

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему ОРГАНІЗАЦІЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА МІСЬКОМУ
МАРШРУТІ №40А МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи T-310

Спеціальності 275 Транспортні технології
(за видами)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Організація перевезень і логістичне управління
на автомобільному транспорті»

ЛІВІК М.О.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ЛЕБІДЬ Г.О.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент ЩЕРБИНА А.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет _____ Транспортний _____
 Кафедра _____ «Транспортні технології» _____
 Ступінь вищої освіти _____ бакалавр _____
 Спеціальність _____ 275 «Транспортні технології (за видами)» _____
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на автомобільному транспорті» _____
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології» _____

Сергій ТУРПАК

« 20 » травня 2024 року

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

ЛІВІКА Миколи Олександровича _____

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Організація пасажирських перевезень на міському маршруті №40А міста Запоріжжя

керівник проєкту (роботи) ЛЕБІДЬ Ганна Олександрівна, _____
 (науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «29» травня 2024 року №248

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10.06.2024 р.

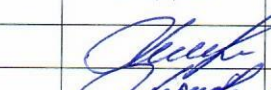
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) маршрут №40А, добовий пасажиропотік 6013 пас./доб., час обороту – 1,5 год., марка автобуса – «Спринтер»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА, 2. РОЗРАХУНКУОВА ЧАСТИНА, 2.1 Аналіз статистичних даних обстеження пасажиропотоку; 2.2 Графоаналітичний розрахунок при використанні мікроавтобусів «Спринтер» (базовий варіант); 2.2.1 Розрахунок потреби у рухомому складі на маршруті; 2.2.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад графоаналітичним методом; 2.3 Графоаналітичний розрахунок при використанні автобусів «Спринтер» та ХАЗ «Руслан» (проектний варіант); 2.3.1 Визначення потреби у рухомому складі на маршруті; 2.3.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад для проєктного варіанту; 2.4. Розробка розкладів руху на маршрут № 40А (базовий варіант); 2.5. Розробка розкладів руху на маршрут № 40А (проектний варіант), 3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	ЛЕБІДЬ Г.О., старш. викл.		
2	ЛЕБІДЬ Г.О., старш. викл.		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш.викл.		

7. Дата видачі завдання «20» травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

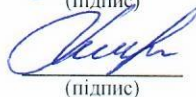
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 20.06.	

Студент(ка)


(підпис)

Микола ЛІВІК
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Ганна ЛЕБІДЬ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 64 с., 9 рис., 32 табл., 7 джерел, 2 додатки.

АВТОБУС, АВТОСТАНЦІЯ, ВУЛИЦЯ, ГРАФІК, ЗУПИНКА,
МАРШРУТ, ПАСАЖИРОПОТІК, ПЕРЕВІЗНИК, ПРОБІГ, РЕЙС, РОЗКЛАД,
РУХОМИЙ СКЛАД, СОБІВАРТІСТЬ, ТРАНСПОРТ, ШВИДКІСТЬ.

Об'єкт дослідження – міський маршрут №40А

Мета роботи – дослідження маршруту №40А та організація його безперебійної роботи.

Методи дослідження – графоаналітичний розрахунок режимів роботи автобусів на маршруті №40А.

В роботі визначається необхідна кількість автобусів, удосконалюється робота автобусних бригад та розробляється графік роботи автобусів трафаретним методом, а у проектному варіанті пропонується скоординувати роботу автобусів «Спринтер» та ХАЗ. Результати обґрунтовані розрахунком техніко-економічних показників.

ЗМІСТ

	с.
Завдання	2
Реферат	4
Вступ	7
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	8
1.1 Аналіз діяльності підприємства ТОВ «Приміські сполучення».....	8
1.2 Характеристика маршруту №40А.....	9
1.3 Технічна характеристика автобусів підприємства ТОВ «Приміські сполучення».....	12
1.4 Недоліки в організації роботи на маршруті №40А.....	14
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	16
2.1 Аналіз статистичних даних обстеження пасажиропотоку.....	16
2.2 Графоаналітичний розрахунок при використанні мікроавтобусів «Спринтер» (базовий варіант).....	18
2.2.1 Розрахунок потреби у рухомому складі на маршруті.....	18
2.2.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад графоаналітичним методом.....	24
2.3 Графоаналітичний розрахунок при використанні автобусів «Спринтер» та ХАЗ «Руслан» (проектний варіант).....	30
2.3.1 Визначення потреби у рухомому складі на маршруті.....	30
2.3.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад для проектного варіанту..	34
2.4 Розробка розкладів руху на маршруті №40А (базовий варіант).....	39
2.5 Розробка розкладів руху на маршруті №40А (проектний варіант).....	40
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	42
3.1 Загальне становище на економічні показники.....	42
3.2 Розрахунок тарифу роботи на маршруті №40А за базовим та проектним варіантом.....	47

Висновки	61
Перелік джерел посилення	62
Додаток А – Розклад руху (базовий варіант).....	63
Додаток Б - Розклад руху (проєктний варіант).....	64

ВСТУП

Пасажи́рські автомобі́льні перевезе́ння займають перше місце з усіх міських перевезень. На розвиток пасажирських автобусних перевезень в містах впливає багато факторів. Серед основних можна виділити наступні: фінансове становище населення та країни в цілому; ступеня розселення людей територією міста; знаходження виробничих потужностей міста, торгівельних та розважальних центрів; знаходження університетів та шкіл відносно місць, де вони проживають.

З метою удосконалення роботи міського автомобільного транспорту на маршрутах та транспортній мережі (всій та вибірково по районах) проводиться обстеження пасажиропотоків.

Ці заходи дозволяють обрати найбільш придатний вид рухомого складу, визначити перевізника, який обслуговуватиме даний маршрут, визначити оптимальну кількість автобусів, яка потрібна при даному пасажиропотоці.

Також з'являється можливість розробити розклади, які будуть періодично коригуватися в залежності від попиту на перевезення на даному напрямку.

В подальшому виконання цих груп факторів дає змогу покращити якість обслуговування пасажирів з дотриманням вимог безпеки.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз діяльності підприємства ТОВ «Приміські сполучення»

ТОВ «Приміські сполучення» здійснює перевезення пасажирів в міських сполученнях (місто Запоріжжя) та за разовими замовленнями. Основними напрямками маршрутів є Космічний, Південний мікрорайон та проспект Соборний.

Підприємство обслуговує такі міські маршрути: 40, 40А, 88, а також здійснює перевезення у приміському напрямку [1].

Власний транспорт ТОВ «Приміські сполучення» - це мікроавтобуси марки «Спринтер» та автобуси вищих класів – «Богдан», «ХАЗ» тощо.

Структура управління автотранспортним підприємством наведена на рисунку 1.1.

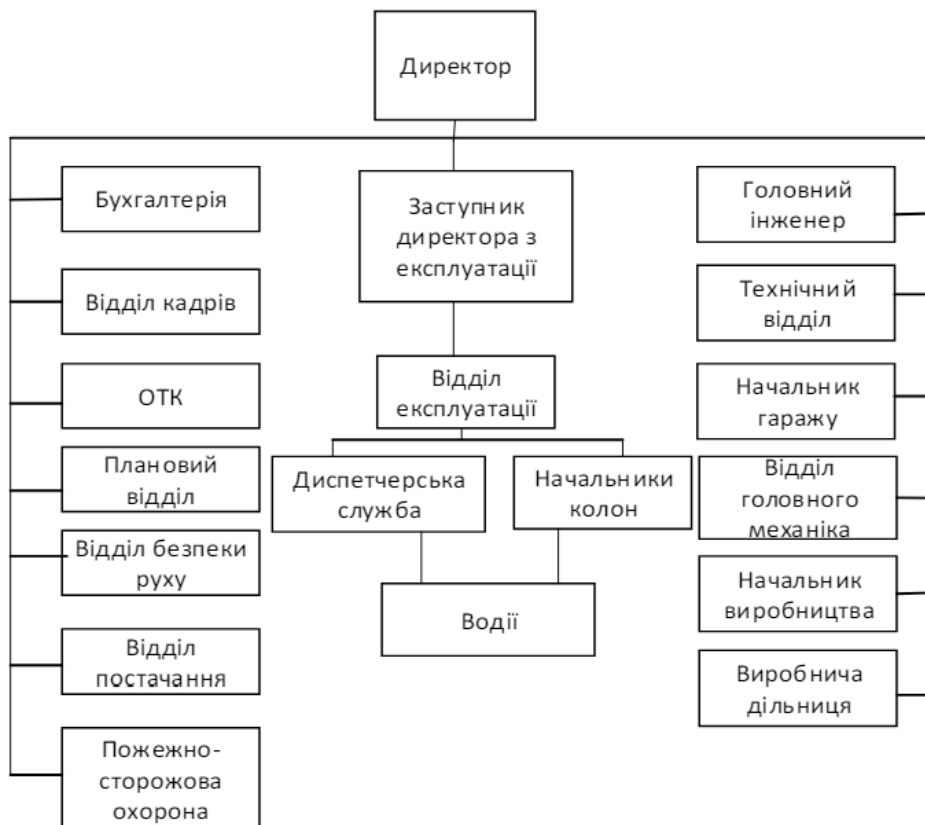


Рисунок 1.1 – Схема управління транспортним підприємством

1.2 Характеристика маршруту №40А.

Міський маршрут №40А є радіальним маршрутом. Він зв'язує окраїну міста (обласна Лікарня) з центром (Річковий Порт). На маршруті працюють мікроавтобуси малої місткості – 18 пасажирів. Але, зазвичай, рухомий склад перевантажується. Це спостерігається у періоди пікових навантажень (годин пік) – з 8.00 до 10.00 та з 16.00 до 19.00.

Схема маршруту №40А представлена на рисунку 1.2.

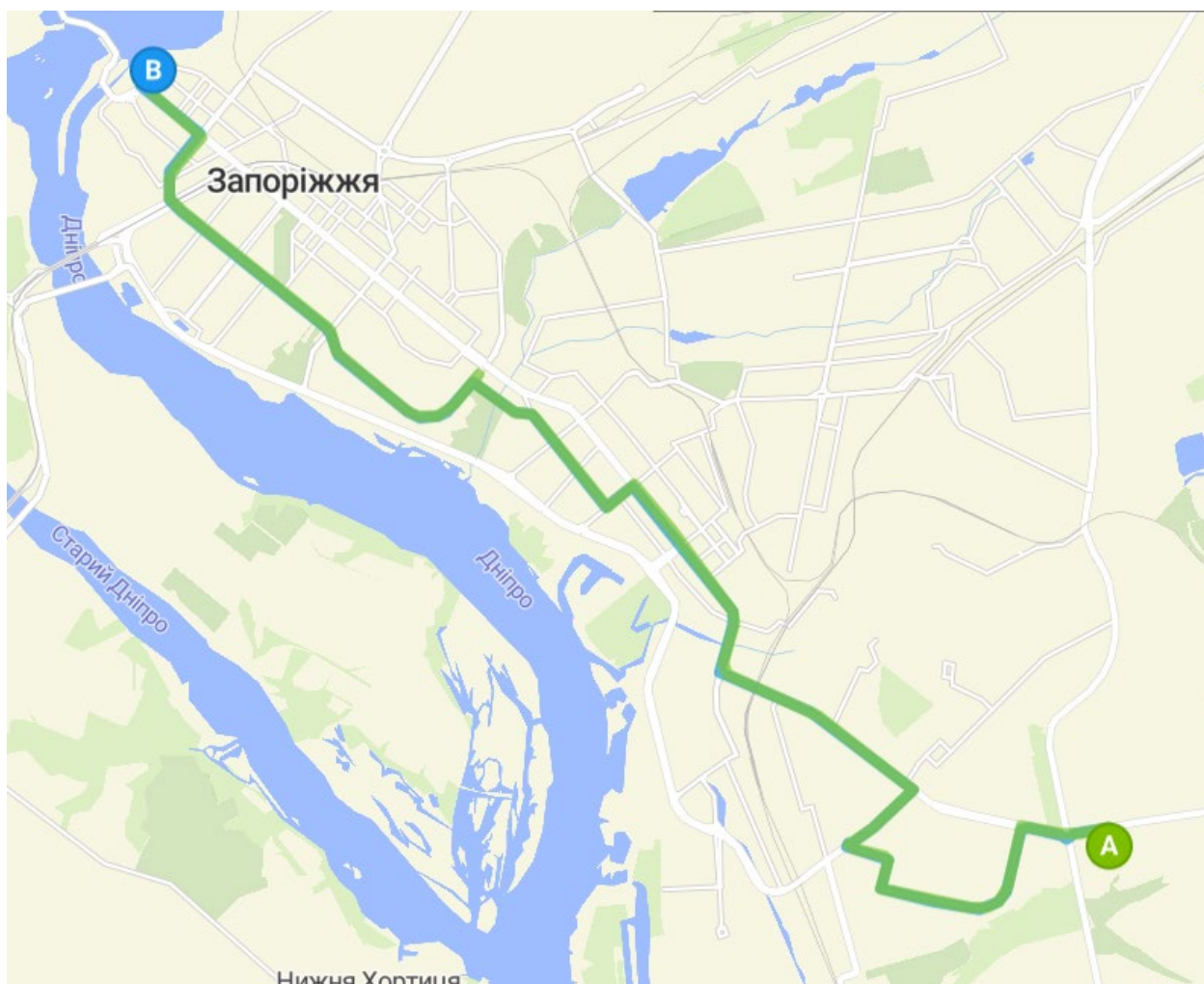


Рисунок 1.2 – Схема маршруту №40А на карті

На рисунку 1.2 умовно позначені початкова та кінцева зупинки:

А – «Обласна лікарня»;

В – «Річковий порт».

Всі дані про маршрут містяться в спеціальному документі – паспорті маршруту [1].

Таблиця 1.1 – Характеристика маршруту №40 А

Найменування показників	Кількісні показники за напрямками руху	
	прямий	зворотний
Довжина маршруту, км	16,0	16,0
Тривалість рейсу, хв.	45	45
Експлуатаційна швидкість, км/год.	24	24
Кількість зупиночних пунктів,	26	25
Перехрестя на шляху слідовання, од.	39	43
Місця з ускладненими дорожніми умовами та концентрації дорожньо-транспортних пригод, од.	15	15
Залізничні переїзди: що не охороняються, од. що охороняються, од.	- -	- -
Наземні пішохідні переходи, од.	49	49
Перехрестя, од.	39	43
Місця з погіршеним дорожнім покриттям, од	-	-

Розглянемо зупиночні пункти, якими прямують автобуси.

Таблиця 1.2 – Зупиночні пункти маршруту №40А

Прямий напрямок «Обласна лікарня – Річковий порт»	Зворотний напрямок «Річковий порт – Обласна лікарня»
Обласна лікарня	Річковий порт
Зеленхоз	пл. Запорізька
Сімферопольське	Концертна зала ім. Глінки
вул. Східна	пр. Металургів
Лікарня	вул. Богдана Хмельницького
вул. Чумаченка	вул. Тюленіна
Гімназія №6	ТЦ "Хортиця"
вул. Європейська	бул. Шевченка
вул. Висотна	вул. Нижньодніпровська
Інститут ім. гетьмана Сагайдачного	Міська лікарня №6
на вимогу	вул. Лермонтова
вул. Олександра Говорухи	Козак-палац
вул. Радіо	Вознесенський ринок
вул. Оранжерейна	Магазин "Ластівка"
Школа №70	Інститут
Автовокзал	Міська лікарня №5
вул. Базарна	Торговельний коледж
Театр ім. Магара	Школа №1
Майдан Університетський	Малий ринок
вул. Фортечна	Школа №2
Школа №2	Редакція газети "Запорізька Січ"
Малий ринок	Майдан Університетський
Торговельний коледж	Театр ім. Магара

Кінець таблиці 1.2

Прямий напрямок «Обласна лікарня – Річковий порт»	Зворотний напрямок «Річковий порт – Обласна лікарня»
Міська лікарня №5	вул. Базарна
Інститут	Автовокзал
Магазин "Ластівка"	Школа №70
Вознесенський ринок	вул. Оранжерейна
Козак-палац	вул. Радіо
вул. Лермонтова	вул. Олександра Говорухи
Міська лікарня №6	на вимогу
вул. Нижньодніпровська	Інститут ім. гетьмана Сагайдачного
бул. Шевченка	вул. Висотна
ТЦ "Хортиця"	вул. Європейська
вул. Тюленіна	Гімназія №6
вул. Богдана Хмельницького	вул. Чумаченка
пр. Металургів	Лікарня
Концертна зала ім. Глінки	ш. Сімферопольське
пл. Запорізька	Зеленхоз
Річковий порт	Обласна лікарня

1.3 Технічна характеристика автобусів підприємства ТОВ «Приміські сполучення»

Маршрут №40А обслуговують мікроавтобуси «Спринтер», їх місткість не повинна перевищувати 18 пасажирів, але в години пік вони завантажують по 30-35 пасажирів, що не відповідає нормі і несе небезпеку як для водія, так і для пасажирів.

Технічна характеристика наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Коротка технічна характеристика мікроавтобусів, місткістю 18 -22 пасажири

Показник	Значення показника
Габаритна довжина, мм	5260 – 6960
Габаритна ширина (з урахуванням дзеркал), мм	2426
Габаритна висота, мм	2415 - 2720
Колісна база, мм	4325, 2665, 3250
потужність двигуна кВт;	105
Витрата палива, л/100 км	9 - 15
Колісна формула	4×2
Країна виробник	Німеччина
Експлуатаційна швидкість, км/год	24

Основні показники автобусів ХАЗ, які пропонується задіювати на маршруті №40А, як проєктний варіант, наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Загальна характеристика автобусів ХАЗ «Руслан»

Загальні дані	Характеристики автобусів
1. Тип автобуса	Міський
2. Тип кузова	Рамний
3. <u>Пасажиромісткість, пас.:</u>	
- загальна	60
- в т.ч. <u>сидячих</u>	26-31
4. Повна маса, кг	10390
5. Знаряджена маса, кг	6310
6. Максимальне навантаження	
- передня вісь, кг	3770
- задня вісь, кг	6620

Кінець таблиці 1.4

1. Двигун	
- тип, модель	Nissan, 4-х циліндровий турбодизель, Євро II
- об'єм, мл	4257
- максимальна потужність, кВт (к.с.)	110 (143)
- швидкість, км/год	90
2. Підвіска	Залежна, ресорна
3. Двері	
- пасажирські	3 <u>пневмоприводом</u>
4. Витрата палива, л/100 км	18-22

Всі автобуси на підприємстві ТОВ «Приміські сполучення» в технічно справному стані, готові до експлуатації, вчасно проходять ремонт та технічний огляд [2;3;4].

Але на випадок перерви в роботі внаслідок ремонту, завжди є резервні автобуси, які диспетчер оперативно випускає на лінію.

1.4 Недоліки в організації роботи на маршруті №40А

При обстеженні пасажиропотоку на міському маршруті №40А візуальним методом були виявлені недоліки, які впливають на безпеку перевезення пасажирів, якість їх обслуговування, собівартість перевезень та взагалі не дають підприємству прибутків та рентабельність.

Серед них можна виділити наступні:

- велика кількість автобусів на маршруті;

- не раціонально розподілені автобуси протягом доби, особливо у міжпікові години трапляються дуже тривалі інтервали між виходами автобусів, тоді як у години пік інтервал складає 2-3 хвилини (але все одно мікроавтобуси перевантажені);

- місткість автобусів не відповідає пасажиропотоку;

- висока собівартість перевезень, що спричиняє робота на маршруті №40А кількість автобусів 20 одиниць;

- не раціональні розклади автобусів;

- збитковість маршруту.

Тому в проєкті пропонується, користуючись тими транспортними засобами які є на підприємстві, частково замінити існуючі мікроавтобуси, удосконалити їх роботу завдяки чіткій організації методом графоаналітичного розрахунку, розробити розклади.

Ці заходи повинні зменшити витрати та отримати прибуток та відсоток рентабельності.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз статистичних даних обстеження пасажиропотоку

На маршруті № 40А було проведено обстеження, за результатами якого визначений добовий пасажиропотік. Це дає можливість завдяки розрахунку статистичних параметрів визначити середнє значення (добовий пасажиропотів) та коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку [5;6].

В таблиці 2.1 представлений варіаційний ряд з 50 спостережень.

Таблиця 2.1 – Варіаційний ряд обстеження пасажиропотоку

№ п/п спостережен ня	Пасажирів за добу	№ п/п спостережен ня	Пасажирів за добу
1	2111	26	6677
2	2118	27	6693
3	2542	28	6740
4	2801	29	6805
5	3046	30	6814
6	3300	31	6917
7	3319	32	7038
8	3524	33	7065
9	3656	34	7132
10	3721	35	7141
11	4034	36	7265
12	4503	37	7381
13	4521	38	7540
14	4680	39	7695
15	4698	40	7766
16	4842	41	7853

Кінець таблиці 2.1

№ п/п спостережен ня	Пасажирів за добу	№ п/п спостережен ня	Пасажирів за добу
17	5260	42	8220
18	5324	43	8298
19	5364	44	8444
20	5431	45	8854
21	5605	46	8930
22	5876	47	9098
23	6078	48	9397
24	6156	49	9956
25	6411	50	10367

Основні параметри статистичної обробки даних визнаються за формулами.

Вибіркове середнє:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (2.1)$$

Дисперсія:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}. \quad (2.2)$$

Стандартне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{s^2}. \quad (2.3)$$

Коефіцієнт варіації:

$$v = \sigma / \bar{x} . \quad (2.4)$$

Дані обробляються в програмі «Ексель», а результати зводяться в таблицю 2.2

Таблиця 2.2 – Основні характеристики розподілу

Показник	Середнє значення	Стандартне відхилення	Дисперсія	Коефіцієнт варіації
Добовий пасажиро-потік	6013	1984,84	4188178,43	0,34

2.2 Графоаналітичний розрахунок при використанні мікроавтобусів «Спринтер» (базовий варіант)

2.2.1 Розрахунок потреби у рухомому складі на маршруті

Для розрахунку потрібної кількості автобусів необхідно провести обстеження пасажиропотоку в прямому та зворотному напрямках. Обстеження проводиться на кожну годину доби (з 6:00 до 12:00).

Таблиця 2.3 – Показники пасажиропотоку в прямому напрямку та зворотному напрямку

Період часу	Кількість пасажирів у прямому напрямку	Кількість пасажирів у зворотному напрямку
6:00 - 7:00	94	90
7:00-8:00	239	240
8:00-9:00	290	289
9:00-10:00	223	212
10:00-11:00	132	146
11:00-12:00	91	96
12:00-13:00	109	100
13:00-14:00	126	130
14:00-15:00	142	138
15:00-16:00	188	194
16:00-17:00	298	298
17:00-18:00	288	290
18:00-19:00	245	241
19:00-20:00	175	176
20:00-21:00	131	129
21:00-22:00	108	106
22:00-23:00	105	106
23:00-24:00	27	23

На основі даних таблиці 2.3 (вибираємо максимальний показник) складаємо зведену максимальних значень, яка буде служити вихідними даними для розрахунку потрібної кількості автобусів на маршруті №40А.

Таблиця 2.4 – Зведена максимальних значень існуючого пасажиропотоку

Період часу	Кількість пасажирів у прямому напрямку
6:00 - 7:00	94
7:00-8:00	240
8:00-9:00	290
9:00-10:00	223
10:00-11:00	148
11:00-12:00	98
12:00-13:00	109
13:00-14:00	130
14:00-15:00	142
15:00-16:00	194
16:00-17:00	298
17:00-18:00	290
18:00-19:00	245
19:00-20:00	176
20:00-21:00	131
21:00-22:00	108
22:00-23:00	106
23:00-24:00	27

Результати обстеження пасажиропотоку представлені на рисунку 2.1.

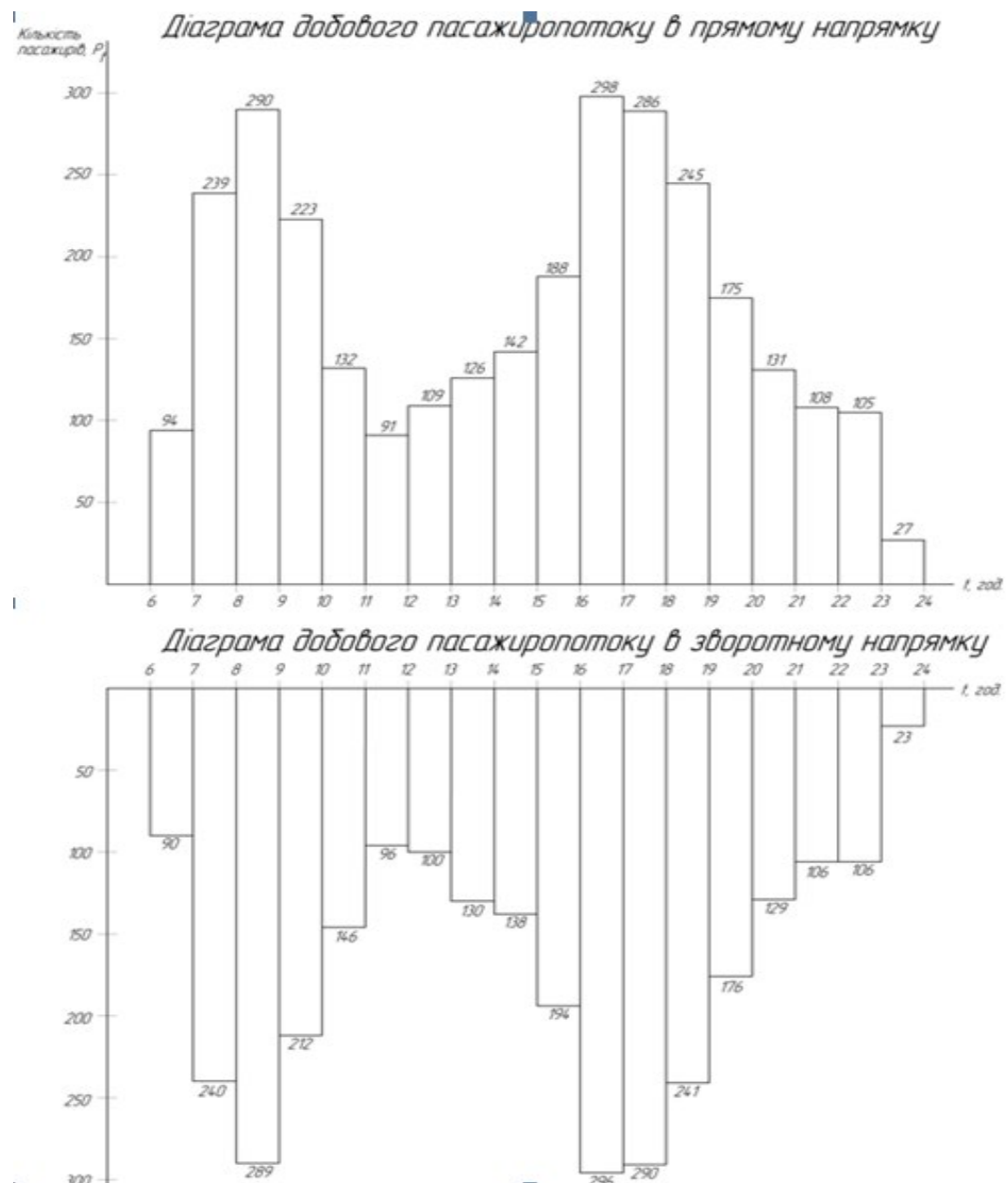


Рисунок 2.1 – Діаграми добового пасажиропотоку на маршруті №40А

Визначаємо кількість автобусів «Спринтер», які потрібні на кожну годину роботи [2;3;4;5]:

$$N_t = \frac{P_t \cdot t_{об} \cdot K_{ВН}}{q \cdot T \cdot K_{НАД}}, \quad (2.5)$$

при $T \geq I_{\max}$,

де P_t – кількість пасажирів (приймаємо з табл.2.4);

$t_{об}$ – час, який витрачається на повний оборот автобуса, включаючи простої на проміжних та кінцевих зупинках маршруту №40А. Згідно паспорту маршруту та даних обстежень, час обороту складає 1,5 годин;

q – місткість мікроавтобуса «Спринтер», складає 18 пасажирів;

K_{BH} та $K_{НАД}$ – коефіцієнти, які враховують внутригодинну нерівномірність та надлишок автобусів відповідно (приймаємо 1)

$$N_{6-7} = 94 \cdot 1,5 / 18 = 7,8 = 8 \text{ од.};$$

$$N_{7-8} = 240 \cdot 1,5 / 18 = 20 \text{ од.};$$

$$N_{8-9} = 290 \cdot 1,5 / 18 = 24 \text{ од.};$$

$$N_{9-10} = 223 \cdot 1,5 / 18 = 18,5 = 19 \text{ од.};$$

$$N_{10-11} = 148 \cdot 1,5 / 18 = 12,3 = 13 \text{ од.};$$

$$N_{11-12} = 98 \cdot 1,5 / 18 = 8 \text{ од.};$$

$$N_{12-13} = 109 \cdot 1,5 / 18 = 9 \text{ од.};$$

$$N_{13-14} = 130 \cdot 1,5 / 18 = 10,8 = 11 \text{ од.};$$

$$N_{14-15} = 142 \cdot 1,5 / 18 = 11,8 = 12 \text{ од.};$$

$$N_{15-16} = 194 \cdot 1,5 / 18 = 16,1 = 17 \text{ од.};$$

$$N_{16-17} = 298 \cdot 1,5 / 18 = 24,8 = 25 \text{ од.};$$

$$N_{17-18} = 290 \cdot 1,5 / 18 = 24 \text{ од.};$$

$$N_{18-19} = 245 \cdot 1,5 / 18 = 21 \text{ од.};$$

$$N_{19-20} = 176 \cdot 1,5 / 18 = 14,6 = 15 \text{ од.};$$

$$N_{20-21} = 131 \cdot 1,5 / 18 = 10,9 = 11 \text{ од.};$$

$$N_{21-22} = 108 \cdot 1,5 / 18 = 9 \text{ од.};$$

$$N_{22-23} = 106 \cdot 1,5 / 18 = 8,8 = 9 \text{ од.};$$

$$N_{23-24} = 37 \cdot 1,5 / 18 = 3 \text{ од.};$$

При розрахунках враховуємо, що коефіцієнт дефіциту мікроавтобусів «Спринтер» складає $k_0 = 0,8$.

Максимальний випуск рухомих одиниць на маршруті №40А, при заданих умовах з дефіцитом [3]:

$$N_{\max} = N_t(\max) \cdot k_o = 25 \cdot 0,8 = 20 \text{ од.} \quad (2.6)$$

На діаграмі позначаємо лінію максимум.

Визначаємо мінімальну кількість мікроавтобусов, враховуючи максимально допустимий інтервал між виходами автобусів ($I_{\max}$):

$$N_{\min} = \frac{t_{об}}{I_{\max}},$$

$$N_{\min} = \frac{90}{15} = 6 \text{ од.}$$

Враховуючи сучасні умови перевезення максимально допустимий інтервал не повинен перевищувати 15 хвилин.

На діаграмі максимум на відмітці 6 проводиться лінія мінімум.

Розраховуємо існуючу кількість загальних автомобіле-годин роботи на маршруті протягом доби T_M .

$$T_M = 8 + 20 + 20 + 19 + 13 + 8 + 9 + 11 + 12 + 17 + 20 + 20 + 20 + 15 + 11 + 9 + 9 + 6 = 247 \text{ авт.-год.}$$

Графічна епюра потрібної кількості автобусів

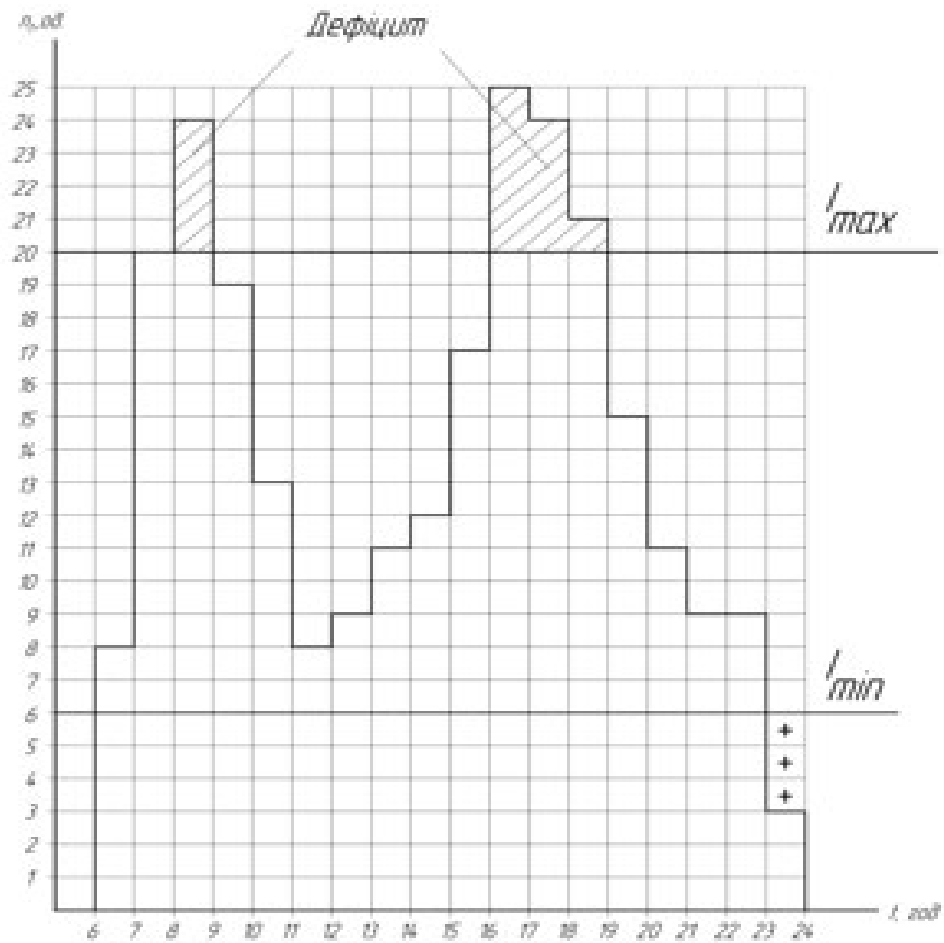


Рисунок 2.2 – Графічна епюра автобусів (етап 1)

2.2.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад графоаналітичним методом

Для того, щоб визначити змінність роботи водіїв потрібно розрахувати загальну кількість автомобіле-змін.

1. Визначається кількість машино-змін d на маршруті №40А за робочий день

$$d = \frac{T_M + t_n \cdot N_{\max}}{\Delta t}, \quad (2.7)$$

де

t_n - час на нульові пробіги:

Δt - середня тривалість одної машино-зміни, приймаємо 8 год.

На маршруті №40А:

$T_M = 247$ машино-години; $t_n = 0,2$ год.; $N_{\max} = 20$ од.; $\Delta t = 8$ год., тому кількість машино-змін згідно формули (2.9) складає [6]:

$$d = \frac{247 + 0,2 \cdot 20}{8} = 32 \text{ машино-зміни.}$$

2. Визначається змінність роботи автобусних бригад.

Визначається величина $\Delta n = d - 2n_{\max}$. Для визначення режиму роботи вибираємо потрібний варіант з табл.2.5

Таблиця 2.5 –Змінність роботи автобусів на маршруті №40А

Значення величини Δn	Змінність роботи автобусів
$\Delta n = 0$	всі $n_{\max}$ автобусів повинні працювати у дві зміни.
$\Delta n > 0$	Δn автобусів повинні працювати в три зміни, а $(n_{\max} - \Delta n)$ автобусів – у дві зміни.
$\Delta n < 0$	на маршруті необхідно мати $(2n_{\max} - d)$ однозмінних машин, інші $(d - n_{\max})$ автобусів повинні працювати у дві зміни.

Згідно табл.2.5, $d = 32$; $\Delta n = (32 - 40) < 0$. Це означає, що на маршруті повинно бути $40 - 32 = 8$ - однозмінних мікроавтобусів та $32 - 20 = 12$ двозмінних. На рисунку 2.3 розділяємо однозмінні виходи від двозмінних.

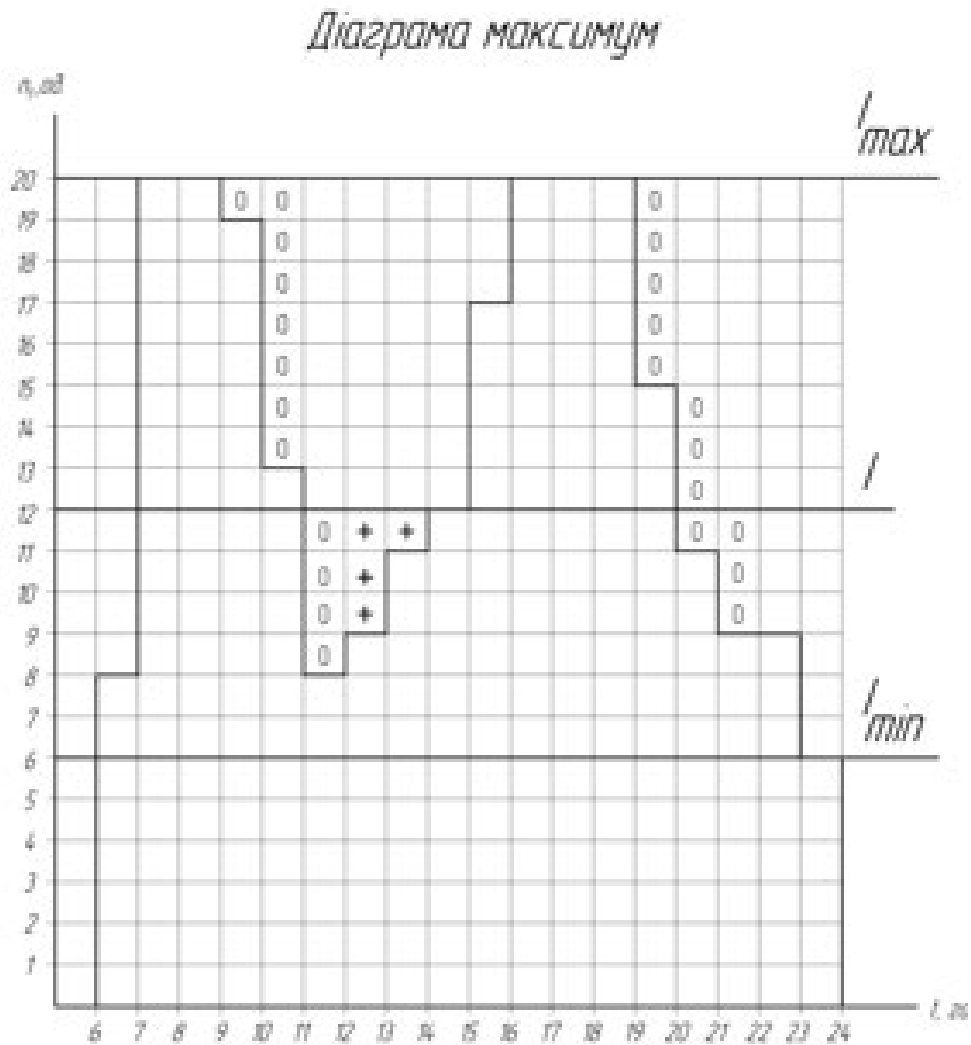


Рисунок 2.3 – Діаграма максимум (етап 2)

3. Призначаються обіди
4. Вирівнюється тривалість роботи автобусів на маршруті №40А, щоб створити максимально рівнозначні умови праці водіїв

Вирівнювання тривалості роботи автобусів

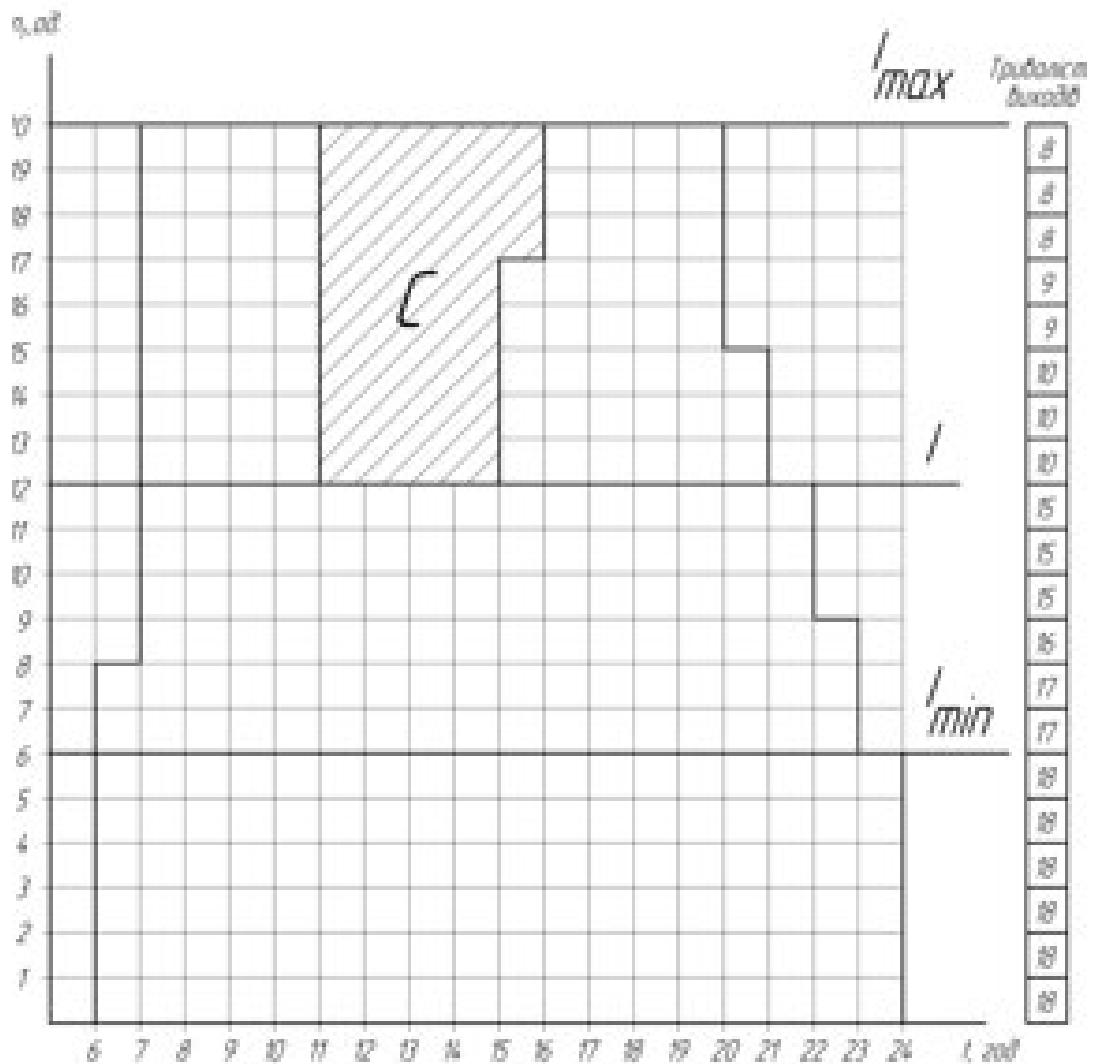


Рисунок 2.4 – Вирівнювання часу роботи водіїв (етап 3)

Як видно з рис. 2.4 тривалість роботи різна у водіїв з однаковими режимами змін. Тому наступним кроком необхідно вирівняти тривалість роботи, використовуючи метод вертикального переміщення стовпчиків діаграми.

5. Призначаються обідні перерви для водіїв.

Результати графоаналітичного розрахунку

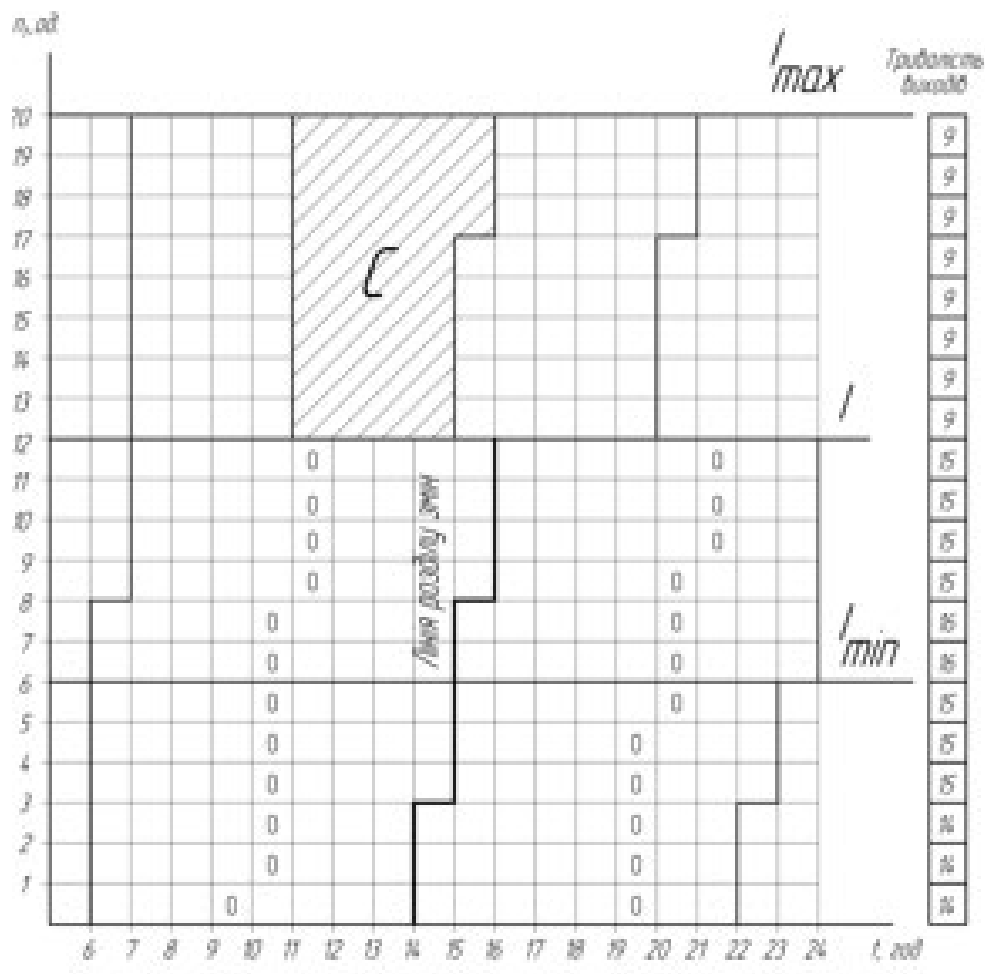


Рисунок 2.5 – Результати розрахунків

Результати, які відображені графічно (рис.2.5) зводимо в таблицю.

Таблиця 2.6 – Результати графоаналітичного розрахунку

№№ виходів	№№ змін	Початок роботи	Обід (відстій)	Закінчення роботи
1	2	3	4	5
1	1	6.00-7.00	9.00-10.00	14.00-15.00
	2	14.00-15.00	19.00-20.00	22.00-23.00
2	1	6.00-7.00	10.00-11.00	14.00-15.00
	2	14.00-15.00	19.00-20.00	22.00-23.00
3	1	6.00-7.00	10.00-11.00	14.00-15.00
	2	14.00-15.00	19.00-20.00	22.00-23.00
4	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	19.00-20.00	23.00-24.00
5	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	19.00-20.00	23.00-24.00
6	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	20.00-21.00	23.00-24.00
7	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	20.00-21.00	24.00-01.00
8	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	20.00-21.00	24.00-01.00
9	1	7.00-8.00	11.00-12.00	16.00-17.00
	2	16.00-17.00	20.00-21.00	24.00-01.00
10	1	7.00-8.00	11.00-12.00	16.00-17.00
	2	16.00-17.00	21.00-22.00	24.00-01.00
11	1	7.00-8.00	11.00-12.00	16.00-17.00
	2	16.00-17.00	21.00-22.00	24.00-01.00
12	1	7.00-8.00	11.00-12.00	16.00-17.00
	2	16.00-17.00	21.00-22.00	24.00-01.00
13	1	7.00-8.00	11.00-15.00	20.00-21.00
14	1	7.00-8.00	11.00-15.00	20.00-21.00
15	1	7.00-8.00	11.00-15.00	20.00-21.00
16	1	7.00-8.00	11.00-15.00	20.00-21.00
17	1	7.00-8.00	11.00-15.00	20.00-21.00
18	1	7.00-8.00	11.00-16.00	21.00-22.00
19	1	7.00-8.00	11.00-16.00	21.00-22.00
20	1	7.00-8.00	11.00-16.00	21.00-22.00

2.3 Графоаналітичний розрахунок при використанні автобусів «Спринтер» та ХАЗ «Руслан» (проектний варіант)

2.3.1 Визначення потреби у рухомому складі на маршруті

В проектному варіанті пропонується розглянути варіант часткової заміни рухомого складу: залишити 10 мікроавтобусів «Спринтер» та додатково задіяти 5 автобусів місткістю 60 пасажирів ХАЗ «Руслан».

Таблиця 2.7 – Значення пасажиропотоку для «Спринтер»

Період часу	Кількість пас. у прямому напрямку	Кількість пас. у зворотному напрямку	Зведена тах значень
6:00 - 7:00	38	36	38
7:00-8:00	96	96	96
8:00-9:00	116	115	116
9:00-10:00	90	87	90
10:00-11:00	52	59	59
11:00-12:00	39	39	39
12:00-13:00	44	40	44
13:00-14:00	50	52	52
14:00-15:00	57	57	57
15:00-16:00	72	78	78
16:00-17:00	120	119	120
17:00-18:00	114	116	116
18:00-19:00	98	96	98
19:00-20:00	71	71	71
20:00-21:00	53	52	53
21:00-22:00	44	43	44
22:00-23:00	42	43	43
23:00-24:00	11	9	11

Добовий пасажиропотік мікроавтобусами «Спринтер» складає 2415 пасажирів.

Решта частина пасажиропотоку буде обслуговуватися автобусами місткістю 60 пасажирів.

Таблиця 2.8– Значення пасажиропотоку для автобусів ХАЗ «Руслан»

Період часу	Кількість пасажирів у прямому напрямку	Кількість пасажирів у зворотному напрямку	Зведена максимальних значень
6:00 - 7:00	56	54	56
7:00-8:00	143	144	144
8:00-9:00	174	174	174
9:00-10:00	133	125	133
10:00-11:00	80	87	87
11:00-12:00	52	57	57
12:00-13:00	65	60	65
13:00-14:00	76	78	78
14:00-15:00	85	81	85
15:00-16:00	116	116	116
16:00-17:00	178	177	178
17:00-18:00	174	174	174
18:00-19:00	147	145	147
19:00-20:00	104	105	105
20:00-21:00	78	77	78
21:00-22:00	64	63	64
22:00-23:00	63	63	63
23:00-24:00	16	14	16

За формулою (2.5) визначаємо кількість автобусів на кожний період часу (на годину роботи). Отримані результати наводимо в таблицю 2.9

Таблиця 2.9 – Визначення потрібної кількості рухомого складу за проєктним варіантом

Період часу	Кількість автобусів «Спринтер»	Кількість автобусів ХАЗ «Руслан»	Загальна кількість автобусів
6:00 - 7:00	4	3	7
7:00-8:00	8	4	12
8:00-9:00	10	5	15
9:00-10:00	8	4	12
10:00-11:00	5	4	9
11:00-12:00	4	3	7
12:00-13:00	4	3	7
13:00-14:00	5	3	8
14:00-15:00	5	4	9
15:00-16:00	7	5	12
16:00-17:00	10	5	15
17:00-18:00	10	5	15
18:00-19:00	9	4	13
19:00-20:00	6	4	10
20:00-21:00	5	3	8
21:00-22:00	4	3	7
22:00-23:00	4	3	7
23:00-24:00	1	1	2

При розрахунках кількості автобусів ХАЗ приймаємо: $q_n = 40$ пас.,
 $q_d = 60$ пас.

Максимальний випуск рухомих одиниць на маршруті №40А, за наявності дефіциту, визначають за формулою:

$$N_{\max} = N_i(\text{Спринтер}) \cdot k_o = 10 \cdot 1 = 10 \text{ од.}$$

$$N_{\max} = N_i(\text{ХАЗ}) \cdot k_o = 5 \cdot 1 = 5 \text{ од.}$$

Визначаємо мінімальну кількість автобусів в проєктному варіанті

$$N_{\min} = \frac{90}{25} = 4 \text{ од.} \text{ — для мікроавтобусів «Спринтер»,}$$

$$N_{\min} = \frac{90}{30} = 3 \text{ од.} \text{ — для автобусів «ХАЗ»}$$

Визначаємо час роботи кожного виходу на маршруті — це кількість клітинок T_M , окремо для кожної марки автобусів.

Для мікроавтобусів Спринтер:

$$T_M = 4 + 8 + 10 + 8 + 5 + 4 + 4 + 5 + 5 + 7 + 10 + 10 + 9 + 6 + 5 + 4 + 4 + 4 = 112 \text{ авт.-год.}$$

Для автобусів ХАЗ «Руслан»:

$$T_M = 3 + 4 + 5 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3 + 4 + 5 + 5 + 5 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 = 68 \text{ машино-годин.}$$

Графічне відображення діаграми-максимум наведені на рисунках 2.6 та 2.7.

2.3.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад для проєктного варіанту

Змінність роботи автобусів визначаємо за формулою (2.7)

Для автобусів «Спринтер»:

$$d = \frac{112 + 0,2 \cdot 10}{8} = 15 \text{ автомобіле-змін.}$$

Для автобусів «ХАЗ»

$$d = \frac{68 + 0,2 \cdot 5}{8} = 9 \text{ автомобіле-змін.}$$

2. Для визначення змінності потрібно визначити які умові відповідає варіант.

Таблиця 2.10 – Визначення змінності в проєктному варіанті

Марка автобуса	Умова, яка виконується	Результат визначення змін
«Спринтер»	$\Delta n < 0$ $2n_{\max} - d = 20 - 15 = 5$ $d - n_{\max} = 15 - 10 = 5$	5 автобусів – однозмінні 5 автобусів - двозмінні
«ХАЗ»	$\Delta n < 0$ $2n_{\max} - d = 10 - 9 = 1$ $d - n_{\max} = 9 - 5 = 4$	1 автобус – однозмінний 4 автобуса - двозмінні

3. Перерви призначаються після «годин пік», коли спадає пасажиропотік і немає потреби випускати на маршрут весь рухомий склад.

Згідно рисунків 2.6 та 2.7 Для автобусів «Спринтер» вони призначаються період 9:00 - 11:00 та 18:00 – 20:00, для автобусів «ХАЗ» відбуваються в години: 9:00 – 12:00 та 18:00 – 22:00.

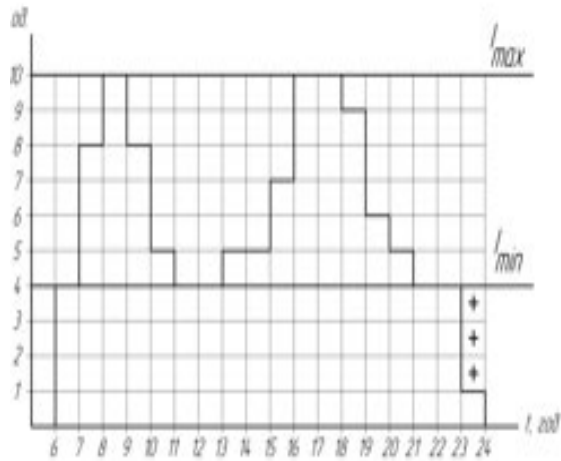
4. Вирівнюємо тривалість виходів для створення рівних умов праці для водіїв. Переміщуємо стовпчики діаграми, а кількість клітинок залишаємо однаковим [2;3;5].

Результати графоаналітичних розрахунків представлені на рисунках 2.6 та 2. 7 На них показані всі чотири етапи вирішення цієї задачі.

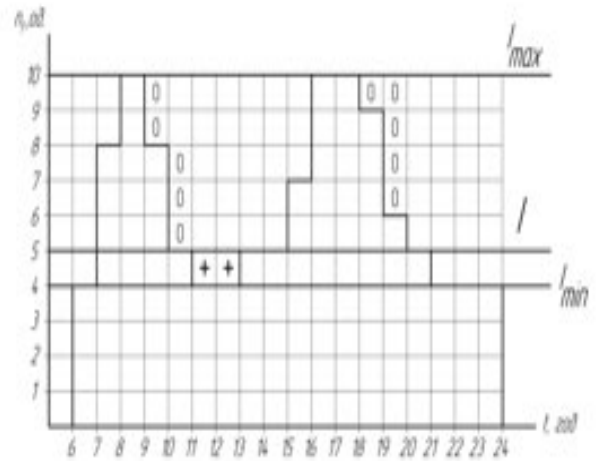
Після цього представляємо графоаналітичний розрахунок в табличній формі для кожної марки автобусів окремо.

Графоаналітичний розрахунок при використанні автобусів «Спринтер»

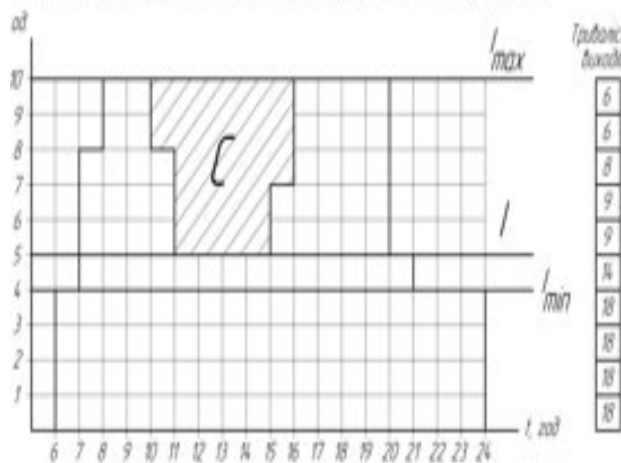
Графічна еюра потрібної кількості автобусів



Діаграма максимум



Вирівнювання тривалості роботи автобусів



Результати графоаналітичного розрахунку

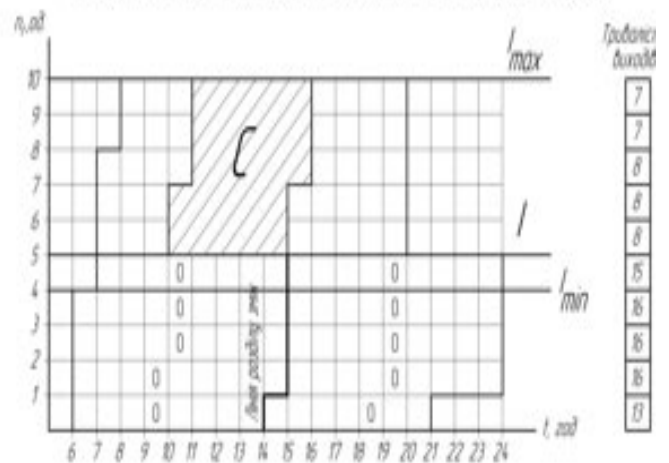


Рисунок 2.6 – Рішення задачі методом графоаналітичного розрахунку для автобусів «Спринтер»

Таблиця 2.11 – Результати графоаналітичного розрахунку для мікроавтобусів «Спринтер» в табличній формі

№№ виходів	№№ змін	Початок роботи	Обід (відстій)	Закінчення роботи (перезміна)
1	2	3	4	5
1	1	6.00-7.00	9.00-10.00	14.00-15.00
	2	14.00-15.00	18.00-19.00	21.00-22.00
2	1	6.00-7.00	9.00-10.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	19.00-20.00	24.00-01.00
3	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	19.00-20.00	24.00-01.00
4	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	19.00-20.00	24.00-01.00
5	1	7.00-8.00	10.00-11.00	15.00-16.00
	2	15.00-16.00	19.00-20.00	24.00-01.00
6	1	7.00-8.00	10.00-15.00	20.00-21.00
7	1	7.00-8.00	10.00-15.00	20.00-21.00
8	1	7.00-8.00	11.00-16.00	20.00-21.00
9	1	8.00-9.00	11.00-16.00	20.00-21.00
10	1	8.00-9.00	11.00-16.00	20.00-21.00

Графоаналітичний розрахунок при використанні автобусів ХАЗ "Руслан"

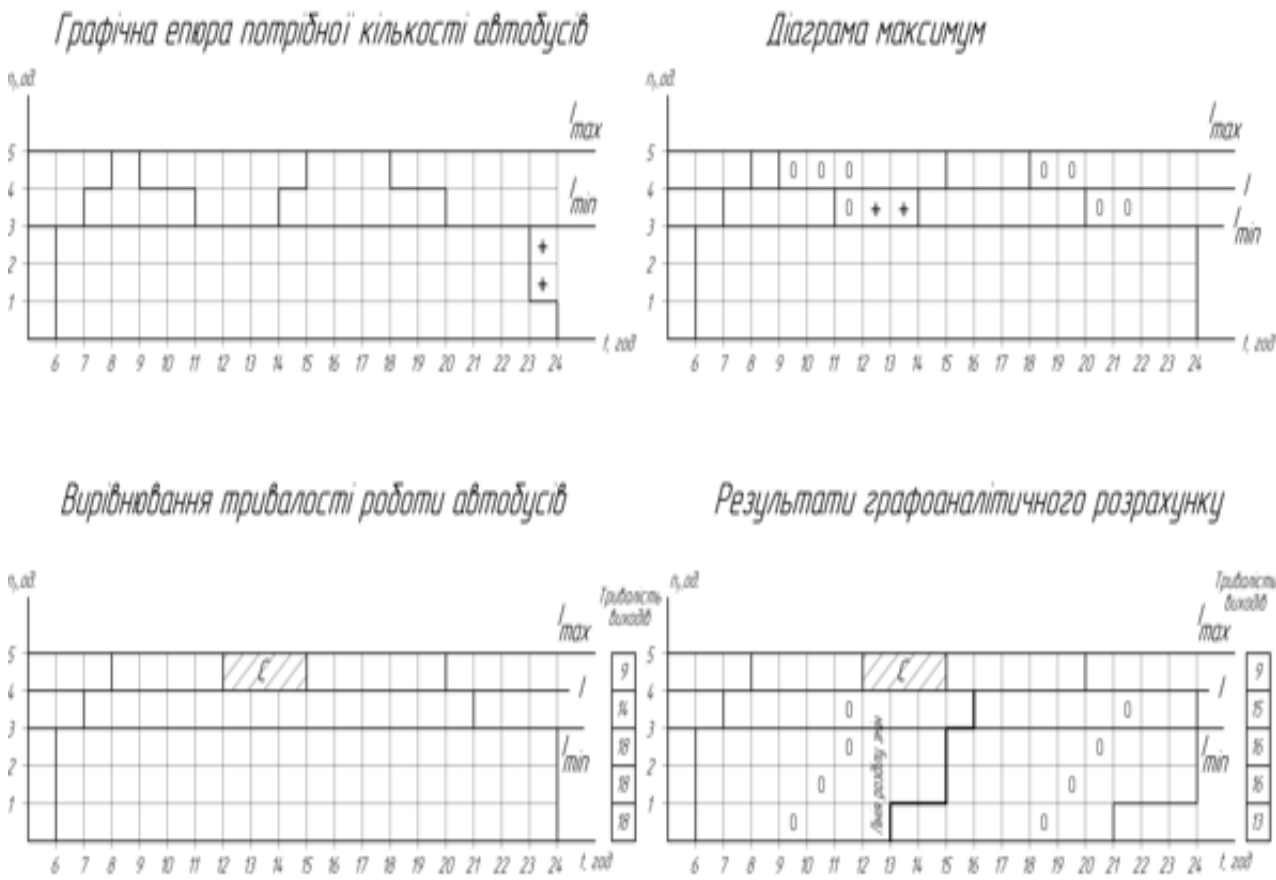


Рисунок 2.7 – Рішення задачі методом графоаналітичного розрахунку для автобусів «ХАЗ»

Результати заносимо в таблицю 2.12.

Таблиця 2.12 – Результати графоаналітичного розрахунку для автобусів «ХАЗ» в табличній формі

№№ виходів	№№ змін	Початок роботи	Обід (відстій)	Закінчення роботи (перезміна)
1	2	3	4	5
1	1	6.00-7.00	9.00-10.00	13.00
	2	13.00-14.00	18.00-19.00	21.00
2	1	6.00-7.00	10.00-11.00	15.00
	2	15.00-16.00	19.00-20.00	24.00
3	1	6.00-7.00	11.00-12.00	15.00
	2	15.00-16.00	20.00-21.00	24.00
4	1	7.00-8.00	11.00-12.00	16.00
	2	16.00-17.00	21.00-22.00	24.00
5	1	8.00-9.00	12.00-15.00	20.00

Результати розрахунків використовуються для складання розкладів роботи автобусів трафаретним методом.

2.4. Розробка розкладів руху на маршрут № 40А (базовий варіант)

При складанні розкладу був використаний трафаретний метод. На хвилинній сітці рейсів проставляємо стовпці А і Б починаючи з шостої години ранку.

За результатами розрахунків на маршруті №40А працює 20 мікроавтобусів «Спринтер» Як видно з графоаналітичного розрахунку, автобуси починають роботу о 6 годині ранку, поступово, дотримуючись інтервалу руху виходять на лінію. Було визначено, що на маршруті є 12 двозмінних мікроавтобусів та 8 однозмінних. Час обороту одного автобуса відповідає 1,5 годин.

Таким чином з 6.00 до 7.00 виходять виходи з 1 по 8, їх інтервал руху не більше, ніж максимально допустимий, який складає 15 хвилин,

З 7.00 до 8.00 починають виходити на маршрут №40А автобуси з номерами з 9 по 20.

Після денної години пік, який триває з 9.00 до 12.00 та у вечірній період з 18.00 до 22.00 для автобусів були призначені обідні перерви таким чином, щоб вони дотримувалися інтервалу руху. Тривалість обідів – одна година (але не менш 45 хвилин).

У «години пік» інтервал руху знаходиться в межах 5-10 хвилин, що є іноді недостатнім для накопичення пасажирів.

Автобуси, які відповідають 13-20 виходам згідно розрахунків, є однозмінними.

В період з 11.00 до 16.00 вони «стоять у відстої» після чого продовжують роботу до 21.00-22.00.

Розклад руху, складений трафаретним методом наведений в Додатку А.

2.5. Розробка розкладів руху на маршрут № 40А (проектний варіант)

Для проектного варіанту хвилинна мережа залишається незмінною, тобто час рейсу складає 45 хвилин (0,75 год.), а час обороту 90 хвилин (1,5 год.).

На маршруті №40А працює 10 автобусів «Спринтер» (5 автобусів в одну зміну, 5 – в дві) та 5 автобусів «ХАЗ» (4 автобуса в одну зміну, 1 – в дві). Тому задача полягає в тому, щоб систематизувати їх роботу на маршруті.

При складанні розкладу руху треба чітко дотримуватися інтервалу руху, який складає 25 – 30 хвилин.).

В «години пік» інтервал руху складає 5 – 10 хвилин. Обіди призначаються коли спадає пасажиропотік та зменшується кількість автобусів. В даному випадку це період з 9.00 до 11.00 вранці та 18-21 увечері.

У розкладі кожна марка автобусів позначається певним умовним позначенням. Розклад наочно показує в який момент часу на якому кінцевому пункті маршруту знаходиться потрібний автобус.

Розклад руху автобусів «Спринтер» (базовий варіант) та «Спринтер» сумісно з «ХАЗ (проєктний варіант) наведені в Додатку Б.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Загальне становище та економічні показники

В дипломній роботі був розглянутий маршрут №40А, на якому згідно пасажиропотоку необхідно мати 20 мікроавтобусів марки «Спринтер».

Для зменшення кількості рухомого складу та собівартості перевезень пропонується в проектному варіанті залишити 10 існуючих транспортних засобів і додати додатково 5 автобусів ХАЗ.

Формули для розрахунків представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Методика визначення економічних показників по маршруту №40А

Показник (розрахункова формула)	Значення показників
1 Значення тарифу $T = S \cdot (1 + R)$	S - <u>собівартість</u> перевезень одного пасажирів, грн.; R – <u>коефіцієнт</u> рентабельності перевезень, який дозволяє показує ступінь прибутковості роботи перевізника.
2 Собівартість перевезення одного пасажирів $S = \frac{S_{1\text{км}} \cdot l_{\text{сер}}}{q \cdot \gamma \cdot \beta}$	$S_{1\text{км}}$ - <u>собівартість</u> виконання 1 км, грн./км.; $l_{\text{сер}}$ – середня відстань поїздки одного пасажирів, складає 5,2 км; q – загальна <u>пасажиромісткість</u> мікроавтобусу ($q=18$ та 60 пасажирів за <u>проєктним</u> варіантом); β – <u>коефіцієнт</u> використання пробігу ($\beta = 0,85$); γ – <u>коефіцієнт</u> використання <u>пасажиромісткості</u> (1,0 – базовий варіант, 0,85 – <u>проєктний</u> (ХАЗ).
3 Транспортна робота одиниці рухомого складу $T_p = q \cdot \beta \cdot \gamma$	

Продовження таблиці 3.1

Показник (розрахункова формула)	Значення показників
4 Заробітна плата водіїв $ЗП_{вод/км} = \frac{ЗП_{вод/год} \cdot (1 + K_1 + K_2 + \dots + K_n)}{V_e}$	$ЗП_{вод/год}$ – годинна тарифна ставка водія, грн./год.; $K_1, K_2, \dots, K_n$ – коефіцієнти, які враховують доплати і надбавки до тарифних ставок водіїв
5 Заробітна плата ремонтних робітників $ЗП_{р.км} = \frac{ЗП_{р.р.}}{L_p}$ $ЗП_{р.р.} = \sum T_r \cdot ЗП_{р.р.} \cdot (1 + \sum K)$	$ЗП_{р.р.}$ – річна заробітна плата ремонтних робітників, які забезпечують підтримання робото здатності стану рухомого складу, грн.; L_p – річний пробіг рухомого складу, складає 65700 км. T_r – трудомісткість робіт з технічного обслуговування і ремонту, люд.год.; $ЗП_{р.р./год.}$ – годинна тарифна ставка ремонтних робітників, грн./год.; $\sum K$ - коефіцієнти, які враховують мінімальні розміри доплат і надбавок до тарифних ставок.
6 Трудомісткість робіт з ТО і ремонту $\sum T_{р.ТО\&P} = АД_r \cdot T_{р.ЩО} + T_{р.ТО1} \cdot N_{ТО-1} + T_{р.ТО2} \cdot N_{ТО-2} + \frac{L}{1000 \cdot T_{р.ПР}}$	$АД_r$ – кількість днів роботи рухомого складу за L пробігу (кількість щоденних обслуговувань), днів; $T_{р.ЩО}, T_{р.ТО-1}, T_{р.ТО-2}, T_{р.ПР}$ – трудомісткість робіт відповідно одиниці щоденного обслуговування, ТО-1, ТО-2, поточного ремонту (на 1000км), люд.год.; $N_{ТО-1}, N_{ТО-2}$ – кількість обслуговувань ТО-1, ТО-2 рухомого складу за пробіг L, од.

Продовження таблиці 3.1

	Кількість N_{To-1} , N_{To-2} розраховується на основі річного пробігу рухомого складу L та нормативів ТО ДТЗ.
7 Заробітна плата інших категорій працюючих $ЗП_{ік} = ЗП_{в} \cdot Y_{ік}$	$Y_{ік}$ – частка $ЗП_{ік}$ по відношенню до $ЗП_{в}$ за попередній період ($Y_{ік} = 10\%$).
8 Витрати на оплату праці $ЗП_{Ікм} = ЗП_{в} + ЗП_{р.р} + ЗП_{ік}$	
9 Відрахування на соціальні заходи $B_{сз} = K_{сст} \cdot ЗП_{Ікм}$,	$K_{сст}$ – ставка відрахувань на соціальні заходи у відносних величинах, яка визначається згідно з чинним законодавством ($K_{сст} = 22,00\%$).
10 Витрати на паливо $B_{п} = 0,01 \cdot H_{п} \cdot (1 + 0,01 \cdot \sum K) \cdot Ц_{п}$	$H_{п}$ – базові лінійні норми витрат палива для автобусів, л/100 км ($м^3/100км$); $0,01H_{п}$ – витрати палива на 1 км пробігу, л/км ($м^3/100 км$); $\sum K$ – сумарний коригуючий коефіцієнт до лінійної норми, яким враховується конкретні умови експлуатації, %; $Ц_{п}$ – вартість палива на момент 2024 року, грн./л (грн./ $м^3$).
11 Витрати на мастильні матеріали $B_{м} = 0,01 \cdot B'_{п} \cdot (N_{м} \cdot Ц_{м} + N_{тр} \cdot Ц_{тр} + N_{пл} \cdot Ц_{пл} + N_{с} \cdot Ц_{с})$	
12 $B'_{п}$ - загальні нормативні витрати палива на 1 км пробігу за певних умов експлуатації, л/км $B_{п} = 0,01 \cdot H_{п} \cdot (1 + 0,01 \cdot \sum K)$,	$N_{м}$, $N_{тр}$, $N_{с}$, $N_{пл}$ – норми витрат відповідно моторних, трансмісійних, спеціальних олив (л/100л палива) та пластичних мастил (кг/100л палива); $Ц_{м}$, $Ц_{тр}$, $Ц_{с}$, $Ц_{пл}$ – ціна відповідно моторних, трансмісійних, спеціальних олив (грн./л) та пластичних мастил (грн./кг).
13 Витрати на технічне обслуговування і ремонт	

Кінець таблиці 3.1

$B_{M.3ч.км} = \frac{1}{L} \left[N_{\text{ЩО}} \cdot H_{\text{ЩО.м}} + N_{\text{ТО-1}} \cdot H_{\text{ТО-1.м}} + N_{\text{ТО-2}} \cdot H_{\text{ТО-2.м}} + \frac{L \cdot (H_{\text{р.м.}} + H_{\text{р.тс.}})}{1000} \right]$	
	$N_{\text{ЩО}}, N_{\text{ТО-1}}, N_{\text{ТО-2}}$ – кількість ТО-1, ТО-2, ЩО за пробіг автобуса, од.; $H_{\text{ЩО.м}}, H_{\text{ТО-1.м}}, H_{\text{ТО-2.м}}$ – нормативи витрат матеріалів на одне технічне обслуговування, грн.; $H_{\text{р.м.}}, H_{\text{р.тс.}}$ – норми витрат на ремонт відповідно матеріалів і запасних частин, грн./100 км.
14 Витрати на автомобільні шини $B_{\text{ш}} = \frac{Ц_{\text{ш}} \cdot K_{\text{ш}}}{H_{\text{ш}}}$	$Ц_{\text{ш}}$ – ціна автомобільної шини, грн.; $K_{\text{ш}}$ – кількість шин, встановлених на автомобілі, од.; $H_{\text{ш}}$ – норма експлуатаційного пробігу шин, км.
15 Витрати на акумуляторні батареї $C_a = \frac{100 \cdot Ц_{\text{аб}} \cdot n_{\text{аб}}}{H_{\text{аб}} \cdot I}$	$Ц_{\text{аб}}$ – вартість акумуляторної батареї, грн.; $n_{\text{аб}}$ – кількість батарей, од.; $H_{\text{аб}}$ – експлуатаційна норма середнього ресурсу акумуляторної батареї; I – фактична інтенсивність експлуатації автомобільного транспортного засобу, км/місяць.
16 Амортизаційні відрахування $B_a = \frac{Ц_a \cdot N_a}{100 \cdot L_p}$	$Ц_a$ – залишкова або первісна балансова вартість автобуса, грн.; N_a – річна норма амортизації, %; L_p – річний пробіг автобуса 65700 км

3.2 Розрахунок тарифу роботи на маршруті №40А за базовим та проектним варіантом

Розрахунки проведемо за формулами, які наведені в пункті 3.1, та представляємо у вигляді таблиць:

1. Витрати на заробітну плату водіїв (розрахунок зведений у табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Розрахунок витрат на заробітну плату водіїв

Моделі автобусів	Марка автобуса «Спринтер»
1. Годинна тарифна ставка (основна ЗП), коп./год.	5650,0
2. Додаткова заробітна плата, коп./год., в т.ч.:	
2.1 Надбавка за класність (25%)	1412,5
2.2 Оплата відпусток, держобов'язків (9,5%)	536,75
3. Заробітна плата основна та додаткова, грн./год.	7599,23
4. Експлуатаційна швидкість, км/год.	24
5. Заробітна плата, коп./км.	316,65

Витрати на заробітну плату інженерно-технічних працівників, службовців, інших категорій працюючих:

Складає 10 % від заробітної плати водіїв (по факту на червень 2024 р.):

$$\text{«Спринтер»} = 316,65 \cdot 0,10 = 31,67 \text{ коп./км.}$$

Заробітна плата (водіїв, ремонтних робітників, інших категорій працюючих):

$$\text{«Спринтер»} = 316,65 + 31,67 = 348,32 \text{ коп./км.}$$

2. Витрати на соціальні заходи:

Для водіїв мікроавтобусів «Спринтер»: $C.З_{\text{водії}} = 348,32 \cdot 0,22 = 76,63$ коп./км.

Для ремонтних робітників: $C.З_{\text{рем}} = 93,67 \cdot 0,22 = 20,61$ коп./км.

3. Витрати на паливо та мастильні матеріали зведені у таблиці 3.2, 3.3.

Таблиця 3.2 – Розрахунок заробітної плати ремонтних робітників

Стаття витрат	«Спринтер»
1	2
1. Річний пробіг автобуса, км	65700
2. Періодичність видів технічного обслуговування, км:	
ТО-1	5000
ТО-2	20000
3. Нормативи трудомісткості	
ЩО, люд.-год. на одне обслуговування	0,8
ТО-1, люд.-год. на одне обслуговування	5,8
ТО-2, люд.-год. на одне обслуговування	24,0
ПР, люд.-год./1000км	6,2
4. Кількість обслуговувань на річний пробіг, одиниць:	
ЩО	320
ТО-1	14
ТО-2	4

5. Трудомісткість робіт з ТО та ПР, люд.-год. ЩО ТО-1 ТО-2 ПР Всього	256 81 96 403(6,2·65) 836
6. Трудомісткість робіт з ТО та ПР, люд.-год на 1000 км.	12,73 (836/65700)
7. Годинна тарифна ставка ремонтних робітників (Зразряд), коп./год.	5420
8. Розмір доплат та надбавок: за інтенсивний труд – 12%, за високу професійну майстерність – 12%	24%
9. Годинна тарифна ставка з врахуванням доплат та надбавок, коп./год.	6720,8
10. Оплата відпусток (9,5%)	638,48
11. Всього часова тарифна ставка з врахуванням доплат, надбавок та оплат відпусток, коп./год.	7359,28
14. Заробітна плата ремонтних робітників на 1 км пробігу, коп./км.	93,67 (7359,28·12,73/1000)

Таблиця 3.3 – Витрати на паливо

Моделі автобусів	«Спринтер»
1. Лінійна норма витрат палива, л/100 км.	9
1.1. Коефіцієнт корегування, згідно з пр.№43 від 10.02.1998 р.:	
- робота в умовах міста, %	10
- перевезення пасажирів мікроавтобуса	10
1.2. Сумарний коригуючий коефіцієнт, %	20
2. Ціна палива грн./л (без ПДВ)	55
3. Витрати палива на 1 км пробігу:	
- л/км	0,108
- коп./км	594,0

Таблиця 3.4 – Витрати на мастильні матеріали

Моделі автобусів	«Спринтер»
1. Норми витрат мастильних матеріалів:	
1.1. моторні оливи, л/100 л	1,8
1.2. трансмісійні оливи, л/100 л	0,15
1.3. спеціальні оливи, л/100 л	0,05
1.4. пластичні мастила, кг/100 л	0,1
2. Ціна мастильних матеріалів, грн./л (кг):	
2.1. <u>моторі</u> оливи	172,50
2.2. трансмісійні оливи	120,00
2.3. спеціальні оливи	80,00
2.4. пластичні мастила	50,00
3. Витрати мастильних матеріалів на 1 км пробігу, коп./км	36,45

4. Витрати на технічні обслуговування наведено у таблиці 3.5:

Таблиця 3.5 – Витрати на технічне обслуговування

Моделі автобусів	Спринтер
1	2
1. Річний пробіг автобуса, км	65700
2. Кількість обслуговувань на річний пробіг,	
одиниць:	
2.1. ЩО	320
2.2. ТО-1	14
2.3. ТО-2	4
3. Нормативи витрат матеріалів і запасних частин на одне ТО, грн.:	
3.1. ЩО	18,3
3.2. ТО-1	28,7
3.3. ТО-2	86,95
4. Нормативи витрат на ремонт матеріалів і запасних частин, грн./1000 км	240,5
5. Витрати запасних частин і матеріалів на 1 км пробігу, коп./км	23,79

5. Витрати на автомобільні шини наведено у таблиці 3.6:

Таблиця 3.6 – Витрати на автомобільні шини

Моделі автобусів	«Спринтер»
1	2
1. Річний пробіг автобуса, км	65700
2. Кількість шин, одиниць	7
3. Розмір шин	225/70/15C
4. Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин, тис. км	80,00
5. Витрати на шини за одну одиницю, грн.	5350
6. Витрати на автомобільні шини на 1 км пробігу, коп./км.	46,81

6. Витрати на акумуляторні батареї наведені в таблиці 3.7

Таблиця 3.7 – Розрахунок витрат на акумуляторні батареї

Стаття	«Спринтер»
1. Тип акумуляторної батареї	55DL23L
2. Кількість акумуляторних батарей	1
3. Пробіг автобуса за місяць, км	5475
4. Норма середнього ресурсу акумуляторної батареї, місяців	18
5. Вартість акумулятора, грн.	6000
6. Витрати на акумулятори на 1 км пробігу, коп./км.	6,09

7. Витрати на амортизацію автотранспорту (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8 – Амортизація автотранспорту

Показники	Значення
Моделі автобусів	«Спринтер»
1. Річний пробіг автобуса, км	65700
2. Ціна нового автобуса, грн.	-
3. Залишкова вартість автобуса, грн.	1600000
4. Метод нарахування амортизації	<u>налоговий</u>
5. Річна норма амортизації	20%
6. Витрати на амортизацію автобуса на 1 км пробігу, коп./км	487,06

9. Загальновиробничі витрати зведені в таблиці 3.9.

Обсяг загально виробничих витрат - 160 % по відношенню до фонду оплати праці водіїв

Таблиця 3.9 – Загальновиробничі витрати

Моделі автобусів	ФОТ водіїв, коп./км	% до ФОТ водіїв	Загальновиробничі витрати, коп./км
«Спринтер»	316,65	1,6	506,64

Таблиця 3.10 – Собівартість виконання 1 км пробігу за базовим та проєктним варіантами

Показники	
Моделі автобусів	«Спринтер»
1. Заробітна плата, всього	441,96
1.1. водіїв	316,65
1.2. ремонтних робітників	93,67
1.3. інших категорій	31,67
2. Відрахування на соціальні заходи :	
Водії	76,63
Ремонтні робітники	20,61
3. Витрати на акумуляторні батареї	6,09
4. Паливо	594,0
5. Мастильні матеріали	36,45
6. Автомобільні шини	46,81
7. Ремонт і ТО автомобілів	23,79
8. Амортизація транспорту	487,06
9. Загальновиробничі витрати	506,64
Собівартість	2240,02

В таблицях 3.11 розраховані тарифи при роботі автобусів «Спринтер»

Таблиця 3.11 – Розрахунок тарифу за існуючим варіантом

Показники	
Моделі автобусів	Спринтер
1	2
1. Собівартість виконання 1 км пробігу, коп./км	2240,02
2. Транспортна робота одиниці рухомого складу в пкм на 1 км пробігу, пкм/км	15,3
3. Середня відстань поїздки 1 пасажира, км	5,2
4. Рівень рентабельності, %	20
5. Собівартість перевезень одного пасажира, коп.	761,31
6. Тариф на перевезення одного пасажира, коп. (без ПДВ)	913,58
7. Тариф на перевезення одного пасажира з ПДВ, коп.	1096,29

Річний дохід становить: [7]:

$$D_{річ} = N_{пас.доб.} \cdot N_{р.дн.} \cdot Ц_б , \quad (3.1)$$

де $N_{пас.доб.}$ – добовий пасажиропотік – 6013 пас. ;

$N_{р.дн.}$ – кількість робочих днів на рік, дн., приймаємо 365;

$Ц_б$ – вартість проїзду у червні 2024 році складає 12,0 грн;

1,34 – коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку.

$$D_{річ} = 6013 \cdot 1,34 \cdot 12,0 \cdot 365 = 35291500 \text{ грн.}$$

Прибуток від перевезень складає [7]:

$$\Pi = D_{річ.} - C_{річ.} \quad (3.2)$$

де $C_{річ.}$ – річна собівартість перевезень пасажирів на маршруті №40А, грн.

Річна собівартість визначається в грн., за виразом [7]:

$$C_{річ} = C_{1км} \cdot L_{річ} \cdot n_{авто} , ,$$

де $L_{річ}$ – річний пробіг автомобіля, 65700 км;

$n_{авто.}$ – кількість рухомого складу на маршруті, од.;

$C_{1км}$ – собівартість виконання 1 км пробігу, грн./км.

$$C_{річ}^{np1} = 22,4 \cdot 65700 \cdot 20 = 29433600 \text{ грн.}$$

Рентабельність перевезень розраховується в %, за формулою [7]:

$$R = \frac{\Pi}{C_{річ}} \cdot 100\% ,$$

Розрахуємо ці показники за базовим варіантом, результати розрахунків зведемо у таблицю 3.12.

Таблиця 3.12 – Показники роботи мікроавтобусів «Спринтер»

Кількість рухомого складу	Показники	
1	2	
1. За існуючим варіантом при використанні «Спринтер» 20 од.	1. Річний дохід, грн.	26336940
	2. Річна собівартість, грн.	29433600
	3. Прибуток, грн.	5857900
	4. Рентабельність, %	20

Розглянемо проєктний варіант роботи автобусів «Спринтер» (10 автобусів) та ХАЗ (5 автобусів).

Статті витрат для автобусів ХАЗ визначаються аналогічно базовому варіанту.

Розраховуємо окремо витрати на паливо, амортизацію та тариф.

Таблиця 3. 13 – Витрати на паливо «ХАЗ»

Моделі автобусів	«ХАЗ»
1. Лінійна норма витрат палива, л/100 км.	22
1.1. Коефіцієнт корегування, згідно з пр.№43 від 10.02.1998 р.:	
- робота в умовах міста, %	10
- перевезення пасажирів мікроавтобуса	10
1.2 Сумарний коригуючий коефіцієнт, %	20
2. Ціна палива грн./л (без ПДВ)	55
3. Витрати палива на 1 км пробігу:	
- л/км	0,264
- <u>коп</u> /км	1452,0

Таблиця 3.14 – Амортизація автотранспорту «ХАЗ»

Моделі автобусів	«ХАЗ»
1. Річний пробіг автобуса, км	65700
2. Ціна нового автобуса, грн.	-
3. Залишкова вартість автобуса, грн.	1200000
4. Метод нарахування амортизації	податковий
5. Річна норма амортизації	20%
6. Витрати на амортизацію автобуса на 1 км пробігу, коп./км	365,3

Таблиця 3.15 – Собівартість виконання 1 км автобусів «ХАЗ» (проект)

Показники	«ХАЗ»
1. Заробітна плата, всього	441,96
1.1. водіїв	316,65
1.2. ремонтних робітників	97,23
1.3. інших категорій	31,67
2. Відрахування на соціальні заходи :	
Водії	76,63
Ремонтні робітники	20,61
3. Витрати на акумуляторні батареї	6,09
4. Паливо	1452,0
5. Мастильні матеріали	36,45
6. Автомобільні шини	46,81
7. Ремонт і ТО автомобілів	23,79
8. Амортизація транспорту	365,3
9. Загальновиробничі витрати	506,64
Собівартість	2976,25

Таблиця 3.16 – Розрахунок тарифу для автобусів «ХАЗ»

Показники	
Моделі автобусів	«ХАЗ»
1	2
1. Собівартість виконання 1 км пробігу, коп./км	2976,25
2. Транспортна робота одиниці рухомого складу в пкм на 1 км пробігу, пкм/км	43,35
3. Середня відстань поїздки 1 пасажир, км	5,2
4. Рівень рентабельності, %	20
5. Собівартість перевезень одного пасажир, коп.	357,01
6. Тариф на перевезення одного пасажир, коп. (без ПДВ)	428,42
7. Тариф на перевезення одного пасажир з ПДВ, коп.	514,1

Дохід від перевезень за проєктним варіантом автобусами «Спринтер» та «ХАЗ» складає:

$$D_{річ} = 6013 \cdot 1,34 \cdot 12,0 \cdot 365 = 35291500 \text{ грн.}$$

Собівартість перевезень за проєктним варіантом:

$$C_{(\text{спринтер}) \text{ проєкт}} = 22,4 \cdot 65700 \cdot 10 = 14716800 \text{ грн.}$$

$$C_{(\text{ХАЗ}) \text{ проєкт}} = 29,76 \cdot 65700 \cdot 5 = 9776160 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{заг. проєкт}} = 14716800 + 9776160 = 24492960 \text{ грн.}$$

Річний прибуток (проєкт):

$$\Pi_{\text{проект}} = 35291500 - 24492960 = 10798540 \text{ грн.}$$

Рентабельність складає:

$$R = 10798540 / 24492960 \cdot 100 = 44 \text{ \%}.$$

Таким чином, при використанні автобусів «Спринтер» та «ХАЗ» на одному маршруті №40А рентабельність складатиме 44 %, що на 24 % більше ніж базовий варіант.

ВИСНОВКИ

В дипломному проекті був розглянутий міський маршрут №40А. На даному маршруті обліковцями було проведено обстеження пасажиропотоку, за результатами зібрані вихідні дані для розрахунків.

На базі діаграми пасажиропотоків в обох напрямках була визначена зведена максимальних значень.

В роботі пропонується замінити мікроавтобуси «Спринтер», яких для здійснення перевезень потрібно мати 20 одиниць, на наступний варіант: залишити 10 одиниць «Спринтерів» та додати ще 5 автобусів ХАЗ. Це проектне рішення було обґрунтовано графоаналітичним розрахунком (базовий та проектний варіант).

Також по кожному варіанту були розроблені розклади завдяки трафаретному методу.

В результаті були отримані техніко-економічні показники, які підтверджують правильність та доцільність роботи двох марок автобусів різної місткості.

Так, при однаковому рівні доходу 35291500 грн прибуток склав 10798540, а відсоток рентабельності – 44%.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Схема маршруту №40А м. Запоріжжя веб-сайт. – URL: <https://www.eway.in.ua/ru/cities/zaporizhzhya/routes/139>
2. Бабушкін Г.Ф., Лебідь Г.О., Кальченко Т.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Пасажирські перевезення» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)». Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 56 с.
3. Бабушкін Г.Ф., Лебідь Г.О., Кальченко Т.В. Методичні вказівки до виконання курсових робіт з дисципліни «Пасажирські перевезення» для студентів спеціальності 275.03 «Транспортні технології на автомобільному транспорті». Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 56 с.
4. Доля В.К. Пасажирські перевезення: підручник. Харків : Видавництво «Форт», 2011. 504 с.
5. Організація та управління пасажирськими перевезеннями : підручник. / В.С. Маруніч та ін. К : Міленіум, 2017. 528 с.
6. Кристопчук М.Є., Лобашов О.О. Приміські пасажирські перевезення : навч. посіник. Х. : НТМТ, 2012. 224 с.
7. Харченко Т.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи економіки транспорту» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології». Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. 36 с.

ДОДАТОК Б – Розклад руху (проектний варіант)

6.00	6.05	7.00	8.15	9.00	9.45	10.30	11.15	12.00	12.45	13.30	14.15	15.00	15.45	16.30	17.15	18.00	18.45	19.30	20.15	21.00	21.45	22.30	23.15
6.01	6.06	7.01	8.16	9.01	9.46	10.31	11.16	12.01	12.46	13.31	14.16	15.01	15.46	16.31	17.16	18.01	18.46	19.31	20.16	21.01	21.46	22.31	23.16
6.02	6.07	7.02	8.17	9.02	9.47	10.32	11.17	12.02	12.47	13.32	14.17	15.02	15.47	16.32	17.17	18.02	18.47	19.32	20.17	21.02	21.47	22.32	23.17
6.03	6.08	7.03	8.18	9.03	9.48	10.33	11.18	12.03	12.48	13.33	14.18	15.03	15.48	16.33	17.18	18.03	18.48	19.33	20.18	21.03	21.48	22.33	23.18
6.04	6.09	7.04	8.19	9.04	9.49	10.34	11.19	12.04	12.49	13.34	14.19	15.04	15.49	16.34	17.19	18.04	18.49	19.34	20.19	21.04	21.49	22.34	23.19
6.05	6.10	7.05	8.20	9.05	9.50	10.35	11.20	12.05	12.50	13.35	14.20	15.05	15.50	16.35	17.20	18.05	18.50	19.35	20.20	21.05	21.50	22.35	23.20
6.06	6.11	7.06	8.21	9.06	9.51	10.36	11.21	12.06	12.51	13.36	14.21	15.06	15.51	16.36	17.21	18.06	18.51	19.36	20.21	21.06	21.51	22.36	23.21
6.07	6.12	7.07	8.22	9.07	9.52	10.37	11.22	12.07	12.52	13.37	14.22	15.07	15.52	16.37	17.22	18.07	18.52	19.37	20.22	21.07	21.52	22.37	23.22
6.08	6.13	7.08	8.23	9.08	9.53	10.38	11.23	12.08	12.53	13.38	14.23	15.08	15.53	16.38	17.23	18.08	18.53	19.38	20.23	21.08	21.53	22.38	23.23
6.09	6.14	7.09	8.24	9.09	9.54	10.39	11.24	12.09	12.54	13.39	14.24	15.09	15.54	16.39	17.24	18.09	18.54	19.39	20.24	21.09	21.54	22.39	23.24
6.10	6.15	7.10	8.25	9.10	9.55	10.40	11.25	12.10	12.55	13.40	14.25	15.10	15.55	16.40	17.25	18.10	18.55	19.40	20.25	21.10	21.55	22.40	23.25
6.11	6.16	7.11	8.26	9.11	9.56	10.41	11.26	12.11	12.56	13.41	14.26	15.11	15.56	16.41	17.26	18.11	18.56	19.41	20.26	21.11	21.56	22.41	23.26
6.12	6.17	7.12	8.27	9.12	9.57	10.42	11.27	12.12	12.57	13.42	14.27	15.12	15.57	16.42	17.27	18.12	18.57	19.42	20.27	21.12	21.57	22.42	23.27
6.13	6.18	7.13	8.28	9.13	9.58	10.43	11.28	12.13	12.58	13.43	14.28	15.13	15.58	16.43	17.28	18.13	18.58	19.43	20.28	21.13	21.58	22.43	23.28
6.14	6.19	7.14	8.29	9.14	9.59	10.44	11.29	12.14	12.59	13.44	14.29	15.14	15.59	16.44	17.29	18.14	18.59	19.44	20.29	21.14	21.59	22.44	23.29
6.15	6.20	7.15	8.30	9.15	10.00	10.45	11.30	12.15	13.00	13.45	14.30	15.15	16.00	16.45	17.30	18.15	19.00	19.45	20.30	21.15	22.00	22.45	23.30
6.16	6.21	7.16	8.31	9.16	10.01	10.46	11.31	12.16	13.01	13.46	14.31	15.16	16.01	16.46	17.31	18.16	19.01	19.46	20.31	21.16	22.01	22.46	23.31
6.17	6.22	7.17	8.32	9.17	10.02	10.47	11.32	12.17	13.02	13.47	14.32	15.17	16.02	16.47	17.32	18.17	19.02	19.47	20.32	21.17	22.02	22.47	23.32
6.18	6.23	7.18	8.33	9.18	10.03	10.48	11.33	12.18	13.03	13.48	14.33	15.18	16.03	16.48	17.33	18.18	19.03	19.48	20.33	21.18	22.03	22.48	23.33
6.19	6.24	7.19	8.34	9.19	10.04	10.49	11.34	12.19	13.04	13.49	14.34	15.19	16.04	16.49	17.34	18.19	19.04	19.49	20.34	21.19	22.04	22.49	23.34
6.20	6.25	7.20	8.35	9.20	10.05	10.50	11.35	12.20	13.05	13.50	14.35	15.20	16.05	16.50	17.35	18.20	19.05	19.50	20.35	21.20	22.05	22.50	23.35
6.21	6.26	7.21	8.36	9.21	10.06	10.51	11.36	12.21	13.06	13.51	14.36	15.21	16.06	16.51	17.36	18.21	19.06	19.51	20.36	21.21	22.06	22.51	23.36
6.22	6.27	7.22	8.37	9.22	10.07	10.52	11.37	12.22	13.07	13.52	14.37	15.22	16.07	16.52	17.37	18.22	19.07	19.52	20.37	21.22	22.07	22.52	23.37
6.23	6.28	7.23	8.38	9.23	10.08	10.53	11.38	12.23	13.08	13.53	14.38	15.23	16.08	16.53	17.38	18.23	19.08	19.53	20.38	21.23	22.08	22.53	23.38
6.24	6.29	7.24	8.39	9.24	10.09	10.54	11.39	12.24	13.09	13.54	14.39	15.24	16.09	16.54	17.39	18.24	19.09	19.54	20.39	21.24	22.09	22.54	23.39
6.25	6.30	7.25	8.40	9.25	10.10	10.55	11.40	12.25	13.10	13.55	14.40	15.25	16.10	16.55	17.40	18.25	19.10	19.55	20.40	21.25	22.10	22.55	23.40
6.26	6.31	7.26	8.41	9.26	10.11	10.56	11.41	12.26	13.11	13.56	14.41	15.26	16.11	16.56	17.41	18.26	19.11	19.56	20.41	21.26	22.11	22.56	23.41
6.27	6.32	7.27	8.42	9.27	10.12	10.57	11.42	12.27	13.12	13.57	14.42	15.27	16.12	16.57	17.42	18.27	19.12	19.57	20.42	21.27	22.12	22.57	23.42
6.28	6.33	7.28	8.43	9.28	10.13	10.58	11.43	12.28	13.13	13.58	14.43	15.28	16.13	16.58	17.43	18.28	19.13	19.58	20.43	21.28	22.13	22.58	23.43
6.29	6.34	7.29	8.44	9.29	10.14	10.59	11.44	12.29	13.14	13.59	14.44	15.29	16.14	16.59	17.44	18.29	19.14	19.59	20.44	21.29	22.14	22.59	23.44
6.30	6.35	7.30	8.45	9.30	10.15	11.00	11.45	12.30	13.15	14.00	14.45	15.30	16.15	17.00	17.45	18.30	19.15	20.00	20.45	21.30	22.15	23.00	23.45
6.31	6.36	7.31	8.46	9.31	10.16	11.01	11.46	12.31	13.16	14.01	14.46	15.31	16.16	17.01	17.46	18.31	19.16	20.01	20.46	21.31	22.16	23.01	23.46
6.32	6.37	7.32	8.47	9.32	10.17	11.02	11.47	12.32	13.17	14.02	14.47	15.32	16.17	17.02	17.47	18.32	19.17	20.02	20.47	21.32	22.17	23.02	23.47
6.33	6.38	7.33	8.48	9.33	10.18	11.03	11.48	12.33	13.18	14.03	14.48	15.33	16.18	17.03	17.48	18.33	19.18	20.03	20.48	21.33	22.18	23.03	23.48
6.34	6.39	7.34	8.49	9.34	10.19	11.04	11.49	12.34	13.19	14.04	14.49	15.34	16.19	17.04	17.49	18.34	19.19	20.04	20.49	21.34	22.19	23.04	23.49
6.35	6.40	7.35	8.50	9.35	10.20	11.05	11.50	12.35	13.20	14.05	14.50	15.35	16.20	17.05	17.50	18.35	19.20	20.05	20.50	21.35	22.20	23.05	23.50
6.36	6.41	7.36	8.51	9.36	10.21	11.06	11.51	12.36	13.21	14.06	14.51	15.36	16.21	17.06	17.51	18.36	19.21	20.06	20.51	21.36	22.21	23.06	23.51
6.37	6.42	7.37	8.52	9.37	10.22	11.07	11.52	12.37	13.22	14.07	14.52	15.37	16.22	17.07	17.52	18.37	19.22	20.07	20.52	21.37	22.22	23.07	23.52
6.38	6.43	7.38	8.53	9.38	10.23	11.08	11.53	12.38	13.23	14.08	14.53	15.38	16.23	17.08	17.53	18.38	19.23	20.08	20.53	21.38	22.23	23.08	23.53
6.39	6.44	7.39	8.54	9.39	10.24	11.09	11.54	12.39	13.24	14.09	14.54	15.39	16.24	17.09	17.54	18.39	19.24	20.09	20.54	21.39	22.24	23.09	23.54
6.40	6.45	7.40	8.55	9.40	10.25	11.10	11.55	12.40	13.25	14.10	14.55	15.40	16.25	17.10	17.55	18.40	19.25	20.10	20.55	21.40	22.25	23.10	23.55
6.41	6.46	7.41	8.56	9.41	10.26	11.11	11.56	12.41	13.26	14.11	14.56	15.41	16.26	17.11	17.56	18.41	19.26	20.11	20.56	21.41	22.26	23.11	23.56
6.42	6.47	7.42	8.57	9.42	10.27	11.12	11.57	12.42	13.27	14.12	14.57	15.42	16.27	17.12	17.57	18.42	19.27	20.12	20.57	21.42	22.27	23.12	23.57
6.43	6.48	7.43	8.58	9.43	10.28	11.13	11.58	12.43	13.28	14.13	14.58	15.43	16.28	17.13	17.58	18.43	19.28	20.13	20.58	21.43	22.28	23.13	23.58
6.44	6.49	7.44	8.59	9.44	10.29	11.14	11.59	12.44	13.29	14.14	14.59	15.44	16.29	17.14	17.59	18.44	19.29	20.14	20.59	21.44	22.29	23.14	23.59
6.45	6.50	7.45	9.00	9.45	10.30	11.15	12.00	12.45	13.30	14.15	15.00	15.45	16.30	17.15	18.00	18.45	19.30	20.15	21.00	21.45	22.30	23.15	24.00
6.46	6.51	7.46	9.01	9.46	10.31	11.16	12.01	12.46	13.31	14.16	15.01	15.46	16.31	17.16	18.01	18.46	19.31	20.16	21.01	21.46	22.31	23.16	24.01
6.47	6.52	7.47	9.02	9.47	10.32	11.17	12.02	12.47	13.32	14.17	15.02	15.47	16.32	17.17	18.02	18.47	19.32	20.17	21.02	21.47	22.32	23.17	24.02
6.48	6.53	7.48	9.03	9.48	10.33	11.18	12.03	12.48	13.33	14.18	15.03	15.48	16.33	17.18	18.03	18.48	19.33	20.18	21.03	21.48	22.33	23.18	24.03
6.49	6.54	7.49	9.04	9.49	10.34	11.19	12.04	12.49	13.34	14.19	15.04	15.49	16.34	17.19	18.04	18.49	19.34	20.19	21.04	21.49	22.34	23.19	24.04
6.50	6.55	7.50	9.05	9.50	10.35	11.20	12.05	12.50	13.35	14.20	15.05	15.50	16.35	17.20	18.05	18.50	19.35	20.20	21.05	21.50	22.35	23.20	24.05
6.51	6.56	7.51	9.06</																				