text{тор}} + C_{\text{ш}} + A + C_{\text{пр}} + C_{\text{ак}}, \quad (3.1)$$

де $Z_{\text{в}}$ – заробітна плата водіїв (основна, додаткова та відрахування на соцстрахування, грн.;

$Z_{\text{р}}$ – заробітна плата робітників (основна, додаткова та соцстрах), грн.;

$C_{\text{т}}$ – витрати на паливо, грн.;

$C_{\text{см}}$ – витрати на мастильні матеріали, грн.;

$C_{\text{тор}}$ – витрати на ТО і ремонт РС, грн.;

$C_{\text{ш}}$ – витрати на автошини, грн.;

A – амортизація, грн.;

$C_{\text{пр}}$ – інші витрати, грн.

$C_{\text{ак}}$ – витрати на АКБ, грн.

Розрахунок заробітної плати у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок заробітної плати водіїв

Стаття	Варіант роботи ПА3 3205	
	Існуючий	Запропонований
1. Ставка для водія, коп/год.	3358	3358
2. Додаткова ЗП, коп/год.		
за класність (25%)	839,5	839,5
відпустка (9,5%)	319,01	319,01
3. Основна та додаткова ЗП, грн/год.	45,17	45,17
4. Швидкість експлуатаційна, км/год.	19,2	21,82
5. ЗП, коп./км.	235,23	206,99
6. ЗП службовців та ІТР у розмірі 10% від фонду ЗП водіїв, коп./км.	23,52	20,70
7. Загальний фонд ЗП, коп./км	258,76	227,69
8. Відрахування на соцстрахування - 22%	56,93	50,09
Загальна ЗП, коп./км	315,69	277,78

ЗП ремонтних робітників в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок ЗП

Стаття	Режим роботи ПАЗ 3205	
	Існуючий	Запропонований
1. Річний пробіг РС, км	96360	59733
2. Періодичність ТО, км.		
ТО 1	5000	5000
ТО 2	20000	20000
3. Нормативна трудомісткість:		
ЩО, чол-год	0,8	0,8
ТО 1, чол-год	5,8	5,8
ТО 2, чол-год	24,0	24,0
ПР, чол-год/1000 км	6,2	6,2
4. Кількість обслуговувань на рік, од.		
ЩО	320	320
ТО 1	20	12
ТО 2	4	2
5. Трудомісткість ПР й ТО, чол.-год:		
ЩО	256	256
ТО 1	110,2	63,8
ТО 2	96	48
ПР	597,43	370,34
Усього	1059,63	738,14

Продовження таблиці 3.2

Стаття	Режим роботи ПАЗ 3205	
	Існуючий	Запропонований
6. Трудомісткість на 1000 км пробігу, чол.-год.	11,00	12,36
7. Годинна ставка ремонтних робітників, коп./год.	3358	3358
8. Розмір доплат і надбавок (інтенсивна праця - 12%, професійна майстерність - 12%)	24%	24%
9. Годинна тарифна ставка (з доплатами та надбавками), коп/год.	4163,92	4163,92
10. Відпускні (9,5%), коп/год.	319,01	319,01
11. Всього годинна тарифна ставка (з доплатами, надбавками і сплатою відпустки), коп./год.	4482,93	4482,93
12. Відрахування на соцстрахування - 22%, коп./год.	986,24	986,24
13. Всього фонд ЗП ремонтних робітників (з відрахуванням на соцстрахування), коп./год.	5469,17	5469,17
14. ЗП ремонтних робітників на кілометр пробігу, коп./км	60,14	67,58

Витрати на паливо [9]:

$$C_m = 0,01 \cdot (1 + k_{\Sigma}) \cdot H_s \cdot \Pi_m, \quad (3.2)$$

де H_s – базова норма витрат, літрів на 100 км.;

k_Σ – коригуючий коефіцієнт, %.

Π_m – вартість одного літра пального, грн.

Розрахунок витрат у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Витрати на паливо

Стаття	Режим роботи ПАЗ 3205	
	Існуючий	Запропонований
1. Лінійна норма, л/100 км.	22 СПГ	22 СПГ
2. Додаткові витрати пального, %		
– за роботу в містах з чисельністю населення від 0,5 до 1,0 млн. чол.	10	10
– за виконання роботи з частими технологічними зупинками	10	10
3. Вартість одного літра пального, грн/л	12,7	12,7
4. Витрати пального на кілометр пробігу, л	0,264	0,264
5. Загальні витрати на пробіг, коп./км	335	335

Витрати на мастильні матеріали складуть 17,5% від витрат на автопаливо, тобто 58,67 коп./км.

Витрати на автошини [10]:

$$C_{ш} = \frac{\Pi_{ш}}{L_{ш}}, \quad (3.3)$$

де $\Pi_{ш}$ – ціна автошин (комплект), грн.;

$L_{ш}$ – пробіг автошин нормативний, км.

Таблиця 3.4 – Розрахунок витрат на ТО і ремонт

Стаття	Режим роботи ПАЗ 3205	
	Існуючий	Запропонований
1. Витрати на запасні частини, грн. на 1000 км пробігу	64,4	64,4
2. Витрати на матеріали, грн. на 1000 км пробігу	83,72	83,72
3. Витрати на матеріали та ремонт, грн. на 1000 км пробігу	148,12	148,12
4. Загальні витрати на матеріали та ремонт, коп/км.	14,812	14,812

Розрахунок витрат на автошини у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Витрати на автомобільні шини

Стаття	Режим роботи ПАЗ 3205	
	Існуючий	Запропонований
1. Кількість автошин, од.	7	7
2. Тип автошин	7,50R-16	7,50R-16
3. Норма пробігу автошин, тис. км.	80	80
4. Вартість однієї автошини, грн.	3100	3100
5. Витрати на автошини, коп/км.	27,125	27,125

Норму амортизації приймаємо у 20 відсотків.

Результати розрахунку у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок амортизації

Стаття	Режим роботи ПАЗ 3205	
	Існуючий	Запропонований
1. Вартість РС, грн.	35000	35000
2. Норма амортизації, відсотки	20	20
3. Пробіг РС, км.	96360	59733
4. Амортизація, грн.	7000	7000
5. Амортизація у перший рік, коп/км	7,26	11,72

Загальновиробничі витрати складають 80% від фонду ЗП водіїв.

Для звичайного режиму:

$$C_{np} = 0,8 \cdot 235.23 = 188,19 \text{ коп/км.}$$

Для напівекспресного режиму:

$$C_{np1} = 0,8 \cdot 206.99 = 165,59 \text{ коп/км.}$$

Витрати на АКБ [13]:

$$C_a = \frac{100 \cdot \Pi_{аб} \cdot n_{аб}}{H_{аб} \cdot I}, \quad (3.4)$$

де $\Pi_{аб}$ - вартість АКБ, грн.;

$n_{аб}$ - кількість АКБ в РС;

$H_{аб}$ - ресурс АКБ;

I - інтенсивність експлуатації РС, км/міс.

Розрахунок витрат на АКБ для РС у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок витрат на АКБ

Стаття	Тип рухомого складу	
	ПАЗ 3205	ПАЗ 3205
1. Тип АКБ	55DL23L	55DL23L
2. Кількість АКБ	1	1
3. Місячний пробіг РС, км	8030	4978
4. Норма ресурсу АКБ, міс.	18	18
5. Ціна АКБ, грн.	1550	1550
6. Витрати на АКБ, коп./км	0,59	0,95

Собівартість перевезень у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Собівартість перевезень

Стаття	Режим роботи ПАЗ 3205	
	Існуючий	Запропонований
1. ЗП водія, коп/км	315,69	277,78
2. ЗП ремонтних робітників, коп./км.	60,14	67,58
3. Витрати на автопаливо, коп/км.	335,28	335,28
4. На мастильні матеріали, коп/км.	58,67	58,67
5. Витрати на автошини, коп/км.	27,13	27,13
6. Витрати на ремонт та ТО, коп/км.	14,81	14,81
7. Амортизація РС, коп/км.	7,26	11,72
8. Виробничі затрати, коп/км.	188,19	165,59
9. Витрати на АКБ, коп./км	0,59	0,95
Собівартість пробігу, км/коп.	1007,76	959,52

Тариф на перевезення [11]:

$$T = \frac{k_{ндс} \cdot k_p \cdot c_{км} \cdot \bar{l}}{q_p \cdot \gamma_\delta}, \quad (3.4)$$

де $k_{ндс}$ – коефіцієнт ПДВ ($k_{ндс} = 1,2$);

k_p – коефіцієнт рентабельності ($k_p = 1,15$);

$\bar{l}$ – дальність поїздки, км.;

q_p – номінальна ПМ, пас.;

γ_δ – коефіцієнт використання ПМ.

За існуючим варіантом тариф 6 грн.

За проектним варіантом (звичайний):

$$T_{np1} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 10,08 \cdot 4,1}{25 \cdot 0,41} = 5,56 \text{ грн.}$$

За проектним варіантом (експресний):

$$T_{np2} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 9,6 \cdot 4,1}{25 \cdot 0,41} = 5,3 \text{ грн.}$$

Приймаємо тариф у 6 грн.

Визначаємо дохід за варіантами [13]:

$$D = \frac{A_{np.з.} + A_{обр.з.}}{k_{ндс}} \cdot T, \quad (3.5)$$

де $A_{пр.г.}$, $A_{обр.г.}$ – річний кількість перевезень.

Річна кількість пасажирів:

$$A_{пас} = 365 \cdot 3486 = 1272390 \text{ пас.};$$

Дохід складе по варіантах:

– існуючий:

$$D_{\phi} = 1637390 \cdot 6 = 7634340 \text{ грн.};$$

– запропонований:

$$D_{пр} = 1637390 \cdot 6 = 7634340 \text{ грн.}$$

Прибуток [13]:

$$\Pi = D - C. \quad (3.6)$$

За існуючим варіантом загальний пробіг РС буде
 $L_{г.заг.} = 8 \cdot 79908 = 639264 \text{ км.}$

Річні витрати на перевезення:

$$C_{\phi} = 639264 \cdot 10,08 = 6443781,12 \text{ грн.}$$

Річний пробіг РС на маршруті 95 (за пропонуваним варіантом) $L_{г.заг.} = 4$
 $\cdot 96360 = 385440 \text{ км.}$

Експлуатаційні затрати:

$$C_{пр1} = 385440 \cdot 10,08 = 3885235,20 \text{ грн.}$$

Річний пробіг РС (пропонований варіант) на маршруті 95Е $L_{\text{з.заг.}} = 4 \cdot 59733 = 238932$ км.

Експлуатаційні затрати:

$$C_{np2} = 238932 \cdot 9,6 = 2293747,2 \text{ грн.}$$

Загальні експлуатаційні затрати:

$$C_{np} = 3885235,2 + 2293747,2 = 6178982,40 \text{ грн.}$$

Прибуток на маршруті (3.6):

Існуючий варіант:

$$\Pi_{\text{о}} = 7634340 - 6443781,12 = 1190558,88 \text{ грн.}$$

Пропонований варіант:

$$\Pi_{np} = 7634340 - 6178982,40 = 1455357,60 \text{ грн.}$$

Рентабельність на маршруті [13]:

$$P = \frac{\Pi}{C} \cdot 100\% . \quad (3.7)$$

За існуючим варіантом:

$$P_{\text{о}} = \frac{1190558,88}{6443781,12} \cdot 100 = 18 \%.$$

За пропонованим варіантом:

$$P_{np} = \frac{1455357,60}{6178982,40} \cdot 100 = 23\%.$$

Проектні рішення є економічно обгрунтованими. Показники наведені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Техніко-економічні показники

Показник	Значення за варіантом	
	Існуючий	Запропонований
1. Кількість РС, од.	8	8
2. Пробіг РС, км/р.	639264	624372
3. Кількість пасажирів перевезених на маршрутах, пас.	1637390	1637390
4. Дохід на маршруті, грн./р.	7634340	7634340
5. Експлуатаційні затрати, грн./р.	6443781,12	6178982,40
6. Прибуток, грн./р.	1190558,88	1455357,60
7. Рентабельність, %	18	23

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В роботі тему «Оптимізація пасажирських перевезень на міському автобусному маршруті №95 міста Запоріжжя» виконано аналіз небезпек, які потенційно можуть підстерігати спостерігача під час збору статданих [15]:

- нервово-емоційне напруження при керуванні транспортом, яке виникає через постійну концентрацію уваги при роботі на міському маршруті, а саме: різке гальмування, обгін, об'їзд та ускладнений проїзд регульованих та нерегульованих перехресть, вхід в транспортний потік, виїзд з нього, прийняти грошей за проїзд, об'ява зупинок;

- ДТП, викликані технічною несправністю ТЗ, недотриманням «Правил дорожнього руху», недостатньою інформованістю про небезпечні перехрестя, що викликають травмування водіїв, спостерігачів, пасажирів та інших громадян;

- неправові дії пасажирів громадян під час рейсу РС, спричиняють непередбачені події й скоєння ДТП;

- підвищений шум в РС може негативно вплинути на водія та пасажирів. Впливом шуму знижує гостроту зору, порушує рівновагу нервових процесів, підвищує збудження. Це може призвести до скоєння ДТП;

- в наслідок негерметичності відсіку двигуна у салон автобуса можуть потрапити вихлопні гази, які потрапивши в організм людини призводять до небажаних результатів;

- поганий фізичний стан водія, може призвести до порушення уваги й втоми, в наслідок чого створюються небезпечні ситуації та спричинюються ДТП;

- недодержання мікроклімату в салоні РС, може призвести до втоми водія, застудних захворювань й як наслідок до ДТП;

-наявність на двигуні мастил може призвести до короткого замикання проводки та спровокувати пожежу;

-при обробці статданих на ЕОМ може виникнути важкість та напруженість праці.

Заходи по забезпеченню безпеки наведені в презентації [16].

ВИСНОВКИ

Робота на тему “Оптимізація пасажирських перевезень на міському автобусному маршруті №95 міста Запоріжжя” розроблений з використанням теоретичних знань і практичних навиків, одержаних в процесі навчання і в ході стажування.

Вихідними даними для прийняття проектних рішень стали результати обстеження та аналізу пасажиропотоків на маршруті №95 табличним методом.

На міському пасажирському маршруті №95 запропоновано ввести напівекспресне сполучення (маршрут №95Е).

Проведений аналіз роботи зупинкових пунктів показав, що як у прямому так і в зворотному напрямках можливе їх скорочення з 18 до 12.

В результаті організації роботи РС за запропонованим варіантом на маршруті №95 буде працювати 4 автобуси в дві зміни, на маршруті №95Е – також 4 автобуса в одну зміну з відстоєм.

Реалізація запропонованих проектних рішень дозволить отримати економію експлуатаційних витрат та підвищити рентабельність перевезень пасажирів на маршруті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Програма курсу, методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни “Організація пасажирських перевезень” для студентів спеціальності 7.100.403. / Укл. Г.Ф. Бабушкін. -Запоріжжя: ЗДТУ, 1999. -40с.
2. Закон Украины «О транспорте» (введен в действие постановлением Верховной Рады Украины №233/94 ВР от 10.11.2004 г.).
3. ”Руководство по составлению рациональных схем маршрутов в городах”. -М.: Транспорт, 1984. -120с.
4. Миротин Л.Б. Транспортная логистика [Текст]: Учебник для транспортных ВУЗов. / Л.Б. Миротин. – М.: Экзамен, 2002.– 512 с.
5. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта (концепция, методы, модели) [Текст] / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная, И.А. Цвиринько .– М.: Финансы и статистика, 2000.– 165 с.
6. Лігум Ю.С. Автоматизовані системи управління технологічними процесами пасажирського автомобільного транспорту [Текст] / Ю.С. Лігум .– К.: Техніка, 1999.– 239 с.
7. Самойлов Д.С. Городской транспорт [Текст] / Д.С. Самойлов. – М.: Стройиздат, 2000.– 384 с.
8. Овечников Е.В. Городской транспорт [Текст] / Е.В. Овечников, М.С. Фишельсон. – М.: Высшая школа, 1996.– 352 с.
9. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автобусными перевозками [Текст] / И.В. Спирин. – М.: Изд. центр «Академия», 2003.– 400 с.
10. Ігнатенко О.С. Організація автомобільних перевезень у містах [Текст]/ О.С. Ігнатенко, В.С. Маруніч. – К.: УТУ, 1998.– 196 с.
11. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте [Текст] / Г.А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1990.– 208 с.

12.Порядок і умови організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом (Наказ Міністерства транспорту України № 21 від 21.01.1998 р.).

13.Бабушкін, Г.Ф. Удосконалення пасажирських перевезень: Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів денної і дистанційної форм навчання з напрямку підготовки 1004 “Транспортні технології” [Текст] / Г.Ф. Бабушкін, О.Ф. Кузькін, О.В. Тарасенко, С.В. Грицай та ін.— Запоріжжя: ЗНТУ, 2005.— 80 с.

14.Матеріали інтернет-сайтів: www.autodelo.narod.ru, www.gis.zp.ua, www.rada.gov.ua, www.bogdan.ua.

15. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС,

16. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. [На заміну ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30]. К. : МОЗ України, 2014. 37 с. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. (Державні санітарні норми та правила)