

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної роботи бакалавра

на тему «Визначення пасажиропотоку та аналіз даних дослідження

_____ (на прикладі маршруту №302 м. Кривий Ріг) _____

Виконав:

студент 4 курсу, групи ТТ-18ск
(шифр групи)

_____ (підпис)

Шурбаєва І.Г.
(прізвище та ініціали)

Керівник:

доцент, к.е.н.
(науковий ступінь, вчене звання)

_____ (підпис)

Максимова О.С.
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри: професор, д.т.н.
(науковий ступінь, вчене звання)

_____ (підпис)

Монастирський Ю.А.
(прізвище та ініціали)

Кривий Ріг – 2021 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Спеціальність: 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
автомобільного транспорту

_____/_____
_____”_____ 2021р. _____./

**ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Шурбаєва Ірина Григорівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема «Визначення пасажиропотоку та аналіз даних дослідження на прикладі маршруту №302».

Керівник проекту

к.е.н., доцент Максимова Олена Сергіївна

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

затверджені наказом університету від “__” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом роботи для перевірки на плагіат 07.06.2021

3. Вихідні дані до роботи Наукові джерела з питань дослідження пасажиропотоку на міському маршруті, нормативно-правові джерела щодо охорони, захисту та управління транспортним підприємством, статистичні дані щодо діяльності комунального підприємства «Міський тролейбус».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) в роботі проведено оцінку діяльності КП «Міський тролейбус», визначено вплив факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, розраховано основні показники характеристики пасажиропотоку та запропоновано заходи щодо підвищення продуктивності роботи підприємства хза даним маршрутом

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) SWOT - аналіз КП «Міський тролейбус», Основні відомості про маршрут № 302, діаграма зміни пасажиропотоку за годинами доби, показники ефективності пасажирських перевезень на маршруті №302, Заходи щодо підвищення ефективності маршруту №302.

6. Дата видачі завдання 12.05.2021 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1	Аналіз літературних джерел за темою бакалаврської роботи	3.05.2021	
2	Підготовка I розділу роботи та подання його керівникові	8.05.2021	
3	Підготовка II розділу роботи та подання його керівникові	12.05.2021	
4	Підготовка III розділу роботи та подання його керівникові	25.05.2021	
5	Отримання звіт подібності StrikePlagiarism.com	7.06.2021	
6	Отримання відгуку керівника та рецензії	15.06.2021	
7	Захист бакалаврської роботи у ДЕК	25.06.2021	

Студент

Шурбаєва І.В.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник роботи

Максимова О.С.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на тему : «Визначення пасажиропотоку та аналіз даних дослідження (на прикладі маршруту №302 м. Кривий Ріг)»

Об'єкт дослідження – пасажиропотік на міському маршруті №302 у місті Кривий Ріг.

Мета роботи полягає у закріпленні теоретичних знань про організацію пасажирських перевезень та одержання практичних навичок у застосуванні розрахунків показників організації руху та техніко-експлуатаційних показників роботи транспортних засобів на маршруті.

В роботі проведено аналіз діяльності та структури КП "Міський тролейбус", досліджено маршрути, проведено SWOT – аналіз підприємства.

За об'єктом дослідження було визначено основні вид транспортних засобів на маршруті, їх технічні характеристики, кількість пасажирів на кожній зупинці та по годинам доби за цілий день на одному автобусі та на п'яти. Було розраховано хронометражні показники маршруту та час рейсу в прямому та зворотному напрямках. Розраховано основні показники організації руху та техніко-експлуатаційні показники роботи автобусів на маршруті та його продуктивність. Визначено основні проблеми та слабкі місця в організації руху автобусів та управління транспортним процесом.

З метою підвищення ефективності організації пасажирських перевезень на маршруті № 302 було запропоновано пропозиції щодо покращення діяльності маршруту. В процесі обґрунтування проектних рішень розраховано відповідні показники, на основі яких проведена оцінка економічного та соціального ефекту.

В четвертому розділі розглянули заходи з охорони праці водіїв автотранспортних засобів, як проводиться навчання і перевірка знань з питань охорони праці та безпосередньо наведена сама інструкція з охорони праці для водія автобуса.

Випускна робота містить: 55 сторінок, 4 рисунки, 16 таблиць, 17 літературних джерела, 4 додатки.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	
1.1. Аналіз діяльності комунального підприємства «Міський тролейбус»	8
1.2. Структура парку рухомого складу КП «Міський тролейбус»	10
1.3. SWOT – аналіз КП «Міський тролейбус»	13
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	
2.1. Визначення відстані між пунктами зупинок і в цілому по маршруту дослідження та обробка матеріалів обстеження пасажиропотоку	17
2.2. Основні показники організації руху та техніко-експлуатаційні показники роботи автобусів на маршруті	29
2.3. Розрахунок показників роботи рухомого складу та продуктивності маршруту	35
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	
3.1. Проектні пропозиції щодо покращення діяльності маршруту №302 в місті Кривий Ріг	45
3.2. Оцінка економічного і соціального ефекту від заходів щодо вдосконалення організації перевезень на маршруті	49
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТЕДІЯЛЬНОСТІ	
4.1. Охорони праці водіїв автотранспортних засобів: навчання і перевірка знань з питань охорони праці	57
4.2. Інструкція з охорони праці для водія автобуса	58
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТКИ	67

ВСТУП

В сучасних економічних умовах, підвищенням ефективності комунального транспорту у місті Кривий Ріг дозволить покращити інфраструктуру перевезення пасажирів в умовах великого міста.

Міський транспорт має вирішальне значення для мобільності населення, при цьому нестача фінансових коштів не дозволяє управляти системою міського транспорту в її нинішньому структурному вигляді. При перевезенні пасажирів виникають проблеми перенавантаження пасажиропотоку через застарілий рухомий склад, некваліфікованих працівників та недостатню кількість транспортних засобів на шляхах сполучення.

Основною метою написання дипломної роботи є оптимізація та розвантаження пасажиропотоку в умовах великого міста.

Об'єктом дослідження було обрано маршрут №302 пл. Визволення — Автостанція Інгулець (ч/з пл. Горького) у м. Кривий Ріг.

Завданнями роботи є:

- проаналізувати маршрут № 302, визначити пасажиропотік, кількість транспортних засобів на маршруті, марку транспортних засобів та їх технічну характеристику;
- аналізувати маршрутні пасажиропотоки на маршруті №302 табличним методом, як одні із основних логістичних потоків в системі громадського пасажирського транспорту міста Кривого Рогу;
- дослідити проблеми системи перевезень пасажирів в м. Кривий Ріг на прикладі маршруту №302.
- знаходження шляхів підвищення пропускної здатності вулично-дорожньої мережі на маршруті №302;
- забезпечення впровадження високої регулярності руху автобусів;

- здатність випуску рухомого складу з урахуванням можливих замін автобусів на лінії,
- підвищення якості управління міським пасажирським транспортом громадського користування.

Основними методами при написанні бакалаврської дипломної роботи було використано методи статистичного та економічного аналізу. З метою розв'язання поставлених задач були розраховано основні показники організації руху, проведено аналіз діяльності підприємства, проведено вимір пасажиропотоку по годинам доби та по зупинкам, і спостереження поведінки пасажирів та обґрунтовано заходи щодо підвищення ефективності на маршруті № 302. При написанні дипломної роботи було використано статистичну звітність КП "Міський тролейбус".

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Аналіз діяльності комунального підприємства «Міський тролейбус»

Комунальне підприємство (далі – КП) «Міський тролейбус» знаходиться за адресою - Дніпропетровська обл., місто Кривий Ріг, Довгинцівський район, вулиця Дніпровське шосе, будинок 22.

КП «Міський тролейбус» має у підпорядкуванні - 48 транспортних засобів, та розмір статутного капіталу близько 108 285 312,75 грн. За формою власності відноситься до державної власності та власності територіальних громад.

Основними видами діяльності КП «Міський тролейбус» є:

- 1) Пасажирський наземний транспорт міського та приміського сполучення.
- 2) Виробництво автотранспортних засобів.
- 3) Виробництво інших керамічних виробів технічного призначення.
- 4) Професійно-технічна освіта.
- 5) Рекламні агентства.
- 6) Ремонт і технічне обслуговування електронного й оптичного устаткування.
- 7) Ремонт і технічне обслуговування електричного устаткування.

Основними маршрутами КП «Міський тролейбус», як обслуговують пасажирські перевезення є:

Міські автобуси:

- 1 - пл. Визволення – м/н Всебратьське-2;
- 1А – пл. Визволення – м/н Всебратьське-2;

- 4 – Кінотеатр "Зарічний" - РОФ-1;
- 228 – пл. Визволення - Північний ГЗК;
- 228А – пл. Визволення - Північний ГЗК;
- 244 – пр. Південний - с.Степове;
- 302 – пл. Визволення — Автостанція Інгулець.

Тролейбуси:

- 1 – станція Кривий Ріг-Головний – площа Визволення;
- 1А – Автовокзал – площа Визволення;
- 2 – станція Кривий Ріг-Головний- «Червона»;
- 3 – площа 30-річчя Перемоги- площа Толстого;
- 4 – мкр. Зарічний – ПАТ «ЦГЗК»;
- 4А – мкр. Зарічний – станція Рокувата;
- 7 – площа Визволення – ПАТ «ПВДГЗК»;
- 8 – площа Визволення – ПРАТ «КЗГО»;
- 9 – ККХП № 2 – Спорткомплекс;
- 10 – РЗФ – Спорткомплекс;
- 11 – станція Кривий Ріг – ПРАТ «КЗГО»;
- 13 – ПРАТ «КЗГО» – вул. Душинського – ПРАТ «КЗГО»;
- 13А – станція Кривий Ріг – майдан 30-річчя Перемоги;
- 14 – станція «Електрозаводська» - ПРАТ «КЗГО»;
- 15 – РЗФ-2 – РЗФ-1;
- 16 – 10-й мкр. – ПЗРК;
- 18 – 10-й мкр. – Спорткомплекс;
- 19 – Розвилка – площа Визволення;
- 20 – станція Кривий Ріг – площа Визволення;
- 21 – станція Кривий Ріг-Головний – станція Кривий Ріг;
- 22 – вул. Серафимовича – вул. Вернадського;
- 23 – станція Рокувата – площа Визволення;
- 24 – Авіаколедж - м/н Східний-3.

Для аналізу та визначення пасажиропотоку обираємо автобусний маршрут №302 який прямує з пл. Визволення до Автостанції Інгулець.

1.2. Структура парку рухомого складу КП «Міський тролейбус»

Основним завданням автотранспортного підприємств є технічне обслуговуванням автотранспортних засобів та забезпечення випуску їх на лінію в потрібній кількості, а також комплектація рухомого складу штатом водіїв, диспетчерів та ремонтників.

Необхідну кількість рухомого складу АТП визначають у відповідності до потреби в перевезенні пасажирів на території району, який обслуговує дане підприємство.

В табл. 1.1. наведено перелік усіх транспортних засобів, що знаходяться на балансі КП «Міський тролейбус», їх реєстраційний номер, рік випуску та наявна кількість місць.

Таблиця 1.1.

Автопарк КП «Міський тролейбус»

№	Номер	Марка/модель	Рік випуску	Кількість пасажиро-місць, осіб
1	AE2539AB	MA3 103965	2017	88
2	AE4487AA	IVECO OTOYOL	2001	20
3	AE2537AB	MA3 103965	2017	88
4	AE2545AB	MA3 103965	2017	88
5	AE9762AA	MAN NL 202	1993	94
6	AE2543AB	MA3 103965	2017	88
7	AA3039AA	MA3 103965	2019	22
8	AE2862AB	PA3 32054	2006	23
9	AE2536AB	MA3 103965	2017	88
10	AA5032TK	MA3 103965	2018	85
11	AE2860AB	3A3 I-VAN	2018	39
12	AA3044AA	MA3 103965	2019	22
13	AA5032TK	MA3 103965	2018	85
14	AE2541AB	MA3 103965	2017	88
15	AE2540AB	MA3 103965	2017	88
16	AE2861AB	PA3 32054	2005	23
17	AE2861AB	PA3 32054	2005	23
18	AE9762AA	MAN NL 202	1993	94
19	AE2535AB	MA3 103965	2017	88

№	Номер	Марка/модель	Рік випуску	Кількість пасажиро-місць, осіб
20	AE2543AB	MA3 103965	2017	88
21	AE2544AB	MA3 103965	2017	88
22	AA3038AA	MA3 103965	2019	22
23	AA5031TK	MA3 103965	2018	85
24	AE2538AB	MA3 103965	2017	88
25	AE2536AB	MA3 103965	2017	88
26	AA5034TK	MA3 103965	2018	85
27	AA5031TK	MA3 103965	2018	85
28	AA3037AA	MA3 103965	2019	22
29	AE2540AB	MA3 103965	2017	88
30	AE2542AB	MA3 103965	2017	88
31	AE2539AB	MA3 103965	2017	88
32	AE2544AB	MA3 103965	2017	88
33	AE2860AB	3A3 I-VAN	2018	39
34	AA3043AA	MA3 103965	2019	22
35	AE4487AA	IVECO OTOYOL	2001	20
36	AE2535AB	MA3 103965	2017	88
37	AA5034TK	MA3 103965	2018	85
38	AE2545AB	MA3 103965	2017	88
39	AA3036AA	MA3 103965	2019	22
40	AA3040AA	MA3 103965	2019	22
41	AE2862AB	ПАЗ 32054	2006	23
42	AA3042AA	MA3 103965	2019	22
43	AA3045AA	MA3 103965	2019	22
44	AE2537AB	MA3 103965	2017	88
45	AA3041AA	MA3 103965	2019	22
46	AE2538AB	MA3 103965	2017	88
47	AE2541AB	MA3 103965	2017	88
48	AE2542AB	MA3 103965	2017	88

У Додатку А приведено рухомий склад автобусного парку КП «Міський тролейбус», серед яких розглянемо «MA3 103965», що відноситься до автобусів великого класу, працює на метані (газі), обладнаний за європейськими стандартами та може перевозити інвалідів за рахунок відкидного трапа для заїзду інвалідного візка. Даний транспортний засіб обладнаний устаткуванням для кріплення одного інвалідного візка. У літній час працює кондиціонер салону та кабіни водія, а взимку здійснюється опалення.

Популярний серед перевізників автобус малого класу «ПАЗ 32054» комплектується економічним дизельним двигуном стандарту Євро-5. На

відміну від базової версії, дана модифікація має дві двері для посадки та висадки пасажирів.

Автобус малого класу «3A3 I-VAN» - міський та міжміський автобус малого класу виробництва Запорізького автомобілебудівного заводу. Основними перевагами даної моделі є: невисокі витрати палива (14-16 л.) та відносно невисока вартість обслуговування.

Комфортабельний автобус малого класу «IVECO OTOYOL», який може перевозити близько 20 пасажирів, обладнаний кондиціонером та відкидними кріслами та є достатньо економічним (приблизно 15 літрів на 100 км).

Автобус «MAN NL 202» двох- або трьохдверний низькопологовий автобус, має опалення салону та кабіни водія, обладнаний кондиціонерами, має близько 23 посадкових місць. Витрата палива 19 літрів на 100 км.

Організаційна структура підприємства КП «Міський тролейбус» (Додаток Б) формується в залежності від цілей діяльності підприємства. Основними підрозділами підприємства є:

- технічна служба: виробничо-допоміжні цехи, ділянки поточного ремонту, технічного обслуговування, щоденного огляду;
- обслуговуючої служби: гараж-стоянка, автозаправна станція, контрольно-технічний пункт.

Технологічний процес та ремонту автомобіля здійснюється на універсальних та спеціалізованих постах, які організовані паралельно або у потоковій лінії.

- економічна служба складається з: планово-економічного відділу, відділу праці та бухгалтерії.

Виробнича структура технічної служби автотранспортного підприємства самостійно визначає кількість та спеціалізацію виробничих підрозділів та формується відповідності із переліком та обсягом робіт, що виконуються технічною службою АТП. Також враховується кількість та

структура рухомого складу, структура виробничо-технічної бази та кваліфікація працівників.

1.3. SWOT – аналіз КП «Міський тролейбус»

Проведення SWOT – аналізу для автотранспортного підприємства є методом визначення зовнішніх та внутрішніх факторів впливу на результати його діяльності та дозволяє визначити можливості та загрози в побільшій діяльності підприємства.

В SWOT-аналізі діяльності підприємства виділяють 4 чинники, що дозволяють оцінити ефективність підприємства:

- ✓ сильні сторони або конкурентні переваги;
- ✓ слабкі сторони підприємства;

можливості, які можна використовувати у майбутньому;

загрози, які можуть створювати перешкоди розвитку діяльності АТП.

Нами було визначено склад факторів оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища, що приведено у ДОДАТКУ В.

Проводити SWOT аналіз бажано раз на рік, так як ситуація на ринку автотранспортних послуг достатньо мінлива та бажано як можна швидше виявляти слабкі сторони та загрози для підприємства, щою визначити стратегічні напрямки розвитку підприємства.

Процес складення SWOT аналіз складається з певних етапів, алгоритм яких приведено нище.

Етап 1. Визначення основних факторів зовнішнього середовища (сильні та слабкі сторони), а також зовнішні фактори (можливості та загрози для АТП) (ДОДАТОК В).

Етап 2. На даному етапі встановлюється розподіл загроз та можливостей у відповідності до ступеню впливу (табл. 1.1 та табл. 1.2).

Таблиця 1.1

Матриця розподілу загроз АТП

Вірогідність реалізації загроз	Наслідки впливу загроз		
	Руйнівні (Р)	Тяжкі (Т)	Легкі (Л)
Висока (В)	ВР - Припинення фінансування від держави. - Поява нової більш успішної компанії. - Перехід клієнтів до конкурентів.	ВТ - Розчарування в роботі персоналу. - Спад економіки країни. - Посилення позицій компаній-конкурентів.	ВЛ - Загострення "інформаційної" війни конкуруючими перевізниками міста Кривого Рогу.
Середня (С)	СР - Посилення позицій компаній-конкурентів. - Перевага багатьма людьми більш комфортабельного та чистого транспорту. - Невисокі доходи населення.	СТ - Зростання іноземної валюти, підвищення цін. - Скорочення співробітників.	СЛ - Можлива криза може вплинути на скорочення співробітників, зменшення прибутку і зменшення клієнтів.
Низька (Н)	НР - Зростання тиску з боку конкурентів.	НТ - Несприятлива економічна ситуація в країні.	НЛ - Зростання кількості компаній-конкурентів.

Як ми бачимо у таблиці, для визначення стратегії подолання виявлених загроз, ми їх розподіляємо на поля вірогідності настання загроз (висока (В), середня (С), низька (Н)) та за наслідками дії даних загроз (руйнівні (Р), тяжкі (Т), легкі (Л)).

Цей розподіл дозволяє у першу чергу сконцентруватись на більш негативних загрозах діяльності підприємства.

Аналогічно формується матриця щодо можливостей автотранспортного підприємства (табл. 1.2).

Аналогічно відбувається розподіл можливостей на вірогідність використання (висока (В), середня (С), низька (Н)) та впливу даних можливостей на діяльність АТП (сильний (С), помірний (П), малий (М)).

Таблиця 1.2

Матриця розподілу можливостей АТП

Вірогідність використання можливостей	Вплив можливостей		
	Сильний (С)	Помірний (П)	Малий (М)
Висока (В)	ВС - Залучення нових клієнтів, виграш тендерів. - Здобуття звання найкращого перевізника. - Розширення та збільшення кількості маршрутів. - Встановити турнікети чи картковий контроль на громадському транспорті.	ВП - Розширити асортимент послуг. - Покращити якість наявних послуг. - Навчання та зростання кваліфікації співробітників. - Розширити підприємство. - Створити стратегічний запас рухомого складу у разі поломки чи аварії.	ВМ - Підвищити рівень маркетингових впливів. - Розглянути рухомий склад підприємства.
Середня (С)	СС - Розроблення комплексної програми, спрямованої на стимулювання роботи працівників. - Чітко дотримуватись корпоративних стандартів, щодо якості обслуговування транспорту та підтримання експлуатаційних властивостей автомобілів . - Залучення нових клієнтів.	СП - Використати нові рекламні рішення. - Залучення компаній з захисту природи та утилізації відходів нафтової продукції.	СМ - Розроблення комплексної програми, спрямованої на стимулювання роботи працівників. - Об'єднатися з іншими перевізниками.
Низька (Н)	НС - Впровадження нових маршрутів. - Заміна застарілого рухомого складу.	НП - Покращення умов чистоти та комфортабельності транспорту.	НМ - Рівномірний потік транспортних засобів без запізнь.

Такий розподіл дозволить менеджерам сконцентруватись у першу чергу на більш реалістичних можливостях.

Етап 3. Між визначеними факторами матриць необхідно визначити певні зв'язки, які у подальшому допоможуть визначити стратегії розвитку підприємства.

По-перше необхідно виокремити групи впливу: «Можливості – Сильні/слабкі сторони» та «Загрози - Сильні/слабкі сторони», які необхідно звести до матриці, приведеної у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Матриця SWOT аналізу

		<u>Можливості:</u>		<u>Загрози:</u>	
		• Покращення послуг, що надаються. • Навчання та зростання кваліфікації співробітників. • Розширення підприємства. • Розглянути рухомий склад компанії. • Об'єднатися з іншими перевізниками. • Залучення компанії з залисту природи та утилізації відходів нафтової продукції. • Створення стратегічного запасу рухомого складу у разі поломки чи аварії. • Чітко дотримуватися корпоративних стандартів, щодо якості обслуговування транспорту та підтримання експлуатаційних властивостей автомобіля. • Розроблення комплексної програми, спрямованої на стимулювання роботи працівників. • Встановити турнікети чи картковий контроль на громадському транспорті.		• Можлива криза може вплинути на скорочення співробітників, зменшення прибутку і зменшення клієнтів. • Розчарування в роботі персон скорочення персоналу, втрата працівників. • Перехід клієнтів до конкурентів. • Несприятлива економічна ситуація. • Посилення позицій компаній-конкурентів. • Перевага багатьма людьми білих транспортів. • Невисокі доходи населення в регіоні. • Зростання іноземної валюти, нафтопродукти. • Загострення інформаційної конкуренції перевізників міст.	
<u>Сильні сторони:</u>		Поле «СИМ»		Поле «СИЗ»	
• Найдовше і швидше в місті на перевезення. • Великий термін роботи в області даного виду бізнесу. • Велика кількість маршрутів по місту Кривому Розі. • Державне фінансування та підтримка мерії. • Наявність власного інтернет-сайту. • Великий потік клієнтів. • Популярність серед пенсіонерів та студентів. • Досвід роботи компанії більше 13 років. • Зручне положення підприємства, розгалуженість. • Велика кількість послуг. • Невелика кількість конкурентів.		1) Покращити умови перевезення, підняти наплив клієнтів. 2) Здобуття тендеру від великої компанії. 3) Підвищення якості обслуговування клієнтів. 4) Здобуття титулу компанія номер один у місті. 5) Підняття кваліфікації персоналу. 6) Автоматизування обслуговування клієнтів. 7) Вивчення сегментів споживчого ринку. 8) Прагнути до якості обслуговування, чистоти та безперебійної роботи транспорту на маршрутах.		1) Вкладення та залучення нових транспортних послуг. 2) Опитування клієнтів щодо якості обслуговування, у разі розчарування, розглядати шляхи вирішення. 3) Залучення до бізнесу конкурентів. 4) Здобуття довіри клієнтів. 5) Підвищення з/п співробітників. 6) Руїнування невірної інформації від конкурентів. 7) Підвищення авторитету в очах клієнтів.	
<u>Слабкі сторони:</u>		Поле «СЛІМ»		Поле «СЛЗ»	
• Забруднення екології міста. • Бруд у транспорті, некваліфікований персонал. • Плиньність кадрів. • Часто на сайті розміщуються неактуальні дані. • Запізнення автобусів та тролейбусів, нестача транспорту. • Застарілий рухомий склад, невідповідність до європейських стандартів. • Невідлагоджена і не досить продумана система надання транспорту у разі аварій чи поломок. • Замала швидкість та маневреність транспорту.		1) Розміщення на сайті тільки актуального розкладу та попередження у разі затримки. 2) Найняти кваліфікований персонал. 3) Відлагодити систему безконтактної оплати. 4) Підвищити рівень чистоти у транспорті. 5) Штрафувати за відсутності на робочому місці. 6) Залучення до себе інших компаній. 7) Відновити рухомий склад, позбутися від старого.		1) Залучення нових клієнтів. 2) Надання більш комфортних умов для інвалідів та людей з обмеженими можливостями. 3) Проведення бесід з персоналом, підняття духу та впровадження мотиваційних заходів. 4) Розширити, збільшити кількість маршрутів. 5) Перехоплення клієнтів від конкурентів, надаючи більш якісні послуги та кращі умови. 6) Частота проведення маркетингових досліджень. 7) Підняття рівня рекламної діяльності. 8) Політика фірми у зовнішньому підприємницькому середовищі, що характеризує здатність фірми управляти в позитивному плані своїми відносинами з державними та місцевими органами влади, громадськими організаціями, пресою, населенням.	

- За допомогою даної матриці ми визначили чинники впливу на підприємство та ми можемо визначити основну стратегію розвитку виробництва або основної діяльності підприємства. Для транспортного підприємства - це формування виробничого потенціалу та потужностей, визначення резервів зниження витрат та підвищення ефективності використання трудових ресурсів тощо.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

2.1. Визначення відстані між пунктами зупинок і в цілому по маршруту дослідження та обробка матеріалів обстеження пасажиропотоку

Маршрут № 302 є міським, протяжність якого становить 87,15 кілометрів, кількість проміжних зупинок – 36, час простою на кінцевій зупинці – 5 хв. Проаналізувавши трасу заданого маршруту, був визначений тип дорожнього покриття – асфальтобетонний. Проміжні зупинки маршруту оснащені посадочними майданчиками спеціальними майданчиками (кишеннями) для заїзду автобусів і автопавільйонами для пасажирів.

КП «Міський тролейбус» надає послуги з перевезення людей по маршрутам, які перевізник заздалегідь встановлює, розробляє схему маршруту та його паспорт, форму оплати та в свою чергу гарантує регулярність (повторюваність руху по завершенні виробничого циклу перевезення), а також незмінності маршруту на вимогу пасажирів. В табл. 2.1. можна побачити всі дані щодо маршруту №302, його довжина, напрямок руху, тривалість та кількість автобусів на маршруті тощо.

Таблиця 2.1.

Основні відомості про маршрут № 302 (пл. Визволення — Автостанція
Інгулець)

Назва показника	Дані показника
Клас автобуса:	I - міський
Марка автобуса :	МАЗ 103965
Кількість автобусів на маршруті:	5
Довжина маршруту :	
Прямий маршрут (км)	45,15
Зворотній маршрут (км)	42
Інтервал руху, (хв.):	40-60
Напрямок маршруту:	Прямий - зворотній
Режим руху:	Експрес
Вартість проїзду	7 гривень

У ДОДАТКУ Г приведено знімок маршруту №302 «пл. Визволення — Автостанція Інгулець».

При дослідженні організації руху міського транспорту з перевезення пасажирів на маршруті №302, основними параметрами було визначення якості пасажиropеревезень, вартість перевезення, визначення регулярності руху транспортних засобів по маршруту, комфортабельність перевезень тощо.

На першому етапі дослідження, нами було проведено визначення відстані між зупинками0 повну довжину маршруту для чого було проведено наступні етапи роботи:

- визначення методу дослідження пасажиропотоку;;
- визначення кількості та назв зупиночних пунктів на маршруті;
- визначення відстані між зупинками;
- визначення кількості перевезених пасажирів в різні часи доби на одному автобусі та на всіх транспортних засобах підприємства;
- побудовано діаграму зміни пасажиропотоку за годинами доби;
- проведено підрахунок кількості пасажирів «увійшло-вийшло» на кожній зупинці маршруту у розрахунку на один транспортних засіб та на весь рухомий склад підприємства;
- визначення основних показників оцінки параметрів пасажиропотоку.

На першому етапі нами було проведено дослідження кількості та довжини маршруту в цілому та довжини перегонів між зупиночними пунктами маршруту.

Нами було визначено, що у прямому напрямку на маршруті зупинки відбуваються на 20 зупиночних пунктах, а у зворотному 0 на 18. У зворотному напрямках не передбачено зупинки на «ЦДЮТ "Ріднокрай"» та на «Трампарк».

Отримані результати приведено у табл. 2.2

Таблиця 2.2

Відстані між пунктами зупинок на прямому маршруті №302

Прямий маршрут		
№ зупинки	Назва зупинки	Довжина перегону,км
1	Пл. Визволення	-
2	Центральний ринок	1,3
3	1-ша міська лікарня	1,8
4	Пл. Горького	1,1
5	Редакція газети «Червоний гірник»	0,9
6	ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг»	2
7	Ст. Кривий Ріг	0,75
8	1-ша дільниця	3,7
9	Трампарк	0,9
10	Руднична	2
11	Пр. Південний	2,2
12	Центр адміністративних послуг	0,85
13	Дачі (на вимогу)	16,7
14	Візірка	2,6
15	Горіховий гай	0,85
16	Дитячий табір "Олімпієць"	3,2
17	Вул. Каткова (буд.7)	1,6
18	Школа №114	0,7
19	ЦДЮТ "Ріднокрай"	1
20	Автостанція	1
Всього		45,15

Таблиця 2.3

Відстані між пунктами зупинок на зворотному маршруті №302

Зворотній маршрут		
№ зупинки	Назва зупинки	Довжина перегону,км
18	Автостанція	-
17	Школа №114	0,65
16	Вул. Каткова (буд. 3)	1,3
15	Дитячий табір «Олімпієць»	1,4
14	Горіховий гай	3,1
13	Візірка	0,85
12	Дачі (на вимогу)	2,5
11	Центр адміністративних послуг	17,3
10	Пр. Південний	0,9
9	Руднична	2,3
8	1-ша дільниця	2,9
7	Ст. Кривий Ріг	1,1
6	ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг»	0,6
5	Редакція газети «Червоний гірник»	1,9
4	Пл. Горького	1,3
3	1-ша міська лікарня	0,9
2	Центральний ринок	2
1	Пл. Визволення	1
Всього		42

Для визначення основних параметрів пасажиропотоку, шляхом обрахунку чисельності входящих і виходящих пасажирів. Обрахунок пасажирів відбувається всередині салону автобусу та на зупиночних пунктах.

У таблиці 2.4 приведено облік пасажирів у різні періоди доби у прямому та зворотному напрямках перевезених одним автобусом.

Таблиця 2.4.

Кількість перевезених пасажирів в різний час доби одним автобусом

Годин доби	Кількість перевезених пасажирів		
	Напрямок		Разом
	Прямий	Зворотній	
05:00 – 06:00	32 (з пл. Горького)	-	32
06:00 – 07:00	68	66	134
07:00 – 08:00	59	87	146
08:00 – 09:00	47	66	113
09:00 – 10:00	60	42	102
10:00 – 11:00	58	50	108
11:00 – 12:00	52	55	107
12:00 – 13:00	46	63	109
13:00 – 14:00	43	41	84
14:00 – 15:00	76	72	148
15:00 – 16:00	71	61	132
16:00 – 17:00	65	48	113
17:00 – 18:00	82	67	149
18:00 – 19:00	83	91	174
19:00 – 20:00	46	64	110
20:00 – 21:00	44	60	104
21:00 – 22:00	41	22	63
22:00 – 23:00	-	18 (до пл. Горького)	15
Всього	973	970	1943

У таблиці 2.5 приведено облік кількості пасажирів, що перевозяться всім рухомим складом підприємства у різні періоди доби.

Зранку перший автобус прямує з депо, яке знаходиться в Покровському районі по вул. Аляб'єва, 1, та о 05:00 на 95 кварталі забирає перших пасажирів, а останній автобус вирушає о 22:32 с «Автостанції» і прямує до кінцевої зупинки площа Горького (95 квартал), та потім до депо.

Таблиця 2.5

Сумарна кількість перевезених пасажирів в різний час доби

Годин доби	Кількість перевезених пасажирів		
	Напрямок		Разом
	Прямий	Зворотній	
05:00 – 06:00	128 (з пл. Горького)	-	128
06:00 – 07:00	272	264	536
07:00 – 08:00	286	395	681
08:00 – 09:00	240	268	508
09:00 – 10:00	232	218	450
10:00 – 11:00	118	120	238
11:00 – 12:00	144	142	286
12:00 – 13:00	140	160	300
13:00 – 14:00	172	164	336
14:00 – 15:00	304	288	592
15:00 – 16:00	284	244	528
16:00 – 17:00	260	202	462
17:00 – 18:00	346	357	703
18:00 – 19:00	382	398	780
19:00 – 20:00	284	256	540
20:00 – 21:00	176	180	356
21:00 – 22:00	124	88	212
22:00 – 23:00	-	78 (до пл. Горького)	78
Всього	3892	3822	7714

Розклад руху на вихідні та святкові дні : з площі Визволення до «Автостанції» автобус прямує до 20:19, а з «Автостанції» до площі Визволення до 22:00 години.

За результатами розрахунків побудували діаграму зміни пасажиропотоків за годинами доби (рис. 2.1).

На діаграмі видно, як зранку о 06:00 – 07:00 люди поспішають на роботу і за рахунок цього зростає навантаження відбувається масове пересування людей, найчастіше від місць їх проживання до місць роботи і навчання (вранці з 6 до 8 годин), але вже о 10:00 потрохи йде на спад, також наявні тимчасові «просадки» о 11–13 годинах, після цього потужність пасажиропотоку починає потроху зростати та знову спадає близько 16:00, але потім пасажиропотік різко зростає ввечері о 17-18-19 годинах так званий «час-пік» всі масово їдуть з місця роботи чи навчання, секцій – додому, як на

прямому так і на зворотному маршруті та повністю йде на спад ввечері після 20:00.

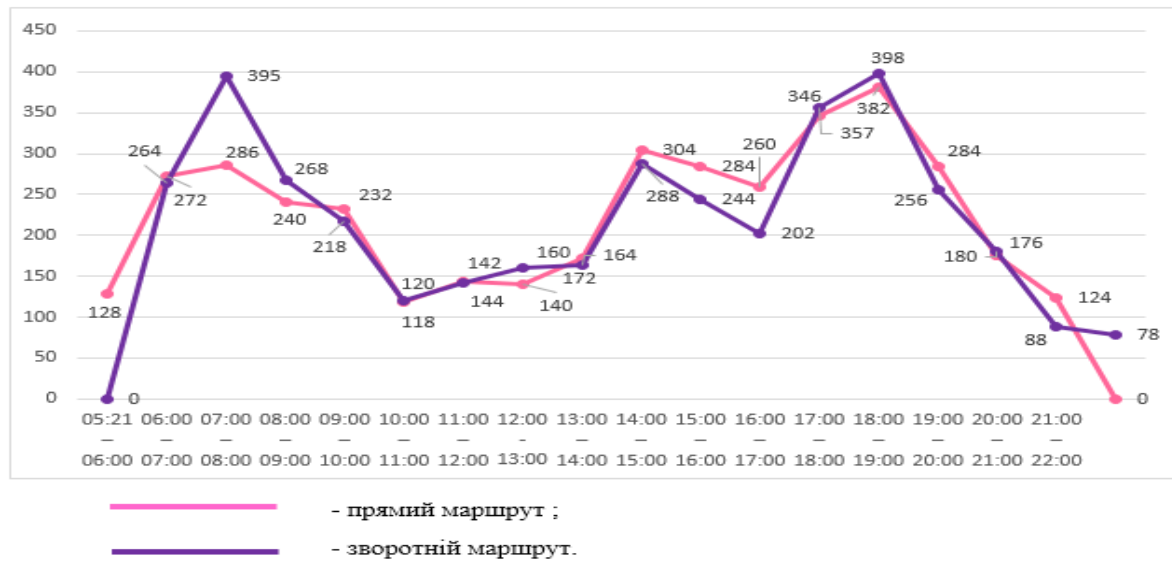


Рис. 2.1. «Діаграма зміни пасажиропотоку за годинами доби»

На наступному етапі проведемо дослідження кількості пасажирів які «увійшли-вийшли» на одному автобусі протягом доби. Дослідження проходили на автобусі МАЗ 103965, основні характеристики якого приведено у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Технічні характеристики МАЗ 103965

Колісна база, мм	6140
Колісна формула	4x2
Габарити, мм (довжина / ширина / висота)	11985/2465/3400
Пасажиromісткість, чол	90-100
Кількість місць для сидіння, шт	22
Модель двигуна	Mercedes-Benz OM 906 LAG EEV
Потужність двигуна, кВт	205 кВт (279 к.с.)
Екологічна норма	EURO-5
Коробка перемикання передач	КПП Allison T310w / Ret
Тип коробки перемикання передач	автоматична
Кількість передачі вперед / назад	6
Розмір шин	11 / 70R22.5
Гальмівна система	пневматична двоконтурна, з поділом на контури по осях
Газові балони імпорного виробництва	типу CNG-4
Загальний обсяг балонів, л	1200 – 1380
Витрата палива, л	30 – 35/100 км

Отримані результати приведено у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Кількість пасажирів «увійшло-вийшло» на маршруті №302 на одному автобусі

Прямий напрямок			Зворотній напрямок		
№ зуп.	Кількість пасажирів		№ зуп.	Кількість пасажирів	
	Увійшло	Вийшло		Увійшло	Вийшло
1	172	—	18	242	—
2	63	15	17	39	21
3	41	22	16	38	30
4	87	48	15	36	28
5	93	30	14	25	22
6	43	67	13	24	21
7	48	32	12	37	35
8	36	27	11	50	32
9	26	19	10	138	95
10	77	28	9	37	67
11	143	215	8	41	72
12	32	42	7	30	66
13	16	25	6	51	74
14	17	20	5	62	85
15	18	22	4	87	96
16	21	31	3	23	44
17	18	40	2	10	80
18	10	38	1	—	102
19	12	21			
20	—	231			
Всього	973	973		970	970

Таблиця 2.8.

Кількість пасажирів «увійшло-вийшло» на маршруті №302 на всіх автобусах

Прямий напрямок			Зворотній напрямок		
№ зуп.	Кількість пасажирів		№ зуп.	Кількість пасажирів	
	Увійшло	Вийшло		Увійшло	Вийшло
1	627	—	18	762	—
2	252	81	17	156	84
3	164	88	16	152	120
4	348	192	15	144	112
5	372	120	14	100	88
6	172	268	13	96	84
7	192	128	12	148	140
8	144	108	11	148	128
9	124	86	10	752	476
10	328	112	9	148	268
11	572	872	8	164	328
12	128	168	7	120	296

Прямий напрямок			Зворотній напрямок		
№ зуп.	Кількість пасажирів		№ зуп.	Кількість пасажирів	
	Увійшло	Вийшло		Увійшло	Вийшло
13	64	120	6	204	292
14	68	90	5	248	344
15	72	88	4	348	338
16	84	124	3	92	176
17	72	160	2	40	320
18	51	152	1	—	228
19	58	84			
20	—	851			
Всього	3892	3892		3822	3822

Згідно даних підрахування кількості вхідних і виходящих пасажирів по кожному зупиночному пункту (табл. 2.8.) більш детально приведено на діаграмі (рис. 2.2. та рис.2.3.), яка показує більш наглядно обстеження пасажиропотоків по кожній зупинці, та згідно неї можна порівняти навантаження по кожному пункту, як на прямому так і на зворотному маршруті.

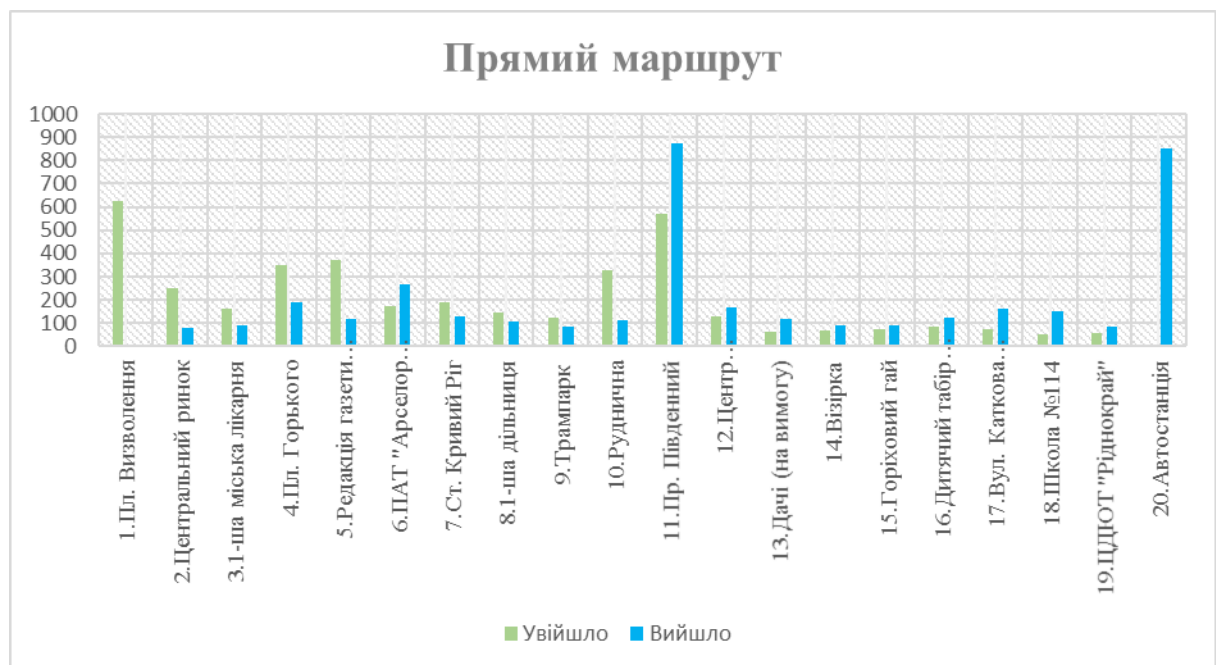


Рис. 2.2. Навантаження пасажирами по кожному зупиночному пункту у прямому напрямку



Рис. 2.3. Навантаження пасажирами по кожному зупиночному пункту у зворотному напрямку

Як ми бачимо, найбільш навантаженою на прямому маршруті є зупинка проспект Південний та зупинка Автостанція, а все тому що це густонаселений район, і маршрут №302 єдиний варіант як дістатися з центра міста в Інгулецький район без пересадок, а якщо говорити про зворотній маршрут то ситуація сильно не міняється, окрім того, що навантаження на площі Визволення значно зменшилося, а ось на таких зупинках як : ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», редакція газети «Червоний гірник» та пл. Горького пасажиропотік більш рівномірний на обох сполученнях.

Довжина маршруту у внутрішньоміських повідомленнях визначається контрольними замірами окремо по кожному напрямку руху по осі першої смуги дороги, а на ділянках з відокремленої смугою для руху автобусів - по осі цієї смуги. Встановлена протяжність маршруту є підставою для нормування швидкостей руху, планування пробігу автобусів і витрати пального. На кільцевих маршрутах пункти початкові і кінцеві збігаються, і місце «розриву» призначається умовно виходячи з зручності організації управління рухом автобусів і з урахуванням особливостей пасажиропотоку.

Відстань між суміжними пунктами зупинок називається перегоном. Пробіг по кожному з напрямків маршруту називається рейсом, а витрачений при цьому час – часом рейсу. Під час рейсу включається також час відстою на кінцевому пункті маршруту після закінчення рейсу. Дослідження за маршрутом приведено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

Хронометражні показники маршруту

Прямий напрямок				Зворотній напрямок			
Номер зупинки	Довжина перегону $L_{\text{пер}}$ км.	Час руху $t_{\text{рух}}$ хв.	Час простою $t_{\text{пз}}$ хв	Номер зупинки	Довжина перегону $L_{\text{пер}}$ км.	Час руху $t_{\text{рух}}$ хв.	Час простою $t_{\text{пз}}$ хв
1	-	-	3	18	-	-	3,2
2	1,3	3	1	17	0,65	1,2	0,5
3	1,8	3,7	1	16	1,3	3,2	0,4
4	1,1	2,9	1,2	15	1,4	3,3	0,6
5	0,9	2,4	1	14	3,1	5	0,6
6	2	4	1	13	0,85	1,6	0,3
7	0,75	1,2	0,8	12	2,5	4,1	0,5
8	3,7	4,6	1	11	17,3	25,6	0,8
9	0,9	2,3	0,7	10	0,9	2,3	1,5
10	2	3,9	1	9	2,3	4,6	1
11	2,2	4,2	1,8	8	2,9	5	0,8
12	0,85	1,2	0,5	7	1,1	2,8	0,9
13	16,7	23,05	0,7	6	0,6	1,3	1,2
14	2,6	4,6	0,5	5	1,9	3,8	1,3
15	0,85	1,3	0,6	4	1,3	3,3	1,5
16	3,2	4,1	0,4	3	0,9	1,7	0,7
17	1,6	3,2	1,2	2	2	4,2	1
18	0,7	1,3	0,3	1	1	2,9	-
19	1	2	0,3				
20	1	2,1	-				
Всього	45,15	75,05	18		42	75,9	16,8

Час в дорозі: ≈ 151 хвилин.

Кожному водію протягом робочої зміни надається перерва для відпочинку і харчування, яка повинна початись не пізніше ніж через 4 години після початку роботи.

Перерва для відпочинку і харчування встановлюється тривалістю не менше 45 хвилин і не більше 2 годин, але ця перерва може бути замінена перервами тривалістю не менше 15 хвилин кожна, розподіленими протягом періоду керування. Дана перерва не включається в робочий час водія. Якщо тривалість робочого часу більше 8 годин, то водію надаються дві перерви для відпочинку і харчування загальною тривалістю не більше 2-х годин.

Водії відпочивають на кінцевих пунктах, а під час обіду водії відпочивають в салоні автобуса та харчуються.

Для контролю руху застосовують GPS данні про розташування кожного автобуса, які доступні кожному на сайті <https://www.eway.in.ua/ru/cities/kryvyirih> та через мобільний зв'язок. Диспетчерські пункти на маршруті відсутні так само як і контролери регулярності руху.

Рухомий склад підприємства включає 5 автобусів. Інтервал руху автобусів – кожні 30-35 хвилин в час пік та 40-60 хвилин на протязі дня. Час простою автобусів на кінцевих пунктах 4-6 хвилин, а на проміжних зупинках 0,3 - 1,2 хвилин.

Визначення інтенсивності пасажиропотоку на перегонах маршруту за добу

Інтенсивність пасажиропотоку першого перегону маршруту становить собою кількість пасажирів, що проїхали першим перегonom за добу визначається за формулою:

$$N_i = Q_y^1 + Q_y^2 - Q_B^2 + \dots + Q_y^{k-1} - Q_B^{k-1}; \text{ пас.} \quad (2.1)$$

де Q_y^1, Q_y^2, Q_y^{k-1} – кількість пасажирів, що увійшли в транспортні

засоби, відповідно на першій, другій та (k-1) зупинках; пас

Q_B^2, Q_B^{k-1} – кількість пасажирів, що зайшли відповідно на другій та і

(k-1) зупинках; пас

$$N_{1-2} = 627 \text{ пасажирів};$$

$$N_{2-3} = 627 + 252 - 81 = 798 \text{ пасажирів.}$$

Визначення транспортної роботи на маршруті за добу. Транспортну роботу (пасажирооборот) перегону визначається за формулою:

$$P_i = N_i \cdot l_i, \text{ пас} \cdot \text{км} \quad (2.2)$$

де l_i – довжина перегону маршруту;

$$P_{1-2} = 627 \cdot 1,3 = 815,1 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

Результати розрахунку приведено у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Інтенсивність пасажиропотоку та пасажирообороту на маршруті №302

Прямий напрямок						Зворотній напрямок					
№ зуп.	Довжина перегону	Увійшло	Вийшло	Проїхало	Пасажир ооборот	№ зуп.	Довжина перегону	Увійшло	Вийшло	Проїхало	Пасажир ооборот
1	-	627	-	-	-	18	-	762	-	-	-
2	1,3	252	81	627	815,1	17	0,65	156	84	873	567,45
3	1,8	164	88	798	1436,4	16	1,3	152	120	945	1228,5
4	1,1	348	192	874	961,4	15	1,4	144	112	977	1367,8
5	0,9	372	120	1030	927	14	3,1	100	88	1009	3127,9
6	2	172	268	1282	2564	13	0,85	96	84	1021	867,85
7	0,75	192	128	1186	889,5	12	2,5	148	140	1033	2582,5
8	3,7	144	108	1250	4625	11	17,3	148	128	1041	18009,3
9	0,9	124	86	1286	1157,4	10	0,9	752	476	1061	954,9
10	2	328	112	1324	2648	9	2,3	148	268	1337	3075,1
11	2,2	572	872	1540	3388	8	2,9	164	328	1217	3529,3
12	0,85	128	168	1240	1054	7	1,1	120	296	1053	1158,3
13	16,7	64	120	1200	20040	6	0,6	204	292	877	526,2
14	2,6	68	90	1144	2974,4	5	1,9	248	344	789	1499,1
15	0,85	72	88	1122	953,7	4	1,3	348	338	693	900,9
16	3,2	84	124	1106	3539,2	3	0,9	92	176	703	632,7
17	1,6	72	160	1066	1705,6	2	2	40	320	619	1238
18	0,7	51	152	978	684,6	1	1	-	228	339	339
19	1	58	84	877	877						
20	1	-	851	851	851						
Всього	45,15	3892	3892	20781	52091,3		42	3822	3822	15587	41604,8

2.2. Основні показники організації руху та техніко-експлуатаційні показники роботи автобусів на маршруті

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по довжині маршруту визначається за формулою:

$$\eta_{\text{довж}} = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{cp}}}; \quad (2.3)$$

де N_{max} – максимальна інтенсивність пасажиропотоку; пас

N_{cp} – середньоарифметична інтенсивність пасажиропотоку на різних перегонах маршруту; пас

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по довжині маршруту визначається за формулою:

$$\eta_{\text{довж.пр}} = \frac{1540}{1093} = 1,41$$

$$\eta_{\text{довж.зв}} = \frac{1337}{917} = 1,46$$

Середньоарифметична інтенсивність пасажиропотоку на різних перегонах маршруту визначається за формулою:

$$N_{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{n}, \text{ пас}; \quad (2.4)$$

де i – умовний номер перегону на маршруті ($i = 1;$)

n – кількість перегонів на маршруті

Середньоарифметична інтенсивність пасажиропотоку на різних перегонах маршруту:

$$N_{\text{ср.пр}} = \frac{20781}{19} = 1093 \text{ пас};$$

$$N_{\text{ср.зв}} = \frac{15587}{17} = 917 \text{ пас};$$

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за напрямками руху визначається за формулою:

$$\eta_{\text{напр}} = \frac{N_{\text{ср.мах}}}{N_{\text{ср.мін}}}; \quad (2.5)$$

де $N_{\text{ср.мах}}$ – середньоарифметична інтенсивність напрямку з більшим пасажиропотоком; пас $N_{\text{ср.мін}}$ – середньоарифметична інтенсивність пасажиропотоку; пас

$$\eta_{\text{напр}} = \frac{1093}{917} = 1,19$$

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по годинам доби визначається за формулою :

$$\eta_{\text{год}} = \frac{Q_{\text{мах}}}{Q_{\text{мін}}}; \quad (2.6)$$

де $Q_{\text{мах}}$ – обсяг перевезень у годину «пiк» пас. $Q_{\text{мін}}$ – обсяг перевезень у період найменшого попиту на перевезення пас;

$$\eta_{\text{год}} = \frac{780}{212} = 3,68$$

Добовий обсяг перевезення пасажирів визначається:

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{пр.доб}} + Q_{\text{зв.доб}}, \text{ пас.} \quad (2.7)$$

$$Q_{\text{доб}} = 3892 + 3822 = 7714 \text{ пас};$$

Добовий пасажирооборот по маршруту:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{пр.доб}} + P_{\text{зв.доб}}, \text{ пас} \cdot \text{км} \quad (2.8)$$

$$P_{\text{доб}} = 52091,3 + 41604,8 = 93696,1 \text{ пас} \cdot \text{км};$$

Середня відстань перевезення пасажирів:

$$l_{cp} = \frac{P_{\partial ob}}{Q_{\partial ob}}, \text{ км} \quad (2.9)$$

$$l_{cp} = \frac{93696,1}{7714} = 12,15 \text{ км};$$

Коефіцієнт змінності по маршруту:

$$\eta_{зм} = \frac{L_M}{l_{cp}}; \quad (2.10)$$

$$\eta_{зм.пр.} = \frac{45,15}{12,15} = 3,72$$

$$\eta_{зм.зв.} = \frac{42}{12,15} = 3,46$$

Середня потужність пасажиропотоку на маршруті:

$$\delta = \frac{P_{\partial ob}}{L_M}, \text{ пас.} \quad (2.11)$$

$$\delta_{пр.} = \frac{93696,1}{45,15} = 2075 \text{ пас};$$

$$\delta_{зв.} = \frac{93696,1}{42} = 2230 \text{ пас.}$$

Середня довжина перегону на маршруті:

$$l_{cp} = \frac{L_M}{n-1}, \text{ км.} \quad (2.12)$$

$$l_{\text{ср.пер.пр}} = \frac{45,15}{19} = 2,38 \text{ км};$$

$$l_{\text{ср.пер.зв}} = \frac{42}{17} = 2,47 \text{ км};$$

За результатами хронометражу спостережень на маршруті визначається час рейсу по кожному із напрямків:

$$t_{\text{пр.р}} = t_{\text{пр.рух}} + t_{\text{пр.пз}} + t_{\text{пр.кз}}, \text{ хв.}; \quad (2.13)$$

$$t_{\text{пр.р}} = 75,05 + 18 + 4,5 = 97,55 \text{ хв};$$

$$t_{\text{зв.р}} = t_{\text{зв.рух}} + t_{\text{зв.пз}} + t_{\text{зв.кз}}, \text{ хв.}; \quad (2.14)$$

$$t_{\text{зв.р}} = 75,9 + 16,8 + 4,5 = 97,2 \text{ хв};$$

Час оборотного рейсу автобусу:

$$t_{\text{об}} = t_{\text{пр.р}} + t_{\text{зв.р}}, \text{ хв.}; \quad (2.15)$$

$$t_{\text{об}} = 97,55 + 97,2 = 194,75 \text{ хв} = 3,24 \text{ год};$$

Час рейсу для обох напрямків:

$$t_p = \frac{t_{\text{об}}}{2}, \text{ хв.} \quad (2.16)$$

$$t_p = \frac{194,75}{2} = 97,37 \text{ хв.} = 1,62 \text{ год};$$

Середній час руху автомобілів на маршруті для обох напрямків:

$$t_{\text{рух}} = \frac{t_{\text{пр.рух}} + t_{\text{зв.рух}}}{2}, \text{ хв.} \quad (2.17)$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{(75,05 + 75,9)}{2} = 75,48 \text{ хв};$$

Середній час простою на проміжних зупинках:

$$t_{nz} = \frac{t_{np.nz} + t_{36.nz}}{2}, \text{ хв.} \quad (2.18)$$

$$t_{nz} = \frac{(18+16,8)}{2} = 17,4 \text{ хв};$$

Технічна швидкість в середньому за рейс:

$$V_m = \frac{L_M \cdot 60}{t_{pyx}}, \text{ км/год.} \quad (2.19)$$

$$V_{m.пр.} = \frac{45,15 \cdot 60}{75,05} = 36,09 \text{ км/год};$$

$$V_{m.зв.} = \frac{42 \cdot 60}{75,9} = 33,20 \text{ км/год.}$$

Експлуатаційна швидкість на маршруті:

$$V_e = \frac{2 \cdot L_M \cdot 60}{t_{об}}, \text{ км/год.} \quad (2.20)$$

$$V_{e.пр.} = \frac{2 \cdot 45,15 \cdot 60}{194,75} = 27,82 \text{ км/год};$$

$$V_{e.зв.} = \frac{2 \cdot 42 \cdot 60}{194,75} = 25,87 \text{ км/год.}$$

Швидкість сполучення в середньому за рейс:

$$V_c = \frac{L_M \cdot 60}{t_{nz} + t_{pyx}}, \text{ км/год.} \quad (2.21)$$

$$V_c = \frac{45,15 \cdot 60}{17,4+75,48} = 29,16 \text{ км/год};$$

$$V_c = \frac{42 \cdot 60}{17,4 + 75,48} = 27,13 \text{ км/год.}$$

Середня технічна швидкість руху автобусу під час нульового пробігу:

$$V_{TH} = (1,15 + 1,2) \cdot V_T = , \text{ км/год.} \quad (2.22)$$

$$V_{TH} = 1,18 \cdot 30 = 35,4 \text{ км/год.}$$

Нульовий пробіг (відстань від депо до зупинки):

$$L_H = l_{H1} + l_{H2}, \quad (2.23)$$

$$L_H = 10 + 10,1 = 20,1 \text{ км.}$$

Час на нульовий пробіг:

$$t_0 = \frac{L_H}{V_{TH}}, \quad (2.24)$$

$$t_0 = \frac{20,1}{35,4} \cdot 60 = 34,06 \text{ хв} \approx 0,56 \text{ год.}$$

Кількість автобусів визначимо за формулою:

$$A_M = \frac{Q_{\max} \cdot t_{об}}{q_H}, \text{ авт;} \quad (2.25)$$

де $Q_{\max}$ – кількість перевезених пасажирів за годину у найбільш завантаженому напрямку; пас

$t_{об}$ – час обороту рейсу; год

q_H – повна місткість обраного типу автобуса, пас;

$$A_{M1} = \frac{128 \cdot 3,24}{100} = 4,14 \approx 4 \text{ автобусів;}$$

$$A_{M2} = \frac{272 \cdot 3,24}{100} = 8,81 \approx 9 \text{ автобусів;}$$

Всі інші значення A_M рахуються за аналогією і приведені у табл. 2.12.

Інтервал руху автобусів на маршруті в кожну годину доби розраховується:

$$I_p = \frac{60 \cdot t_{об}}{A_M}, \text{ хв.} \quad (2.26)$$

$$I_{p1} = \frac{3,24 \cdot 60}{4} = 48 \text{ хв};$$

$$I_{p2} = \frac{3,24 \cdot 60}{9} = 21,6 \text{ хв};$$

Всі інші значення I_p рахуються за аналогією і приведені у табл. 2.12.

Частота руху автобусів на маршруті розраховується:

$$h_m = \frac{A_M}{t_{обM}} \cdot \text{авт.год}; \quad (2.27)$$

$$h_{m1} = \frac{4}{3,24} = 1,23 \text{ авт.год};$$

$$h_{m2} = \frac{9}{3,24} = 2,7 \text{ авт.год};$$

Коригування епюри потреби у автобусах

$$A_{\min} = \frac{t_{об}}{I_{\max}}, \text{ авт.} \quad (2.28)$$

$$A_{\min} = \frac{194,75}{48,6} = 4,007 \approx 4 \text{ автобусів.}$$

Всі інші значення h_m рахуються за аналогією і приведені у табл. 2.11.

Складаємо з розрахованих даних табл. 2.11. необхідної максимальної кількості автобусів на маршруті, інтервалу руху та його частоти.

Таблиця 2.11

Необхідна максимальна кількість автобусів на маршруті №302

	Кількість перевезених пасажирів		Кількість A_m	Інтервал руху I_p , хв.	Частота руху h_m
	Напрямок	Розрахункове			

Період доби	прямий	зворотній	значення Q	автобусів.		автогодин.
05:21 – 06:00	128	-	128	4	48	1,23
06:00 – 07:00	272	264	272	9	21,6	2,7
07:00 – 08:00	286	395	395	13	14,9	4,01
08:00 – 09:00	240	268	268	9	21,6	2,7
09:00 – 10:00	232	218	232	8	24,3	2,4
10:00 – 11:00	118	120	120	4	48,6	1,23
11:00 – 12:00	144	142	144	5	38,8	1,54
12:00 - 13:00	140	160	160	5	38,8	1,54
13:00 – 14:00	172	164	172	6	32,4	1,85
14:00 – 15:00	304	288	304	10	19,4	3,08
15:00 – 16:00	284	244	284	9	21,6	2,7
16:00 – 17:00	260	202	260	8	24,3	2,46
17:00 – 18:00	346	357	357	12	16,2	3,70
18:00 – 19:00	382	398	398	13	14,9	4,01
19:00 – 20:00	284	256	284	9	21,6	2,7
20:00 – 21:00	176	180	180	6	32,4	1,85
21:00 – 22:00	124	88	124	4	48,6	1,23
22:00 – 23:00	-	78	78	3	64,8	0,92
Всього	3892	3822	4036	134	488	1,23

2.3. Розрахунок показників роботи рухомого складу та продуктивності маршруту

Технологічний розділ показників роботи рухомого складу та продуктивності маршруту за добу, місяць та рік визначимо за методикою приведеною нище.

Необхідна кількість авто годин для роботи на лінії та розрахунок змінності роботи водіїв:

$$W_m = T_m + t_{(+)} + t_n + A_{max} \quad (2.29)$$

де T_m – добуток годин роботи автобусів на маршруті по відкоригованій таблиці, од.

$$W_m = 134 + 4 + 0,56 \cdot 13 = 145,28 \text{ авт.год.}$$

Загальна кількість автобусних змін на маршруті:

$$ЗМ = \frac{W_M}{T_{ЗМ}}, \text{ авто-зміни;} \quad (2.30)$$

$$T_{ЗМ} = 8 - 1 - 0,3 = 6,7 \text{ год.}$$

$$ЗМ = \frac{145,28}{6,7} = 21,68 \text{ авто-зміни.}$$

Розрахунок праці водіїв в І та ІІ зміні:

Число автобусів, які виходять на лінію з різною змінністю визначають за коефіцієнтом виходу на лінію :

$$\Delta N = ЗМ - 2 \cdot A_{max}, \text{ год.} \quad (2.3)$$

$$\Delta N = 21,68 - 2 \cdot 13 = -4,32$$

$$I \text{ зміну} = 2 \cdot A_{max} - ЗМ = 2 \cdot 13 - 21,68 = 4,32 \approx 4 \text{ водії;}$$

$$II \text{ зміни} = ЗМ - A_{max} = 21,68 - 13 = 8,68 \approx 9 \text{ водіїв.}$$

Таблиця 2.12

Необхідні дані для розрахунку технологічного розділу :

Коефіцієнт випуску автобусів на лінію	0,83
Дні роботи в році	365 днів
Час нульового пробігу, хв	11,8 хв
Коефіцієнт наповнення	0,53
Протяжність маршруту, км	87,15 км
Прямий маршрут	45,15 км
Зворотній маршрут	42 км
Час руху автобуса за рейс, хв	97,2 хв
Час в наряді, год	17 год
Час простою на проміжних пунктах, хв	5 хв
Час обідньої перерви, год	1 год

Коефіцієнт технічної готовності:

$$A_{\text{в}} = \frac{A_{\text{снр}}}{A_{\text{обл}}} \quad (2.32)$$

$$K_{\text{в}} = \frac{5}{6} = 0,83$$

Час знаходження автобусу в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{заг}} - t_0, \text{ год}; \quad (2.33)$$

$$T_{\text{н}} = 18 - 1 = 17 \text{ год};$$

Сумарний час в наряді для всіх автобусів на маршруті, год ($\Sigma T_{\text{н}}$) – 85 год.

Час роботи на маршруті:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - t_0, \text{ год}; \quad (2.34)$$

$$T_{\text{м}} = 17 - 0,56 = 16,44 \text{ год};$$

Сума часу роботи на маршруті всіх автобусів, год ($\Sigma T_{\text{м}}$) – 82,2 год.

Кількість оборотів на маршруті:

$$n_0 = \frac{T_{\text{м}}}{t_{\text{об}}}, \text{ оборотів}; \quad (2.35)$$

$$n_0 = \frac{16,44}{3,24} = 5,07 \text{ оборотів.}$$

Кількість рейсів за добу для всіх автобусів маршруту:

$$n_p = 2 \cdot n_0, \text{ рейсів.} \quad (2.36)$$

$$n_p = 2 \cdot 5,07 = 10,14 \text{ рейсів};$$

Визначення пробігу автобусів з пасажирями на маршруті за день:

$$L_{\text{пас}} = L_{\text{м}} \cdot n_0, \text{ км.} \quad (2.37)$$

$$L_{\text{пас.прямий}} = 45,15 \cdot 5,07 = 228,91 \text{ км};$$

$$L_{\text{пас.зворотний}} = 42 \cdot 5,07 = 212,94 \text{ км};$$

$$L_{\text{пас}} = 228,91 + 212,94 = 441,85 \text{ км};$$

Пробіг автобусів за місяць, км ($L_{нас.м.}$) – 13 255,5 км.

Пробіг одного автобуса за місяць, км ($L_{l.м.}$) – 2651,1 км.

Середньо – добовий пробіг автобусів на маршруті:

$$L_{cc} = T_n \cdot V_e, \text{ км.} \quad (2.38)$$

$$L_{cc.прямий} = 8,4 \cdot 27,82 = 233,68 \text{ км;}$$

$$L_{cc.зворотній} = 8,4 \cdot 25,87 = 217,30 \text{ км;}$$

$$L_{cc} = 233,68 + 217,30 = 450,98 \text{ км;}$$

$$T_n = 16,8 / 2 = 8,4 \text{ год.}$$

Коефіцієнт використання пробігу за робочий день:

$$\beta = \frac{L_{ПАС}}{L_{CC}} \quad (2.39)$$

$$\beta = \frac{441,85}{450,98} = 0,97$$

Коефіцієнти використання місткості автобуса

а) статичний коефіцієнт :

$$y_c = \frac{\sum_{s=1}^g Q_s}{q_v \cdot g}, \quad (2.40)$$

$$y_{c.прямий} = \frac{973}{100 \cdot 19} = 0,51$$

$$y_{c.зворотній} = \frac{970}{100 \cdot 17} = 0,57$$

б) динамічний коефіцієнт :

$$y_d = \frac{Q_{факт}}{Q_{a.зм}}, \quad (2.41)$$

$$y_{д.прямий} = \frac{973}{962} = 1,01$$

$$y_{д.зворотній} = \frac{970}{1000} = 0,97$$

Продуктивність автобусу за рейс у пасажирях:

$$Q_a = q_n \cdot y \cdot n_{зм}, \text{ пас;} \quad (2.42)$$

де q_n – пасажиромісткість автобуса, пас.;

y_c – коефіцієнт використання пасажиромісткості;

$n_{зм}$ – коефіцієнт змінюваності.

$$Q_{a.n.} = 100 \cdot 0,51 \cdot 3,72 = 190 \text{ пас.};$$

$$Q_{a.з.} = 100 \cdot 0,57 \cdot 3,46 = 197 \text{ пас.}$$

Продуктивність автобусу за рейс, пас·км:

$$W_p = q_n \cdot y \cdot n_{зм} \cdot l_{cp}, \text{ пас·км;} \quad (2.47)$$

$$W_{p.n.} = 100 \cdot 0,51 \cdot 3,72 \cdot 12,15 = 2\,305,09 \text{ пас·км.};$$

$$W_{p.з.} = 100 \cdot 0,57 \cdot 3,46 \cdot 12,15 = 2\,396,22 \text{ пас·км.}$$

Продуктивність автобусу за зміну у пасажирях:

$$Q_{a.змну} = q_n \cdot y_c \cdot n_z \cdot n_o, \text{ пас;} \quad (2.48)$$

де q_n – пасажиромісткість автобуса, пас.;

y_c – коефіцієнт використання пасажиромісткості;

$n_{зм}$ – коефіцієнт змінюваності.

$$Q_{a.прямий} = 100 \cdot 0,51 \cdot 3,72 \cdot 5,07 = 962 \text{ пас.};$$

$$Q_{a.зворотній} = 100 \cdot 0,57 \cdot 3,46 \cdot 5,07 = 1\,000 \text{ пас.}$$

Продуктивність автобусу за зміну в пас·км:

$$W_a = q_n \cdot y_c \cdot n_z \cdot n_o \cdot l_{cp} \quad (2.49)$$

$$W_{a.прямий} = 100 \cdot 0,51 \cdot 3,72 \cdot 5,07 \cdot 12,15 = 11\,686,84 \text{ пас·км.};$$

$$W_{a.зворотній} = 100 \cdot 0,57 \cdot 3,46 \cdot 5,07 \cdot 12,15 = 12\,148,85 \text{ пас·км.}$$

Розрахунок автомобіле-днів у господарстві:

$$AD_e = A_c \cdot D_k, \text{ автоднів} \quad (2.50)$$

$$AD_z = 5 \cdot 365 = 1\,825 \text{ автоднів.}$$

Розрахунок автомобіле-днів в експлуатації:

$$AD_e = AD_z \cdot K_e, \text{ автоднів;} \quad (2.51)$$

$$AD_e = 1825 \cdot 0,83 = 1514,75 \approx 1\,515 \text{ автоднів.}$$

Розрахунок автомобілі-годин в експлуатації:

$$AG_e = AD_e \cdot T_n, \text{ автогодин;} \quad (2.52)$$

де AD_e – авто-дні в експлуатації, днів;

T_n – час в наряді, год.

$$AG_e = 1515 \cdot 17 = 25\,755 \text{ автогодин.}$$

Кількість рейсів за рік:

$$Z_{p.pik} = AD_e \cdot n_p, \text{ рейсів;} \quad (2.53)$$

де AD_e – авто-дні в експлуатації, днів;

n_p – кількість рейсів за день, р.

$$Z_{p.pik} = 1515 \cdot 10,14 = 15\,362,1 \text{ рейсів.}$$

Загальний річний пробіг автобусів:

$$L_{zag} = L_{cc} \cdot AD_e, \text{ км;} \quad (2.54)$$

де L_{dob} – середньодобовий пробіг, км;

AD_e – авто-дні в експлуатації, днів.

$$L_{zag} = 450,98 \cdot 1515 = 683\,234,7 \text{ км.}$$

Розрахунок продуктивного пробігу за рік:

$$L_{np.pik} = L_{nac} \cdot AD_e, \text{ км;} \quad (2.55)$$

де L_{nac} – пробіг з пасажирями, км;

AD_e – авто-дні в експлуатації, днів.

$$L_{np.pik} = 441,85 \cdot 1515 = 669\,402,75 \text{ км.}$$

Згідно всіх розрахованих даних у попередніх розділах створили зведену табл.2.13. «Показників ефективності пасажирських перевезень на маршруті №302», яка показує формули та фактично розраховані дані по маршруту.

Таблиця 2.13

Показники ефективності пасажирських перевезень на маршруті №302

№ формули	Назва показника	Формула	Значення
2.4	Середньоарифметична інтенсивність пасажиропотоку на різних перегонах маршруту (N_{cp}), пас. – прямий маршрут – зворотній маршрут	$N_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{n}$	1093 917
2.7	Добовий обсяг перевезення пасажирів ($Q_{доб}$), пас.	$Q_{доб} = Q_{пр.доб} + Q_{зв.доб}$	7714
2.8	Добовий пасажирооборот ($P_{доб}$), пас·км	$P_{доб} = P_{пр.доб} + P_{зв.доб}$	93696,1
2.9	Середня відстань перевезення пасажирів (l_{cp}), км	$l_{cp} = \frac{P_{доб.}}{Q_{доб.}}$	12,15
2.11	Середня потужність пасажиропотоку на маршруті (δ), пас. – прямий маршрут – зворотній маршрут	$\delta = \frac{P_{доб.}}{L_M}$	2075 2230
2.12	Середня довжина перегону на маршруті, км ($l_{cp.пер.}$) – прямий маршрут – зворотній маршрут	$l_{cp.пер.} = \frac{L_M}{n - 1}$	2,38 2,47
2.13	Час рейсу, хв. ($t_{пр.р.}$) – прямий маршрут	$t_{пр.р.} = t_{пр.пых.} + t_{пр.пз.} + t_{пр.кз.}$	97,55
2.14	– зворотній маршрут	$t_{зв.р.} = t_{зв.пых.} + t_{зв.пз.} + t_{зв.кз.}$	97,2
2.15	Час оборотного рейсу автобусу, год ($t_{об}$)	$t_{об} = t_{пр.р.} + t_{зв.р.}$	3,24
2.16	Час рейсу для обох напрямків, год (t_p)	$t_p = \frac{t_{об.}}{2}$	1,62
2.17	Середній час руху автомобілів на маршруті для обох напрямків, хв. ($t_{пых}$)	$t_{пых} = \frac{(t_{пр.пых.} + t_{зв.пых.})}{2}$	75,48
2.18	Середній час простою на проміжних зупинках, хв. ($t_{пз}$)	$t_{пз} = \frac{(t_{пр.пз.} + t_{зв.пз.})}{2}$	17,4
2.19	Технічна швидкість в середньому за рейс, км/год (V_m) – прямий маршрут – зворотній маршрут	$V_m = \frac{L_M \cdot 60}{t_{пых}}$	36,09 33,20
2.20	Експлуатаційна швидкість на маршруті, км/год (V_e) – прямий маршрут – зворотній маршрут	$V_e = \frac{2 \cdot L_M \cdot 60}{t_{об.}}$	27,82 25,87
2.21	Швидкість сполучення в середньому за рейс, км/год (V_c) – прямий маршрут – зворотній маршрут	$V_c = \frac{L_M \cdot 60}{t_{пз.} + t_{пых}}$	29,16 27,13
2.22	Середня технічна швидкість руху автобусу під час нульового пробігу, км/год ($V_{тн}$)	$V_{тн} = (1,15 - 1,20) \cdot V_T$	35,4
2.23	Нульовий пробіг, км (L_n)	$L_n = l_{n1} + l_{n2}$	20,1
2.24	Час на нульовий пробіг, хв. (t_0)	$t_0 = \frac{L_n}{V_{тн}}$	34,06

№ формули	Назва показника	Формула	Значення
2.25	Максимальна потрібна кількість автобусів на маршруті в «час – пік», од. (A_m)	$A_m = \frac{Q_{max} \cdot t_{об}}{q_n}$	13
2.26	Інтервал руху між автобусами, хв. (I_p)	$I_p = \frac{t_{об} \cdot 60}{A_m}$	48,6
	Мінімальний інтервал руху між автобусами, хв. (I_p)	$I_p = \frac{t_{об} \cdot 60}{A_m}$	14,9
2.27	Частота руху, авт·год. (h_m)	$h_m = \frac{A_m}{t_{об}}$	0,92
	– мінімальне значення		4,01
2.28	Мінімальна кількість автобусів, яку необхідно мати на маршруті, од. (A_{min})	$A_{min} = \frac{t_{об}}{I_{max}}$	4
2.29	Необхідна кількість авто–годин для роботи на лінії, авт.год. (W_m)	$W_m = T_m + t_{(+)} + t_n + A_{max}$	145,28
2.30	Загальна кількість автобусних змін на маршруті, авто–зміни, ($3M$)	$3M = \frac{W_m}{T_{зм}}$	21,68
2.33	Час в наряді, год (T_n)	$T_n = t_{заг} - t_0$	17
2.34	Час роботи на маршруті, год (T_m)	$T_m = T_n - t_0$	16,44
2.35	Кількість оборотів на маршруті, оборотів (n_o)	$n_o = \frac{T_m}{t_{об}}$	5,07
2.36	Довжина одного оборотного рейсу, км (D_p)	$D_{np.p} + D_{зв.p.}$	87,15
2.37	Фактичний денний пробіг автобусів включаючи нульовий пробіг, км (L_ϕ)	$L_\phi = (D_p \cdot n_o) + L_{н.дооб.}$	542,35
2.38	Фактичний місячний пробіг автобусів, км ($L_{\phi.м.}$)	$L_{\phi.м.} = L_\phi \cdot 30$	16 270,5
2.39	Кількість рейсів за добу, рейсів (n_p)	$n_p = 2 \cdot n_o$	10,14
2.40	Пробіг автобусів з пасажиром за день, км ($L_{пас}$)	$L_{пас} = L_m \cdot n_o$	441,85
2.41	Середньо – добовий пробіг автобусів, км (L_{cc})	$L_{cc} = T_n \cdot V_e$	450,98
2.45	Продуктивність автобусу за рейс у пасажиром, пас. (Q_a)	$Q_a = q_n \cdot y \cdot n_{зм}$	190
	– прямий маршрут		197
2.46	Фактична продуктивність автобусу за рік, пас. ($Q_{\phi.p.}$)	$Q_{\phi.p.} = Q_{дооб} \cdot 365$	2 815 610
2.47	Продуктивність автобуса за рейс, пас·км (W_p)	$W_p = q_n \cdot y \cdot n_{зм} \cdot l_{cp}$	2 305,09
	– прямий маршрут		2 396,22
2.48	Продуктивність автобусу за зміну, пас. ($Q_{a.зміну}$)	$Q_{a.зміну} = q_n \cdot y_c \cdot n_z \cdot n_o$	962
	– прямий маршрут		1000

№ формули	Назва показника	Формула	Значення
	– зворотній маршрут		
2.49	Продуктивність автобуса за зміну в пас·км (W_a) – прямий маршрут – зворотній маршрут	$W_a = q_n \cdot y_c \cdot n_z \cdot n_o \cdot l_{cp}$	11 686,84 12 148,85
2.50	Автомобіле – дні в господарстві, автоднів (AD_z)	$AD_z = A_c \cdot D_k$	1 825
2.51	Автомобіле – дні в експлуатації, автоднів (AD_e)	$AD_e = AD_z \cdot K_e$	1 515
2.52	Автомобіле – години в експлуатації, автогодин (AG_e)	$AG_e = AD_e \cdot T_n$	25 755
2.53	Кількість рейсів за рік, рейсів ($Z_{p, рік}$)	$Z_{p, рік} = AD_e \cdot n_p$	15 362,1
2.54	Загальний річний пробіг автобусів, км ($L_{заг}$)	$L_{заг} = L_{cc} \cdot AD_e$	683 234,7
2.55	Продуктивний пробіг за рік, км ($L_{пр, рік}$)	$L_{пр, рік} = L_{нас} \cdot AD_e$	669 402,75

Згідно табл. 2.14. розглядаємо приведену інформацію для раціонального вирішення проблеми продуктивності маршруту та налагодженого управління транспортним процесом. Поглиблено аналізувавши інформацію бачимо ряд важких проблем, а саме :

1) Велика відстань від місця стоянки до місця навантаження пасажирів, близько 21 км нульового пробігу (від депо – до пл. Горького), на це витрачаємо 35 хвилин, а якщо автобус прямує з депо до пл. Визволення то тільки в одну сторону проїжджає 14,2 км і витрачає на це 22 хвилини, і вважається дуже недоцільно відправляти автобуси у депо в район (Покровський) в якому вони абсолютно не здійснюють перевезення і катаються в порожню.

2) Велика нестача автобусів в ранковий і вечірній «час – пік», судячи по розрахунками автобусів катастрофічно не вистачає, а в між – піковий час вони катаються напівпорожні.

3) Великий інтервал подачі автобусів, близько 30 хвилин зранку та ввечері, та 40 – 60 хвилин на протязі дня, взимку це найгірше тому, що зупиночні пункти не обладнанні підігрівом, і час очікування може призвести до переохолодження та проблем зі здоров'ям.

4) Під час аварії немає швидкої подачі транспорту на заміну, згідно опитування громадян, якщо автобус зламався, чекати приходиться більше

години. Маленький резерв транспорту та із 6 автобусів на маршруті працюють 5 одиниць.

В зведеній табл. коефіцієнтів 2.15. можна побачити формули та фактично розраховані дані та їх нормативне значення, порівняти їх між собою та виявити слабкі місця на маршруті, та проаналізувавши проблеми розробити заходи в наступному розділі щодо вдосконалення автобусного експрес – маршруту.

Таблиця 2.15.

Коефіцієнти пасажиропотоку та ефективності використання рухомого складу
на маршруті

№ формули	Назва показника	Формула	Розрахункове значення	Нормативне значення
2.3	Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по ділянках маршруту ($\eta_{довж}$)	$\eta_{довж} = \frac{N_{max}}{N_{ср}}$	1,19	1,0 - 2,0
2.6	Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по годинам доби ($\eta_{год}$)	$\eta_{год} = \frac{Q_{max}}{Q_{min}}$	3,68	1,5 – 3,0
2.10	Коефіцієнт змінності по маршруту ($\eta_{зм}$) – прямий маршрут – зворотній маршрут	$\eta_{зм} = \frac{L_M}{l_{ср.}}$	3,72 3,46	– –
2.32	Коефіцієнт технічної готовності (K_e)	$K_e = \frac{A_{спр}}{A_{обл}}$	0,83	0,95
2.42	Коефіцієнт використання пробігу (β)	$\beta = \frac{L_{пас}}{L_{сс}}$	0,97	0,5 - 1
2.43	Статичний коефіцієнт використання місткості (y_c) – прямий маршрут	$y_c = \frac{\sum_{i=0}^n Q_i}{q_m \cdot n}$	0,51 0,57	0,9

	– зворотній маршрут			
2.44	Динамічний коефіцієнт використання місткості (y_d) – прямий маршрут – зворотній маршрут	$y_d = \frac{Q_{\text{факт}}}{Q_{\text{а.зміну}}}$	1,01 0,97	1

За отриманими результатами, можна зробити висновок, що коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по ділянках маршруту дорівнює 1,19 і знаходиться в межах 1,0 - 2,0; і взагалі не потребує впроваджувати укорочені рейси. Значення коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку по годинам доби 3,68 не знаходиться в допустимих межах від 1,5 - 3,0; тому в міжпіковий період потрібно збільшувати інтервал руху або випускати на лінію автобуси меншої місткості, а в час пік зменшити інтервал між автобусами та налагодити подачу рухомого складу точно за графіком, без запізньєнь та у разі поломки мати запасний (резервний) транспорт.

Коефіцієнт змінності по маршруту не має точних нормативів, тому що на кожній ділянці він різний, залежно від відношення числа перевезених за рейс пасажирів до середнього числа використаних місць в автобусі, і чисельно дорівнює середньому значенню пасажирів, перевезених на одному фактично використаному місці. А ось коефіцієнти технічної готовності та використання пробігу мають нормативи, і в першому випадку значення 0,83 незначно менше за 0,95; і потребує розгляду підготовки та справності автобусів, та бажано підвищити це значення. В другому випадку все в нормі, значення 0,97 дуже близько до ідеалу 0,5 – 1.

Розглядаючи та аналізуючи коефіцієнти статичного та динамічного використання місткості, можна побачити невідповідність очікуванням, особливо в ситуації з статичним коефіцієнтом використання місткості, його нормативне значення 0,9; а в нашому разі на прямому маршруті 0,51; а на зворотному 0,57; цей коефіцієнт не є точним, і тим від якого варто відштовхуватись під час планування та затвердження інтервалу руху маршруту і кількості випущених на лінію автобусів.

Тому в даній роботі потрібно звернути увагу на динамічний коефіцієнт 0,97 – 1,01; який показує невелике відхилення але те, що транспорт майже по всьому маршруту їде зі стоячими пасажирами, і на деяких ділянках повністю забитий, це не дуже комфортно і безпечно під час руху і різкого гальмування.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

3.1. Проектні пропозиції щодо покращення діяльності маршруту №302 в місті Кривий Ріг

Під час дослідження діяльності перевезень пасажирів на маршруті №302 було встановлено, що підприємство в якості свого пріоритетного завдання ставить запровадження сучасних технологічних рішень спрямованих на оптимізацію процесів обслуговування, рівня безпеки та якості пропонованих послуг та вдосконалення організації руху транспорту.

Проаналізувавши розрахунки з попереднього розділу, і зазначивши конкретні проблеми на маршруті пропонуються такі шляхи їх вирішення :

Таблиця 3.1.

Заходи щодо підвищення ефективності маршруту №302

Захід вдосконалення	Принцип дії	Плюси	Інвестиції
1. Встановлення турнікету разом з валідатором в автобусах	Пасажир входить в автобус пропускає картку через валідатор, після чого проходить через турнікет. Термінали підтримують оплату проїзду картою Mastercard і іншими платіжними пристроями з цією технологією (годинниками, безконтактним квитком, смартфоном).	- Ходосевич О.А. в своїй статті пише [6, с. 2] ¹ : «збільшення збору проїзної плати на 35-50%, виключення розкрадання чи безоплатного проїзду»; - моніторинг пасажиропотоків, наявність точних даних; - дисциплінування пасажирів;	1800 € (52 884 грн) – турнікет з валідатором, 150 € (4 407 грн) – установка (згідно наданої інформації української компанії «VVM-Group»
2. Зменшення інтервалу очікування автобусів в «час-пік»	Скорочуємо час очікування автобуса зранку о 07:00 – 08:00 у зворотному напрямку з 30 хв. до 15 хв., а ввечері з 18:00 по 19:00 годину на прямому і зворотному напрямку також на 15 хвилин, для того щоб розвантажити великий потік пасажирів, при цьому не втрачаючи їх. Для того, щоб компенсувати скорочення, час очікування о 10–11–12 годинах збільшуємо на 15 хвилин.	- наповнення рухомого складу у години «пік» зменшиться до 4-5 чоловік на 1 м ³ площі салону; - зменшення часу очікування у холодні пори року; - підвищення пасажирообігу за рахунок підвищення кількості перевезених пасажирів у години «пік»; - збільшення прибутку від перевезень пасажирів в день.	Використання резервного транспорту, знаходження кадрів (водій та кондуктор, 2 зміни), виплати на зарплатню – (приймаємо мінімальну заробітну плату 6000 грн) $6000 \cdot 2 \cdot 2 = 24000$ грн/місяць або 288 тис.грн/рік.
3. Переведення автобусного парку в депо №2 по вул. Дніпровське шосе, 22; яке розраховано на 100 одиниць рухомого	Скорочується відрізок нульового пробігу з 20,1 км до 6,2 км по кожному автобусу.	- замість 35–40 хвилин, час нульового пробігу скорочується до 15 хвилин; - економія витрати палива на нульовий пробіг по кожному автобусу.	Виділення місця під автобуси та обладнання, покупка місця під зберігання автобусів (ДОДАТОК Ж2); Приймаємо середню ціну :

¹ Ходосевич, О.А. УСТАНОВКА ВАЛИДАТОРОВ В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА // Молодежь и наука: сборник материалов IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска — URL : <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2013/section107.html>, - Текст: электронный

Захід вдосконалення складу.	Принцип дії	Плюси	Інвестиції
			2 500 \$ - 70 тис. грн згідно курсу Національного Банку України

Серед приведених варіантів щодо підвищення ефективності маршруту обираємо – зменшення інтервалу очікування автобусів на маршруті в «час – пік» та переведення автобусного парку в депо №2 по вул. Дніпровське шосе, 22.

При роботі маршруту з 5 години ранку до 11 години ночі пікові періоди займають: ранковий - з 6.30 до 8.30, вечірній - з 18.00 до 19.30.

Перша ідея полягає в тому щоб, додати до існуючого розкладу три автобуси в «час-пік». В Додатку Д наведений покращений розклад руху автобусів з урахування потреби в автобусах в «час-пік», додаткові - виділені зеленим кольором, помаранчевим - ті інтервал які змінили, а саме збільшили на 15 хвилин.

У зворотному напрямку потрібно додатково пустити автобус о 06:44 (з Автостанції) о 07:52 він буде на ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», та о 08:11 на площі Визволення.

За рахунок того що ми пустимо один додатковий автобус вранці з зупинки «Автостанція» ми розвантажимо і заберемо велику кількість пасажирів у конкурента, маршруту №479 (Автостанція - пр. Південний), щоранку чергу на цю маршрутку близько 80 осіб (ДОДАТОК Ж1), і це тільки на одній зупинці, багато людей не дочекавшись автобуса їдуть на попутках, за ранок попутки забирають близько 16 чоловік, і якщо ми пустимо додатковий автобус людям не прийдеться чекати по 30-35 хвилин і їхати в переповненій маршрутці за 15 грн, а можна буде доїхати в зручному автобусі з хорошим провітрюванням і оплатою проїзду всього лише 4 грн до самого центра міста.

Та ввечері з Автостанції вирушить додатковий автобус о 18:02, о 18:58 він приїде до пр. Південного та о 19:09 він буде на ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», і о 19:30 буде на площі Визволення.

В прямому напрямку вранці з пл. Визволення не вимагається введення додаткового автобуса тому, що ситуація в нормі, але необхідний автобус о 18:05 (з пл. Визволення) о 18:25 він буде на ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», о 18:38 на проспекту Південному та на Автостанції о 19:34.

Поліпшення також включає ідею збільшення інтервалу руху в міжпіковий період, в прямому напрямку після автобуса який прямує з пл. Визволення о 10:51 наступний автобус буде не об 11:43 а о 11:58. Щодо зворотного напрямку то інтервал збільшиться також на 15 хвилин, і після автобуса який прибуде на Автостанцію о 10:42 за ним приїде наступний автобус не о 11:14 а о 11:29, та вдень коли автобус ходить майже порожній після автобуса о 13:24 наступний буде не о 13:57, а о 14:12.

Ці покращення на міському громадському транспорті, а саме на маршруті №302 мають суттєвий вплив на соціально-економічні цілі міського господарства, яке демонструє табл. 3.2., та безумовно, отримають підтримку з боку широкої громадськості, особливо людей які кожного ранку їдуть на роботу або навчання і мають можливість дістатися до місця роботи або навчання з комфортом, при цьому не спізнитися і не отримати догану або ще гірше штраф за запізнення.

Таблиця 3.2

Вплив зменшення інтервалу очікування автобусів на маршруті в «час – пік» пасажирів громадського транспорту

Ефекти заходу	Вплив	Ступінь впливу
Економічний ефект	Зменшення інтервалу очікування автобусів на маршруті в «час – пік» веде до зниження часу очікування і переповненості транспортних засобів, скорочує сукупні витрати на поїздки. Громадський транспорт стає більш привабливим і сприяє переключенню користувачів з особистих автомобілів, на громадський транспорт. Збільшується кількість перевезених пасажирів, а отже і	Помірна ступінь позитивного впливу

	прибуток від перевезень. Економія при збільшенні інтервалу очікування в міжпіковий період.	
Ефект в області захисту міського довкілля	Зменшення інтервалу та завантаженості автобусу в «час-пік» сприяє переключенню громадян на більш комфортний громадський транспорт, що обумовлює скорочення забруднення повітря і шуму.	Слабка ступінь позитивного впливу
Ефект в області соціальної справедливості	Підвищення рівня комфорту руху сприяє більший наплив пасажирів, та задоволеність їх потреб за рахунок більш комфортабельної поїздки і можливості прибути на місце призначення (роботи або навчання) точно в час без запізнь, а в результаті цього ніяких доган на роботі. Підвищення надійності транспорту. Задоволеність потреб пасажирів. Зберігаються старі робочі місця водіїв та кондукторів.	Сильна ступінь позитивного впливу
Ефект в області безпеки життєдіяльності	Зменшення наповнення в автобусі, зменшує ризик при різкому гальмуванні або дорожньо-транспортній пригоді ймовірності отримання травм пасажирів, дає більшу можливість вибратися з автобуса в результаті аварії. Переключення від особистих автомобілів до громадського транспорту, знижує аварійність на дорогах.	Середня ступінь позитивного впливу

3.2. Оцінка економічного і соціального ефекту від заходів щодо вдосконалення організації перевезень на маршруті

Економічний ефект в даній роботі може бути отриманий за рахунок більш ефективного використання рухомого складу протягом «пікового» часу роботи маршруту та зменшення нульового пробігу, що приведе до скорочення витрат на паливе та інші експлуатаційні витрати. Збільшення пасажиропотоку відбувається за рахунок введення додаткових рейсів в «пікову годину», приблизний приріст пасажирів з урахуванням інформації про пасажирів які не вмістилися в транспорт приведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Кількість можливих перевезених пасажирів на додаткових рейсах :

Годин доби	Кількість додатково
------------	---------------------

	перевезених пасажирів
06:44 – 08:11 (з Автостанції)	156
18:02 – 19:09 (з Автостанції)	131
18:05 – 19:34 (з пл.Визволення)	160
Всього	447

Розрахунок економічного ефекту проводиться шляхом порівняння прибутку існуючого і покращеного варіантів та величини експлуатаційних витрат існуючого й пропонованого варіантів організації роботи автобусів на маршруті.

Кількість перевезених пасажирів за добу при покращенні графіку :

$$Q_{\text{доб.н}} = 7714 + 447 = 8161 \text{ пас.}$$

Кількість перевезених пасажирів за рік при впровадженні заходів :

$$Q_{\text{р.н.}} = 8161 \cdot 365 = 2\,978\,765 \text{ пас.}$$

$$\frac{447}{7714} \cdot 100 = 5,79\% - \text{приріст пасажирів}$$

Дохід від перевезень пасажирів за добу розраховується за формулою:

$$D = Q_{\text{доб}} \cdot K_n \cdot C_{\text{б}}, \text{ грн/доб;} \quad (3.56)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – кількість перевезених пасажирів за добу, пас/добу; $C_{\text{б}}$ – ціна квитка 7 грн/ пас. K_n – коефіцієнт, що враховує частку пасажирів, що користуються правом безкоштовного і пільгового проїзду (студенти та пенсіонери) $K_n = 0,5$.

До впровадження заходів :

$$D = 7714 \cdot 0,5 \cdot 7 = 26\,999 \text{ грн/доб;}$$

Після впровадження заходів :

$$D = 8161 \cdot 0,5 \cdot 7 = 28\,563,5 \text{ грн/ доб;}$$

Дохід за добу зростає на : $28\,563,5 - 26\,999 = 1\,564,5 \text{ грн.}$

Зменшення нульового пробігу за рахунок впровадження заходів:

До впровадження заходів :

$$20,1 \text{ км} \cdot 5 \text{ автобусів} \cdot 365 = 36\,682,5 \text{ км/рік;}$$

Після впровадження заходів:

$$6,2 \text{ км} \cdot 5 \text{ автобусів} \cdot 365 = 11\,315 \text{ км/рік;}$$

Нульовий пробіг зменшився на 25 367,5 км, за рахунок переведення автобусного парку з депо в Покровському районі по вул. Аляб'єва, 1, до депо №2 по вул. Дніпровське шосе, 22. На 30,8% зменшився нульовий пробіг автобусного парку за рік.

$$\frac{11315}{36682,5} \cdot 100 = 30,8\%$$

Заробітна плата водіїв та кондукторів з урахуванням внесків

розраховується за формулою:

$$ЗП_{\epsilon} = N_{\epsilon} \cdot C_{\text{м}} \cdot M_p \cdot K_{\text{свн}}, \text{ грн/рік}; \quad (3.57)$$

N_{ϵ} – кількість водіїв приймаємо (5 автобусів на маршруті по 2 водія і 2 кондуктора = 20 працівників.

$C_{\text{м}}$ – мінімальна місячна заробітна плата, грн (6000 грн – станом на 26.05.2021);

M_p – кількість місяців у році, 12 місяців;

$K_{\text{свн}}$ – коефіцієнт, враховуючий страхові внески на обов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків та профзахворювань (1,37).

До впровадження заходів:

$$ЗП_{\epsilon} = 20 \cdot 6000 \cdot 12 \cdot 1,37 = 1972800 \text{ грн/рік.}$$

Після впровадження заходів:

З урахування використання резервного транспорту в «час-пік», набираємо додаткові кадри – 2 водія та 2 кондуктора.

$$ЗП_{\epsilon} = 24 \cdot 6000 \cdot 12 \cdot 1,37 = 2367360 \text{ грн/рік.}$$

Витрати на зарплатню зростуть на : $2367360 - 1972800 = 394560$ грн/рік.

Витрати на паливо:

$$S_n = K_{\epsilon} \cdot K_z \cdot \frac{H_{\text{л}} \cdot (L_{\text{заг}} + L_{\text{нул}})}{100} \cdot \Pi_n, \text{ грн/рік}; \quad (3.58)$$

де K_{ϵ} – коефіцієнт, що враховує витрату палива на внутрішньогаражні потреби (1,05); K_z – коефіцієнт, що враховує витрату палива в зимовий час

(1,042); H_n - лінійна норма витрати палива на пробіг, 35 л/100 км; $L_{заг}$ - пробіг рухомого складу, км/рік; $L_{нул}$ - нульовий пробіг за рік, км/рік; $L_{нул}$ - нульовий пробіг після впровадження заходів; C_n - ціна палива (метану), грн/л приймаємо $C_n = 14$ грн 80 коп (згідно даних АЗК БРСМ Нафта на 26.05.2021).

Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали для рухомого складу прийняті умовно в розмірі 15% від загальної суми витрат на паливо.

До впровадження заходів :

$$S_n = 1,05 \cdot 1,042 \cdot \frac{35 \cdot (683234,7 + 36682,5)}{100} \cdot 14,8 = 4080086 \text{ грн}$$

Після впровадження заходів :

$$S_n = 1,05 \cdot 1,042 \cdot \frac{35 \cdot (683234,7 + 11315)}{100} \cdot 14,8 = 3936317,4 \text{ грн}$$

Економія коштів на пальне – 143768,6 грн/рік.

Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали для рухомого складу (15%) $S_{см}$ – 61202,9 грн/рік.

Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали – 590447,6 грн/рік.

Економія коштів на мастильні та експлуатаційні матеріали – 446679 грн/рік.

Витрати на акумуляторні батареї розраховуються за формулою:

$$S_{аккумулятор} = \frac{C_a \cdot n_a}{H_a \cdot k \cdot L_{1.м}} \cdot (L_{заг} + L_{нкл}), \text{ грн/рік}; \quad (3.59)$$

де C_a - прогнозована ціна акумуляторної батареї, грн (2 500 грн); n_a - кількість акумуляторних батарей, встановлених на одному автомобільному транспортному засобі, од. (2 одиниці); H_a - експлуатаційна норма середнього ресурсу акумуляторних батарей, місяців (20 місяців); k - коефіцієнт коригування, який враховує умови експлуатації (1); $L_{1.м}$ - фактична інтенсивність експлуатації автомобільного транспортного засобу, км/місяць (16 270,5 км).

До впровадження заходів :

$$S_{\text{аккумуля}} = \frac{2500 \cdot 2}{20 \cdot 1 \cdot 2651.1} \cdot (683234,7 + 36682,5) = 67672,2 \text{ грн/рік};$$

Після впровадження заходів :

$$S_{\text{аккумуля}} = \frac{2500 \cdot 2}{20 \cdot 1 \cdot 2651.1} \cdot (683234,7 + 11315) = 65387,7 \text{ грн/рік}$$

Економія коштів на акумуляторні батареї для автобуса – 2284,5 грн/рік.

Витрати на ремонт і відновлення автомобільних шин розраховуються за формулою:

$$S_{\text{ш}} = \frac{C_{\text{ш}} \cdot n_{\text{ш}} \cdot N_{\text{ш}}}{100 \cdot 1000} \cdot (L_{\text{заг}} + L_{\text{нкл}}), \text{ грн/рік}; \quad (3.60)$$

де $C_{\text{ш}}$ – ціна автомобільної шини, $C_{\text{ш}} = 4\,500 \cdot 6 = 27\,000$ грн, $n_{\text{ш}}$ – кількість шин, встановлених на автобусі, $n_{\text{ш}} = 6$ шин; $N_{\text{ш}}$ – норма зносу автомобільних шин, %.

$$N_{\text{ш}} = \frac{1000}{L_e \cdot k_{\text{ш}}} \cdot 100 \text{ (‰)}; \quad (3.61)$$

де L_e – експлуатаційна норма пробігу однієї шини до списання, візьмемо середньостатистичний пробіг шин $L_e = 70\,000$ км;

$k_{\text{ш}}$ – коефіцієнт, що враховує умови експлуатації рухомого складу, $k_{\text{ш}} = 1$.

$$N_{\text{ш}} = \frac{1000}{70000 \cdot 1} \cdot 100 = 1,43\%$$

До впровадження заходів :

$$S_{\text{ш}} = 5 \cdot \frac{4500 \cdot 6 \cdot 0,0143}{100 \cdot 1000} \cdot (683234,7 + 36682,5) = 13678,4 \text{ грн/рік}.$$

Після впровадження заходів :

$$S_{\text{ш}} = 5 \cdot \frac{4500 \cdot 6 \cdot 0,0143}{100 \cdot 1000} \cdot (683234,7 + 11315) = 13196,4 \text{ грн/рік}.$$

Економія на ремонт і відновлення автомобільних шин – 481,9 грн/рік.

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт рухомого складу (МАЗ 103965) включають щоденне обслуговування (ЩО), технічне обслуговування (ТО-1), технічне обслуговування (ТО-2).

Витрати на ТО і поточний ремонт розраховуються за формулою :

$$S_{TOiP} = \frac{H_{TOiP} \cdot (L_{заг} + L_{нкл})}{1000} \text{ грн/рік;} \quad (3.62)$$

де H_{TOiP} – норма витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт, грн/1000 км (приймаємо 550 грн/1000 км).

До впровадження заходів :

$$S_{TOiP} = \frac{550 \cdot (683234,7 + 36682,5)}{1000} = 395954,5 \text{ грн/рік;}$$

Після впровадження заходів :

$$S_{TOiP} = \frac{550 \cdot (683234,7 + 11315)}{1000} = 382002,3 \text{ грн/рік;}$$

Економія коштів підприємства – 13952,2 грн/рік.

Витрати на амортизацію автобусів можна розрахувати % від вартості автобуса на 1000 км:

$$S_{Am} = \frac{H_a \cdot (L_{заг} + L_{нкл}) \cdot S_{cp}}{100 \cdot 1000}, \text{ грн/рік;} \quad (3.64)$$

де H_a – норма амортизаційних відрахувань, 0,17% на 1000 км пробігу.

До впровадження заходів :

$$S_{Am} = \frac{0,0017 \cdot (683234,7 + 36682,5) \cdot 3700000}{100 \cdot 1000} = 45282,8 \text{ грн/рік;}$$

Після впровадження заходів :

$$S_{Am} = \frac{0,0017 \cdot (683234,7 + 11315) \cdot 3700000}{100 \cdot 1000} = 43687,2 \text{ грн/рік;}$$

Економія коштів на амортизацію у % від вартості автобуса на 1000 км – 1595,6 грн/рік.

Експлуатаційні витрати:

$$S_{експл} = S_{зп} + S_n + S_{см} + S_{акумул} + S_{ш} + S_{TOiP} + S_{Am}, \text{ грн/рік.;} \quad (3.65)$$

До впровадження заходів:

$$S_{експл} = (1972800 + 4080086 + 61202,9 + 67672,2 + 13678,4 + 385954,5 + 45282,8)/1000 = 6636,68 \text{ тис.грн/рік;}$$

Після впровадження заходів:

$$S_{\text{експл}} = (2367360 + 3936317,4 + 590447,6 + 65387,7 + 13196,4 + 382002,3 + 43687,2) / 1000 = 7098,6 \text{ тис.грн/рік.}$$

Розрахунок собівартості перевезень

Собівартість розраховується за такими формулами:

Собівартість за відношенням експлуатаційних витрат до фактичної кількості перевезених пасажирів за рік :

$$S = \frac{S_{\text{експл}}}{Q_{\text{а.р}} \cdot K_{\text{п}}}, \text{ грн/пас;} \quad (3.66)$$

До впровадження заходів:

$$S = \frac{6636680}{2815610 \cdot 0,5} = 4,7 \text{ грн/пас;}$$

Після впровадження заходів:

$$S = \frac{7398600}{2978765 \cdot 0,5} = 4,9$$

Розрахунок ефективності впроваджених заходів розрахуємо порівнюючи доходні та витратні показники

Дохід за рік розраховується за формулою:

$$D = Q_{\text{ф.р}} \cdot K_{\text{н}} \cdot C_{\text{б}}, \text{ грн/рік;} \quad (3.68)$$

де $Q_{\text{ф.р}}$ – кількість перевезених пасажирів за рік, пас/рік; $C_{\text{б}}$ – ціна квитка 4 грн/ пас. $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт, що враховує частку пасажирів, що користуються правом безкоштовного і пільгового проїзду (студенти та пенсіонери) $K_{\text{н}} = 0,5$.

До впровадження заходів :

$$D = 2\,815\,610 \cdot 0,5 \cdot 7 = 9854,64 \text{ тис. грн/рік.}$$

Після впровадження заходів :

$$D = 2\,978\,765 \cdot 0,5 \cdot 7 = 10625,68 \text{ тис.грн/рік.}$$

На протязі року дохід зростає на 571,04 тис. грн.

$$= 5,79\%$$

На 5,79% виріс дохід від перевезення пасажирів з урахуванням пропозицій покращення.

Прибуток розраховується за формулою:

$$\Pi = D - S_{\text{експл}}, \text{ грн/рік}; \quad (3.69)$$

До впровадження заходів:

$$\Pi = 9854,64 - 6636,68 = 3217,96 \text{ грн/рік.}$$

Після впровадження заходів:

$$\Pi = 10625,68 - 7098,6 = 3527,08 \text{ грн/рік.}$$

Прибуток збільшився на : $3527,08 - 3217,96 = 309,12$ тис. грн

Рентабельність розраховується за формулою:

$$R = \frac{\Pi}{S_{\text{експл}}} \cdot 100\%; \quad (3.70)$$

До впровадження заходів:

$$R = \frac{3217,96}{6636,68} = 48,5\%$$

Після впровадження заходів:

$$R = \%$$

Економічний ефект від реалізації заходів:

$$E_{\Delta} = (R_{\text{new}} - R_{\text{old}}) - e \cdot K, \text{ грн}; \quad (3.71)$$

R_{new} – новий результат діяльності, грн; R_{old} – старий результат діяльності, грн;

C - дисконтована сума витрат на здійснення змін за весь період діяльності змін, грн.

$$E_{\Delta} = (3527,08 - 3217,96) - 70 = 239,12 \text{ тис. грн.}$$

Результати розрахунків вносяться в табл. 3.19.

Таблиця 3.4.

Результати розрахунку ефекту від пропозицій щодо вдосконалення організації роботи автобусів на маршруті та скороченню нульового пробігу

№	Показник	Значення показника	
		До впровадження заходів	Після впровадження заходів
1.	Заробітна плата водіїв та кондукторів, грн/рік.	1972,800	2367,36
2.	Витрати на споруди для зберігання автобусів, грн.	-	70
3.	Витрати на паливо, грн/рік.	4080,086	3936,317

4.	Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали, грн/рік.	61,203	59,047
5.	Витрати на ремонт і відновлення автомобільних шин, грн/рік.	67,672	65,388
6.	Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт рухомого складу, грн/рік	13,678	13,196
7.	Норма амортизації у % від вартості автобуса на 1000 км, грн/рік.	395,955	382,0
8.	Витрати на акумуляторні батареї, грн/рік.	45,283	43,687
9.	Дохід від перевезень пасажирів за рік, грн/рік.	9854,64	10625,68
10.	Прибуток, грн/рік.	3217,96	3527,08
11.	Сумарні витрати на матеріали, грн/рік.	6636,68	7398,6
12.	Рентабельність, %	48,5	49,7
13.	Економічний ефект, грн/рік.	-	239,12

Обґрунтування запропонованих заходів по вдосконаленню маршруту

У середньому прогнозується, що запропоновані заходи зменшать витрати на експлуатаційні матеріали на 461,92 тис.грн/рік (6,9%) за рахунок зменшення нульового пробігу. Також впровадженні заходи організації руху автобусів, підвищать ефективність роботи в «час-пік» і збільшать кількість перевезених пасажирів на 163,16 тис.пас або на 5,8% згідно розрахунків.

Отже, дохід від перевезення пасажирів збільшиться на 771,04 тис.грн (7,8%), рентабельність на 1,2%, а економічний ефект складе 239,12 тис.грн

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТЕДІЯЛЬНОСТІ

4.1. Охорони праці водіїв автотранспортних засобів: навчання і перевірка знань з питань охорони праці

Згідно із Законом України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІ (далі – Закон про охорону праці) працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно – правових актів з охорони праці (НПАОП).

Відповідно до пункту 1.3 Правил охорони праці на автомобільному транспорті, затверджених наказом МНС України від 09.07.2012 №964 [8]² (далі – Правила №964) навчання і перевірку знань з питань охорони праці працівників підприємств, які організовують або здійснюють роботи на автомобільному транспорті, проводять згідно з вимогами Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.

Відповідно до статті 48 Закону України «Про дорожній рух» [9]³ від 30.06.1993 № 3353-ХІІ та статті 34 Закону про автомобільний транспорт водії транспортних засобів повинні періодично проходити навчання методам надання домедичної допомоги потерпілим від ДТП. Процедуру підготовки та підвищення кваліфікації визначено у Порядку підготовки та підвищення кваліфікації осіб, які зобов'язані надавати домедичну допомогу, затверджені постановою КМУ від 21.11.2012 №1115.

Згідно Порядку проведення інструктажів та стажування водіїв колісних транспортних засобів, затверджені наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 05.08.2008 № 975[10]⁴ (далі – Порядок №975) з водіями колісних транспортних засобів проводять інструктажі: вступний, первинний, передрейсовий (цільовий), періодичний (повторний), позаплановий (спеціальний). Результати інструктажів заносять до Журналу реєстрації інструктажів з безпеки руху.

4.2. Інструкція з охорони праці для водія автобуса

Інструкція з охорони праці для водія автобуса підготовлена на основі з урахуванням вимог чинних законодавчих і нормативних правових актів і

² НАКАЗ 09.07.2012 № 964 Про затвердження Правил охорони праці на автомобільному транспорті.

³ Закон України Про Дорожній рух (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1993, № 31, ст.338).

⁴ НАКАЗ 05.08.2008 №975 Про затвердження Порядку проведення інструктажів та стажування водіїв колісних транспортних засобів. Відповідно до статті 34 Закону України "Про автомобільний транспорт" (2344-14) та статті 12 Закону України "Про дорожній рух" (3353-12).

призначена для водія автобуса (далі - водія) при виконанні ним робіт згідно професії та кваліфікації.

Загальні вимоги охорони праці

1. До самостійної роботи в якості водія автобуса допускаються особи, які пройшли: вступний інструктаж, інструктаж з пожежної безпеки, первинний інструктаж на робочому місці, навчання безпечним методам і прийомам праці не менше ніж по 10 годинній програмі (для робіт, до яких пред'являються підвищені вимоги безпеки - 20 годинній програмі), інструктаж з електробезпеки на робочому місці і перевірку засвоєння його змісту з присвоєнням кваліфікаційної групи I.

Для виконання обов'язків водія автобуса допускаються особи, мають посвідчення на право керування даною категорією транспорту, що не мають медичних протипоказань для даної професії, які досягли річного віку 20.

2. Водій автобуса повинен проходити:

- ✓ повторний інструктаж з безпеки праці на робочому місці не рідше, ніж через кожні три місяці;
- ✓ позаплановий інструктаж: при зміні технологічного процесу або правил з охорони праці, заміні або модернізації виробничого обладнання, пристроїв та інструменту, зміну умов та організації праці, при порушеннях інструкцій з охорони праці, перервах у роботі більш ніж на 60 календарних днів (для робіт, до яких пред'являються підвищені вимоги безпеки - 30 календарних днів);
- ✓ диспансерний медичний огляд згідно з наказом № 90 від 03.14.96 р.

3. Водій автобуса повинен:

- ✓ уміти надавати першу (долікарську) допомогу потерпілому при нещасному випадку;
- ✓ знати місце розташування засобів надання долікарської допомоги, первинних засобів пожежогасіння, головних і запасних виходів, шляхів евакуації у разі аварії або пожежі;
- ✓ виконувати правила дорожнього руху;

- ✓ виконувати тільки доручену роботу і не передавати її іншим без дозволу майстра або начальника цеху;
- ✓ під час роботи бути уважним, не відволікатися і не відволікати інших, не допускати на робоче місце осіб, що не мають відношення до роботи;
- ✓ утримувати робоче місце в чистоті і порядку.

4. Водій автобуса повинен знати і дотримуватися правил особистої гігієни. Приймати їжу, палити, відпочивати тільки в спеціально відведених для цього приміщеннях і місцях. Пити воду тільки зі спеціально призначених для цього установок.

5. При виявленні несправностей устаткування, пристосувань, інструментів та інших недоліках або небезпеках на робочому місці негайно повідомити майстра або начальника цеху. Приступити до роботи можна тільки з їх дозволу після усунення всіх недоліків.

6. При виявленні займання або в разі пожежі:

- ✓ зупинити автобус і вивести на безпечну відстань пасажирів;
- ✓ повідомити в пожежну охорону й адміністрації;
- ✓ приступити до гасіння пожежі наявними в цеху первинними засобами пожежогасіння відповідно до інструкції з пожежної безпеки.

7. При нещасному випадку надати потерпілому першу (долікарську) допомогу, негайно повідомити про подію майстру або начальнику цеху, вжити заходів до збереження обстановки події (стан обладнання), якщо це не створює небезпеки для оточуючих.

8. За невиконання вимог безпеки, викладених у цій інструкції, робітник несе відповідальність згідно з чинним законодавством.

2) Вимоги охорони праці під час роботи

1. Перш ніж почати рух з місця зупинки (стоянки) або виїхати з гаража, переконатися, що це безпечно для робітників та інших сторонніх осіб та подати попереджувальний сигнал.

2. Бути уважним і обережним при русі з місця заднім ходом. При недостатній оглядовості або видимості слід скористатися допомогою іншої особи.

3. Швидкість руху вибирати з урахуванням дорожніх умов, видимості і оглядовості, інтенсивності і характеру руху транспортних засобів і пішоходів, особливостей і стану автобуса (мікроавтобуса).

4. Виконувати вимоги безпеки руху та вказівки регулювальників дорожнього руху згідно з Правилами дорожнього руху.

5. Залишати автобус дозволяється тільки після вжиття заходів, що виключають можливість його руху під час відсутності водія.

6. При ремонті автобуса на лінії дотримуватися запобіжних заходів: з'їхати на узбіччя дороги, включити задній світло при поганій видимості, зупинити автобус за допомогою гальмівної системи, включити першу передачу, підкласти під колеса упори.

3) Вимоги пожежної безпеки під час експлуатації автобусів

1. Автобуси обладнуються двома порошковими вогнегасниками масою не менше 5 кг ОП-5 (ВП-5), ОП-6 (ВП-6), ОП-9 (ВП-9). У всіх автобусів вогнегасники розміщуються безпосередньо біля сидіння водія в легкодоступному для нього місці та у салоні автобуса. Вогнегасники, які розміщують поза кабіною (пасажирським салоном автобуса), потрібно захищати від впливу атмосферних опадів, сонячних променів і бруду.

2. У пасажирських салонах автобусів слід розміщувати вогнегасники з можливістю доступу до них через передні двері.

4. Забороняється зберігання вогнегасників у багажнику та інших місцях, доступ до яких є обмеженим.

5. Для запобігання пожежі на автобусі забороняється:

1) експлуатувати системи живлення двигуна з несправними складниками;

2) залишати в кабіні та на двигуні забруднені мастилом і паливом обтиральні матеріали;

3) допускати скупчення на двигуні та його картері бруду, змішаного з пальними і мастильними матеріалами;

4) застосовувати для знежирення і миття двигуна, вузлів та агрегатів бензин та інші легкозаймисті речовини та горючі речовини;

5) користуватись відкритим вогнем у разі визначення та усунення несправностей механізмів, систем, вузлів та складових частин, розігрівати двигун відкритим полум'ям.

6. Для гасіння загорянь на автобусах і пасажирському автотранспорті застосовуються порошкові вогнегасники. Обов'язкова вимога - конструкція вогнегасників повинна витримувати вібрацію.

4) Вимоги охорони праці після закінчення роботи

1. Після повернення з лінії разом з механіком транспортного відділу перевірити автобус. У разі необхідності скласти заявку на поточний ремонт з переліком несправностей, що підлягають усуненню.

ВИСНОВКИ

Проведені в роботі дослідження стану, організації та управління пасажирського автомобільного транспорту в місті, а саме на маршруті №302 пл. Визволення — Автостанція Інгулець (ч/з пл. Горького, м. Кривий Ріг) дають можливість встановити, що в даний час дана галузь не повністю адаптована до необхідних умов і потребує змін. Основними причинами цього є: зниження якості транспортного обслуговування населення, зростання рівня автомобілізації, зміна структури попиту на транспортне обслуговування, розвиток комерційного пасажирського транспорту, ситуація, коли платоспроможний попит на транспортне обслуговування населення задовольняється приватними перевізниками, а на адміністрацію міста падає компенсація перевізникам збитків від перевезень пільгових категорій населення, призводить до зростання потреби в бюджетному фінансуванні.

Запропоновані проектні пропозиції можуть бути запроваджені у діяльність досліджуваного підприємства.

В ході виконання випускної роботи було виявлено такі проблемні питання та пропозиції по їх виправленню :

1) Виявлено велику відстань від місця стоянки до місця навантаження пасажирів, близько 21 км нульового пробігу (від депо – до пл. Горького), на це витрачаємо 35 хвилин, а якщо автобус прямує з депо до пл. Визволення то тільки в одну сторону проїжджає 14,2 км (28,4) і витрачає на це 22 хвилини – тому пропонуємо перевести автобусний парк до депо №2 по вул. Дніпровське шосе, 22; яке знаходиться під впливом нашого підприємства, за рахунок цього скорочуємо відрізок нульового пробігу з 20,1 км до 6,2 км по кожному автобусу, замість 35–40 хвилин, час нульового пробігу скорочується до 15 хвилин, економія на експлуатаційні матеріали (паливо, мастильні матеріали, акумулятори, шини тощо) складає – 109 649,13 грн/рік, витрати на нововведення – 67 250 грн.

2) Встановлена нестача автобусів в ранковий і вечірній «час – пік», в міжпіковий час вони катаються напівпорожні, великий інтервал подачі автобусів, близько 30 хвилин зранку, тому на підставі цього пропонуємо пустити на маршрут додатковий резервний автобус для того, щоб розвантажити наплив пасажирів, і отримати від цього більше прибутку приблизно на 5,79% - 326 310 грн/рік, але затративши при цьому близько 304 122 грн/рік, але головним плюсом даної пропозиції можна відзначити те що ми підвищуємо задоволення пасажирів і комфорт перевезення нашим транспортом, безпечність дорожнього руху за рахунок меншої наповнюваності автобуса, і скороченню стоячих пасажирів.

3) З'ясовано що біля однієї третини міського населення юридично звільнено від плати за проїзд. Ще третина населення, мабуть, незаконно уникає оплачувати свій проїзд. До того ж, встановлювана плата дуже низька в порівнянні з витратами. Місто повільно виділяє кошти на фінансування дефіциту від основної діяльності підприємств міського транспорту, в

результаті чого комунальний транспорт, як і інші автотранспортні підприємства міста, постійно працює в критичних умовах, тому пропонується встановлення валідаторів з турнікетом, які будуть контролювати оплату проїзду більш точно ніж кондуктор, тому що автоматизація процесу оплати проїзду виключає момент розкрадання коштів чи безоплатного проїзду.

4) Розрахунки показали, що значення коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку по годинам доби 3,68 не знаходиться в допустимих межах від, тому запропоновано збільшувати інтервал руху в міжпіковий період, а в час пік зменшити інтервал між автобусами та налагодити подачу рухомого складу точно за графіком, без запізнень та у разі поломки мати запасний (резервний) транспорт.

5) В дипломній роботі проаналізовано фінансові показники діяльності підприємства, в результаті чого встановлено, що у звітному періоді комунальне підприємство працювало ефективно та є перспективним для свого подальшого конкурентоспроможного розвитку.

6) Аналіз структури витрат пасажирських автомобільних перевезень на маршруті № 302, показав, що найбільшу питому вагу складають витрати на заробітну плату, пальне і загальногосподарські витрати, причому з щорічної тенденцією до зростання. Для зниження експлуатаційних і загальногосподарських витрат пропонуються вище перелічені заходи.

На закінчення слід підкреслити, що забезпечення якісного транспортного обслуговування населення міста Кривого Рогу є складною технічною, економічною і соціальною проблемою і її рішення в сформованих умовах вимагає принципово нових теоретичних і практичних підходів. Отже, збільшення прибутку можна досягти двома способами: зменшити витрати на експлуатаційні витрати та збільшити дохід від перевезення. Тому, перед кожним автомобільним підприємством постає питання правильно сформувати свою цінову стратегію й обрати оптимальний спосіб перевезення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тапейцина А. С., Карагод В. С. Автотранспортные предприятия: Нормативное регулирование деятельности (с учётом последних изменений в законодательстве) (ред.-сост. Тапейцина А.С.) Изд. 2-е, перераб., доп., Издательство: Современная Экономика и Право, 2002 г. — 456 с. — ISBN: 5-8411-0088-2.
2. Филип Котлер, Роланд Бергер, Нильс Бикхофф. Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business. — М.: Альпина Паблишер, 2012. — 144 с. — ISBN 978-5-9614-2213-9.
3. Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта» /Л. Л. Афанасьев, А. И. Воркут, А. Б. Дьяков, Л. Б. Миротин, Н. Б. Островский; под ред. Н. Б. Островского. — М.: Транспорт, 1986. — 220 с.

4. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.
5. Афанасьев Л. Л. и др. Единая транспортная система и автомобильные перевозки: Учебник для студентов вузов / Л. Л. Афанасьев, Н. Б. Островский, С. М. Цукерберг. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Транспорт, 1984. — 333 с.
6. Ходосевич, О.А. Установка валидаторов в общественном транспорте города Красноярска. — URL : <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/11277>. — Текст: электронный.
7. Гринчуцький В.І., Карапетян Е.Т., Погріщук Б.В. Економіка підприємства. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 304 с.
8. НАКАЗ 09.07.2012 № 964 Про затвердження Правил охорони праці на автомобільному транспорті//Міністерство Надзвичайних Ситуацій України. – 2012.
9. Закон України : Про Дорожній рух (Відомості Верховної Ради України), – 1993. – № 31, – ст.338.
10. НАКАЗ 05.08.2008 № 975 Про затвердження Порядку проведення інструктажів та стажування водіїв колісних транспортних засобів. Відповідно до статті 34 Закону України "Про автомобільний транспорт" (2344-14) та статті 12 Закону України "Про дорожній рух" (3353-12). – 2008.
11. Поляков А.А. Организация движения на улицах и дорогах. – Москва: Транспорт, 1985. 375 с.
12. Руководство по составлению рациональных систем автобусных маршрутов в городах. Москва: НИИАТ, 2008. 48 с.
13. Статистичні дані автомобільного транспорту України: Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2016/252/mp_savt.zip.
14. Статистичні дані міського електричного транспорту України: Режим доступу:http://ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2016/79/mp_smet.zip.

15. Трофименко Ю.В., Якимов М.Р. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов. М.: Логос, 2013. 464 с.
16. Цибулка Ян. Качество пассажирских перевозок в городах / пер. с чеш
Ян
Цибулка. Москва: Транспорт, 2010. 239 с.