

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко-технологічний факультет

УДК 656.072:656.025.2

ПОГОДЖЕНО
Декан механіко-технологічного
факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри транспортних
технологій та засобів у АПК

_____ В. Братішко

_____ Савченко Л.А.

“ ___ ” _____ 2024 р.

“ ___ ” _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Дослідження автомобільних перевезень пасажирів на автобусних маршрутах
в умовах значних коливань пасажиропотоку»**

Спеціальність: 275 «Транспортні технології (за видами)»

Освітня програма: «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор економічних наук, професор

Загурський О.М.

**Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи:** к.т.н., доцент

Бондарев С.І.

Виконав

Чорний Д.А.

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Транспортних технологій та засобів у АПК

к.т.н., доцент _____ Савченко Л.А.

“ ____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Чорному Дмитру Анатолійовичу

Спеціальність: 275 «Транспортні технології (за видами)»

Освітня програма: «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: **«Дослідження автомобільних перевезень пасажирів на автобусних маршрутах в умовах значних коливань пасажиропотоку»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від “8”січня 2024 р. № 24 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2024. 10. 15

Вихідні дані до роботи: річні звіти про роботу дослідного автопідприємства, довідкова література, офіційні інтернет джерела.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1) Характеристика автотранспортного підприємства на ринку пасажирських автомобільних послуг та звітні показники роботи автобусів;
- 2) проектування процесу транспортування пасажирів приміському сполученні, розробка заходів з безпеки на пасажирському автомобільному транспорті;

3) Розрахунок економічної оцінки запропонованих заходів та рекомендації.
Дата видачі завдання “ 10 ” лютого 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.т.н., доцент

Бондарев С.І.

Завдання прийняв до виконання

Чорний Д.А.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Дослідження автомобільних перевезень пасажирів на автобусних маршрутах в умовах значних коливань пасажиропотоку» викладена на 73 сторінках комп'ютерного тексту й містить 12 ілюстрацій, 16 таблиць, 28 літературних джерел. Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків та списку літературних джерел.

Для написання роботи магістра проведено аналіз роботи підприємства ТОВ «Обухів-транс» в аспекті перевезень пасажирів на приміських маршрутах. Досліджено організаційні та управлінські засади транспортного процесу і запропоновані шляхи удосконалення пасажирського маршруту за рахунок обґрунтування оптимального кількісного і модельного ряду рухомого складу. Розроблений новий графік роботи водіїв та розклад руху автобусів. Виконані розрахунки кількості викидів шкідливих речовин запропонованого рухомого складу і порівняння з викидами за існуючою на даний час формою організації праці автопарку.

Результатами досліджень підтверджено ефективність удосконаленого організації праці на маршруті. Проведені розрахунки економічної оцінки упровадження розроблених заходів.

Метою магістерської роботи є дослідження й удосконалення транспортного сполучення доставки пасажирів в умовах роботи ТОВ "Обухів-транс".

Об'єктом магістерської роботи є транспортний процес при перевезенні пасажирів у приміському сполученні

Предметом досліджень є теоретичні та методичні аспекти, практичний інструментарій управління автотранспортними перевезеннями пасажирів у приміському сполученні.

До завдань досліджень віднесені наступні питання:

- Проаналізувати діяльність ТОВ «Обухів-транс» щодо організації пасажирського перевізного процесу.

- Виконати аналіз організації перевезень пасажирів по маршруту м. Обухів – с. Михайлівка-Рубежівки.
- Розробити заходи з удосконалення даного маршруту.
- Висвітлити основні засади з організації праці водіїв і кондукторів.
- Проаналізувати організаційні засади з безпеки при виконанні пасажирських перевезень на маршруті.

Ключові слова: пасажирські перевезення, пасажиропотік, ефективність перевезень, організація автоперевезень, показники роботи пасажирського автотранспорту, маршрутизація, охорона праці та безпеки перевезень пасажирів.

ЗМІСТ

Вступ.....	9
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНОГО ПІДПРИЄМСТВА	11
1.1 Основні аспекти діяльності ТОВ «Обухів-транс».....	11
1.2 Загальні відомості про об'єкт дослідження	12
1.3 Особливості управління підприємницькою діяльністю ТОВ «Обухів-транс»	14
1.4 Структура парку рухомого складу	17
1.5 Характеристика і особливості використання парку рухомого складу	21
РОЗДІЛ 2 УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ НА ПРИМІСЬКОМУ МАРШРУТІ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ	24
2.1 Аналіз дослідного пасажирського автобусного маршруту	24
2.2 Обстеження пасажиропотоків на дослідному маршруті	31
2.3 Вибір типу і місткості рухомого складу	36
2.4 Розрахунок чисельності автобусів на дослідному маршруті.....	38
2.5 Продуктивність роботи рухомого складу на дослідному маршруті.....	40
2.6 Нормування швидкостей руху транспортних засобів і часу їх простоїв.....	42
2.7 Хронометражні спостереження на маршруті	44
2.8 Розробка графіка роботи водійських бригад по маршруту	46
2.9 Розробка графіків і розкладу руху.....	49
2.10 Економічна оцінка розроблених заходів	53
РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ІЗ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	63
3.1 Основи безпеки пасажирських автоперевезень.....	63
3.2 Безпека перевезень на маршруті автобусами	64
3.3 Обґрунтування тривалості роботи та відпочинку водіїв.....	66

3.4 Техніка безпека водія при виїзді на маршрут	67
3.5 Застосування екологічних норм на пасажирському транспорті. Дія викидів автотранспорту на довкілля	68
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72

ВСТУП

Сучасний розвиток економічних стосунків неможливо уявити без ефективного транспортного сполучення і тісних взаємозв'язків між користувачем транспортних послуг і їх виконавцем. Конкурентоспроможність підприємств на ринку транспортних послуг, а також якість управління й працездатність персоналу, значною мірою може залежати від різних логістичних ланцюгів, характеристик транспорту та оптимізації управлінсько-виробничих процесів.

Пасажири здебільшого користуються громадським транспортом загального користування як для переміщень по трудовим, так і по власним потребам. Надважливу роль в цьому має автотранспорт, який задовольняє попит громадян у перевезеннях, особливо більшу частину у містах, передмістях та дещо менше на міжміських сполученнях, через те, що значна частка населення не має власного індивідуального транспорту.

Тому постає надважливе завдання щодо ефективного і якісного забезпечення пасажирських перевезень, що трансформується з проблеми перевезень на соціальну. Останнє впливає на ставлення громадян до якості послуг і ціни за неї.

Громадський транспорт загального користування відіграє надважливу роль у житті кожного громадянина в різних аспектах їх життєдіяльності. Автобусні перевезення між містами конкурують із пасажирськими залізничними на середніх відстанях. Для більшості громадян у передмістях, селах та селищах автотранспорт є основним видом доступного громадського транспорту.

Зрозуміло, що є необхідність удосконалення організації роботи транспорту задля підвищення ефективності діяльності пасажирських автомобільних перевезень. Також важливим є підвищення регулярності руху АТЗ, якості транспортного обслуговування у віддалених сільських

місцевостях. Особливо стоїть питання надійності пасажирського транспорту, від якої залежить безпека руху та пасажирів.

Надання автотранспортних послуг має забезпечувати пасажирів з одного боку сучасним і комфортним рухомим складом, а з боку перевізників бути більш продуктивним, економічним, що у підсумку мінімізує загальні витрати на транспортний процес.

Особливу увагу має віддаватись екологічно безпечним транспортним засобам тобто сучасним ДВС з низьким рівне шкідливих викидів у навколишнє середовище.

Пріоритетним же завданням у транспортній галузі є створення сучасної дорожньої інфраструктури для задоволення потреб громадян у якісному обслуговуванні. Однак реалізація цих завдань часто відстає від вчасно прийнятих і реалізованих рішень, тому останнє вимагає розробки стратегічних механізмів для вирішення у середньо- і довгостроковій перспективі.

Сьогодні, в умовах економічних і соціальних потрясінь, переміщення ВПО у великі міста внаслідок воєнних дій в Україні, виникає потреба у реорганізації і інтенсифікації перевезень більшої кількості пасажирів на маршрутах, що тягне за собою збільшення кількості пасажирських АТЗ і скорочення інтервалів руху автобусів. Безперечно, що за таких умов пасажирський транспорт відіграє ключову надважливу роль у мобільності населення, що має безпосередній вплив на економічну ситуацію в Україні.

Аналіз транспортної галузі свідчить, що накопичуються численні проблеми в Україні та геть негативні тенденції в сфері міських і приміських пасажирських автоперевезень, які надто швидко призводять до погіршення якості транспортного обслуговування громадян. На даний момент, сучасний громадський транспорт перебуває у потенційній кризі і потребує створення ефективної, надійної, та орієнтованої на екотранспорт логістичної системи.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Основні аспекти діяльності ТОВ «Обухів-транс»

Повне найменування дослідного підприємства – товариство із обмеженою відповідальністю «Обухів - транс» (скор. ТОВ «Обухів-транс», київська область, м. Обухів).

Наведемо певні дані з історії поступового становлення транспортного дослідного підприємства.

Перші приватні перевезення на маршрутах в Обухівському районі ще у 1996 році з'явилися завдяки окремим ентузіастам підприємцям. Із часом виникли необхідність об'єднання таких підприємців, що наблизило до створення малого підприємства ПП «Альфа», а вже згодом — «Об'єднання підприємців Обухівщини» та районної обухівської асоціації перевізників». І лише у 2003 році було засновано повноцінне транспортне підприємство - ТОВ «Обухів транс», яке нині є майже основним перевізником пасажирів у районі.

Місто Обухів фактично є містом майже обласного значення, де знаходиться низка працюючих промислових та обслуговуючих підприємств різних напрямків.

Відповідно надважливо, щоб міські і приміські маршрути були зручними з незначними інтервалами руху та охоплювали всі місцевості, де мешкають потенційні пасажирів громадського автотранспорту.

Станом на час заснування товариства у 2003 році, його статутний капітал дорівнював 12816311 грн. Підприємство володіє ліцензіями щодо виконання пасажирських перевезень, перевезень вантажним транспортом різних видів вантажів (у тому числі ADR), є самостійним господарським суб'єктом із юридичними правами.

Основні напрямки діяльності дослідного підприємства є:

- вантажні перевезення різних видів вантажів.

- міські та приміські пасажирські перевезення громадян;
- міжміські пасажирські перевезення громадян.

1.2 Загальні відомості про об'єкт дослідження

Дослідне підприємство своїм пасажиром надає послуги на 12 міських маршрутах (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Міські маршрути, що обслуговує товариство

№ маршрутів	Назви маршрутів	Протяжність по маршрутах, км
1	ТЗСМ - Лікарня	8,40
5	Піщана – Автостанція	4,10
4	Піщана – Яблуневий	8,80
2	Яблуневий - Лікарня	9,60
8	Піщана - Блакитівка	5,60
7	Піщана – Лукавиця	3,50
6	Піщана – Лікарня	2,50
11	Піщана – Яровівська	5,60
10	Піщана – Польок	7,80
9	Піщана – 8 листопада	6,10
12	Піщана – Соборна	7,10
14	Піщана - Жевагий	8,80

В обухівському районі практично всі населені пункти отримують послуги автобусного сполучення із районним центром м. Обуховим.

Крім того, підприємство забезпечує приміські маршрути окрім меж свого району, тобто сполучаються маршрути з сусідніми такі як, наприклад, Фастівський, Броварський й Бориспільський. Загалом підприємство повноцінно обслуговує 16-ть приміських маршрутів (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Приміські маршрути, що обслуговує товариство

№ маршрутів	Назви обслуговуваних маршрутів	Протяжності маршрутів, км
3	Обухів – Українка	16,30
22	Українки – Щербанівки	11,10
17	Обухів – Копачів	22,70
19	Обухів – Дерев'янна	14,30
21	Українки – Верем'ї	15,20
16	Обухів – Першого Травня	11,70
311	Обухів – Київ (крізь Козин)	37,90
309	Обухів – Київ (крізь Романків)	49,30
310	Обухів – Київ (крізь В. Дмитровичі)	54,50
23	Українка – Халеп'ї	15,80
811	Гусачівка – Київ	46,20
789	Березове (сад) - Київ	37,00
313	Українка – Київ (крізь Козин)	57,70
-	Красне - Київ	46,60
-	Обухів – Михайлівка Рубеживка	80,50
-	Обухів – Велика -Димерка	75,20

Стратегічно важливим для жителів міста, а також Обухівського, Броварського і Бориспільського районів є перевезення до м.Києва, оскільки значна частина працездатного населення працює, молодь навчається, а також відвідує медичні заклади та задовольняє культурно-побутові потреби.

Окрім обслуговуваних маршрутів за напрямками Обухів-Київ й Українка-Київ, автобуси дослідного підприємства обслуговують одинадцять міжміських (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Міжміські маршрути , що обслуговує товариство

Назви маршрутів	Протяжність маршрутів, км
Степок – Київ	71,80
Розаліївка – Київ	71,60

Продовження таблиці 1.3

Долина – Київ	58,00
Деремезна – Київ	70,50
Матяшівка – Київ	52,50
Витачів – Київ	81,20
Германівка – Київ	66,30
Безіменне - Київ	63,50

Виробничі площа підприємства є орендовані на 5 років із пролонгацією.

Останнім часом спостерігається деякий надлишок виробничих будівель. З існуючими нормативами під ремонтну й обслуговувану базу та стоянку АТЗ (з пасажиромісткістю в межах 40-46 місць для сидіння) необхідно 64,0 кв. метри: $48,0 \text{ од.} \cdot 64,0 \text{ кв. м.} = 3196,0 \text{ кв.м.}$ Отже, складає надлишок майже 1050,0 кв.м .

Також надлишок площ адміністративних приміщень має місце також. При співвідношенні як і управлінського, так і обслуговуючого кваліфікованого персоналу (до 10 осіб) до працівників, які зайняті у процесі виробництва (майже 80,0 осіб), існуючі площі приміщень адміністративних будівель доводяться на одного працівника-керівника близько 50,0 кв. м.

Отже, виходячи із існуючих нормативів 6,5 кв. м власної площі на одну особу, отримуємо дійсний надлишок площ - понад 40,0 кв.м .

Коефіцієнт використання територій товариства у відсотках складає лише 16 %, що свідчить про невисокий ступінь ефективності їх застосування і тому передати доцільно частину пустих невикористовуваних виробничих площ під оренду.

1.3 Особливості управління підприємницькою діяльністю ТОВ «Обухів-транс»

Поточне керівництво товариства здійснює директор, який делегує власні повноваження підлеглим працівникам та керівному апарату управління. Директор відповідає за розпорядження всіма ресурсами товариства, а саме:

кадру діяльність, контроль за роботою всіх функціональних підрозділів та управління фінансовими потоками.

Першим заступником директора-керівника, який має права підпису всіх документів без виключень є головний бухгалтер товариства. У підпорядкуванні головного бухгалтера є основні два аналітичні бухгалтери первинної документації, які виконують низку оперативних завдань.

Інженерний відділ. Головний інженер керує техслужбою, яка відповідає за готовність автопарку до виконання відповідних робіт на маршрутах. Він також відповідає і за матеріально-технічні дії, базу ТО і ремонт, експлуатацію адмінбудівель та інших капітальних споруд.

У підпорядкуванні головного інженера перебувають старші майстри із ремонту рухомого складу (РС), начальники служб технічного забезпечення і начальник гаражу АТЗ.

Диспетчерська служба на автопідприємстві відповідає за:

- добові плани перевезень автотранспортом,
- розподіл РС для обслуговування виробничих об'єктів,
- контроль за динамікою руху на всіх маршрутах,
- виявлення й усунення проблемних причин у порушенні графіків руху АТЗ;
- розробку графіків роботи пасажирського автотранспорту на маршрутах;;
- оформлення відповідної шляхової документації для роботи на маршрутах.

У товаристві використовується спрощена система управління із елементами субпідпорядкування, що надає чіткий контроль й координацію усіх транспортних процесів.

Структуру автопідприємства товариства детально зображено на рисунку 1.1.

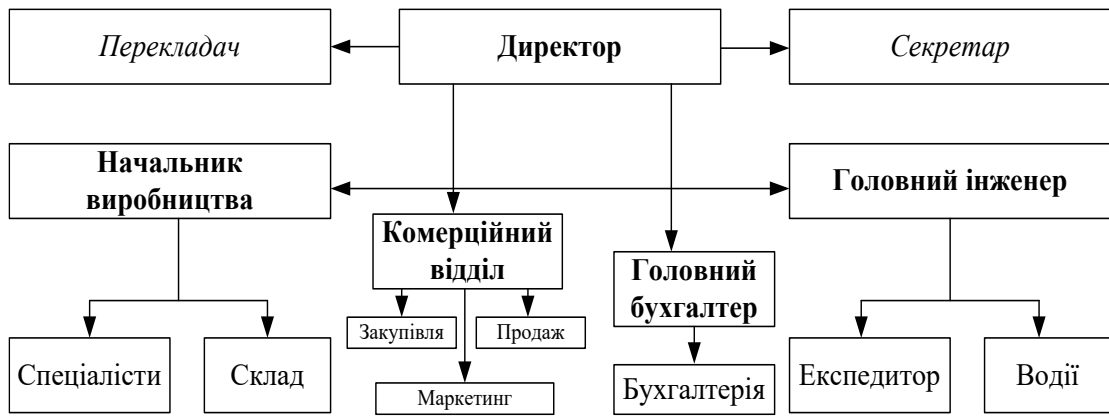


Рис. 1.1. Організаційна структура управління дослідного підприємства

Представимо аналіз кадрового складу дослідного підприємства.

На дослідному підприємстві кадровий склад характеризується показниками, що подані нижче у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Загальна облікова численність працівників (по рокам)

Категорія робітників підприємства	Середньо-облікова численність, осіб.			Загальна питома вага, %		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Персонал службовий	12,0	12,0	12,0	14,0	13,0	13,0
Водії	48,0	47,0	47,0	52,0	51,0	51,0
Працівники-ремонтники	16,0	16,0	16,0	17,0	18,0	18,0
Допоміжний персонал	15,0	15,0	15,0	16,0	17,0	17,0
Усього	92,0	90,0	90,0	100,0	100,0	100,0

За даними приведеної таблиці 1.4, будемо графік по обліковій кількості робітників дослідного підприємства (рис. 1.2).

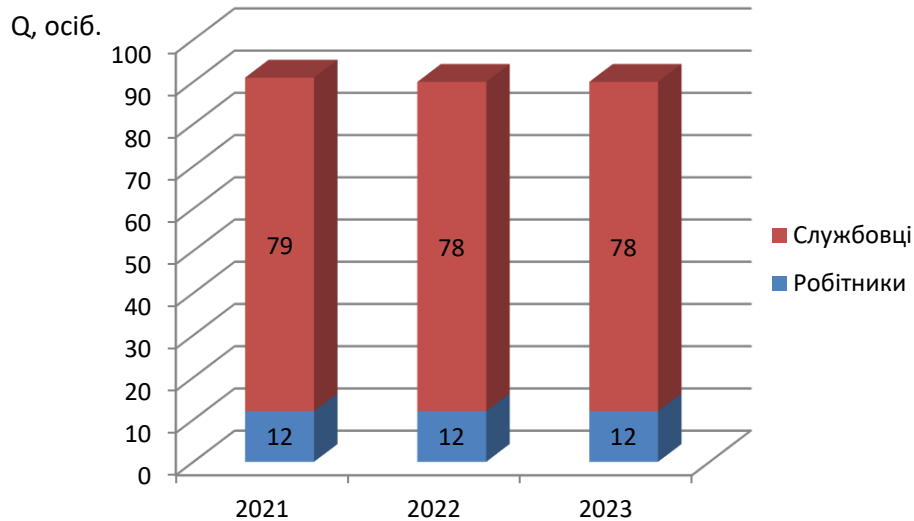


Рис. 1.2. Численність працюючих в товаристві

На початок 2024 року в товаристві нараховувалось 91,0 особа кваліфікованих кадрів, разом з адміністративним й управлінським персоналом та технічно-інженерними робітниками – 12,0 осіб, допоміжний персонал складає 79,0 робітників. Кількісне співвідношення між вказаними категоріями працюючих у товаристві складає шосту частину від рекомендованого, тобто на 0,2 менше. Це власне є незначна диспропорція - допустимий для виконання поставлених задач, який вказує на зменшення кількості адмін- і технічного персоналу до двократного численності від норм.

1.4 Структура парку рухомого складу

Нині на балансі товариства знаходиться 71,0 одиниця рухомого складу (автомобілі, автобуси, причепа, напівпричепа і другий транспорт), серед них автобусів – 62, легкових - 4, вантажних - 5.

Структура автомобільного парку дослідного товариства представлена графічно нижче на рис. 1.3.

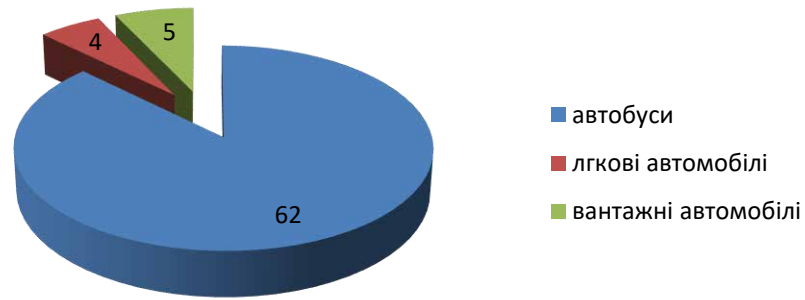


Рис. 1.3. Структура парку автотранспортних засобів

Як бачимо з рис. 1.3 долю автопарку товариства найбільше займають автобуси. В магістерській роботі надалі розглядається автобусний парк як дослідний парк, показники якого подані нижче на рис. 1.4.

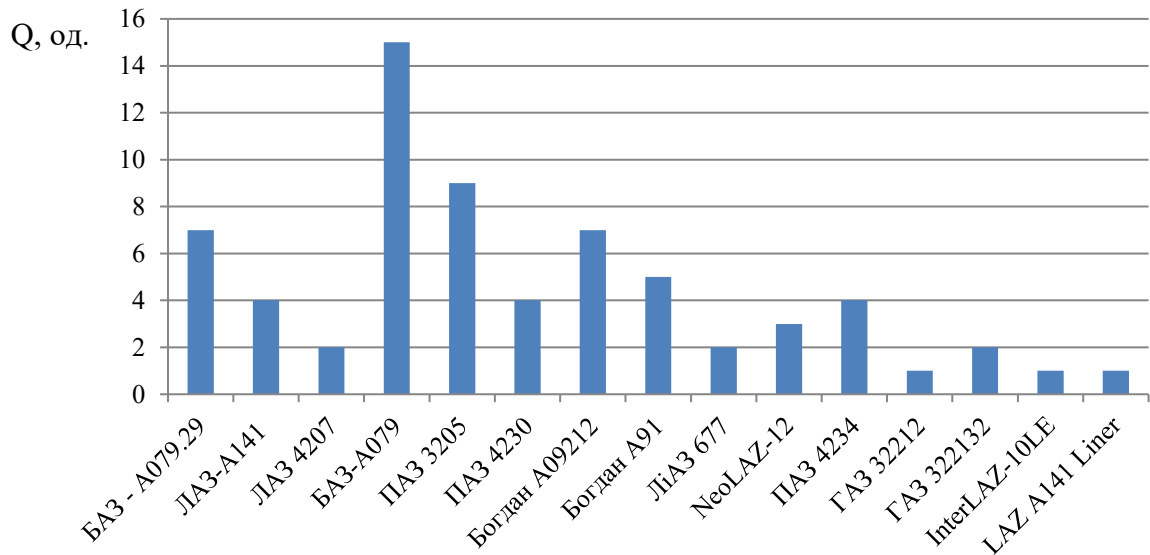


Рис.1.4. Структура автопарку автотранспортних засобів

Як бачимо (рис. 1.4) основу транспортного парку складають наступні моделі приміських автобусів ПАЗ- 3205, ЛАЗ- 695 і БАЗ-А029 (59%).

Ці моделі пасажирського транспорту використовуються товариством на приміських маршрутах, оскільки це є основою частиною перевезень у товаристві. Однак майже 51% цього автопарку вже є морально застарілими автобусами з бензиновими ДВС, які мають високі витрати на ПММ (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Структура транспортного парку автобусів

Терміни робіт, роки		Кількість АТЗ, од.	Загальна питома вага, %
Від	до		
0	2	2,0	12,0
2	4	0	0
4	6	2,0	12,0
6	8	0	0
8	10	0	0
10	12	4,0	24,0
12	14	9,0	54,0
	>14	0,0	0
Усього		17,0	100,0

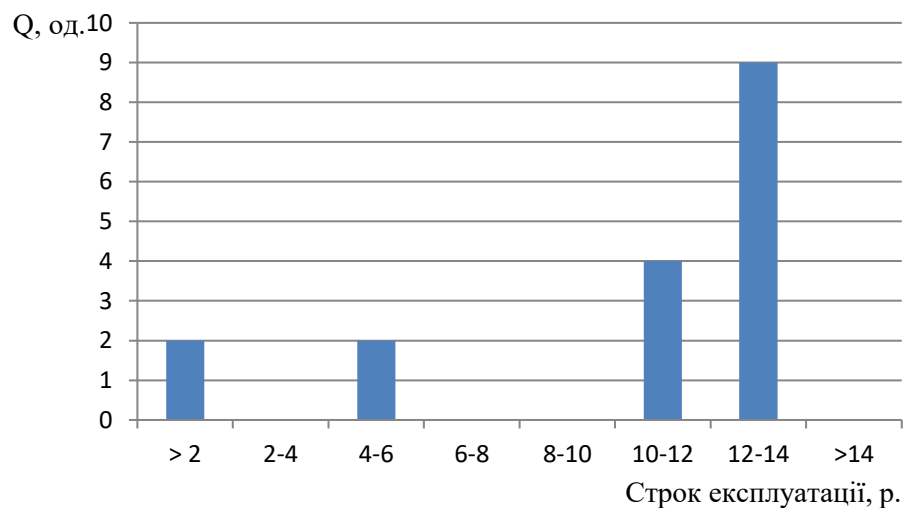


Рис. 1.3. Структура транспортного парку за строком експлуатації у товаристві

Таблиця 1.6

Структура транспортного парку за пройденою відстанню (пробіг)

Пробіг, у тис. км	Кількість, у од.	Питома вага, (у %)
до 400	4,0	6,0
400 - 500	5,0	10,0
500 - 600	13,0	30,0
600 - 700	11,0	24,0
Понад 700	15,0	30,0
Усього	49,0	100,0

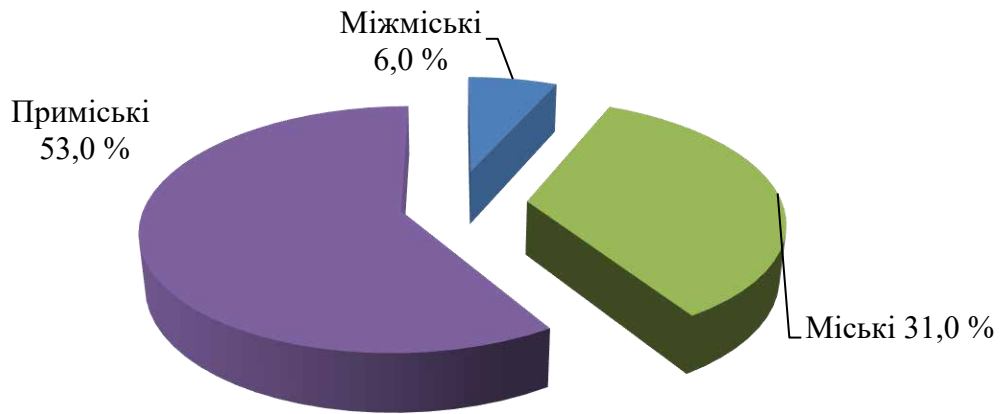


Рис. 1.5. Розподіл АТЗ за видами

Безперечно, що пробіг автобусів є насправді ключовим фактором, який і визначає термін залишкової ефективної роботи, придатність до обґрунтованої експлуатації та витрат на технічне обслуговування й ремонт. Нормативний термін служби пасажирського транспорту в середньому може сягати 500 тисяч кілометрів з поточними ремонтами та ТО. Після досягнення цього пробігу, експлуатаційні затрати значно зростають, що у підсумку призводить до списання або продажу транспортного засобу.

Аналіз стану існуючого у товариства рухомого складу за пробігом показав, що 23 одиниці потребують повної заміни, тобто підлягають списанню. З них, відповідно до типів і характеру перевезень, відсотковий розподіл автобусів виглядає таким наступним чином: приміські - 71% (17од.), міські - 14% (3 од.), міжміські — 12% (4 од.).

Для забезпечення високоякісних пасажирських перевезень у майбутньому, товариству треба оптимізувати структуру парку рухомого складу, особливо ж того, що використовується на приміських лініях сполучення.

1.5 Характеристика і особливості використання парку рухомого складу

Основними користувачами пасажирських послуг є місцеві жителі Обухова, передмість з прилеглих територій, а також низка підприємств та житлові й комунальні організації. Однак, з кожним роком на усіх типах пасажирських автоперевезеннях зростає кількість перевізників приватної форми власності, які якраз і не мають придатних транспортних засобів і висококваліфікованого персоналу для виконання послуг з перевезень пасажирів. Звісно, що це призводить до порушень законів України, які стосуються безпеки і надійності пасажирів на перше місце, а не фінансово-економічні вигоди транспортних операторів ринку. Останні часто-густо ігнорують встановлені розклади руху АТЗ на маршруті, нерідко перевищують швидкість, працюють на маршрутах без потрібної транспортної документації та звісно порушують техніку безпеки перевезень.

Найближчим часом значних змін у структурі надання пасажирських транспортних послуг через економічні чи міграційні процеси, нажаль, не передбачається, тому збільшення прибутковості можливе лише за рахунок або підвищення тарифів на перевезення або ж технічного переоснащення для підвищення конкурентоспроможності, що на даний час не спростерігається.

Частка підприємства на ринку ж міських перевезень дорівнює 55%, і технічне оснащення рухомого пасажирського парку конкурентів взагалі не створює загрози і не є конкурентоспроможною.

На приміському ринку пасажирських автоперевезень дослідне підприємство також домінує, але частка ринку пасажирських послуг становить менше - 30%. Водночас заважають нелегальні пасажирські перевізники, які охопили до 30-35% ринку.

Основною конкурентною у перевазі товариства є підвищення доходів через оновлення парку автобусів з покращеними умовами комфорту, безпеки та надійності разом зі зниженням транспортних витрат.

Також однією з важливих переваг є те, що підприємство лишається єдиним оператором у місті, яке забезпечує повноцінні пасажирські перевезення на досить високому рівні. Споживачів пасажирських транспортних послуг поділяються на дві категорії, тобто:

1. Пасажири, що мають право на безкоштовний проїзд (пільговики).
2. Пасажири, що не мають будь-яких пільг.

У 2018 році Кабінет Міністрів України видав постанову зі скорочення пільгових категорій пасажирів на приміських та міських перевезеннях, при цьому передавши права затвердження цього переліку на розгляд у місцеві – міські, селищні та сільські ради. Відповідно, у місті Обухів на міських та приміських маршрутах сполучення залишилося близько 18-19% пасажирів пільгових категорій.

Спостерігається, що громадський автотранспорт є основним видом транспорту для пересування пасажирів у приміському сполученні Обухова.

У місті повноцінно функціонує автостанція, де можна придбати квитки на міжміські маршрути до Києва, Білої Церкви, Фастова, Василькова та інших найближчих міст Київщини, а також на маршрути приміського сполучення до сіл Гусачівка, Михайлівці-Рубежівка, Велика Димерка, Красне тощо.

Висновок до розділу

Зазначена вище інформація свідчить про стабільну діяльність автотранспортного підприємства на ринку пасажирських автоперевезень та його високу конкурентоспроможність в районі. Однак, власне така ситуація може змінитися найближчим часом у разі, якщо не буде проведено оновлення парку рухомого складу та вдосконалено організаційні транспортні процеси у товаристві. За даними фінансових та економічних звітів підприємства, загальні витрати на пасажирські перевезення автобусами є значними, а прибуткова ставка ледве-ледве перевищує потрібний мінімум. Це також вказує на те, що позиція товариства на ринку пасажирських автоперевезень є хиткою, хоча і не критичною.

У зв'язку з цим, ми пропонуємо переглянути основні питання організаційних засад та на прикладі пасажирського міжміського маршруту «Обухів – Михайлівка-Рубежівка» знайти шляхи для оптимізації транспортного процесу і підвищення рентабельності перевезень. Зокрема, пропонується виконати наступні заходи в цій роботі такі як:

- провести анкетування потенційних пасажирів для виявлення рівня якості обслуговування і транспортного забезпечення.
- провести дослідження пасажиропотоку на маршруті, враховуючи діяльність приватних перевізників, які «відбирають» пасажиропотік;
- розрахувати економічно обґрунтований і соціально доступний транспортний тариф, що відповідатиме основним статтям експлуатаційних витрат.

РОЗДІЛ 2

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ НА ПРИМІСЬКОМУ МАРШРУТІ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

2.1. Аналіз дослідного пасажирського автобусного маршруту

Основною діяльністю дослідного товариства, як зазначалось вище, є пасажирські перевезення, причому більшість обслуговуваних маршрутів відносяться до приміських. У представленій роботі пропонується проводити аналіз та обґрунтовувати заходи для вдосконалення приміського маршруту сполученням «Обухів – Михайлівка-Рубежівка».

На вказаному маршруті працюють чотири автобуси марки ПАЗ-3205. Згідно із маршрутним паспортом, інтервал руху між суміжними автобусами дорівнює 1 годину 25 хвилин, протяжність маршруту між кінцевими зупинками - 80,50 км. Середня експлуатаційна швидкість руху АТЗ є 56,50 км/год. З статистичного аналізу даних підприємства середня максимальний пасажиропотік в прямому напрямі дорівнює 591 пасажир.

Маршрут є досить витребуваним серед пасажирів через те, що значну кількість жителів Обухова та прилеглих сіл, які працюють або навчаються в Києві. Це спричинило появу приватних перевізників, які, своєю чергою, зменшили потужність пасажиропотоку і, як наслідок, зменшили прибутковість маршруту.

Маршрут являється регулярним, а обслуговують його автобуси ПАЗ-3205 салон якого облаштований напівм'яким сидіннями, місткістю салону 31/22+1 (див. рис. 2.1 і 2.2). Однак ці автобуси є досить застарілими моделями, які вже тривалий час зняті з виробництва (екологічний стандарт ЄВРО-3). Отже, перед підприємством є нагальна потреба у оновленні парку рухомого складу сучасними комфортабельними автобусами. Однак, на даний час оновлення РС не може бути у повній мірі забезпечено внаслідок браку коштів.



Рис. 2.1. Загальний вигляд автобуса марки ПАЗ- 3205



Рис. 2.2. Загальний вигляд автобуса марки ПАЗ- 3205

Технічні й експлуатаційні показники роботи АТЗ на маршруті наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Техніко-експлуатаційні показники дослідного маршруту
м. Обухів – с. Михайлівка-Рубежівка.

№ п/п	Параметр	Один. виміру	Показник
1	Відстань рейсу - у прямому напр.	км.	80,50
2	- зворотному напр.	км	80,50
3	Тривалість рейсу - у прямому напр.	хв.	85,0
4	- зворотному напр.	хв.	85,0
5	Нульовий пробіг АТЗ	км	1,15
6	Час обороту АТЗ	хв.	180,0
7	Середня дальність переміщення пасажирів	км	17,80
8	Коефіцієнт змінності		1,35
9	Експлуатац. швидкість	км/год	56,70
10	Частота руху АТЗ	авт./год	1,0
11	Інтервал руху АТЗ	хвил.	60,0
12	К-сть рейсів АТЗ	один.	12,0
13	К-сть АТЗ на маршруті	один.	3,0
14	Час на лінії АТЗ	год, хв.	3,0
15	Час у наряді АТЗ	год	13,0
16	Відстій на кінцевій зупинці м. Обухів	хвил.	5,0
17	Відстій на кінцевій зупинці с. Михайлівка-Рубежівка	хвил.	5,0

Середній провізний тариф на дослідному маршруті до кінцевого пункту призначення дорівнює 44,0 грн. Схема та карта даного маршруту наведені на рисунках 2.3 і 2.4 відповідно. Рухомий склад дотримується розкладу руху без запізнь. Перший рейс вранці із м. Обухів вирушає о 6:00, а останній рейс прибуває на кінцеву зупинку в м. Обухів о 20:10 год.

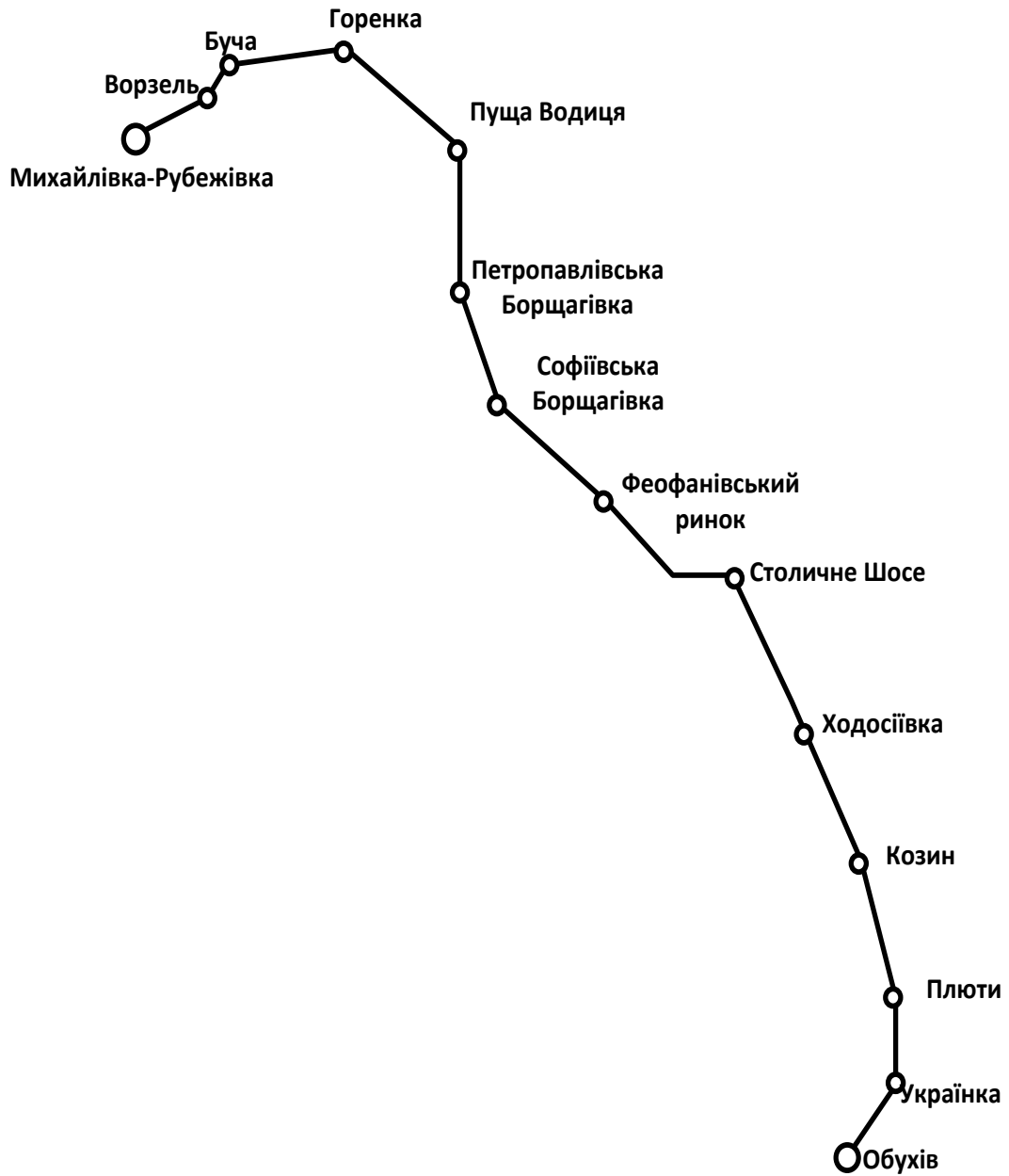


Рис. 2.3. Схематичне зображення маршруту м. Обухів – с. Михайлівка-Рубежівка

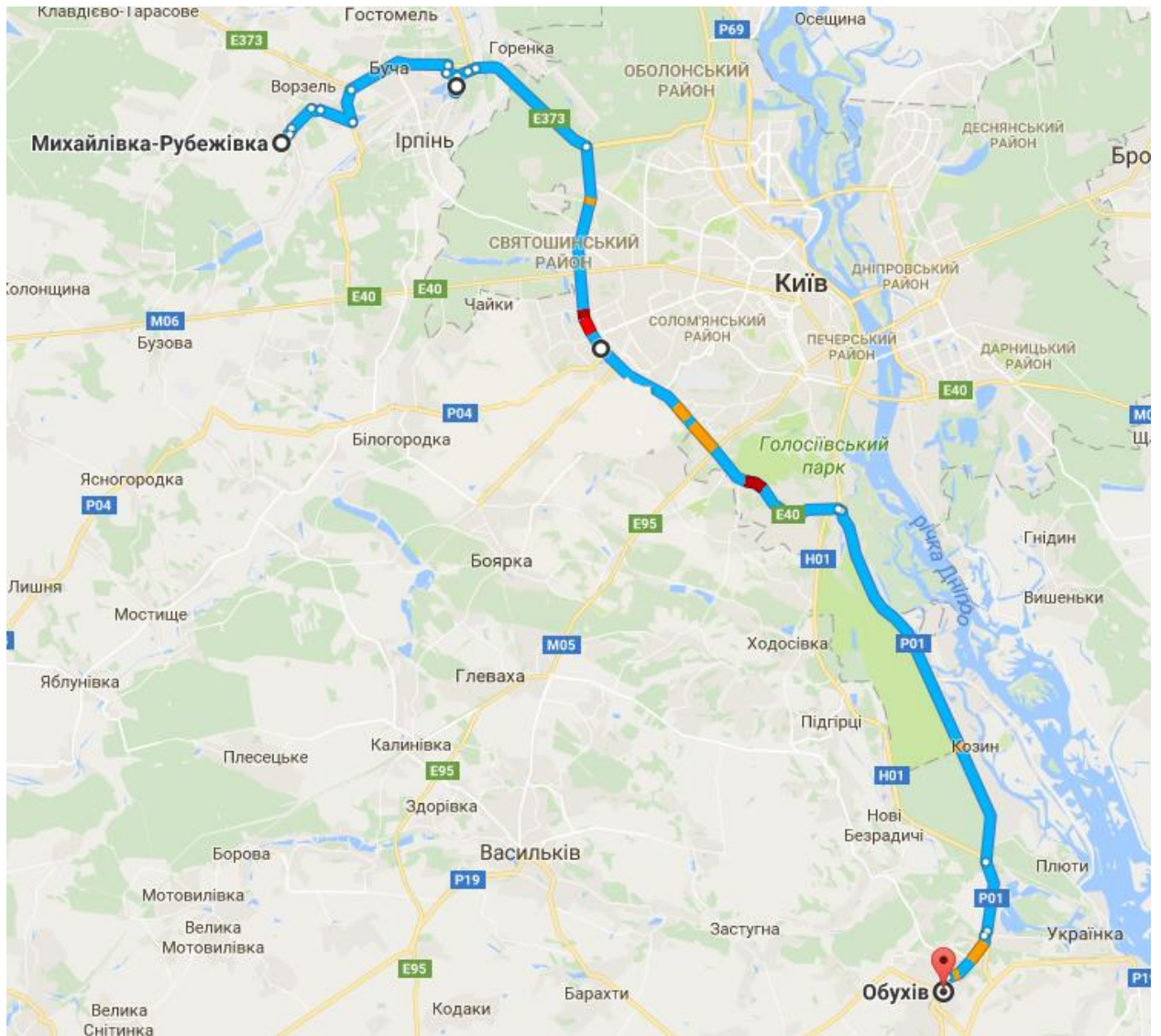


Рис. 2.4. Фрагмент карти з прокладеним маршрутом сполученням м. Обухів – с. Михайлівка-Рубежівка

Цей маршрут був обраний як дослідний в цій роботі через те, що при відносно незначному пасажиропотоці коефіцієнт заповнення салону РС на ньому є найвищим з усіх, що обслуговує товариство. Це якраз свідчить про те, що поточна пропускна здатність АТЗ не у повній мірі відповідає реальному пасажиропотоку. Таким чином, на нашу думку маршрут потребує подальшого удосконалення організації транспортного процесу.

Задачами дослідження передбачали наступні елементи досліджень у такій послідовності:

1. обстежити загальний пасажиропотік й пасажирообігу на окремих ділянках та на всій протяжності лінії маршруту;
2. проаналізувати організацію перевезень на маршруті;
3. розробити заходи для оптимізації роботи АТЗ;
4. визначити оптимальні інтервали руху АТЗ в різні періоди доби;
5. скласти графік руху АТЗ відповідно до пасажиропотоку.

Дослідження почалося з анкетування потенційних пасажирів для визначення пасажиропотоку в обох напрямках на маршруті. Для покращення якісних показників обслуговування пасажирів були розроблені анкети з наступним вмістом:

1. Чи влаштовує пасажира розклад руху?
2. Чи відповідає вимогам пасажира тип рухомого складу?
3. Як часто пасажирів доводиться їхати стоячи?
4. Чи задоволені пасажири рівнем культури обслуговування?

Анкетування тривало протягом 20 днів. Серед опитуваних погодились надати інформацію понад 1200 пасажирів. За підсумками опитування були зроблені наступні висновки щодо уточнення режимів роботи на маршруті:

- Інтервал руху з 6:00 до 17:00 — 60 хвилин, що задовольняє близько 92% потенційних пасажирів.
- Лише трохи більше 5% пасажирів часто пересуваються без сидячих місць.
- Рівень культури обслуговування задовольняє майже всіх. 93% опитаних пасажирів висловились схвально.
- 67% пасажирів, які регулярно користуються послугами даного маршруту і використовують його по буднях (ділові потреби) висловили бажання покращення комфорту під час поїздки, зокрема знижений рівень шуму і відповідний мікроклімат в салоні відповідно до пори року.
- Кінцевим пунктом призначення пасажири хотіли бачити зупинки в місцях дислокації: с. Михайлівка-Рубежівка (сільрада) — 29,1%, с. Михайлівка-Рубежівка (церква) — 27,3%, с. Михайлівка-Рубежівка (завод) — 48,4%.

Графічні дані результатів анкетування наведені у вигляді діаграми на рис. 2.5.

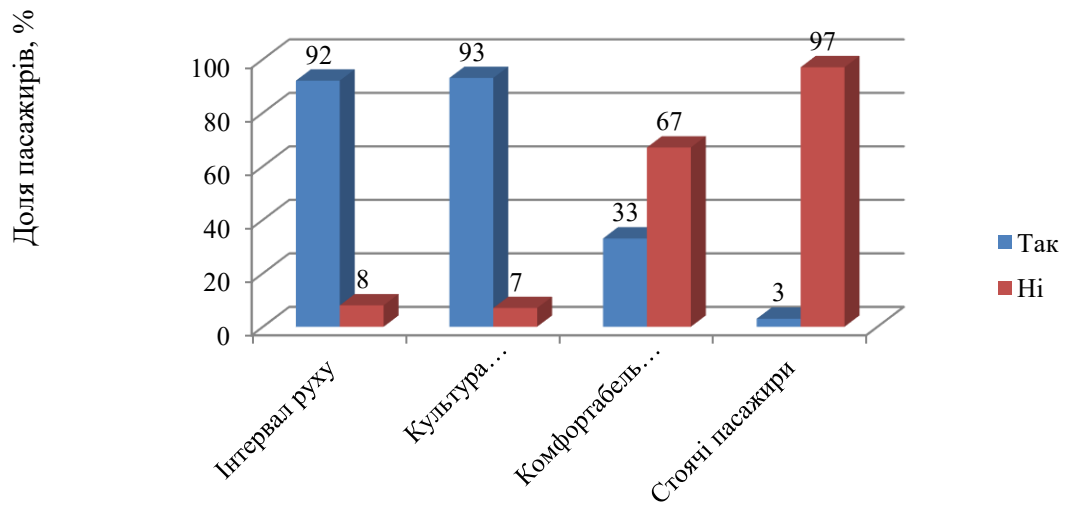


Рис. 2.5. Діаграма за результатами анкетування

Отже, як видно з діаграми даних анкетування потенційних пасажирів, третина з них висловила бажання отримувати більш комфортні умови проїзду. Крім зазначеного, майже всі пасажирів вказали на незадоволення пасажиромісткістю АТЗ, що свідчить про їх певну перевантаженість в години пік.

На рис. 2.6 графічно представлено пасажиропотік за результатами проведених нами досліджень на основі якого був розрахований поточний режим роботи АТЗ. Згідно з наведеними даними, загальний добовий пасажиропотік по напрямкам складає 591 пас.

З рис. 2.6 видно, що найбільший пасажиропотік (пікові години) спостерігається вранці - період з 6:00 до 10:00 та ввечері - із 15:00 до 18:00 годин. Аналізуючи дані, надані дослідним підприємством, можна підсумувати, що на маршруті протягом дня існує два пікових періоди в межах 3-4 годин кожний. Однак для прийняття більш обґрунтованого висновку, потрібно провести додаткові дослідження потужності пасажиропотоку, щоб отримати точні дані за потрібний дослідний період.

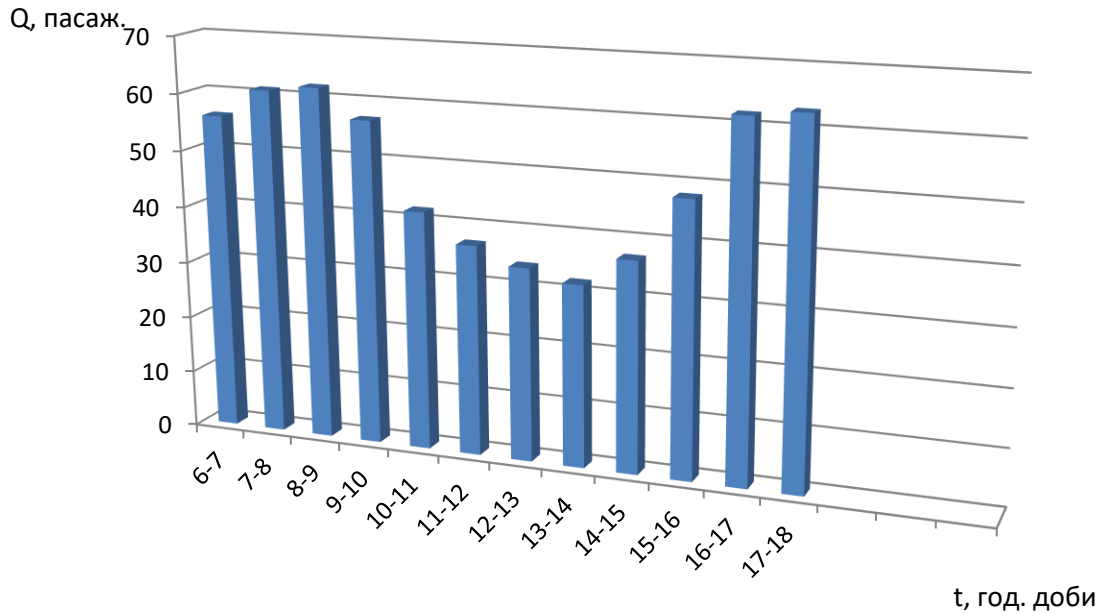


Рис. 2.6. Пасажиропотік протягом доби

Наступним завданням передбачено розрахунок обґрунтованого нового тарифу, який би відповідав експлуатаційним витратам на маршруті з врахуванням поступового оновлення парку АТЗ. Також необхідно провести тривале місячне обстеження пасажиропотоку, щоби визначити необхідний оптимальний рухомий склад АТЗ, його кількість та відповідну пасажиромісткість. На нашу думку, запропоновані заходи сприятимуть покращенню якості обслуговування пасажирів, підвищенню продуктивності роботи АТЗ, а також отриманню економічно обґрунтованого тарифу та прибутку, який зможе дозволити підприємству оновлювати АТП.

2.2. Обстеження пасажиропотоків на дослідному маршруті

Дослідження обсягів перевезень (пасажиропотоку), проводились у жовтні – листопаді 2023 року. Для цього використовували звітно-статистичний метод. Для цього був застосований рухомий склад - ПА3-3205. Протягом місячного періоду досліджень середньо-добовий пасажиропотік склав 712 пасажирів (середньостатистичні дані) у напрямках з більшим пасажиропотоком при середній відстані поїздки пасажирів 17,80 км.

Виконуючи поставлені задачі досліджень, на основі аналізу даних результатів обстеження пасажиропотоку необхідно провести уточнення наступних показників:

- необхідну кількість АТЗ;
- тип АТЗ;
- раціональний інтервал і частоту руху АТЗ.

Нижче, у таблиці 2.2 наведені результативні дані обстежень пасажиропотоків у двох напрямках на дослідному маршруті. На рис. 2.7 показано фактичний розподіл пасажиропотоку за годинами роботи маршруту.

Таблиця 2.2

Розподіл обсягів перевезень громадян за годинами доби

Год. доби	Прямий напрям руху, пас.	Зворотний напрям руху, пас.	Загальна кількість перевезених, пас.
06-07	66,0	0,0	66,0
07-08	43,0	29,0	72,0
08-09	42,0	32,0	74,0
09-10	48,0	19,0	67,0
10-11	29,0	20,0	49,0
11-12	22,0	23,0	45,0
12-13	23,0	20,0	43,0
13-14	19,0	22,0	41,0
14-15	28,0	20,0	48,0
15-16	27,0	30,0	57,0
16-17	29,0	45,0	74,0
17-18	19,0	57,0	76,0
Усього:	395,0	317,0	712,0

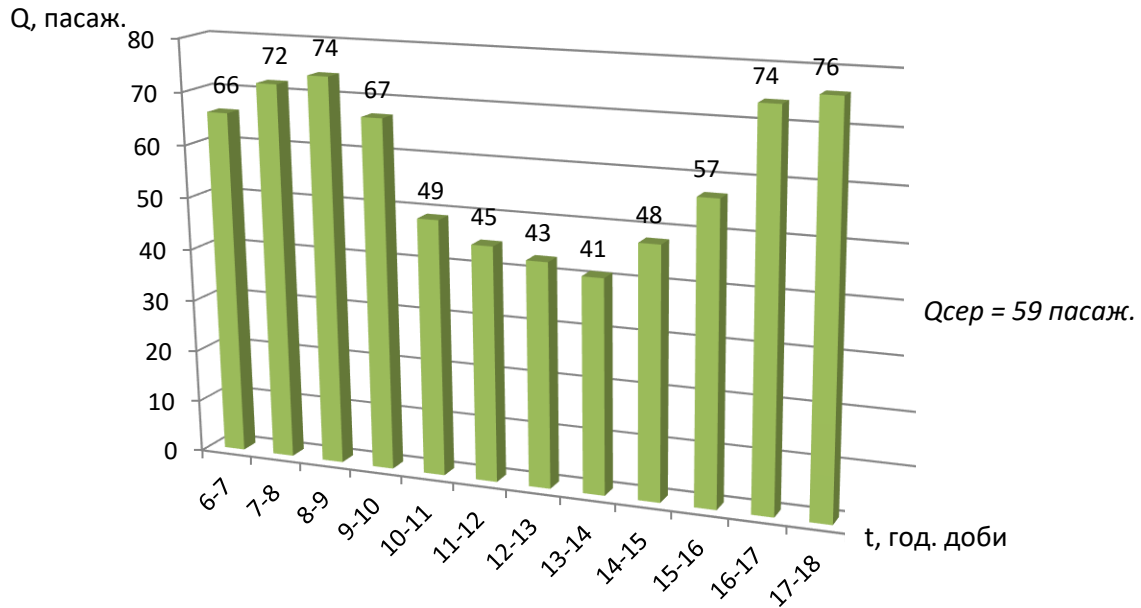


Рис. 2.7. Діаграма коливання пасажиропотоку

У ранковий піковий період, який триває з 6:00 до 10:00, спостерігається середня потужність пасажиропотоку - 74 пас./год, тоді як вечірній пік, що розпочинається з 16:00, середній пасажиропотік знаходиться в межах 57 пас./год і досягає максимального значення о 18:00 майже 76 пас./год. Крім того, відзначається проміжний період збільшення обсягів перевезень з 15:00 до 16:00 в межах 30 пас./год.

Отже, тепер розглянемо розподіл пасажиропотоку протягом доби на ділянках цього маршруту. Наповнення АТЗ на кожному із перегонів визначається за наступним нижче приведеним виразом [5]:

- перший перегін

$$Q_{сер} = 59 \text{ пас.}$$

$$Q_{n.1} = Y_1 \quad (2.1)$$

де Y – середня кількість пасажирів, що знаходяться в АТЗ.

- другий перегін

$$Q_{n.2} = Q_{n.1} + Y_2 - B_2; \quad (2.2)$$

де B – чисельність пасажирів, що вийшли на зупинці із РС, пас.

- третій перегін

$$Q_{н.3} = Q_{н.2} + V_3 - B_3; \quad (2.3)$$

За аналогією проводиться розрахунок і на решті перегонів. Дані розрахунків знесемо в 6-й граф (стовпчик) - див. табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Відомість роботи АТЗ на зупинках

№ п/п	Назва зупинки	Увійшло пасаж., і (пас.)	Вийшло пасаж. і (пас.)	Довж. між зупин. Лпер (км)	Щільність по перегонам Qн (пас.)	Пасажиро-обмін на перегоні Qоб., (пас.)	Обсяги транспортна роботи Р (п - км)
1	2	3	4	5	6	7	8
У прямому напрямку руху							
1	Обухов	66,0	0,0	0,0	66,0	66,0	0,0
2	Українки	43,0	38,0	3,4	71,0	81,0	241,0
3	Плюті	42,0	22,0	3,1	91,0	64,0	282,0
4	Козині	48,0	38,0	6,8	101,0	86,0	687,0
5	Ходосіївки	24,0	46,0	7,2	79,0	70,0	569,0
6	Столичне Шосе	23,0	48,0	5,4	54,0	71,0	292,0
7	Феофанівський ранок	20,0	41,0	7,7	33,0	61,0	254,0
8	Софійська Боршагівка	19,0	31,0	8,3	21,0	50,0	174,0
9	Петропавлівську Боршагівку	25,0	28,0	3,9	18,0	53,0	70,0
10	Пущу Водицю	27,0	17,0	7,4	28,0	44,0	207,0
11	Горенку	21,0	22,0	8,9	27,0	43,0	240,0
12	Бучу	19,0	12,0	9,8	34,0	31,0	333,0
13	Ворзель	10,0	21,0	4,8	23,0	31,0	110,0
14	Михайлівка-Рубежівку	8,0	31,0	3,8	0,0	39,0	0,0
	Разом	395	395	80,5			3460
У зворотному напрямку руху							
1	Михайлівка-Рубежівку	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0
2	Ворзель	36,0	22,0	3,8	17,0	58,0	65,0
3	Бучу	42,0	24,0	4,8	35,0	66,0	168,0
4	Горенку	39,0	38,0	9,8	36,0	77,0	353,0
5	Пущу Водицю	22,0	39,0	8,9	19,0	61,0	169,0
6	Петропавлівську Боршагівку	23,0	24,0	7,4	18,0	47,0	133,0
7	Софійську Боршагівку	20,0	36,0	3,9	2,0	56,0	8,0
8	Феофанівський ранок	21,0	20,0	8,3	3,0	41,0	25,0
9	Столичне Шосе	29,0	30,0	7,7	2,0	59,0	15,0
10	Ходосіївку	26,0	18,0	5,4	10,0	44,0	54,0
11	Козин	19,0	14,0	7,2	15,0	33,0	108,0
12	Плюті	19,0	11,0	6,8	23,0	30,0	156,0
13	Українку	10,0	13,0	3,1	20,0	23,0	62,0
14	Обухова	8,0	28,0	3,4	0,0	36,0	0,0
	Разом	317,0	317,0	80,5			1316,0

Кількість пасажирів, перевезені протягом доби ($Q_{доба}$), розраховують - суму значень граф «4» (таблиці 2.3) для обох напрямів, але окремо ($Q_{доба. пр.}$, $Q_{доба. зв.}$):

$$Q_{доба} = Q_{доба. пр.} + Q_{доба. зв.}; \quad (2.4)$$

$$Q_{доба} = 395,0 + 317,0 = 712,0 \text{ (пас.)}$$

Транспортна робота АТЗ на кожному перегоні ($P_{пер.}$) по наступному виразу визначимо як [5]:

$$P_{пер.} = Q_{н.} \cdot L_{пер.}; \quad (2.5)$$

$$P_{пер. 1.} = 66,0 \cdot 0 = 0 \text{ пас. км};$$

$$P_{пер. 2.} = 72,0 \cdot 3,70 = 266,0 \text{ пас.км, і т. і.}$$

Обсяг же транспортної роботи ($P_{пер.}$) за добу розрахуємо шляхом додавання значення в стовпці 8, що у таблиці 2.3, для обох напрямів маршруту.

$$P_{доба.} = P_{доба. пр.} + P_{доба. зв.} \quad (2.6)$$

$$P_{доба.} = 3460,0 + 1316,0 = 4776,0 \text{ пас. км.}$$

За даними, поданими у табл. 2.3, побудуємо діаграми добового пасажиропотоку на маршруті у двох напрямках (рис. 2.8 і 2.9).

Пасажиробмін у прямому напрямку

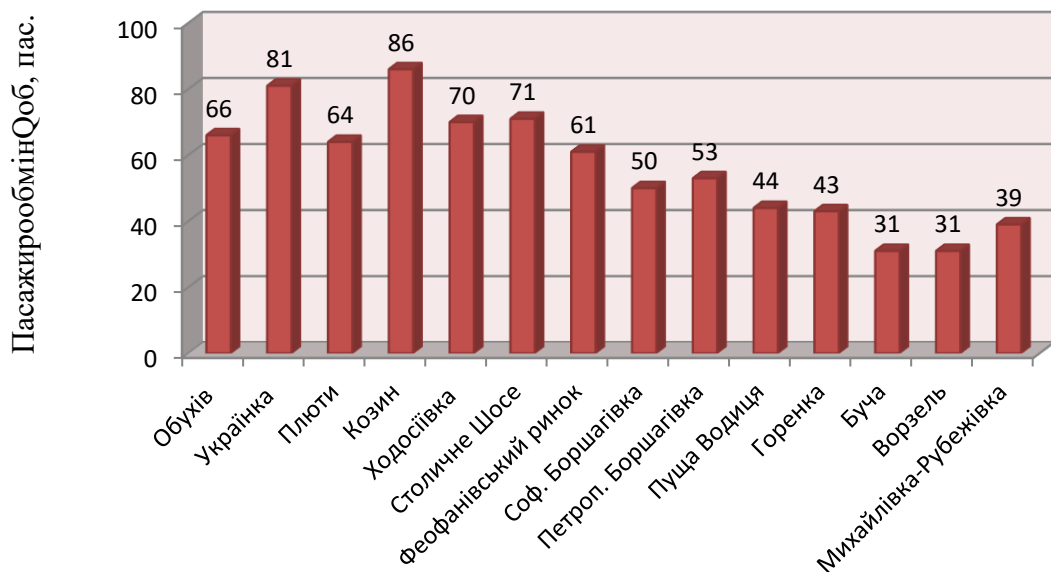


Рис. 2.8. Розподіл добового пасажиробміну

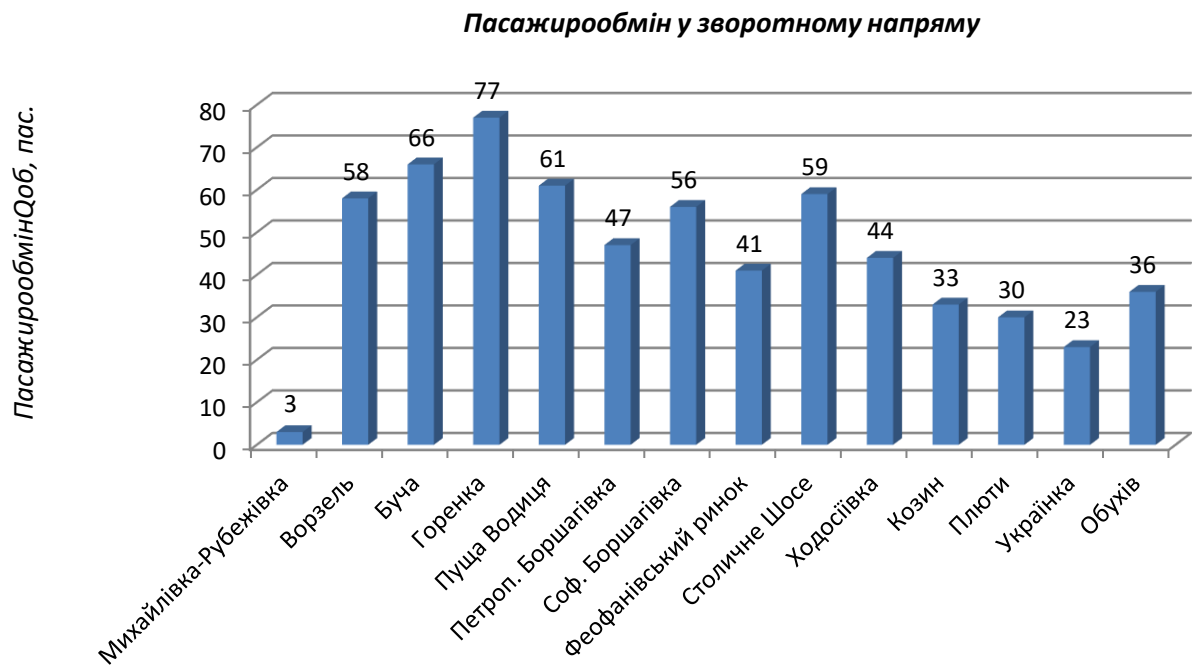


Рис. 2.9. Розподіл добового пасажирообміну

Пасажи́рообмін на різних перегонах маршруту, як і очікувалось, коливається в значному діапазоні як у прямому, так і в іншому напрямках. Ці коливання пов'язані безпосередньо з чисельністю проживаючих в районі проходження маршруту і рівнем їхньої транспортної рухливості потенційних пасажирів. Показники з вищим пасажирообміном на певних ділянках маршруту можна пояснити власне більшою кількістю потенційних пасажирів, що користуються громадським транспортом у цих місцях, особливо в години підвищеного попиту.

Ці дані важливі для наступного аналізу та оптимізації транспортного процесу, враховуючи коливання пасажиропотоку по ділянках лінії курсування маршруту.

2.3 Вибір типу і місткості рухомого складу

Однією з ключових вимог щодо організації пасажирського транспортного процесу на приміському автомобільному транспорті є використання більш комфортних автобусів у порівнянні з міськими, які

відповідають цим умовам перевезень і належному рівню надійності й безпеки як активної, так і пасивної. Важливим елементом наповнення салонів автобусів є відповідне оснащення сучасними засобами контролю і забезпечення безпеки, а також рівня комфорту для підвищення якості обслуговування пасажирів.

У таблиці 2.4 представлено коротку технічну характеристику приміських автобусів, які знаходяться на балансі АТП підприємства.

Таблиця 2.4

Технічна характеристика приміських автобусів

Класи автобусів	середні			великі
	БАЗ – А 079. 29	Богдан – А 09 212	ПАЗ- 42 34	ЛАЗ-А 141
Вартість АТЗ, грн.	2 400 000	2 400 000	1 200 000	1 800 000
Тип двигунів	дизельний	дизельний	дизельний	дизельний
Потужність двигунів, к.с.	130,0	135,0	136,0	170,0
Витрата пального на 100 км, л/100км	20,50	19,10	20,90	18,40
Ресурс двигуна, тис.км	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Місткість салону АТЗ	33,0 (24)	35,0 (27)	50,0 (30)	66,0 (35)
Максимальна швидкість	95,0	95,0,	85,0	100,0

Ця інформація дозволяє надати оцінку відповідності АТЗ вимогам до рівню безпеки та комфорту, а також вирішити питання необхідності оновлення парку автобусів.

Як видно з таблиці, найбільш економічним автобусом (витрати пального) є ЛАЗ-А141 з високою пасажиро місткістю.

2.4 Розрахунок чисельності автобусів на дослідному маршруті

На прикладі автобуса марки ЛАЗ-А141 за аналогією із маркою БАЗ - А079. 29, Богдан - А09212, ПАЗ - 4234 й ЛАЗ - А141 розраховується потреба в автобусах, необхідних для виконання транспортних послуг з високою ефективністю.

1. експлуатаційна швидкість рухомого складу визначається наступною формулою:

$$V_{e2} = \frac{V_{e1} \cdot V_{max2} \cdot D_0}{V_{max1}} \quad (2.7)$$

де V_{e1} – експл. швидкість базового АТЗ, км/год.;

V_{e2} – експл. швидкість проектованого АТЗ, км/год.;

V_{max1} – макс. швидкість базового АТЗ, км/год.;

V_{max2} – макс. швидкість проектованого АТЗ, км/год.;

D_0 - коефіцієнт, враховує зміну експлуатаційної швидкості АТЗ, із заміною рухомого складу не пов'язаний, $D_0 = 1,0$.

$$V_{e2} = \frac{56,5 \cdot 90,0 \cdot 1}{95,0} = 59,50 \quad (2.8)$$

2. Час рейсу АТЗ (T_p) визначається як [5]:

$$T_p = \frac{L_p \cdot 60}{V_e} \quad (2.9)$$

де L_p – відстань на маршруті, км.

$$T_p = \frac{80,5 \cdot 60}{59,5} = 81,0 \text{ хв. (1 год. 21,0 хв.)}$$

3. Необхідна кількість АТЗ (A_m) визначимо як [5]:

$$A_m = \frac{Q_{max} \cdot T_{об}}{q_H} \quad (2.10)$$

де Q_{\max} – макс. пасажиропотік з напрямів, пас;

$T_{\text{об}}$ - час обороту АТЗ на маршруті, год.;

$q_{\text{н}}$ - номінальна місткість АТЗ, пас.

$$A_{\text{м}} = \frac{76 \cdot 1,35}{66} = 1,55 \approx 2 \text{ од.}$$

4. Інтервал руху АТЗ визначається як [5]:

$$I = \frac{T_{\text{р}}}{A_{\text{м}}} \quad (2.11)$$

$$I = \frac{81}{2} = 40,5 \text{ хв.}$$

5. Частота руху АТЗ визначається як [5]:

$$\text{Ч} = \frac{1}{I} \quad (2.12)$$

$$\text{Ч} = \frac{1}{0,675} = 1,5 \approx 2$$

6. Коефіцієнт наповненні (середньо-добовий) [5] визначається як:

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{\sum Q \cdot l_{\text{ср}}}{q_{\text{н}} \cdot \sum A_{\text{год}} \cdot V_e} \quad (2.13)$$

де $\sum A_{\text{год}}$ - сумарна кількість авто-годин;

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{712 \cdot 17,8}{66 \cdot 28 \cdot 59,5} = 0,12$$

Результати розрахунків приводимо до таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Результати розрахунків експлуатаційних показників АТЗ на маршруті

Марки АТЗ	Базові АТЗ	Проектні марки АТЗ			
	ПАЗ- 3205	БАЗ – А079. 29	Богдан – А092 12	ПАЗ- 42 34	ЛАЗ - А 141
Шлях АТЗ на маршруту, км	80,50	80,50	80,50	80,50	80,50
К-сть АТЗ на маршруті, од.	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Експлуат. швид-кість АТЗ, км/год	56,50	56,50	56,50	50,60	59,50
Час рейсу АТЗ, хв.	85,00	85,00	85,00	96,00	81,00
Інтервал руху АТЗ, хв.	22,00	29,00	29,00	48,00	40,50
Частота руху АТЗ, авт./год.	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Коефіцієнт наповнення салону АТЗ	0,30	0,24	0,16	0,18	0,12

2.5 Продуктивність роботи рухомого складу на дослідному маршруті

Для порівняння продуктивності пасажирських транспортних засобів базового та прогнозованого варіантів, кількість перевезених пасажирів та продуктивність РС за один рейс розраховуються за відомою формулою [6]:

$$Q_{\text{рейс}} = q \gamma_c \eta_{\text{зм}} \quad (2.14)$$

де $Q_{\text{рейс}}$ – обсяг пасажирів, що були перевезені за 1 рейс, пас/рейс;

γ_c – стат. коеф. місткості АТЗ;

$\eta_{\text{зм}}$ – коеф. змінності АТЗ.

$$P_{\text{рейс}} = q \gamma_c l_m \quad (2.15)$$

де $P_{\text{рейс}}$ - транспортна робота АТЗ за рейс, пас-км/ рейс;

Початкові дані для розрахунку перевезених пасажирів і пасажирообігу, представлені нижче у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Дані для розрахунку продуктивності АТЗ

Найменування показників	Базовий АТЗ	Проектований АТЗ			
	ПАЗ - 32 05	БАЗ – А079. 29	Богдан А092 12	ПАЗ - 42 34	ЛАЗ - А 141
Місткість АТЗ, пас	27,00	33,00	35,00	50,00	66,00
Стат. коеф. місткості АТЗ	1,00	0,83	0,79	0,55	0,42
Коеф. змінності пасажирів	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Середня дальність їзди пасажирів в АТЗ, км	17,80	17,80	17,80	17,80	17,80
К-сть працюючих АТЗ на маршруті, од.	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Довжини маршрутів, км	80,50	80,50	80,50	80,50	80,50
Кількість рейсів (добова)	36,00	24,00	24,00	24,00	24,00

А результати отриманих розрахунків відповідно у таблиці 2.7 і на рисункові - 2.10.

Таблиця 2.7

Результати розрахунків продуктивності для АТЗ

Найменування показника роботи АТЗ	Базовий АТЗ	Проектований АТЗ			
	ПАЗ - 32 05	БАЗ – А079. 29	ПАЗ - 32 05	БАЗ – А079. 29	ПАЗ - 32 05
Обсяг перевезених пасаж, всього, пас/рейс	20,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Транспортна робота АТЗ за рейси, пас-км/рейс	1610,0	2415,0	2415,0	2415,0	2415,0
Об'єми перевезення пасаж. на рік, тис. пас	260,0	260,0	260,0	260,0	260,0
Транспортна робота АТЗ на рік, тис. пас - км	275020,0	183349,0	183349,0	183349,0	183349,0

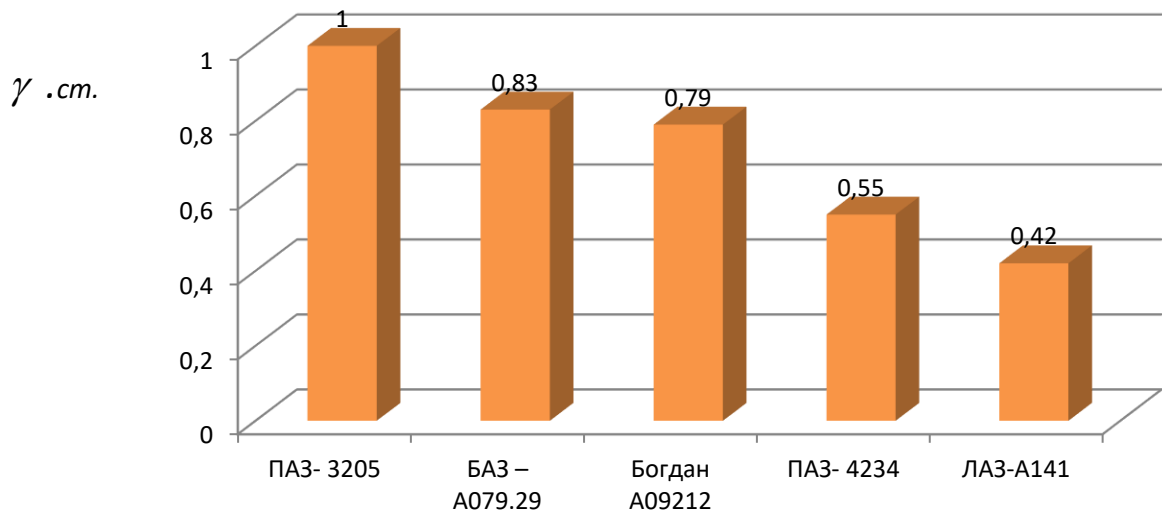


Рис. 2.10. Діаграма за даними статичного використання місткості пасажирських АТЗ

2.6. Нормування швидкостей руху транспортних засобів і часу їх простоїв

Пасажирський транспорт працює за наданим розкладом, який, як правило, визначається з огляду на доцільність перевезень з урахуванням допустимої швидкості руху АТЗ та час пауз на зупинках. Особливістю роботи АТЗ за розкладом є те, що водій самостійно не може змінювати швидкісний режим або тривалість часу руху. Недостатній же час руху АТЗ призводить до порушень, нестабільної роботи та зниження безпеки переміщення пасажирів, тоді як занадто довгий час переміщення АТЗ знижує продуктивність та збільшує час перебування у дорозі АТЗ. Правильно встановлений швидкісний режим сприятиме ефективному використанню маршрутних автобусів. На практиці ж, всі експлуатаційні розрахунки завжди базуються на індексі швидкості, на який впливає низка керованих і некерованих показників. До останніх можна віднести - дорожні умови й схеми руху на маршруті, інтенсивність руху автобусів, конструктивні особливості АТЗ, потужність пасажиропотоків, метеоумови, а також кваліфікацію водійського персоналу. Ці фактори беруться до уваги лише в тому випадку, якщо швидкість пристосована до конкретних умов роботи АТЗ посезонно.

Зрозуміло, що певні обмеження швидкості встановлюються для окремого маршруту індивідуально.

Час поїздки в обидва кінці (оборот) визначається за [8]:

$$T_o = t_{рух} + t_{np} + t_k, \quad (2.16)$$

де $t_{рух}$ - сумарний час руху АТЗ на маршруті та час затримок в дорозі із причин регулювання руху, хв.;

t_{np} - сумарний час відстою на проміжних автобусних зупинках, хв.;

t_k - сума часу стоянок АТЗ на кінцевих зупинки, хв.

Час у курсування в рейсі розраховується за допомогою регулярних спостережень при русі АТЗ на маршруті, але враховуються конкретні дорожні умови особливо сезонність. Якщо внаслідок зміни погодних умов, які

сприяють зменшенню експлуатаційної швидкості, інтервали або кількість рухомого складу такою змінюють. При проведенні таких спостережень за рухом АТЗ та визначенні фактичних витрат тривалості руху в дорозі по маршруту важливо загострювати особливу увагу на стан і покриття маршрутної траси. Також особливе значення мають і особливості існуючих перехресть на трасах як регульованих, так і нерегульованих та перегони або ділянки маршруту з підвищеною інтенсивністю руху.

Під час поїздки слід врахувати час фактичного руху АТЗ та їх затримок на вимушених зупинках, пов'язаних з регулюванням дорожнього руху тобто через виникаючі затори. Швидкість руху визначаємо за відомою формулою:

$$V_T = \frac{60 \cdot L_M}{t_{\text{рух}}}, \quad (2.17)$$

де: $t_{\text{рух}}$ - час руху АТЗ за оборот, хв.;

А швидкість повідомлення (V_T) визначається, як відношення шляху пройденого АТЗ (L_M) до сумарної тривалості на пересування і очікування на проміжних зупинках посадки-висадки пасажирів ($t_{\text{рух}} + t_{\text{пр}}$), тобто.

$$V_T = \frac{60 \cdot L_M}{t_{\text{рух}} + t_{\text{пр}}}, \quad (2.18)$$

Сама ж тривалість простоїв на проміжних зупинках маршруту дорівнює:

$$t_{\text{п}} = (0,05 \dots 0,1) \cdot t_{\text{рух}}, \quad (2.19)$$

Одним показників із основних під час використання АТЗ швидкість експлуатаційна (V_e) визначається за виразом:

$$V_e = \frac{60 \cdot L_M}{T_p}, \quad (2.20)$$

де: T_p - час рейсу, години.

Враховуючи той факт, що умови руху АТЗ безперервно змінюються на різних перегонах і ділянках маршруту, нормування швидкостей проводити систематично треба з метою більшого і точнішого визначення впливових факторів, які мають вплив на продуктивність використовуваного АТЗ.

2.7. Хронометражні спостереження на маршруті

На основі роботи автомобільного пасажирського транспорту в виконаний повний цикл хронометражних спостережень ранкового автобусного рейсу для уточнення тривалості роботи кількісного складу АТЗ у зворотному напрямку.

На основі ж даних розкладу руху автобусів, нами представлено карти цих спостережень – тривалості руху у прямому й зворотному напрямках переміщення автобусів (табл. 2.8 та 2.9) та розраховано швидкісні показники руху АТЗ на дослідному маршруті с. Михайлівка – с. Рубежівка.

Таблиця 2.8

Карта з даними хронометражного спостереження у прямому напрямі
дослідного маршруту

Назви зупинок маршруту		Час			
		Відправлення АТЗ, год. хв.	Рух АТЗ, хв.	Стоянка АТЗ сек.	Затримки АТЗ на регульов.перехр., хв. сек.
1		3	4	5	6
1	Обухів	06:00:00	3:40	20:00	-
2	Українкв	06:04:00	3:30	30:00	10:00
3	Плюти	06:08:00	6:80	20:00	30:00
4	Козин	06:15:00	7:40	20:00	10:00
5	Ходосіївкв	06:23:00	5:40	20:00	10:00
6	Столичного Шосе	06:29:00	7:40	20:00	10:00
7	Феофанівського ринку	06:37:00	8:40	20:00	10:00
8	Софіївської Боршагівки	06:46:00	4:30	20:00	10:00
9	Петропавлівської Боршагівки	06:51:00	8:30	20:00	10:00
10	Пущі Водиці	07:00:00	9:00	50:00	10:00
11	Горенки	07:10:00	11:30	20:00	10:00
12	Бучі	07:22:00	4:40	20:00	-
13	Ворзелью	07:18:00	6:40	10:00	10:00
14	Михайлівки-Рубежівки	07:25:00	-	-	-
Разом		1 год. 13 хв.00	-	-	-

Таблиця 2.9

Карта з даними хронометражу у зворотному напрямі дослідного маршруту

Зупинка		Час			
		Відправлення АТЗ, год. хв. сек.	Рух АТЗ, хв., сек.	Стоянка АТЗ сек.	Затримки АТЗ на регульованих перехресті, сек.
1	Михайлівці- Рубежівці	07:30:00	6:40	10:00	10:00
2	Ворзелі	07:37:00	4:40	20:00	-
3	Бучі	07:42:00	11:30	20:00	10:00
4	Горенці	07:54:00	9:00	50:00	10:00
5	Пущі Водиці	08:04:00	8:30	20:00	10:00
6	Петропавлівська Боршагівка	08:13:00	9:00	50:00	10:00
7	Софіївські Боршагівці	08:23:00	8:30	20:00	10:00
8	Феофанівському ринку	08:32:00	4:30	20:00	10:00
9	Столичному Шосе	08:37:00	8:30	20:00	10:00
10	Ходосіївці	08:46:00	9:00	50:00	10:00
11	Козину	08:56:00	11:30	20:00	10:00
12	Плюти	09:08:00	4:40	20:00	-
13	Українці	08:13:00	6:40	10:00	10:00
14	Обухові	08:20:00	-	-	-
Усього		1 год. 20 хв	-	-	-

а) За отриманими даними проведених спостережень, протяжність маршруту і у прямому, і зворотному повідомленнях є однаковою і дорівнює $l_m = 80,60$ км;

б) Час рейсу АТЗ за напрямками:

прямий

$$t_p^{np} = 06^{00} - 07^{25} = 85 \text{ хв.}$$

Зворотний

$$t_p^{36} = 07^{30} - 07^{50} = 80 \text{ хв.}$$

в) Час руху АТЗ:

прямий

$$t_{\text{рух}}^{\text{пр}} = 81 \text{ хв. } 30 \text{ сек}$$

Зворотний

$$t_{\text{рух}}^{\text{обр}} = 82 \text{ хв. } 20 \text{ сек}$$

2.8. Розробка графіка роботи водійських бригад по маршруту

Графік роботи водійських бригад регулюється на основі системи організації праці водіїв. Вона включає перелік заходів, які направлені на скоординовану діяльність водійських бригад як основних, так і підмінних. Графік змінності містить періоди керування АТЗ і обов'язкові перерви та відпочинки. Від системи підбору кваліфікованого персоналу, особливо водіїв, залежить ефективність транспортного процесу перевезень пасажирів. Тому надважливою задачею є визначення особливостей умов роботи транспортного відділу і водійських бригад з метою систематизації і вірного вибору системи організації праці водіїв.

На практиці автотранспортні організації розробляють уособлені форми організації роботи екіпажів водійських бригад.

Форми організації роботи характеризується структурованістю, тобто одним АТЗ керують три водії. Це означає, що два водії виступають як постійні водії і працюють щоденно. Після закінчення 36-45 годинного робочого тижня для відпочинку водіям надаються вихідні.

Так звана, форма з організації праці водія - «півтори людини», визначається таким чином: за двома водіями закріплюють два автобуси і вони працюють на них постійно; третій же водій, у повній мірі не має можливості бути заміненним. Таким чином, існує своєрідна черга з відповідальності за

обидва автобуси, тобто після двох повних відпрацьованих змін, кожен такий водій отримує вихідний. А вже після двох змін кожен водій має вихідний день.

Чисельний досвід підтверджує твердження, що кожна з розроблених і прийнятих до відпрацювання організації форм діяльності водіїв не може задовольнити вимоги суцільно стосовно правильного застосування АТЗ у години коливання пасажиропотоку. Оптимізованим в цьому питанні рішенням є застосування кількох організаційних форм діяльності водійських бригад на маршрутах з тривалістю роботи автобусів, регламентованою згідно графіків. Перерви на перерви і харчування водіїв тривають в діапазоні від півгодини до однієї години, але ця тривалість залежить від встановлених умов роботи на підприємстві.

Структурована організаційна форма діяльності водіїв використовується на відповідних маршрутах, які мають потребу у роботі вранці і ввечері і тривалість часу змін збільшують понад 7-м годин, тобто наступні години оплачуються як понаднормований час.

Наступна організаційна форма діяльності водіїв - «дві половини» виконується також на двох автобусах, але вже 5-ма водіями. При цій організаційній формі, на автобусі №1 працюють тільки двоє водіїв, а інших двоє - на автобусі 2 відповідно, але між двома автобусами чергує ще один водій. По завершенню чотириденки, усім водіям надається повноцінні вихідні. Вважається, що остання організаційна форма є найбільш зручною і поширеною на підприємствах.

Будь-які графіки роботи водійських бригад складаються виходячи з тривалості робочого часу водія (погодинна система праці) та періодів тривалості відпочинків і для цього на одну водійську бригаду обов'язково закріплюють один АТЗ, незалежно від будь чого.

Для розробки графіка роботи водіїв і водійських бригад, застосовується формула з визначення чисельності водійських робочих змін, тобто чисельність змін визначається як [5]:

$$n_{зм} = \frac{\Phi_{пл}}{T_{зм} + t_{п-з}} \quad (2.21)$$

де $\Phi_{пл}$ - фонди робочого часу за плановими показниками;

$t_{п-з}$ - час підготовчого й кінцевого періоду змін, год.

$$\eta_{зм} = 167 / 7,9 = 21$$

Тепер, коли кількість змін водіїв і водійських бригад визначена, прийшов час складання графіків роботи водіїв за розробленою системою.

Для цілей з виконання цього завдання, досліджуваним періодом в рамках дослідної роботи вибрали квітень-травень у 2024 році, що включають повні 21 зміни для кожного водія (робочі дні).

Оскільки транспортні послуги на громадському транспорті надаються безперервно (щодня).

Тобто для цього беруться до уваги всі 30/31 місячних робочих днів. Отже бідь-який автобус має загальний сумарний фонд відпрацьованого робочого часу. Визначення загального фонду робочого часу буде [5].

$$\Phi_{заг.} = 30,0/31(T_{зм.} + t_{п-з.}) \quad (2.22)$$

$$\Phi_{заг.} = 30/31 \cdot 12,60 = 378/390,6$$

Оскільки плановий місячний фонд робочого водійського часу коливається в діапазоні 170...180 години, а загальний місячний фонд - 378 годин, використовувати пропонується організація роботи за принципом - «півтора водії», тобто за два автобуси відповідальність нестимуть два водії в будь-який момент робочої зміни, а третій же водій являється лише запасним, тобто буде на чергуванні між вказаними автобусами.

Графік роботи водіїв наведено нижче у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Графік роботи водіїв на дослідному маршруті

Водій АТЗ	Числа місяця року														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Перший водій	1	1	МВ	2	2	Вх	1	1	МВ	2	2	Вх	1	1	МВ
Другий водій	2	МВ	1	1	В	2	2	МВ	1	1	В	2	2	МВ	1
Третій водій (підмінний)	МВ	2	2	Вх	1	1	МВ	2	2	Вх	1	1	МВ	2	2
	Числа місяця року														
	1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Перший водій	2	2	Вх	1	1	МВ	2	2	Вх	1	1	МВ	2	2	В
Другий водій	1	Вх	2	2	МВ	1	1	Вх	2	2	МВ	1	1	Вх	2
Третій водій (підмінний)	Вх	1	1	МВ	2	2	Вх	1	1	МВ	2	2	Вх	1	1

Примітка: 1 - змінна; 2 - друга змінна; МВ – в день відпочинку (міжзмінний); Вх – у вихідні дні.

2.9. Розробка графіків і розкладу руху

Як відомо, розклад руху маршрутного автобусного сполучення є визначальним стосовно чисельності добових рейсів, тривалості руху АТЗ та часу відстою на зупинках кінцевого призначення.

За рівноцінних початкових даних та деяких обмежень в русі АТЗ можна розробити варіабельний розклад, і, як наслідок, потрібно уважно оцінити повноту всіх отриманих показників і прийняти експертно найкращий з них.

Для того, щоб розробити оптимальний розклад руху – задача не з легких. Для цього необхідно мати ряд доступних техніко-експлуатаційних і режимних показників: протяжність маршруту, тривалість відстою автобуса на кінцевій зупинці, час рейсу, тобто необхідний для прямого і зворотного сполучення, типи і пасажиромісткість АТЗ та графік організації роботи водія і водійських бригад, розроблений на основі вище зазначених компонентів організації маршрутів.

Розклади руху для вдосконалених маршрутів представлені в Таблиці 2.12. Тепер представлятимемо залежність часу руху АТЗ у графічній формі (лінійний графік залежності) від пройденої відстані по дослідному маршруту для розробленого нами варіанту на рисунок 2.11, 2.12 (фрагменти графіків).

Підводячи підсумки проведених нами досліджень і обчислень показників відповідних параметрів, для роботи на дослідному маршруті, найбільше доцільним АТЗ з точки зору надійності й надання якісних послуг пасажиром у повному обсязі є автобуси із найменшими коефіцієнтами використання місткостей салону транспортних засобів, коефіцієнтом наповнень салонів і з найбільшою пасажиро-місткістю з відповідною найменшою витратою пального – це автобус ЛАЗ-А141.

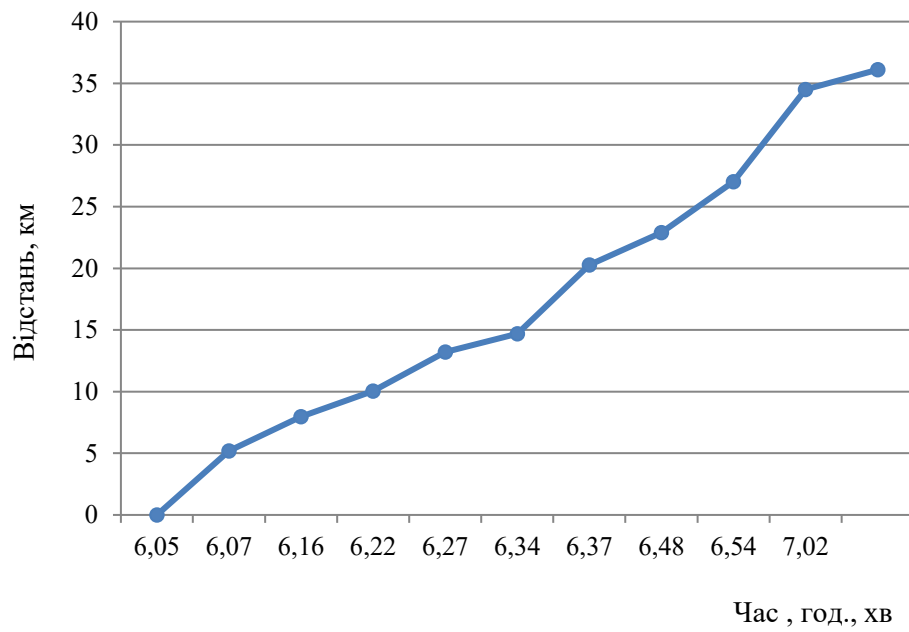


Рис. 2.11. Фрагменти залежності пройденої АТЗ відстані від часу руху автобусів на розробленому маршруті (прямий напрям) (80,5 км)

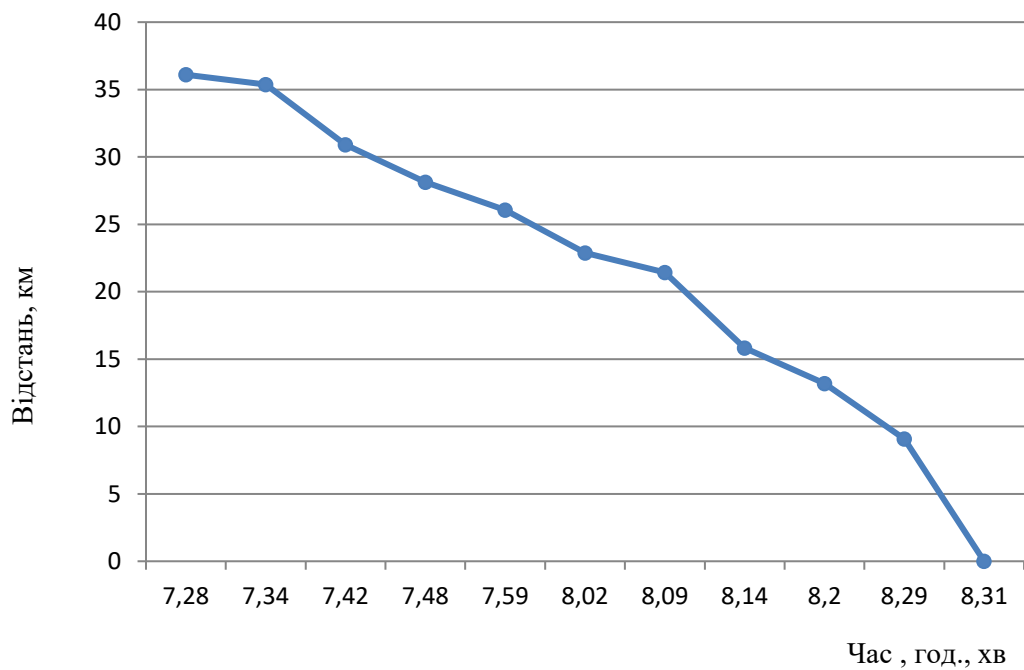


Рис. 2.12. Фрагменти залежності пройденої АТЗ відстані від часу руху автобусів на розробленому маршруті (прямий напрям) (80,5 км)

2.10. Економічна оцінка розроблених заходів

Метою цього пункту роботи є визначення економічної оцінки з реалізації розроблених нами заходів з удосконалення транспортного процесу перевезень населення. Витрати на експлуатацію АТЗ та вартість перевезень на маршруті будуть розраховані за відповідною методикою.

Розрахунки економічної оцінки перевезень проводились як до, так і після реалізації заходів з поліпшення транспортного процесу. Для формування розрахункового пасажирського тарифу використовуються статті витрат витрат, які наведені нижче [7]:

1) амортизація АТЗ, що зайняті при обслуговуванні пасажирів на досліджуваному маршруті:

Норматив амортизації АТЗ визначаємо:

$$H_{\text{ам}} = \frac{1}{n} \cdot 100, \%, \quad (2.23)$$

де n - терміни корисного використання АТЗ на маршруті (базова норма 9 років).

Розрахуємо:

$$H_{\text{ам}} = \frac{1}{9} \cdot 100 = 11,11 \%$$

Амортизацію АТЗ маємо визначити як:

$$A_{\text{рс}} = \frac{H_{\text{ам}} \cdot C_{\text{поч}} \cdot A_0}{100}, \text{ грн.}, \quad (2.24)$$

де $C_{\text{поч}}$ – стартова вартість АТЗ (нового РС), грн.;

A_0 – кількість АТЗ облікова на підприємстві, од.

Повну нормативну собівартість АТЗ будемо визначати використавши формулу:

$$C_{\text{норм}} = 3\Pi_c + M_{\text{МК}} + A_{\text{рс}} \quad (2.25)$$

2) прибуток товариства (з урахуванням соцвиплат); інвестскладові, податки на фонди, податкові витрати, рентабельність визначаємо нижче:

$$\text{Пр} = \text{Пр}_{\text{орг}} + \text{Пр}_{\text{вп}} + \text{Пр}_{\text{вм}} \quad (2.26)$$

де Пр. – прибуток від послуг загалом, грн.;

$\text{Пр}_{\text{орг}}$ - прибуток від послуг (у власності товариства), грн.;

$\text{Пр}_{\text{вп}}$ - відрахування з прибутків до бюджетів, грн.

$\text{Пр}_{\text{вм}}$ - податкові відшкодування на майно товариства, грн.

За даними підрахунків суми прибутку як розрахунковий рівень рентабельності обрахуємо як:

$$P = 100 \frac{\text{Пр}}{C_{\text{норм}}} \quad (2.27)$$

У подальшому розглянемо методичні принципові підходи щодо визначення відповідних статей витрат на перевезення при експлуатації АТЗ.

Розрахунок поточних витрат на мастильні матеріали

Розрахунок здійснюватимемо таким чином:

$$H_{\text{мм}} = \frac{H_{\text{п1}} * H_{\text{мм}}}{100} \quad (2.28)$$

де $H_{\text{мм}}$ - нормативні витрати ПММ, л/л;

$H_{\text{п1}}$ - нормативні витрати пального з урахуванням коеф. пробіги, л;

$H_{\text{мм}}$ - норма ПММ (для 100 л) по загальних витратах палива на АТЗ, л.

Витрати на ПММ ($V_{\text{мм}}$) визначимо як:

$$V_{\text{мм.}} = H_{\text{мм.}} * C_{\text{мм.}} \text{ грн./км} \quad (2.29)$$

де $C_{\text{мм}}$ - ціна ПММ, грн.

Проведемо розрахунки наступним чином:

$$V_{\text{мм.заг}} = 0,2340 + 0,0230 + 0,0130 + 0,0270 = 0,30 \text{ грн.}$$

Дані розрахунку витрат по інших марках АТЗ наведені нижче у табл. 4.3.

Розрахунок витрат на автомобільні шини АТЗ

Розрахунки витрат від спрацювання шин АТЗ здійснюються наступним чином:

$$V_{\text{ш}} = \frac{N_{\text{ш}} * \beta * Ц_{\text{ш}}}{H_{\text{ш}}} \quad (2.30)$$

де $N_{\text{ш}}$ – кількість авто-шин, установлених на одному АТЗ, од..

$Ц_{\text{ш}}$ - вартість авто-шини, грн/од.

$H_{\text{ш}}$ - нормативний пробіг авто-шин, тисяч км;

$$V_{\text{ш}} = \frac{6 * 0,96 * 5467}{75} = 464,4 \text{ грн./1000км}$$

На один кілометр пробігу :

$$V_{\text{ш}} = \frac{464,4}{1000} = 0,46 \text{ грн/км. пробігу}$$

Дані розрахунків по різних марках АТЗ подано нижче у таблиці 4.3.

Розрахунок витрат на фонд відновлення АТЗ

Основною метою відновлюваних і ремонтних робіт є оновлення споживчої якості основних виробничих засобів у дослідному підприємстві. Остання відшкодовується у якості натурального зносу деталей та вузлів АТЗ. Ремонтні роботи забезпечують нормативну і надійну експлуатацію основних засобів виробництва транспортної послуги, продовжують термін їх ефективного використання та відтермінують потребу у введенні до експлуатації нових об'єктів для виробничого циклу .

База витрат на ремонт ($H_{рф}$), в розрахунку на пройдений 1 км шляху, обчислюється як відсоток від вартості купівлі пасажирського транспортного засобу у перерахунку на кілометр пробігу ($C_{факт.}$) тобто за виконується формулою.

$$H_{рф} = \frac{H_p * C_{факт}}{100 * 1000} \quad (2.31)$$

Обчислюємо за формулою:

$$H_{рф} = \frac{0,2 * 1\,800\,000}{100,0 * 1000} = 3,60$$

Дані розрахунків по різних марках АТЗ надані нижче у табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Розрахунок перемінний витрат елементів "Матеріало-місткість"

Марка АТЗ	Вп.заг., грн.	Вмм.заг., грн..	Вш., грн..	Н рф, грн..
ПАЗи- 3205 Базовий	8,740	0,40	0,530	1,020
БАЗи – А079 29	6,240	0,350	1,050	4,80
Богдани – А092 12	5,20	0,320	0,830	4,80
ПАЗи- 42 34	4,340	0,170	0,380	1,20
ЛАЗи-А 141	3,830	0,330	0,460	3,60

Розрахунок амортизації АТЗ при виконанні перевезень

Облік відрахувань на амортизацію автобусного парку підприємства здійснюється відповідно до розроблених процедур процедур та критеріїв, встановлених законодавством України, а саме Законом України «Про оподаткування прибутку підприємств» (337 / 94-ВР) та Положенням (стандартом) бухгалтерського обліку 7.1 «Основні засоби», затвердженим Наказом Міністерства фінансів України від 28.05.2010 р. № 42 (0402-00). 42 (з 0288-00 0) та зареєстрованого в Мінюсті України 24.04.2010 року за № 218/4009,0.

Відповідно до положень П(С)БО 7 (з 0288 - 00), підприємства на власний розсуд визначають строк корисної експлуатації АТЗ і, залежно від зазначеного, можуть обирати один з п'яти варіантів обрахування амортизації, запропонованих П(С)БО 7,0 (зменшення або прискореного зменшення залишкової вартості, кумулятивно-виробничого зменшення залишкової вартості тощо), але виходячи з економічної доцільності використання зношеного РС підприємства [18].

Визначимо амортизацію ($H_{рф}$) за відомою формулою:

$$H_{рф} = \frac{C_a * H_a}{100 * L_{р\text{ік}}}, \text{ грн/км} \quad (2.32)$$

де: C_a - початкова вартість АТЗ (балансова на підприємстві), грн;

H_a - норма амортизації (за звітній період - рік); %

$L_{р\text{ік}}$ - пробіг АТЗ (за звітній період - рік); км.

Дослідне підприємство визначило строк корисного використання придбаних нових автобусів в середньому у вісім років й річну норму амортизації ($H_{рф}$) за прямолінійним методом у розмірі 12% від первісної вартості транспортного засобу.

Результати розрахунків наведено для всіх запропонованих АТЗ нижче:

Базовий ПАЗ- 32 05	$H_{рф} = \frac{1200000 * 12}{100 * 145000} = 1,00$
БАЗи – А079. 29	$H_{рф} = \frac{2300000 * 12}{100 * 145000} = 1,90$
Богдани – А 092 12	$H_{рф} = \frac{2400000 * 12}{100 * 145000} = 2,00$
ПАЗи- 42 34	$H_{рф} = \frac{1800000 * 12}{100 * 145000} = 1,50$
ЛАЗи-А 141	$H_{рф} = \frac{1100000 * 12}{100 * 145000} = 0,90$

Дані підсумкового розрахунку за різними марками АТЗ зводили у (табл. 2.14).

Таблиця 2.14

Розрахунковий можливий тариф на один кілометр пробігу на дослідному маршруту, у грн.

№ п/п	Статті витрат для АТЗ	Марка АТЗ				
		Базові ПАЗи-32 05	БАЗи – А079. 29	Богдани – А092 12	ПАЗи-4234	ЛАЗи-А 141
1.	Витрати на витрачене пальне	8,740	6,240	5,200	3,830	4,340
2.	Витрати на витрачені мастильні матеріали	0,400	0,350	0,320	0,330	0,170
3.	Витрати на витрачені шини	0,530	1,050	0,830	0,460	3,600
4.	Ремонтний використаний фонд	1,020	4,800	4,800	3,600	1,200
5.	Разом по змінним витратам	10,700	12,400	11,200	8,200	6,100
6.	Інші загально-господарські відшкодування	0,430	0,500	0,450	0,300	0,300
7.	Інші (відшкодування)	0,460	0,500	0,480	0,310	0,300
8.	Амортизація АТЗ	1,000	1,900	2,000	1,500	0,900
9.	У тому числі АТЗ	0,860	2,860	2,860	2,140	0,670
10.	Всього витрат (підсумок)	19,670	21,210	20,660	16,440	13,330
11.	Інвестиційна складова (розрахункова)	8,300	23,600	24,800	18,600	11,200
12.	Рентабельність (у %, розрахункова)	15,500	14,200	14,390	16,630	12,560
13.	Тариф на пробіг (км пробігу)	27,970	44,810	45,460	35,040	24,530

Аналізуючи підсумок отриманих даних (див. табл. 4.5), за найбільшими показниками, ефективний РС для перевезень на вибраному маршрутному напрямку являється автобус ЛАЗ-А 141. На поданому нижче рисунку 2.13 представлено загальний вигляд цього пасажирського рухомого складу, а в таблиці – 2.15 надана його коротка технічна характеристика.



Рис. 2.13 Загальний вигляд автобусу (АТЗ) ЛАЗ-А 141

Таблиця 2.15

Коротка технічна характеристика АТЗ - ЛАЗа-А 141

Найменування дослідних параметрів	Встановлені значення (розрахункові)
Габаритний розміри, мм	9170,0 * 2500,0 * 3312,0
Колісна бази АТЗ, мм	4200 ,0
К-сть дверей АТЗ	2 0,
Розміри шин АТЗ	10,0R20 ,0
Радіус повороту АТЗ, м	12 ,0
Кількість місць АТЗ (загальна), пас.	66,0
Кількість сидячих АТЗ місць	35 ,0
Споряджена маса АТЗ, кг	8725,0
Повна маса АТЗ, кг	13270,0
Двигун тип АТЗ	Cummins, B 180 20
робочий об'єм двигуна АТЗ , см ³	5 900 ,0
Потужність двигуна АТЗ, к.с./мін - 1	230/2500 ,0
Крутячий момент ДВС АТЗ, Н*м/хв - 1	650/1500 ,0
Коробка передач АТЗ	Praga 6PS 51
Число сідців КП АТЗ	6 ,0
Максимальна швидкість АТЗ, км/ч	100 ,0
Витрата пального АТЗ при 60,0 км/годину, л/100,0 км	18,40
Ціна АТЗ, тис. грн.	1 800 000

Розрахунок експлуатаційних витрат застосування пасажирського автотранспорту на маршруті.

Розрахунок витрат операційного характеру базується на змінних витратах - кілометровому пробігові автобусів, постійних витратах за відпрацьовану змінну годину доби та ЗП водія з податками.

З 2023 року компанія використовує наступний методологічний підхід для обчислення експлуатаційних прямих і непрямих витрат [7].

Таким чином, задля узагальнення, використано результати розрахунків собівартості кілометра пробігу для базових автобусів та автобусів ЛАЗ-А 14 1 (табл. 2.16).

Таблиця 2.16

Калькуляція собівартості на досліджуваному маршруту

№ п/п	Перелік статей витрат на	Базовий варіант		Проектований варіант	
		Сума витрат на експл. АТЗ, тис.грн.	На пройдений км пробігу АТЗ, грн.	Сума витрат на експл. АТЗ, тис.грн.	На км пробігу на експл. АТЗ, грн.
2.1	Пальне	1267,30	8,74	555,35	3,83
2.2	Масильний матеріал	58,00	0,40	47,85	0,33
2.3	Шини	76,85	0,53	66,70	0,46
2.4	Ремонтні фонди	147,90	1,02	522,00	3,60
	Змінні витрати на експл. витрати, разом	1551,50	10,70	1189,00	8,20
	Інші загальногосп. Затрати коштів	62,35	0,43	43,50	0,30
2.5	У тому числі енерговитрати коштів, грн	120,35	0,83	120,35	0,83

2.7	Інші (витрати)	66,70	0,46	44,95	0,31
3.	Амортизація АТЗ	145,00	1,00	217,50	1,50
	У тому числі АТЗ	124,70	0,86	310,30	2,14
	Всього витрат на експлуатацію АТЗ	2852,15	19,67	2383,80	16,44

Загальний пробіг (хронометражний) дорівнює 703 866,00 км

Таким чином, економічна оцінка (економія витрат на експлуатацію АТЗ) від упровадження наданих нами рекомендацій щодо удосконалення транспортного процесу на дослідному маршруті та організації праці водійських бригад + обслуговуючого персоналу виглядає наступним чином:

$$E = 2852,150 - 2383,80 = 468,350 \text{ тис. грн. річної економії.}$$

Висновки до розділу.

В даному розділі нами зроблені кроки, які продемонстрували заходи для покращення дослідного маршруту найбільш придатний транспортний засіб для роботи на цих маршрутах. Згідно з отриманими результатами, найбільш економічно доцільним, а також якісний і комфортний автобус є ЛАЗ-А 141. Виконані хронометражні спостереження швидкісного режиму на дослідному маршруті ($V_e = 59,50$ км/год), обчислено коефіцієнт заповнюваності АТЗ (середньодобовий) - 0,120, що майже на 54,0% нижче за базовий показник, а час на шляху слідування скоротився на 4 хвилини завдяки можливості застосування збільшеного швидкісного режиму: $t_p = 81,0$ хвилина. Графіки змінної роботи водіїв і водійських бригад були розроблені з оптимізаційною складовою в організацію раціональної змінності: для 1,50 водіїв «полупорна зміна».

При підготовці розкладу руху були враховані потреби та побажання пасажирів, які були відображені в анкеті. Екологічні стандарти для автобуса ЛАЗ-А 141 (Лайнер- 9) є наступними.

Витрати за експлуатаційними прямими і змінними статтями були розраховані та представлені для всіх можливих марок автобусів, які є у розпорядженні дослідного підприємства. Економічна оцінка (економія від запропонованих заходів покращення транспортного процесу) на маршруті може скласти 468,35 млн грн за звітній період – один рік.

РОЗДІЛ 3

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ІЗ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

3.1 Основи безпеки пасажирських автоперевезень

Автотранспортні пасажирські і вантажні перевезення стали незмінною частиною власного життя кожної людини в усіх сферах життєзабезпечення без виключень. Останні використовуються для перевезення великої кількості як пасажирів, так і вантажів на різні відстані, з різними потребами і термінами у доставці до місць призначення. Транспортні засоби, як автономні та динамічні транспортні засоби, що переміщують товари й пасажирів на високих швидкостях є найбільш мобільними, які можуть поєднувати навіть досить складнопрохідні території. Їхня мобільність значно скорочує тривалість часу, витраченого на транспортний процес і, як наслідок, значно пришвидшують виробничі процеси для підприємств-замовників транспортних засобів або пасажирів. Окрім зазначених вище позитивних властивостей автотранспорту, вони безпосередньо взаємодіють як з людиною, так і довкіллям і, при цьому мають і негативні наслідки не лише виснаження енергетичних і сировинних ресурсів, а й забруднення навколишнього середовища – ґрунтів, рослин, повітря, водойм. Весь цей негативно-руйнівний вплив несе здоров'ю людини безповоротного характеру у тому числі і через шум і вібрацію тощо.

На автомобілі припадає переважна частка забруднення надземного прошарку повітря, яким дихають всі живі істоти. Тим не менш, цивілізація на сучасному етапі еволюції не здатна відмовитись повністю від автомобільного транспорту, який працює на викопному пальному і тому він є найважливішим видом транспорту і незамінним у виробництві усіх галузей народного господарства.

Найважливішим викликом сьогодення є оптимізація всіх аспектів експлуатації автомобільних транспортних засобів і, відповідно, зменшення небезпеки екологічного характеру на довкілля.

Управління дорожнім рухом та засоби регулювання і обмеження руху направлені на безпеку всіх учасників дорожнього руху є не лише важливим і необхідним в сучасних умовах організація транспортних процесів, але й необхідні для того, щоб мінімізувати час для повноцінного завершення транспортного процесу.

3.2 Безпека перевезень на маршрутах громадського транспорту

Праця водіїв АТЗ регламентується «Загальним Кодексом законів про працю України». Виділимо деякі основні його елементи і складові::

- Кодекс законів про працю України
- ТОС Р-205-01-95 Типові інструкції з охорони праці для основних робіт і професій на підприємствах транспорту; ТОС Р-205-23,0-98,0,;
- Міжвідомчі правила з охорони праці на промисловому транспорті ПАТ РМ 007-98;
- Правила охорони праці на автомобільному транспорті ПАТ РО- 204-01,0-98,0;

Вимоги, які відповідають забезпеченню безпеки на автобусному транспорті загального користування, підготовлені, видані та затверджені Постановою Міністерства праці й соцрозвитку України «Про регулювання робочого часу і часу відпочинку водіїв», встановлюючи спеціальні вимоги до регулювання низки режимів праці, перерв, щоденних та щотижневих відпочинків, відпусток тощо [21].

Відповідно положень зазначеного Закону і Положення, тривалість часу праці водіїв підприємств не повинна перебільшувати 40,0 годин протягом робочого тижня.

При нормованому графіку роботи водіїв за 6-и денним робочим тижнем, тривалість щоденної роботи має бути в межах 7-и годин і не більше, а у вихідні

дні навіть - шести передуючого дня. При шестиденці і п'ятиденці тривалість щоденної праці визначено правилами українського трудового кодексу підприємства чи розробленим графіком водійських змін.

Напередодні святкових і вихідних днів тривалість праці водійських змін менша на годину так же як і у випадку п'ятиденки або шестиденки. Підсумований щомісячний облік часу роботи водіїв обраховується адмінвідділом компанії згідно із графіками при обов'язковому погодженні зі своїми комітетами профспілкових спілок. При остаточному обчисленні робочого часу зміна праці водія категорично не може більшою за 10 годин.

Робочий час водія включає в себе наступне, а саме:

- Підготовчий час і завершальні години праці до виїзду і після повернення на/з маршруту;
- Тривалість проходження дорейсового медогляду - п'ять хв., але можна й більше;
- Тривалість перебування АТЗ на маршруті;
- Тривалість зупинок що використовують спеціальні транспортні засоби у пунктах посадки/висадки пасажирів;
- Тривалість вимушених простоїв в наслідок непередбачуваних подій або дорожніх умов, що спричиняють затримки;
- Коротривалі перерви протягом зміни на проміжних і кінцевих зупинках;
- Тривалість зупинок для загального огляду і технічного обслуговування автобусів;

Тривалість щоденних позаурочних та наднормових (за два посліп суміжні дні) робіт згідно з графіком не повинна перевищувати загалом 12 і 4 годин відповідно (підсумований облік праці водія).

Надурочні роботи не повинні бути більше 120 годин за звітній період - рік.

3.3 Обґрунтування тривалості роботи та відпочинку водіїв

За вимогами трудового законодавства України водії мають наступні права:

- перерви та перерви для харчування (обід) протягом зміни;
- відпочинок у святкові дні;
- щоденні перерви (між змінами); та
- щотижневий відпочинок (вихідні);
- щорічна (основна) відпустка.

Перерви для відпочинку і харчування більшими за дві години не мають бути, але не меншими за ½ години і при цьому вони не включаються до основного часу зміни.

Тривалість щоденного (міжзмінного) відпочинку разом з перервами і харчування має бути не менше за двійну тривалість відпрацьованого часу, затраченого на щоденні обов'язкові перерви, тобто - за зміну роботи водію.

Для іншої категорії водіїв, на котрих розповсюджується підсумований облік часу праці, тривалість щоденних відпочинків протягом установленого періоду має бути зменшена від установленої тривалості часу праці (дванадцять годин у пункті п.п.17 зазначеного вище Положення) із тим, щоби тривалість часу праці за весь період не була збільшена за установлену законодавством норму часу праці.

Щоденні періоди відпочинку, які невикористані між змінами сумують і надають як додаткову відпустку за обліковий, тобто річний період.

Водії мають право на безперервний відпочинок щотижнево протяжність якого має бути не менше послідовних 42 години, додаючи час відпочинку з харчуванням за передуючий день.

У випадку, коли водієві виділено зміну понад 10,00 годин, при підсумованому обліку часу, щотижневий відпочинок може бути скорочений до 29 послідовних годин.

Щорічна відпустка завчасно обговорюється з працівниками про період або і визначається графіком.

3.4 Техніка безпека водія при виїзді на маршрут

Керувати АТЗ на території підприємств допускають тільки тих водіїв, які призначаються за наказом директора і які мають непрострочене посвідчення на право керувати певним типом АТЗ.

На території підприємства швидкість переміщення транспорту визначається також наказом директора підприємства з урахуванням виробничих умов і безпеки руху АТЗ і не має бути в межах 5,0 км/год у виробничому приміщенні.

Під час пересування транспортних засобів територією підприємства забороняється возити осіб, які не мають будь-якого відношення до підприємства. Керуючий компанії зобов'язане видавати технічно справні автомобілі, обладнані відповідно до «Правил з охорони праці на транспортних засобах», що підтверджується особою, відповідальною за видачу автомобіля, і записом водія в подорожньому листі. Водії можуть приступати до праці тільки після завершення передрейсового медогляду та відповідного запису в подорожньому листі. Керівник зобов'язаний проінформувати водійський персонал про умови праці на маршруті й деякі деталі майбутньої роботи до виїзду водія на маршрут.

Адміністрація не має прав:

- примушувати водіїв працювати на АТЗ, якщо він має несправності, а обладнання додаткове не відповідає чинним правилам дорожнього руху на трасах та технічної експлуатації АТЗ;
- відправляти водіїв у рейс, коли вони не можуть відпочивати необхідно встановлений час, який передбачений чинним законодавством України про працю водіїв і водійських бригад;

3.5 Застосування екологічних норм на пасажирському транспорті. Дія викидів автотранспорту на довкілля

Автомобільний транспорт як у містах, так і їх межами являється одним з надпотужних джерел забруднення навколишнього середовища. Під час автомобільних перевезень вантажів або пасажирів пари, гази в важкі елементи відпрацьованого пального в ДВС і речовини зносу дорожнього покриття і шин, витоки на поверхню землі нафтопродуктів при їх неналежному зберіганні, спалювання нафтопродуктів, наприклад мазуту, на підприємствах промислового чи іншого виробництва, діяльність автотранспортних чи ремонтних організацій, а також висипання легкосіпучих вантажів викликають забруднення довкілля.

Канцерогени, такі як хром, свинець, мідь, миш'як та інші, що є продуктами відпрацювання транспортних засобів також мають негативний і шкідливий вплив на рівень захворюваності громадян. Летючі ж сполуки та окиси азоту фото- і хімічного виробництва; новітні сполуки, такі як PAN (пероксицитини нітратів) й озони, є критично токсичними для здоров'я людини. Озон у великих дозах вкрай негативно впливає на стан організму людей, викликаючи низку захворювання очей і появу респіраторних захворювань осіб у яких низька опірність імунної системи.

Вважається, що впливовим джерелом шуму, створений автотранспортом являється: взаємодія гумових шин з дорожнім покриттям, робота ДВС автомобілів, системи поглинання повітря в двигуни, охолодження та вихлопної систем.

На додаток до цього автомобільного шуму, транспорт викликає здригання вібрації капітальних будівель та інших забудов. Це означає, що вібрації передаються як через повітря, так і поверхню землі на основу будівель, особливо на ті, які розташованих поблизу транспортних шляхів з інтенсивним рухом АТЗ.

Негативний вплив вібрацій та шуму на людей являється різний по потужності і відчуттям – відмінний як за ступенем, так і характером. В результаті постійної дії останніх на людей виникають певні хронічні захворювання. Надмірний шум переважно пов'язаний із неврологічними виснаженням, розладами психосоматичного характеру, підвищенням тиску у кров'яній системі. Окрім вказаного, спостерігається негативний вплив шумів, які погіршують гостроту зору, травлення і роботу шлунково-кишкового тракту і, навіть, призводить до виразкових захворювань.

Комплексне вирішення зазначених вище проблем – це зменшення негативного впливу діяльності автотранспорту на довкілля, яке полягає у розробці, застосуванні й розвитку таких заходів як::

- Технологічні заходи (вдосконалення конструкції джерел енергії АТЗ задля екологічності);
- Економічні заходи;;
- Заходи управлінського спрямування (впровадження сучасних систем, організаційних, контролюючих заходів тощо)
- засобів миттєвої діагностики, регулювання та ремонту систем живлення та запалювання за рахунок швидкої заміни певних пристроїв або агрегатів, екологічного менеджменту тощо)
- Організаційні (раціоналізація в управлінні технологічними організаційними заходами дорожнього руху, підвищення кваліфікації водійського персоналу для управління АТЗ в інтенсивних міських умовах, удосконалення дорожньої інфраструктури);

Зниження шкідливого впливу транспортного забезпечення на довкілля є надважливим елементом в розрізі паливної ефективності АТЗ, тобто застосування роботи транспорту на більш екологічному пальному, наприклад, ДВС з газовим обладнанням, електромобілі, електробуси) або використання економічних сучасних АТЗ особливо у великих містах.

Зменшення споживання палива можна реалізувати за рахунок виконання наступних заходів::

- Впровадження електронних систем управління витратами пального;
- Використання систем відключення роботи частини циліндрів на халостих оборотах колінчастого валу;
- Зменшення ваги АТЗ;
- Розробка нових протекторів шин з низьким ступенем опору;
- Організація експлуатації АТЗ зі зменшеними техніко-експлуатаційними витратами.

Ці заходи призведуть до позитивного економічного ефекту. До пасивних екозаходів, спрямованих на зменшення забруднення довкілля, належать і заходи з раціонального проектування транспортних мереж, такі як розширення площі між житловою забудовою тощо; будівництво вільних скверів, які покращують дифузію несприятливих викидів від АТЗ; озеленення житлових зон; встановлення шумозахисних і екрануючих парканів; розбудова кільцевих об'їзних трас навколо міст.

Для оцінки відповідних ефективних заходів, що впроваджуються у АТП задля зниження рівня забруднення навколишнього середовища, розроблюються спеціальні методики, але їх запровадження, на жаль, виконуються надто повільно. Остання має основне призначена виконувати розрахунок вагових викидів шкідливих речовин з відпрацьованого вичерпаного пального.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО РОБОТИ

1. Проведено загальний аналіз дослідного товариства ТОВ «Обухів-транс» та запропоновано огляд основних принципів поліпшення організації транспортного процесу при перевезенні пасажирів на прикладі автобусного маршруту сполученням м. Обухів – с. Михайлівка-Рубежівка, Київської області.
2. Для покращення оптимізаційних заходів були зроблені кроки для висвітлення застосування оптимальних АТЗ на досліджуваному маршруті. Згідно з висновками з отриманих досліджень, оптимальним автобусом за критеріями комфортності салону і паливної економічності є ЛАЗ-А141, який знаходиться на балансі АТП підприємства. Дослідженнями обґрунтовано швидкісний режим ($V_e = 59,5$ км/год), коефіцієнт заповнюваності (середньодобовий) - 0,12, що на 54% нижче за базовий показник, тривалості виконання рейсу на маршруті - 81 хвилина (скорочення тривалості рейсу на 4 хв).
3. Розроблено графік роботи водійських бригад та оптимізовано організацію робочого дня на полуторною системою організації праці водійського складу.
4. Запропоновано більш раціональний і удосконалений розклад руху на дослідному маршруті руху АТЗ. Автобус ЛАЗ-А141 відповідає екологічному стандарту ЄВРО-4, що являється більш екологічним у порівнянні з АТЗ, що на даний момент використовує підприємство. Застосування даної марки автобусів може зменшити обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферу до 52,0% на рік (напротивагу використання АТЗ з двигунами екостандарту ЄВРО-3,0).
5. Економічна оцінка (економія експлуатаційних витрат) на маршрутному напрямку м. Обухів - с. Михайлівка – с.Рубежівка може сягати 468,35 млн. грн. переважно за рахунок скорочення витрат пального.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України. «Цивільний кодекс України» від 16.01.2003 № 435-IV.
2. Закон України. «Податковий кодекс України» від 02.12.2010 № 2755-VI.
3. Закон України. «Про ліцензування певних господарської діяльності» від 01.03.2013, № 5038-17.
4. Закон України. «Про дорожній рух» від 30.06.1993 № 3353-XII.
5. Закон України. «Про пенсійне забезпечення» від 05.11.1991 № 1788-XII.
6. Закон України. «Про обов'язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників транспортних засобів» від 01.07.2004 № 1961-IV.
7. Закон України. «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» від 23.09.1999 № 1105-XIV.
8. Закон України. «Про автомобільний транспорт» від 05.04.2001 № 2344-III.
9. Закон України. «Про класифікацію згідно з УКТЗЕД моторних транспортних засобів» від 11.08.2008 N 11/2-29/8908-EP.
10. Закон України. «Про затвердження Порядку і умов організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом» від 28.11.2011. N 257/2697.
11. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Проектний аналіз» для студентів напрямку підготовки «Транспортні технології» (автомобільний транспорт) / Уклад.: Ю.Я Вовк, О.П. Цьонь, І.П.Вовк. – Тернопіль: Стерео-Арт, 2018. – 32 с.
12. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту - Міністерство інфраструктури України [Електронний ресурс]. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html> (дата обращения: 26.11.2019).

13. Удосконалення процесу перевезень пасажирів у міжміському сполученні : веб-сайт. URL: <https://knowledge.allbest.ru/transport/d-3c0a65635a3bd78b4d43a88521316c36.html>.
14. Пасажирооборот та кількість перевезених пасажирів у січні–листопаді 2018 року : веб-сайт. URL: http://www.te.ukrstat.gov.ua/files/TZ/arxivTZ/TZ2_201811.htm.
15. Розвиток транспортної інфраструктури : веб-сайт. URL: <http://www.oda.te.gov.ua/main/ua/publication/print/11402.htm>.
16. Товариство з обмеженою відповідальністю «АТАСС Борисполь» : веб-сайт. URL: <http://atass.info/>.
17. 13. НАКАЗ від 15.07.2013 р. №480 "Про затвердження Порядку організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом" 2013 : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1282-13?lang=ru>.
18. Yutong E9 E-bus — All models. Europe. City bus : веб-сайт. URL: <https://en.yutong.com/products/ZK6890BEVG-latin-america.shtml>.
19. Yutong E9 E-bus. Product brochure : веб-сайт. URL: <https://en.yutong.com/res/images/contentZip/20230403/2023DCQ7dASKM4.zip>.
20. Робочий час : веб-сайт. URL: https://lubook.org_332_glava_32_2._Robochijichas,_jjogo_skla.html.
21. Скільки коштує зарядити електромобіль? : веб-сайт. URL: https://faraday.in.ua/electric_cars_news/skilky-koshtuye-zaryadyty-elektromobil/.
22. Зарядні станції для бізнесу та приватного використання : веб-сайт. URL: <https://electrocars.ua/2756-2/>. 19. Иванов Д. А. Управление цепями поставок. / Д. А. Иванов. – СанктПетербург : Издательство СПбГПУ, 2009. – 660 с.
23. Чухрай Н. І. Оцінювання функціонування ланцюга поставок: сутність та концептуальні підходи. – Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2015.

24. Чухрай Н. І. Логістичне обслуговування: Підручник. – Львів : Вид-во Half, ун-т «Львівська політехніка», 2006. – 298 с., с. 143. 22. Система лінійних рівнянь : веб-сайт. URL: http://ua.onlinemschool.com/math/assistance/equation/combined_equations/.
25. Чухрай Н. І. Оцінювання функціонування ланцюга поставок: сутність та концептуальні підходи. – Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2009. 25. Методи прогнозування : веб-сайт. URL: https://stud.com.ua/40990/ekonomika/modeli_trendiv???history=0&pfid=1&sample=9&ref=0.
26. Закон України Про охорону праці (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668) : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
27. Закон України Про об'єкти підвищеної небезпеки (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 15, ст.73) : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text>.