

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

---

(назва освітнього ступеня)

на тему: Обґрунтування пасажирських автобусних маршрутів  
сполученням Млинів - Рівне (комплексна тема)

---

Виконали: студенти 6 курсу, групи МНм-62

спеціальності 275 Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

(підпис) Лозовий О.А.  
(прізвище та ініціали)

(підпис) Табул В.І.  
(прізвище та ініціали)

Керівник (підпис) Цьонь О.П.  
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль (підпис) Дзюра В.О.  
(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри (підпис) Цьонь О.П.  
(прізвище та ініціали)

Рецензент (підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль  
2023

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій  
(повна назва факультету)

Кафедра автомобілів  
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«20» листопада 2023 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр  
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(шифр і назва спеціальності)

студенту Лозовому Олександрю Андрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Обґрунтування пасажирських автобусних маршрутів  
сполученням Млинів - Рівне (комплексна тема)

Керівник роботи Цьонь Олег Петрович, к.т.н., доц.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «20» листопада 2023 року № 4/7-1070

2. Термін подання студентом завершеної роботи 25 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи графіки руху пасажирського транспорту, транспортна мережа  
Рівненської області

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Огляд факторів, що впливають на створення пасажирських транспортних систем.

2. Виробничий потенціал держави у галузі забезпечення автобусних пасажирських перевезень.

3. Огляд транспортної інфраструктури Рівненської області. 4. Транспортне обслуговування  
жителів Рівненської області. 5. Методика отримання вихідних даних для розроблення  
пасажирських маршрутів руху. 6. Вихідні дані та обґрунтування пасажирських маршрутів  
сполученням „Рівне - Млинів”. 7. Формування витрат і ціноутворення у сфері пасажирських  
транспортних послуг. 8. Органи управління охороною праці, їх права і повноваження.

9. Правові та організаційні питання охорони праці. 10. Організація роботи з охорони праці  
на пасажирських АТП.

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

1. Титульний лист. 2. Схема Млинівської селищної територіальної громади. 3. Об'єми  
перевезень пасажирів по Млинівській територіальній громаді та їх нерівномірність по місяцях  
року. 4-5. Схеми маршрутів сполучення, що пропонується для транспортного обслуговування  
в Млинівському напрямку. 6. Дані аналітичного розрахунку для досліджуваних пасажирських  
маршрутів. 7-14. Табличні дані, отримані при обґрунтуванні маршрутів. 15. Охорона праці та  
безпека в надзвичайних ситуаціях. 16. Загальні висновки.

### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Принципи розвитку та структурування транспортної мережі	27.11.2023 р.	
2	Техніко-економічні показники пасажирських перевезень	04.12.2023 р.	
3	Удосконалення процесу пасажирських перевезень	11.12.2023 р.	
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	18.12.2023 р.	
5	Загальні висновки	20.12.2023 р.	
6	Перелік посилань	21.12.2023 р.	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Лозовий О. А.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Цьонь О.П.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій  
(повна назва факультету)

Кафедра автомобілів  
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«20» листопада 2023 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр  
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(шифр і назва спеціальності)

студенту Табулу Володимирі Івановичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Обґрунтування пасажирських автобусних маршрутів  
сполученням Млинів - Рівне (комплексна тема)

Керівник роботи Цьонь Олег Петрович, к.т.н., доц.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «20» листопада 2023 року № 4/7-1070

2. Термін подання студентом завершеної роботи 25 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи графіки руху пасажирського транспорту, транспортна мережа  
Рівненської області

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Державні програми в сфері надання транспортних послуг населенню в Україні та Рівненській області. 2. Аналіз стану транспортного обслуговування населення Млинівської територіальної громади. 3. Аналітичні залежності для встановлення техніко-експлуатаційних показників пасажирських перевезень. 4. Організація руху пасажирського транспорту та обґрунтування маршрутів сполучень. 5. Визначення рівня тарифів на досліджуваних пасажирських маршрутах руху. 6. Розрахунок тарифів. 7. Планування і оптимізація рухомого складу для маршрутних перевезень. 8. Виробнича санітарія. 9. Пожежна безпека на автотранспортних підприємствах.

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

1. Титульний лист. 2. Схема Млинівської селищної територіальної громади. 3. Об'єми перевезень пасажирів по Млинівській територіальній громаді та їх нерівномірність по місяцях року. 4-5. Схеми маршрутів сполучення, що пропонується для транспортного обслуговування в Млинівському напрямку. 6. Дані аналітичного розрахунку для досліджуваних пасажирських маршрутів. 7-14. Табличні дані, отримані при обґрунтуванні маршрутів. 15. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 16. Загальні висновки.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Принципи розвитку та структурування транспортної мережі	27.11.2023 р.	
2	Техніко-економічні показники пасажирських перевезень	04.12.2023 р.	
3	Удосконалення процесу пасажирських перевезень	11.12.2023 р.	
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	18.12.2023 р.	
5	Загальні висновки	20.12.2023 р.	
6	Перелік посилань	21.12.2023 р.	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Табул В.І.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Цьонь О.П.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ТА СТРУКТУРУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ	
1.1. Огляд факторів, що впливають на створення пасажирських транспортних систем	10
1.2. Виробничий потенціал держави у галузі забезпечення автобусних пасажирських перевезень	19
1.3. Державні програми в сфері надання транспортних послуг населенню в Україні та Рівненській області	22
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
2.1. Огляд транспортної інфраструктури Рівненської області	27
2.2. Транспортне обслуговування жителів Рівненської області	30
2.3. Аналіз стану транспортного обслуговування населення Млинівської територіальної громади	33
2.4. Аналітичні залежності для встановлення техніко-експлуатаційних показників пасажирських перевезень	42
2.5. Організація руху пасажирського транспорту та обґрунтування маршрутів сполучень	51
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
3.1. Методика отримання вихідних даних для розроблення пасажирських маршрутів руху	56
3.2. Вихідні дані та обґрунтування пасажирських маршрутів сполученням „Рівне - Млинів”	59
3.3. Формування витрат і ціноутворення у сфері пасажирських транспортних послуг	67
3.4. Алгоритм встановлення вартості проїзного квитка	71

3.5.	Визначення рівня тарифів на досліджуваних пасажирських маршрутах руху	77
3.6.	Розрахунок тарифів	84
3.7.	Планування і оптимізація рухомого складу для маршрутних перевезень	87
3.8.	Складання розкладу руху автобусів та формування маршрутів у пакети	90
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>		
4.1.	Органи управління охороною праці, їх права і повноваження	95
4.2.	Правові та організаційні питання охорони праці	97
4.3.	Організація роботи з охорони праці на пасажирських АТП	102
4.4.	Виробнича санітарія	105
4.5.	Пожежна безпека на автотранспортних підприємствах	108
4.6.	Безпека в надзвичайних ситуаціях	110
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>		112
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>		114

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему "Обґрунтування пасажирських автобусних маршрутів для сполучення Млинів і Рівне" враховує комплексний підхід до вирішення проблеми організації пасажирських перевезень. Цей підхід передбачає використання сучасних методів збору та аналізу інформації про пасажиропотоки, розробку математичних моделей для прогнозування змін у попиті, а також надає рекомендації щодо можливостей впровадження обґрунтованих пасажирських маршрутів. Робота спрямована на оптимізацію та покращення системи транспортного обслуговування пасажирів з урахуванням потреб населення та ефективності роботи автобусних маршрутів.

Метою дослідження є виявлення доцільності запровадження пасажирських автобусних маршрутів на основі прогнозу попиту на пасажирські перевезення.

Для досягнення цілей дослідження використано різноманітні методи, включаючи збір та аналіз даних, математичне моделювання, експертні оцінки та системний аналіз. У результаті проведених досліджень було обґрунтовано тарифи на пасажирські перевезення, розроблено графіки руху для досліджуваних маршрутів та визначено найоптимальніший тип пасажирського транспорту для їхньої експлуатації.

Робота має значущість як для теоретичних, так і для практичних аспектів, оскільки спрямована на підвищення ефективності пасажирських перевезень в розглянутому регіоні. Вона надає підстави для удосконалення системи транспортного обслуговування населення і може служити основою для подальших практичних заходів у покращенні доступності та якості пасажирських перевезень.

Обсяг і структура роботи. Робота містить реферат, вступ, чотири розділи, загальні висновки, перелік посилань (36 позицій), 31 таблицю та 9 рисунків.



## ВСТУП

У процесі розвитку сучасного суспільства, збільшення обсягів транспортних потоків, а також зростання їх надійності та безпеки стають невід'ємною частиною економічного прогресу. Відповідно, це викликає потребу в зростанні фінансування, спрямованого на модернізацію транспортної інфраструктури, адаптацію її до гнучких і високоадаптивних умов функціонування.

Автотранспорт є критично важливим для забезпечення різноманітних потреб населення — від ділових поїздок до задоволення культурних та побутових інтересів. Його роль як фундаментальної складової соціального механізму народного господарства незаперечна.

Трансформація української економіки в контексті ринкових реалій вносить корективи в управлінські структури, які стають фактором зміни економічних стратегій на регіональному рівні. Макроекономічні параметри, такі як ВВП, інвестиційні потоки та фондвіддача, свідчать про еволюцію економічних пріоритетів і підходів до організації виробничих сил.

Збільшення комерційної активності, зміни у виробничих секторах ведуть до переосмислення споживчих запитів, включаючи транспортні послуги. Такий попит не лише кількісний, але і якісний, оскільки він зумовлений демографічними змінами, рівнем життя населення, змінами в структурі зайнятості та реформуванням транспортної системи.

Балансування розвитку інженерно-транспортної інфраструктури стає стратегічним завданням для України, оскільки воно забезпечує стабільне функціонування виробничого та соціального секторів економіки регіонів.

Критичний аналіз діючої системи керування транспортним комплексом виявляє численні можливості для її оптимізації. Система управління потребує реорганізації, щоб відповідати вимогам сучасності і стати ефективнішою у вирішенні завдань, пов'язаних із розширенням і підвищенням якості транспортної мережі.

## **РОЗДІЛ 1. ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ТА СТРУКТУРУВАННЯ**

### **ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ**

#### **1.1. Огляд факторів, що впливають на створення пасажирських транспортних систем**

Транспортна мережа України потребує значних змін, аби відповідати сучасним вимогам і забезпечувати ефективні перевезення. Обмежені інвестиції та застаріла нормативна база приводять до швидкого зносу обладнання, зниження безпеки транспортних засобів та підвищеного впливу на довкілля та здоров'я людей.

Для вирішення проблем, що стримують розвиток транспортної системи, необхідно вжити наступних кроків:

Оновлення і модернізація транспортних засобів і дорожньої інфраструктури до стандартів, що відповідають сучасним вимогам.

Поліпшення міжгалузевого зв'язку і координації для створення єдиної та ефективної транспортної мережі.

Активізація використання стратегічного географічного положення України для розвитку міжнародного транзиту через країну.

Інтеграція сучасних транспортних технологій з виробничими, логістичними та митними процесами.

Розвиток інформатизації транспортного сектору та забезпечення його взаємодії з іншими сферами економіки.

Запровадження ефективних економічних механізмів для приваблення інвестицій в розвиток транспортної галузі.

Посилення зусиль у реалізації національних і галузевих програм у сфері транспорту та машинобудування.

Для досягнення цієї мети важливо сприяти тісній співпраці між урядовими органами, бізнес-сектором та громадськістю, а також впровадження інноваційних технологій та практик, що стимулюватимуть зростання та модернізацію транспортної системи України.

Україна, з її стратегічно вигідним місцем розташування, має великі перспективи у сфері транспортних послуг. Проте, наразі існує ряд викликів, що потребують невідкладних заходів щодо модернізації транспортної інфраструктури та підвищення рівня послуг.

Ключові аспекти, які потребують особливої уваги та інвестицій, включають [15]:

1) Оновлення автопарку, зокрема введення в експлуатацію нових екологічних транспортних засобів.

2) Розширення мережі доріг з високоякісним покриттям, забезпечення їхньої безпеки та комфорту для користувачів.

3) Запровадження передових транспортних технологій та інтеграція з іншими секторами, як-от виробничими та логістичними послугами.

4) Підвищення рівня інформатизації в транспортній сфері, що дозволить підвищити ефективність управління та сприятиме кращій координації між різними видами транспорту.

5) Впровадження стимулюючих фінансово-економічних механізмів для залучення інвестицій у розвиток транспортної галузі.

6) Активізація виконання державних та регіональних програм, направлених на удосконалення транспортної інфраструктури.

Рівненська область, як інтегральна частина транспортної системи України, потребує особливої уваги у плані розвитку транспортної інфраструктури. Особливу увагу слід звернути на:

Покращення залізничної інфраструктури, в тому числі модернізація вокзалів та оновлення рухомого складу.

Розвиток міського пасажирського транспорту з урахуванням потреб міського та сільського населення.

Впровадження проєктів, спрямованих на зменшення впливу транспорту на навколишнє середовище.

Враховуючи стрімкий розвиток технологій, Україні важливо зосередити увагу на впровадженні інноваційних транспортних рішень, як-от електромобілі, автономні транспортні засоби та розумні транспортні системи, що дозволять створити більш ефективну, безпечну та екологічно чисту транспортну мережу.

Транспортна інфраструктура Рівненської області представлена наступними показниками [3]:

- протяжність залізниць, що відкриті для загального використання, становить 29,2 км на кожні 1000 км<sup>2</sup> території;
- кількість автошляхів із якісним покриттям досягає 247,7 км на 1000 км<sup>2</sup>.

Ці цифри небагато різняться від середніх показників по країні. Конкретно, по регіону кількість приватних легкових авто становить 115,7 тисячі штук, це приблизно сто автомобілів на кожну тисячу жителів, тоді як в цілому по Україні цей показник складає 104 машини на тисячу осіб. Для порівняння, у Харківській області це число - 121, у Львівській - 81, у Волинській - 94, а у Запорізькій - 161 авто на тисячу населення. У країнах ЄС такий показник у 3,5-5 разів вищий, ніж в Україні.

Щодо перевезень, то середня дистанція перевезення однієї особи автобусом у 2022 році склала 14,4 км, що на 2,7 км довше, ніж у 2018 році [2].

Серед основних проблем у сфері автоперевезень варто зазначити:

- спостерігається зниження кількості автотранспортних засобів, і відсутні підприємства, де б кількість транспорту зросла порівняно з 2020 роком. Найсильніше скорочення автопарку помітне серед підприємств, що належать до колективної форми власності та займаються різними типами перевезень;
- відбувається перерозподіл транспортних засобів між різними власниками, при цьому в компаніях приватної форми власності збільшується

кількість автобусів, легкових та вантажних автомобілів, однак оновлення парку часто відбувається за рахунок старих транспортних засобів;

- великий рівень зношування основних фондів спричиняє зміни у структурі витрат, зокрема, зростання частки видатків на капітальний ремонт.

Ці фактори підкреслюють необхідність ефективного управління і реорганізації сектору транспортних послуг, що включає оптимізацію кількості та структури автотранспортного парку для забезпечення надійності, безпеки та комфорту перевезень.

Транспортний сервіс виступає як кінцевий продукт діяльності транспортної галузі, що включає у себе процеси задоволення потреб громадян у переміщенні.

Сектор транспортних сервісів являє собою простір надання пасажирських перевезень, що охоплює всю мережу взаємовідносин у сфері транспорту, враховуючи економічні та соціальні аспекти.

При створенні ринку транспортних сервісів можна опиратися на логістичну модель руху пасажирських потоків, що включає в себе системний огляд різних видів з'єднань. При цьому пріоритетом залишається забезпечення гармонії між запитами на перевезення та їх пропозицією на ринку.

Слід вирішити дві ключові задачі для досягнення ефективності:

- запевнити високий рівень задоволення громадських перевезень, як з погляду обсягів, так і якості;

- уможливити транспортним компаніям оптимізувати свої доходи та знизити витрати для підвищення прибутковості.

Водночас, за даними [4-9], не всі витрати, які суспільство несе на транспортні перевезення, можуть бути високоприбутковими. Менша потреба населення в транспортних послугах може залежати від того, наскільки інфраструктура міста або населеного пункту дозволяє мінімізувати дистанції між житлом, робочими місцями та зонами відпочинку.

Додатково, розвиток транспортного сервісу може охоплювати інтеграцію інноваційних технологій для поліпшення комфорту та безпеки перевезень, як

наприклад використання сучасних платформ для планування маршрутів та оптимізації руху, а також введення екологічно чистих транспортних засобів для зменшення впливу на навколишнє середовище.

Для розуміння попиту населення на пасажирські перевезення використовують аналіз існуючих пасажиропотоків, їх обсягів, а також динаміки за часом і напрямками. Ці дані стають основою для створення ефективної мережі маршрутів, оптимізації розкладів руху і взаємодії різних видів транспорту, а також для визначення оптимальної кількості транспортних засобів та їх раціонального розподілу по маршрутах.

На жаль, наявний автобусний парк в Україні для міських та приміських перевезень часто не здатний повною мірою відповідати потребам пасажирів, що пов'язано з відсутністю обігових коштів у транспортних компаніях, що призводить до старіння транспортних засобів, падіння їх технічного рівня і невідповідності структури автобусного парку.

У контексті цих викликів стає важливим забезпечення безпеки перевезень, охорони навколишнього середовища, підвищення якості та надійності обслуговування громадян, забезпечення ефективності транспортних процесів та зниження їх вартості. Одним з рішень цих завдань може стати реорганізація автобусного парку з урахуванням реальних потреб та потоків пасажирів [24, 25, 29].

Також спостерігається тенденція до скорочення кількості автобусів великої місткості на маршрутах, яка компенсується введенням більшої кількості мікроавтобусів, що може бути більш еластичним і витрато-ефективним рішенням для обслуговування пасажирів.

Аналіз ринку транспортних послуг, наданих за допомогою мікроавтобусів, виявляє відсутність чіткої системи в їх розгортанні, часто вони використовуються як неорганізована відповідь на потреби перевезення, що не покриваються автобусами більшого класу. Ростуть турботи стосовно регулювання їх чисельності та ефективності використання.

У світлі цих проблем стратегічно важливим є розвиток і підтримка вітчизняного виробництва пасажирських транспортних засобів. Це не тільки створить більшу передбачуваність і структурованість на ринку транспортних послуг, але й сприятиме розвитку місцевої економіки, створенню робочих місць та зміцненню внутрішньої промислової бази. Відповідно, перспектива інвестицій у вітчизняне виробництво може стати ключовим фактором для стабілізації і розвитку ринку пасажирських перевезень мікроавтобусами.

При плануванні автобусного флоту критично важливо враховувати локальні особливості: чисельність мешканців у різних регіонах, густоту населення, а також очікувані зміни в демографії. Такий підхід дозволяє адекватно прогнозувати майбутні потреби у перевезеннях та ефективно розподіляти транспортні ресурси.

Обсяги перевезення оцінюються через кількість пасажирів, які плануються до перевезення або вже були перевезені. За основу береться мобільність населення, яка розраховується як загальна кількість поїздок громадян протягом певного часу, наприклад, за рік, з подальшим діленням цієї суми на кількість жителів у даному регіоні, області чи місті.

Розрахунок транспортної мобільності населення проводиться відповідно до формули [13-15, 18, 26, 34]:

$$TP = \frac{\sum P}{N}, \quad (1.1)$$

де  $\sum P$  — чисельність всіх поїздок, здійснених населенням за рік;

$N$  - кількість населення, чол.

Для визначення транспортної активності населення враховують як передбачувані показники (засновані на нормативних документах), так і фактичні дані, отримані через анкетування громадян, статистику пасажирських потоків тощо. Популяцію регіону фіксують відповідно до останньої статистики

та прогнозують можливі демографічні зміни.

Формула для обчислення кількості поїздок має вигляд [13-15, 18, 26, 34]:

$$P = N \cdot k_T (P_p \alpha_p + P_y \alpha_y) k_\partial k_n k_\epsilon, \quad (1.2)$$

де  $N$  — кількість населення, чол.;

$\alpha_m$  - індекс пасажирських перевезень;

$P_p$  і  $P_y$  — щорічний індикатор комутаційних поїздок працівників та учнів;

$\alpha_p$  і  $\alpha_y$  — питома вага працюючих і учнів;

$k_\partial$ ,  $k_n$ ,  $k_\epsilon$ , — індекси врахування ділових, культурно-повсякденних поїздок, повернення додому та пересадок.

Згідно з аналізом, проведеним вченими [5, 13], необхідно також приділити увагу впливу фінансових можливостей населення на їх активність у використанні транспортних послуг.

Вказана аналітична залежність має вигляд [13-15, 18, 26, 34]:

$$TP_p = TP_{зв} + TP_{зв} (K_{zn} + K_{ВВП}), \quad (1.3)$$

Аналізуючи рівень мобільності населення, можна скласти прогноз щодо потенційного об'єму перевезень пасажирів автобусним транспортом у різних регіонах України [13-15, 18, 26, 34].

$$Q_{пер} = TP_p \cdot N_{нас}^{np} \quad (1.4)$$

де  $N_{нас}^{np}$  - прогнозна кількість жителів на розрахунковий період.

Прогнозований розвиток демографічної ситуації в Україні та, зокрема, у Рівненській області, вимірюється в тисячах жителів, а також передбачається оцінка майбутніх обсягів пасажирських перевезень, виражених у мільйонах пасажирів.



## Статистичні дані чисельності населення

Регіон	Населення, млн. мешканців		
	2018	2020	2022
<u>Україна</u>	44,62	44,13	41,3
Рівненська область	1,14	1,201	1,2
	Обсяги перевезень, млн. пасажирів		
Україна	2,49	2,7	2,98
Рівненська область	0,047	0,048	0,055

Як випливає з даних, представлених у таблиці 1.2, очікується, що кількість перевезень в Рівненській області збільшиться на 16% до 2022 року у порівнянні з показниками 2020 року. Водночас, на загальнодержавному рівні прогнозується більш значне збільшення — на 19%. Це свідчить про необхідність звернути особливу увагу на питання транспортного обслуговування населення, а також робить актуальними дослідження, спрямовані на оптимізацію кількості та асортименту автобусного парку.

Для визначення оптимальної кількості автобусів та їх класифікації важливо враховувати прогнозовані обсяги пасажирських перевезень у відповідний період. Також необхідно оцінити продуктивність автобусів різних класів, що вимірюється кількістю пасажирів, яких може перевезти один автобус за рік (в тисячах пасажирів). Основою для цих розрахунків є детальний аналіз попиту на пасажирські перевезення, який включає чинники економічного розвитку регіону, зміни в демографічній структурі населення, а також тенденції у зміні покупної спроможності громадян. Узагальнення цієї інформації дозволяє створити ефективну та адаптовану до потреб населення транспортну систему.

$$W_a = \frac{P_{пкм}}{\bar{l}} \quad (1.5)$$

На основі даних про кількість автотранспортних засобів громадського користування, які були у наявності на початку звітної періоду, а також з урахуванням транспортних засобів, що мають бути списані, можна визначити кількість автобусів, які залишаться у експлуатації за кожним класом. Виходячи з цієї інформації, можна розрахувати потенційний обсяг перевезення пасажирів, який може бути забезпечений існуючим автобусним парком. Цей розрахунок включатиме оцінку кількості маршрутів, щоденного обсягу перевезень, продуктивності кожного класу автобусів і врахування робочих та вихідних днів в році.

Такі розрахунки дозволяють транспортним компаніям та місцевій владі визначити потребу в оновленні та розширенні автопарку, що є особливо важливим у контексті забезпечення належного рівня мобільності населення та задоволення зростаючого попиту на пасажирські перевезення.

$$Q = \sum N_i P_i \quad (1.6)$$

На основі обсягів перевезень можна розрахувати дефіцит транспортного забезпечення, який виражається через показник незабезпеченості перевезень. Цей показник вказує на розрив між поточною кількістю перевезень, які здатний забезпечити існуючий парк автобусів, та обсягом перевезень, який необхідно здійснити для задоволення потреб населення.

Для подолання цього дефіциту та планування необхідного парку автобусів визначають такі параметри:

1) Структура запланованого обсягу перевезень: встановлюють відсоткове співвідношення обсягу перевезень, яке припадає на кожен клас автобусів (міські, приміські, міжміські тощо).

2) Продуктивність автобусів кожного класу: розраховують середню кількість пасажирів, яку може перевезти один автобус за певний період (зазвичай за рік).

3) Розрахунок необхідної кількості автобусів за класами: на основі запланованого обсягу перевезень та продуктивності автобусів визначають загальну кількість автобусів, необхідних для кожного класу [13-15, 18, 26, 34].

$$N_i = \frac{Q_i}{P_i}, \quad Q_i = Q \cdot k_i \quad (1.7)$$

## **1.2. Виробничий потенціал держави у галузі забезпечення автобусних пасажирських перевезень**

Виробничий потенціал України в галузі забезпечення пасажирських перевезень рухомим складом включає кілька ключових аспектів:

1. Виробництво транспортних засобів: Україна має власне виробництво автобусів, трамваїв, тролейбусів, і метрополітенів. Українські виробники, такі як "Богдан", "Еталон", "ЛАЗ", і інші, раніше поставляли значну частину рухомого складу для внутрішнього ринку, а також для експорту.

2. Інфраструктура: Важливою складовою є наявність і стан інфраструктури, яка включає дорожню мережу, станції обслуговування та ремонту, автовокзали та зупинки громадського транспорту. Україна продовжує працювати над модернізацією і розширенням своєї транспортної інфраструктури.

3. Інновації та технології: Впровадження сучасних технологій та інновацій, які покращують ефективність і безпеку пасажирських перевезень, є однією з важливих складових виробничого потенціалу. Це включає в себе використання електронних систем квитків, систем GPS для моніторингу руху транспорту, та екологічно чистих технологій.

4. Регулювання і політика: Виробничий потенціал також залежить від законодавчого регулювання і політики у сфері транспорту, які впливають на стандарти безпеки, екологічні норми, та розвиток громадського транспорту.

4. Кваліфікація персоналу: Наявність добре підготовленого персоналу, який може ефективно здійснювати управління транспортними засобами, їх обслуговування і ремонт, є критично важливою для забезпечення високого рівня послуг.

4. Фінансові ресурси: Інвестиції в розвиток виробничого потенціалу і підтримка існуючого рівня послуг вимагають значних фінансових ресурсів, які можуть походити з державного бюджету, місцевих бюджетів, кредитів, інвестицій і тарифів за перевезення.

5. Співпраця з іншими країнами: Україна також бере участь у міжнародній співпраці і проєктах, спрямованих на модернізацію транспортного сектору, що включає технічну допомогу, обмін досвідом, і доступ до новітніх технологій.

Виробництво пасажирських транспортних засобів в Україні охоплює кілька ключових галузей:

Автобусне виробництво. Україна має декілька виробників автобусів, які поставляють продукцію для внутрішнього ринку та експорту. Серед них:

1. Корпорація "Богдан"- це один з відомих українських виробників транспортних засобів, що спеціалізується на виготовленні автобусів, тролейбусів, вантажних автомобілів та іншої спеціалізованої техніки. Заснована в середині 1990-х років, корпорація швидко розширила свій виробничий портфель та географію присутності, включаючи ринки за межами України.

"Богдан" виробляє широкий спектр автобусів, включаючи малі та середні міські автобуси, міжміські автобуси та великі автобуси для далеких перевезень.

Також виробляється лінійка автобусів, призначених для громадського транспорту, які можуть бути адаптовані під потреби замовника, включаючи низькопідлогові варіанти для полегшення доступу осіб з обмеженими можливостями.

"Богдан" також відомий своїми тролейбусами, які експлуатуються в багатьох містах України. Тролейбуси компанії відзначаються енергоефективністю та сучасними системами безпеки та комфорту для пасажирів

2. "Еталон" - значний виробник пасажирських транспортних засобів в Україні. "Еталон" спеціалізується на виробництві різноманітних типів автобусів, включно з малими, середніми та великими моделями, які використовуються для міських, приміських, міжміських та міжнародних перевезень."Еталон" випускає автобуси, що варіюються за розміром і функціональністю, від компактних моделей для невеликих міст до великих автобусів, призначених для тривалих рейсів з великою кількістю пасажирів. Завод також виробляє автобуси спеціального призначення, такі як шкільні автобуси або автобуси для перевезення робочих колективів.

Автобуси "Еталон" можуть бути оснащені сучасними системами безпеки, високою пасажиромісткістю і ергономічними сидіннями, що забезпечують комфорт і безпеку під час подорожей. Компанія приділяє велику увагу екологічності своєї продукції, працюючи над зниженням викидів і підвищенням енергоефективності транспортних засобів. "Еталон" використовує сучасні технології виробництва, що дозволяє забезпечувати високу якість автобусів і оптимізувати виробничий процес.

Компанія інвестує в науково-дослідницьку діяльність для розробки нових моделей і покращення існуючих. Автобуси "Еталон" експлуатуються не тільки в Україні, але й у багатьох країнах Східної Європи та інших регіонах, що свідчить про їх визнання і популярність на міжнародному ринку.

Компанія "Еталон" є важливим гравцем на українському ринку пасажирських перевезень і продовжує розвивати свій виробничий потенціал для задоволення внутрішнього та міжнародного попиту на якісний транспорт.

### **1.3. Державні програми в сфері надання транспортних послуг населенню в Україні та Рівненській області**

В Україні державні програми в сфері надання транспортних послуг населенню мають на меті підвищення ефективності пасажирських перевезень, поліпшення якості транспортного сервісу та оновлення транспортної інфраструктури. Основні напрямки та приклади державних ініціатив та програм [23]:

Державні програми на національному рівні:

1. Програми модернізації транспортної інфраструктури — спрямовані на реконструкцію та будівництво нових доріг, мостів, залізничних вузлів, тощо.
2. Екологічні ініціативи — заміна старого автобусного парку на нові, екологічно чистіші транспортні засоби, зокрема електробуси та гібридні автобуси.
3. Підтримка місцевих виробників транспортних засобів — програми, що сприяють купівлі автобусів та іншого транспорту, виробленого в Україні, що підтримує національного виробника та створює робочі місця.
4. Соціальні програми — забезпечення пільгових та безоплатних перевезень певних категорій населення, наприклад пенсіонерів, студентів, учасників бойових дій.

Регіональні програми в Рівненській області, як і в інших регіонах України, зазвичай спрямовані на розв'язання специфічних проблем та потреб саме цієї території та включають у себе питання:

1. Оновлення автопарку – закупівля нових автобусів для підвищення комфорту та безпеки пасажирських перевезень. Це може включати спеціалізовані автобуси для сільських маршрутів, що забезпечують кращий доступ до транспорту в віддалених районах.

2. Розвиток дорожньої інфраструктури – ремонт та модернізація автошляхів, важливих для міжміського та приміського зв'язку, а також покращення інфраструктури зупинкових пунктів і автовокзалів.

3. Введення електронної системи оплати проїзду – спрощення процесу оплати за транспортні послуги через введення електронних квитків і поповнення рахунків онлайн.

4. Підтримка місцевих перевізників – надання субсидій та інших форм допомоги місцевим транспортним компаніям для підтримки та розвитку їхньої діяльності.

5. Екологічні ініціативи – заохочення використання більш екологічних видів транспорту, таких як електробуси або газобалонне обладнання для зменшення забруднення повітря.

5. Програми соціальної підтримки – забезпечення пільгового або безоплатного проїзду для певних категорій громадян, таких як пенсіонери, студенти, багатодітні сім'ї.

6. Інтеграція інноваційних технологій – впровадження сучасних ІТ-рішень для моніторингу та управління пасажиропотоком, використання GPS для відстеження руху автобусів, що забезпечує пасажирам актуальну інформацію про час прибуття транспорту.

7. Співпраця з громадськістю – залучення громадян до обговорення та планування транспортної системи, що дозволяє враховувати потреби і побажання мешканців при організації маршрутної мережі.

8. Розробка транспортних стратегій – планування довгострокових заходів для підвищення ефективності та надійності пасажирських перевезень, з урахуванням майбутнього розвитку регіону.

Жителі сільських територій становлять значну частину населення України, близько однієї третини. При цьому, відмічається суттєва розбіжність у рівнях доходів між селом та містом: заробітна плата в сільській місцевості в середньому в три рази нижча порівняно з доходами в промисловому секторі.

Законодавчо передбачені транспортні пільги часто лишаються недоступними для сільських жителів через недостатній рівень транспортного обслуговування.

Зростання обсягів пасажирських перевезень на автобусних маршрутах в Україні за останні роки є позитивним явищем, але це підвищення присутнє в основному у міських та міжміських напрямках. Сільські населені пункти (СНП) зазнають занепаду в якості та доступності транспортних послуг порівняно з даними десятиліття тому.

На сьогодні в Україні є понад 25 тисяч СНП, не враховуючи ті, де проживає менше 10 осіб. Дослідження транспортного забезпечення показує, що близько 79% СНП мають регулярні автобусні сполучення з районними центрами або містами. Відсутність такого зв'язку не завжди обумовлена відсутністю доріг із твердим покриттям, адже 89,5% СНП мають доступ до таких доріг, і все ж, 17,7% з цих населених пунктів не мають регулярного автобусного сполучення.

Значна частина сільської інфраструктури потребує додаткової уваги та інвестицій для покращення доступності та надійності транспортних послуг. Розвиток транспортного зв'язку в сільській місцевості має стати пріоритетом для забезпечення рівного доступу до роботи, освіти та соціальних послуг, який в свою чергу сприятиме збільшенню доходів та підвищенню якості життя селян.

Відсоток сільських населених пунктів (СНП), що мають регулярні автобусні сполучення відповідно до стандартів кількості днів роботи маршрутів на тиждень, становить лише 55,7%. Для 5962 СНП такий сервіс пропонується тільки раз чи двічі на тиждень, що явно не вистачає для задоволення щоденних транспортних потреб жителів цих населених пунктів.

У випадку 8462 невеликих СНП, з населенням до 200 осіб, частота транспортного обслуговування не визначена централізовано і підлягає регулюванню на місцевому рівні. Це може призводити до різної якості транспортного зв'язку в різних регіонах, залежно від рішень місцевих властей.



Кращі результати у сфері доступності автобусних сполучень показують такі області як Волинська, Черкаська, Херсонська, Чернівецька та Рівненська, де понад 90% СНП із твердим покриттям доріг мають регулярні автобусні маршрути.

На противагу цьому, Полтавська, Сумська та Одеська області виявилися серед регіонів із найгіршими показниками: 25-35% СНП, що мають дорогу з твердим покриттям, ізольовані від стабільного транспортного сполучення, порушуючи таким чином право громадян на доступність та мобільність.

Необхідно переглянути та оновити систему регулювання транспортного обслуговування в сільській місцевості на всіх рівнях управління. Це може включати в себе ініціативи з підвищення фінансування місцевого транспорту, вдосконалення логістики маршрутів, та впровадження інноваційних рішень для віддалених регіонів. Такі зміни сприятимуть кращому забезпеченню потреб сільських жителів у транспорті та покращенню їх якості життя.

Ефективна координація у сфері транспортного обслуговування вимагає скоординованого підходу між центральною владою і місцевими управліннями, що може бути досягнуто за допомогою реалізації комплексних програм, зокрема таких як "Сільський автобус". Задля оптимізації транспортного сервісу в сільських районах необхідно визначити чіткі критерії ефективності та методи моніторингу їх виконання.

Реалізація Програми "Сільський автобус" передбачає:

1. Покращення автобусної інфраструктури, зокрема, будівництво зупинок, очікуючих зон та інформаційних табло.
2. Оновлення автобусного парку з низькопідлоговими автобусами, доступними для людей з обмеженими можливостями.
3. Розробка оптимальних маршрутів, щоб забезпечити максимальне покриття та зручність пересування для сільського населення.
4. Впровадження систем електронного квитка для зручності та кращого контролю за оплатою проїзду.

5. Підвищення кваліфікації водіїв та персоналу для забезпечення високого рівня обслуговування пасажирів.

Управління програмою включає в себе: встановлення показників, таких як частота рейсів, покриття населених пунктів, рівень задоволеності користувачів; впровадження систем моніторингу та оцінки виконання програми, які дозволять аналізувати збір та обробку даних в реальному часі; регулярний зворотний зв'язок від користувачів послуг для адаптації програми до поточних потреб та очікувань громад; залучення громадськості та зацікавлених сторін для вдосконалення транспортного обслуговування.

Таким чином, Програма "Сільський автобус" може стати важливим інструментом у підвищенні доступності та якості транспортних послуг в сільській місцевості, що сприятиме соціальній та економічній інтеграції сільських регіонів.

## **РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

### **2.1. Огляд транспортної інфраструктури Рівненської області**

Рівненська область займає проміжне місце за розмірами серед інших регіонів України з площею близько 20 тисяч квадратних кілометрів та нараховує понад мільйон жителів. Населення розподілене досить рівномірно з невеликою перевагою сільських мешканців над міськими.

Транспортна інфраструктура є ключовим елементом регіональної економіки, зі значними інвестиціями в основні виробничі фонди, що складають майже десяту частину економічного потенціалу Рівненщини.

Інфраструктура доріг включає понад 5 тисяч кілометрів доріг з твердим покриттям, що сприяє доступності і зв'язності у межах області. Показники щільності транспортних шляхів вказують на густу мережу як автомобільних, так і залізничних маршрутів, що забезпечують важливі зв'язки між різними частинами регіону.

Приватний транспорт має велике поширення серед населення, із зареєстрованим парком легкових автомобілів, який майже відповідає середньому по країні. Це свідчить про високу мобільність мешканців області.

З огляду на зростання середньої дистанції пасажирських перевезень, можна зробити висновок про розширення географії щоденних поїздок, що можливо вказує на підвищення життєвого рівня населення, а також на розвиток транспортної доступності різних районів області.

Водночас, ці дані можуть вказувати на необхідність подальшого вдосконалення транспортної мережі та розширення автомобільних і залізничних шляхів для задоволення зростаючих потреб населення Рівненської області в комфортних та швидких перевезеннях.

Роль автотранспорту в системі громадського транспорту Рівненської області можна оцінити через частку виконаних перевезень та щорічну кількість поїздок. У контексті регіональних тенденцій, поведінка ринку пасажирських перевезень у Рівненській області відображає загальнонаціональні процеси.

Аналізуючи обсяги перевезення пасажирів різними видами транспорту, можна відмітити зміщення попиту серед населення. Зокрема, залізничні перевезення показали спад, з 9 мільйонів пасажирів у 2020 році до 8,5 мільйонів у 2022 році, тоді як обсяги використання тролейбусів також зменшилися з 40,2 мільйонів пасажирів у 2020 році до 26,8 мільйонів. Натомість, автомобільні перевезення в Рівненській області продемонстрували істотне зростання з 54,1 мільйона пасажирів у 2018 році до 84,1 мільйона у 2022 році [2, 3].

Цей тренд може бути пов'язаний з підвищенням гнучкості автомобільних перевезень, кращою адаптацією до індивідуальних потреб пасажирів, а також із зменшенням кількості та якості альтернативних видів транспорту. Такі зміни в структурі перевезень можуть вимагати від влади області вжиття заходів щодо оптимізації транспортної мережі, підвищення якості громадського транспорту та розширення інфраструктури, щоб задовольнити зростаючий попит на персоналізовані та ефективні транспортні послуги.

Суттєве збільшення ролі автотранспорту свідчить про його ключову роль у розвитку соціально-економічної інфраструктури регіону. Його вплив на систему пасажирських перевезень Рівненської області стає особливо помітним при аналізі добового обсягу перевезень.

Візуальне відображення (рис. 2.1) чітко демонструє збільшення частоти використання автомобільного транспорту для пасажирських перевезень, водночас підкреслюючи зниження у використанні тролейбусів та залізниць. Це може бути пов'язано із зміною уподобань населення на користь більш зручних та доступних способів пересування, а також із розвитком автомобільної інфраструктури.

Підвищення популярності автомобільних перевезень також може вказувати на необхідність переосмислення транспортної політики в області. Це

може включати в себе покращення рівня сервісу у публічному транспорті, модернізацію залізничного транспорту, розширення мережі тролейбусів, та інвестування в розвиток міської інфраструктури, що може зменшити залежність від особистих автомобілів та сприяти сталому розвитку міст та сіл регіону.

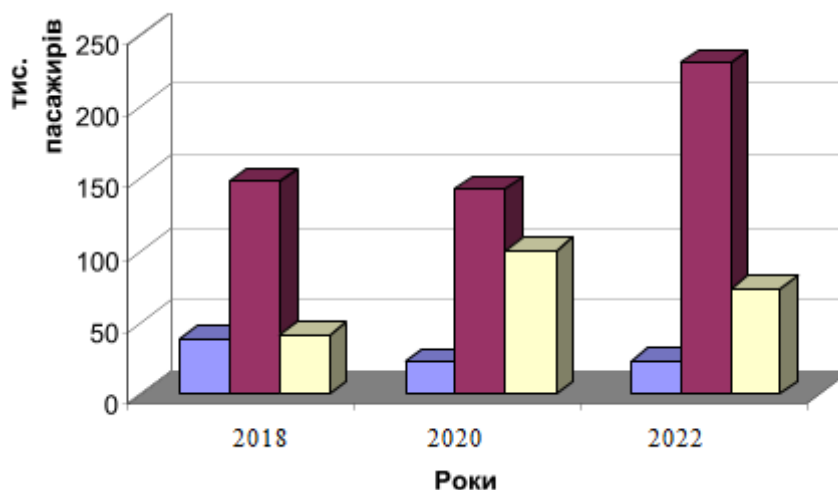


Рисунок 2.1 - Динаміка зміни пасажирських перевезень за роками

Інтенсивне зростання частки автомобільних перевезень у приміському сполученні протягом 2020-2022 років, яке показує збільшення кількості пасажирів з 19,3 млн. до 34,8 млн., можна інтерпретувати як результат активізації малого бізнесу в даному секторі. Множинність невеликих перевізників, що увійшли на ринок, породила здорову конкуренцію для великих монополістів і державних структур, що традиційно домінували у цій сфері[2, 3].

Транспортна інфраструктура Рівненської області тепер включає в себе 562 підприємства, що надають послуги пасажирських перевезень, включно з 22 акціонерними товариствами та фірмами, а також 540 приватними підприємцями. Загальний автобусний парк складає 1174 одиниці, що забезпечують щоденні перевезення на постійних маршрутах, які працюють як звичайні автобуси, так і в режимі маршрутних таксі, нараховуючи приблизно 917 автобусів, що виходять на лінію кожного дня [2,3].

Важливість автомобільних перевезень дедалі зростає, і вони становлять приблизно 40% від усього пасажирообігу області та близько 54% від загального

обсягу пасажирських перевезень усіма транспортними засобами. Ці дані вказують на тенденцію до підвищення мобільності населення та зростання потреби у зручних та оперативних видах транспортних послуг.

Підвищення обсягів пасажирських перевезень у Рівненській області на значні 150,8% в порівнянні з показниками 2016 року відбулося завдяки активному входженню в ринок приватних перевізників. Вони не тільки успішно вступили в конкуренцію з колишніми державними операторами, які трансформувалися в акціонерні товариства, але й зуміли зайняти майже половину ринку, становлячи 45% від загального обсягу перевезень [2, 3].

Активне збільшення кількості приватного рухомого складу, використовуваного для приміських та міжміських перевезень, засвідчує експансію послуг цих підприємців. Це зумовило збільшення кількості доступних транспортних засобів на 16,9% та 21,8% відповідно у порівнянні з 2020 роком. Отже, стало можливим обслуговувати більшу кількість маршрутів та забезпечити комфортніші умови для пасажирів, що, безперечно, сприяло зростанню їхньої кількості: на 8,9% у обласному центрі, на 33,4% у приміському сполученні та в 2,1 рази у міжміському сполученні [2].

Таке значне зростання вказує на динамічні зміни в сфері транспортного обслуговування та підвищення мобільності населення Рівненської області, підкреслюючи важливість розвитку приватного сектору в цьому напрямку.

## **2.2. Транспортне обслуговування жителів Рівненської області**

Транспортна мережа Рівненської області відзначається широким охопленням, включаючи забезпечення сполученням усіх міст та більшості села, з конкретним покриттям у 86,9%. Загальний ландшафт маршрутів складається з 67 міських, 232 приміських, та 158 міжміських ліній, що прокладають свої

шляхи на відстань понад 5085,8 кілометрів. Ефективна щоденна робота автобусів, що роблять близько 1950 рейсів, дозволяє забезпечити потреби понад 220 тисяч пасажирів [3].

Зазначається, що оновлення автопарку, яке сприяє розширенню перевезень, відбулося завдяки включенню до експлуатації значної кількості мікроавтобусів та легкових автомобілів, які були модифіковані з вантажних версій. Однак, варто зазначити, що деякі з цих транспортних засобів можуть не відповідати всім чинним стандартам безпеки та екологічності.

З підсумків діяльності на початок 2022 року випливає, що щоденне обслуговування на автостанціях області становило 2991 відправлення автобусів та маршруток різної місткості, що представляють різні форми власності. Серед цих відправлень, 1343 належать до місцевих рейсів, в той час як транзитних відправлень складають 1648, що демонструє активну інтеграцію регіону у більш широкі транспортні мережі [3].

У міських, приміських і міжміських мережах автотранспортних сполучень активізувалась участь приватних перевізників та малих підприємств, що позитивно впливає на розосередженість пасажиропотоку та підвищення якості транспортних послуг. Завдяки цьому, залучення приватних підприємців до обслуговування міських, приміських, та міжміських маршрутів значно зросло: у міських маршрутах взяли участь 165 підприємців, у приміських - 157, а у міжміських - 120, що є на 14,6%, 25,6% та 33,3% більше порівняно з 2018 роком. Це призвело до зростання пасажирських потоків, які обслуговуються приватними перевізниками, на 18,2% [2-3]/

Витрати на надані транспортні послуги за 2022 рік склали 143,5 млн. гривень порівняно з 119,1 млн. гривень у 2020 році. З цієї суми на послуги вантажного автотранспорту припадає 33,3 млн. гривень (23,2%), а на пасажирські - 6,0 млн. гривень (2,4%).

Матеріалоємність транспортних послуг за 2022 рік становила 57,5%, що є зниженням у порівнянні з 59,0% у 2018 році. Для вантажного транспорту цей показник складає 73,2%, а для пасажирського - 73,1%, що також є зміною в

порівнянні з показниками 2018 року (86,9% для вантажного та 69,2% для пасажирського транспорту) [2, 3].

Протягом року загальний пробіг автотранспорту підприємств та організацій досяг 322 млн. кілометрів, це на 13,1% вище показника попереднього року. Збільшення пробігу відзначено у всіх категоріях автомобілів: вантажних - на 10,6%, пасажирських автобусів - на 26,1%, пасажирських легкових - на 15,6%, спеціалізованих - на 6,1% [2, 3].

Ефективність використання автопарку в різних категоріях транспортних засобів демонструє варіативність: легкові автомобілі використовуються з коефіцієнтом 54,8% для пасажирських та 53,9% для спеціального призначення, тоді як автобуси задіяні лише на 42,3%. Це свідчить про більш інтенсивне використання легкового сегменту автопарку [2, 3].

Середньоденний пробіг для пасажирських автобусів становить 171,8 кілометра. Однак ефективність на одне місце в автобусах знизилась на 1,4%, і тепер складає 998,9 пасажирів на одне місце, що вимагає аналізу причин цієї тенденції та шляхів її оптимізації.

Наразі в регіоні спостерігається домінування автобусів малої та особливо малої місткості, що становлять 80-90% від загальної кількості, тоді як згідно із законодавством, питома вага автобусів великої місткості має бути в межах 30-60%. Відповідно до цього розходження, виникає актуальна потреба в розробці інвестиційних проектів на період 2025-2030 років, спрямованих на оновлення автопарку. Пріоритет надається автобусам вітчизняного виробництва, таким як "Богдан" та інші марки, з погодженням відповідних планів у органах місцевого самоврядування та районних державних адміністраціях. Для цього важливо передбачити необхідні кошти в обласному та місцевих бюджетах [2,3].

Втілення таких інвестиційних проектів не лише відповідатиме законодавчим нормам, але й забезпечить громадянам якісні соціально значущі послуги автотранспорту, що є критично важливим для розвитку інфраструктури та задоволення потреб населення у комфортабельних та доступних перевезеннях.



### 2.3. Аналіз стану транспортного обслуговування населення Млинівської територіальної громади

Млинівська селищна громада, що займає важливе місце в Дубинському районі Рівненської області, станом на 2018 рік нараховує понад 18 тисяч жителів і розкинулася на просторі в 345,67 км<sup>2</sup>. Млинів, як адміністративний осередок, є центром для багатой мозаїки населених пунктів, що включає в себе 40 сіл, кожне з яких має свою унікальну історію та культуру (рис. 2.2) [1].



Рисунок 2.2 - Млинівська селищна територіальна громада

Згуртованість громади посилилася з об'єднанням відповідних сільських рад у 2016 році, яке стало важливим кроком до самодостатності та розвитку

місцевої інфраструктури. Варто відзначити, що 6 листопада 2018 року Мальованська сільська рада приєдналася до Млинівської громади, збільшивши територіальні та демографічні ресурси.

Крім того, на основі рішення уряду від 12 червня 2020 року, громада розширилася за рахунок включення Підгаєцької сільської ради. Ці структурні зміни сприяють розвитку громади, відкриваючи нові можливості для розбудови соціальної та економічної інфраструктури, в тому числі завдяки оптимізації місцевих адміністративних ресурсів [1].

З цією додатковою інтеграцією Млинівська громада зміцнила свої позиції для подальшого соціально-економічного розвитку, розширюючи спектр послуг для своїх мешканців та поліпшуючи якість життя в регіоні.

Загальна довжина автомобільних доріг у районі складає 343,8 км, в тому числі загального користування – 343,8 км [1].

Основними перевізниками на маршрутах внутрішньорайонної мережі є ПАТ “Рівнепасвантажтранс”, ПрАТ “Дубенське АТП -15606”, які обслуговують маршрути автобусами БАЗ та ЕТАЛОН.

Перелік пасажирських маршрутів, що проходять через АС смт. Млинів наведено в таблиці 2. 1 [1].

Таблиця 2.1

#### Графіки пасажирських маршрутів з АС Млинів

Час відправлення з АС Млинів	Пасажирський маршрут	Рейтинг/% регулярності, марка ТЗ
8:05	ДЕМИ ДІВКА	(55%) МЕРСЕДЕС-709
	- РІВНЕ	ТОВ 'АВТОФОРТУНА 2020'
8:05	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.25
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
8:15	РІВНЕ	(93%) I-VAN 07A-22
	- ДЕМИД-ЛИСИН	ПРИБИШ П.Я.
8:23	ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.20

	- БРОДИ ч/з ДЕМИДІВКУ	ЯЦИШИН М.М.
8:30	ПЕВЖА-МЛИНІВ	(87%) ГаЛАЗ 3209.10
	- РІВНЕ	ПРИБИШ П.Я.
8:35	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
8:40	БОКІЙМА	(97%) БАЗ А079.19
	- ЛУЦЬК	ГОМЕНЮК В.П.
8:42	ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО	ЯЦИШИН М.М.
8:50	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- РІВНЕ	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
8:55	РІВНЕ	(90%) МЕРСЕДЕС-614
	- ДЕМИД-ТОВПИЖИН	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
9:15	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- РІВНЕ	ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
9:15	РІВНЕ	(100%) I-VAN A07A1
	- ДЕМИД-ВИЧАВКИ	ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
9:25	ПАШЕВА-ДЕМИДІВКА	(60%) МЕРСЕДЕС-709
	- РІВНЕ	ТОВ'СВ ЛАЙФ'
9:25	МЛИНІВ	(73%) МЕРСЕДЕС-412
	- ДУБНО	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
9:40	ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.19
	- БОКІЙМА	ГОМЕНЮК В.П.
9:50	МЛИНІВ	(73%) БАЗ А079.14
	- ВОВКОВИЇ	ТОВ'СВ ЛАЙФ'
9:55	ОХМАТКІВ-ДЕМИД	(73%) МЕРСЕДЕС-709
	- РІВНЕ	ЛЕВЧУК І.Б.
9:55	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.25
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
10:25	РІВНЕ-МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- ПІДЛОЗЦІ	ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
10:30	БОКІЙМА	(100%) БАЗ А079.19
	- ЛУЦЬК	ГОМЕНЮК В.П.
10:45	РІВНЕ	(0%) БАЗ А079.24
	- ДЕМИД-ПЛЯШЕВА	ТОВ'СВ ЛАЙФ'
10:50	ЛІСИН-ДЕМИД	(97%) I-VAN 07A-22
	- РІВНЕ	ПРИБИШ П.Я.
10:50	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
10:50	МЛИНІВ	(100%) СТРИЙ-АВТО А07562
	- ЛУЦЬК	ПРИБИШ П.Я.
11:15	ТОВПИЖИН-ДЕМИД	(97%) МЕРСЕДЕС-614
	- РІВНЕ	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'

	- ДУБНО	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
11:35	ВИЧАВКИ-ДЕМИД	(100%) I-VAN A07A1
	- РІВНЕ	ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
11:40	РІВНЕ	(50%) МЕРСЕДЕС-709
	- ДЕМИДІВКА	ТОВ'АВТОФОРТУНА 2020'
11:55	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.25
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
12:00	ЛУЦЬК	(97%) БАЗ А079.19
	- БОКІЙМА	ГОМЕНЮК В.П.
12:00	МАЛЕВЕ ч/з БОРЕМЕЛЬ	(87%) ГалАЗ 3209.10
	- РІВНЕ	ПРИБИШ П.Я.
12:00	МЛИНІВ	(83%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО ч/з ХОРУПАНЬ	СМАТІЄВИЧ О.В.
12:02	ДУБНО	(100%) МЕРСЕДЕС-609
	- ЛУЦЬК	ЯЦИШИН М.М.
12:20	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.13
	- КЛИН	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
12:35	ДЕМИДІВКА	(100%) БАЗ А079.14
	- РІВНЕ	ТОВ'СВ ЛАЙФ'
12:45	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- ЯБЛУНІВКА	ЗАЙДА С.П.
12:50	РІВНЕ	(13%) ГалАЗ 3209.10
	- ПЕВЖА	ПРИБИШ П.Я.
12:55	РІВНЕ	(80%) МЕРСЕДЕС-709
	- ДЕМИД-ОХМАТКІВ	ЛЕВЧУК І.Б.
13:10	БОКІЙМА	(77%) БАЗ А079.19
	- ЛУЦЬК	ГОМЕНЮК В.П.
13:15	МЛИНІВ	(73%) МЕРСЕДЕС-412
	- ДУБНО	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
13:25	ПЛЯШЕВ А-ДЕМИД	(0%) БАЗ А079.24
	- РІВНЕ	ТОВ'СВ ЛАЙФ'
13:45	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.25
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
13:50	МЛИНІВ	(97%) БАЗ А079.19
	- РІВНЕ	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
13:55	РІВНЕ	(63%) МЕРСЕДЕС-709
	- ДЕМИД-ПАШЕВА	ТОВ'СВ ЛАЙФ'
14:00	ДЕМИДІВКА	(0%) МЕРСЕДЕС-709
	- РІВНЕ	ТОВ'АВТОФОРТУНА 2020'
14:00	МЛИНІВ	(100%) СТРИЙ-АВТО А07562
	- ЛУЦЬК	ПРИБИШ П.Я.
14:20	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- РІВНЕ	ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'

14:25	ЛУЦЬК - БОКІЙМА	(100%) БАЗ А079.19 ГОМЕНЮК В.П.
14:31	БРОДИ ч/з ДЕМИДІВКУ - ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.20 ЯЦИШИН М.М.
14:55	РІВНЕ - ДЕМИД-ТОВПИЖИН	(93%) МЕРСЕДЕС-614 ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
15:00	ПЕВЖА-МЛИНІВ - РІВНЕ	(87%) ГаЛІАЗ 3209.10 ПРИБИШ П.Я.
15:00	МЛИНІВ - ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	(100%) БАЗ А079.25 ЗАЙДА С.П.
15:05	БОКІЙМА - ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.19 ГОМЕНЮК В.П.
15:15	ЛУЦЬК - ДУБНО	(100%) БАЗ А079.19 ЯЦИШИН М.М.
15:20	РІВНЕ - ДЕМИД-ЛИСИН	(93%) I-VAN 07A-22 ПРИБИШ П.Я.
15:25	ПІДЛОЗЦІ - РІВНЕ	(100%) БАЗ А079.19 ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
15:25	ЛУЦЬК - БРОДИ	(0%) БАЗ А079.19 ЯЦИШИН М.М.
15:30	ОХМАТКІВ-ДЕМИД - РІВНЕ	(72%) МЕРСЕДЕС-709 ЛЕВЧУК І.Б.
15:45	РІВНЕ - ДЕМИД-ВИЧАВКИ	(100%) I-VAN A07A1 ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
16:00	МЛИНІВ - ДУБНО	(97%) МЕРСЕДЕС-412 ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
16:20	МЛИНІВ - ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	(77%) БАЗ А079.25 ЗАЙДА С.П.
16:20	МЛИНІВ - ЛУЦЬК	(100%) СТРИЙ-АВТО А07562 ПРИБИШ П.Я.
16:25	МЛИНІВ - РІВНЕ	(97%) БАЗ А079.23 ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
16:30	РІВНЕ - ДЕМИДІВКА	(100%) БАЗ А079.14 ТОВ'СВ ЛАЙФ'
16:45	ПАШЕВА-ДЕМИДІВКА - РІВНЕ	(0%) МЕРСЕДЕС-709 ТОВ'СВ ЛАЙФ'
16:50	ЛУЦЬК - БОКІЙМА	(73%) БАЗ А079.19 ГОМЕНЮК В.П.
17:00	МЛИНІВ - ЯБЛУНІВКА	(100%) БАЗ А079.19 ЗАЙДА С.П.

17:05	РІВНЕ	(87%) ГалАЗ 3209.10
	- ДЕМІД-БОРЕМЕЛЬ	ПРИБИШ П.Я.
17:10	МЛИНІВ	(87%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО ч/з ХОРУПАНЬ	СМАТІЄВИЧ О.В.
17:25	ТОВ ПИЖИН-ДЕМИД	(90%) МЕРСЕДЕС-614
	- РІВНЕ	ТОВ 'УКР-ПАС-ТРАНС'
17:25	МЛИНІВ	(73%) БАЗ А079.13
	- ВІЙНИЦЯ	ТОВ 'УКР-ПАС-ТРАНС'
17:25	МЛИНІВ	(10%) БАЗ А079.13
	- КЛИН	ТОВ 'УКР-ПАС-ТРАНС'
17:30	ДУБНО	(97%) МЕРСЕДЕС-609
	- ЛУЦЬК	ЯЦИШИН М.М.
17:30	ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.20
	- БРОДИ	ЯЦИШИН М.М.
17:35	РІВНЕ	(0%) МЕРСЕДЕС-709
	- ДЕМІДІВКА	ТОВ 'АВТОФОРТУНА 2020'
17:50	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.25
	- РІВНЕ	ППФ 'ПРИВАТСЕРВІС'
18:10	ЛІСИН-ДЕМИД	(93%) I-VAN 07A-22
	- РІВНЕ	ПРИБИШ П.Я.
18:10	РІВНЕ	(100%) БАЗ А079.24
	- ДЕМІД-ПЛЯШЕВА	ТОВ 'СВ ЛАЙФ'
18:15	МЛИНІВ	(97%) МЕРСЕДЕС-412
	- ДУБНО	ТОВ 'УКР-ПАС-ТРАНС'
18:30	РІВНЕ	(87%) ГалАЗ 3209.10
	- ПЕВЖА	ПРИБИШ П.Я.
18:40	МЛИНІВ	(0%) БАЗ А079.19
	- РІВНЕ	ТОВ 'УКР-ПАС-ТРАНС'
18:45	РІВНЕ	(70%) МЕРСЕДЕС-709
	- ДЕМІД-ОХМАТКІВ	ЛЕВЧУК І.Б.
19:00	ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.19
	- БОКІЙМА	ГОМЕНЮК В.П.
19:10	МЛИНІВ	(100%) СТРИЙ-АВТО А07562
	- ЛУЦЬК	ПРИБИШ П.Я.
20:00	МЛИНІВ	(80%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	СМАТІЄВИЧ О.В.
20:45	ЛУЦЬК	(90%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО	ЯЦИШИН М.М.
20:55	РІВНЕ	(0%) МЕРСЕДЕС-709
	- ДЕМІДІВКА	ТОВ 'СВ ЛАЙФ'
6:05	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- РІВНЕ	ППФ 'ПРИВАТСЕРВІС'

6:10	МЛИНІВ	(87%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО ч/з ХОРУПАНЬ	СМАТІЄВИЧ О.В.
6:20	МЛИНІВ	(97%) МЕРСЕДЕС-412
	- ДУБНО	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
6:40	БОКІЙМА	(100%) БАЗ А079.19
	- ЛУЦЬК	ГОМЕНЮК В.П.
6:55	МЛИНІВ	(31%) БАЗ А079.25
	- КРАСНЕ	ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
6:55	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.25
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
7:20	ПЛЯШЕВ А-ДЕМИД	(100%) БАЗ А079.24
	- РІВНЕ	ТОВ'СВ ЛАЙФ'
7:30	МЛИНІВ	(73%) МЕРСЕДЕС-410
	- ВІЙНИЦЯ	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
7:30	БРОДИ	(100%) БАЗ А079.20
	- ЛУЦЬК	ЯЦИШИН М.М.
7:40	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.13
	- КЛИН	ТОВ'УКР-ПАС-ТРАНС'
7:40	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.23
	- РІВНЕ	ППФ'ПРИВАТСЕРВІС'
8:05	ДЕМИДІВКА	(55%) МЕРСЕДЕС-709
	- РІВНЕ	ТОВ'АВТОФОРТУНА 2020'
8:05	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.25
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
8:15	РІВНЕ	(93%) I-VAN 07A-22
	- ДЕМИД-ЛИСИН	ПРИБИШ П.Я.
8:23	ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.20
	- БРОДИ ч/з ДЕМИДІВКУ	ЯЦИШИН М.М.
8:30	ПЕВЖА-МЛИНІВ	(87%) ГАЗ 3209.10
	- РІВНЕ	ПРИБИШ П.Я.
8:35	МЛИНІВ	(100%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО ч/з УЖИНЕЦЬ	ЗАЙДА С.П.
8:40	БОКІЙМА	(97%) БАЗ А079.19
	- ЛУЦЬК	ГОМЕНЮК В.П.
8:42	ЛУЦЬК	(100%) БАЗ А079.19
	- ДУБНО	ЯЦИШИН М.М.

Діючі маршрути, кількість рейсів та розклад їх руху в напрямку Млинова наведено в табл. 2.2.

Діючі маршрути, кількість рейсів та розклад їх руху з м. Рівне в  
Млинівському напрямку

Кінцевий пункт	К-ть рейсів	Час відправлення з Рівного					
Внутрішньообласні маршрути							
Бокійма	3	8-15	14-15 кр.ср	18-45 – пт., нд.			
Боремель	1	15-30					
Вовковий	6	8-15	10-20	12-00	15-00	16-15	18-15
Гл. Долина	2	10-55	17-35				
Клин	3	6-25	10-40	16-00			
Лисин ч/з Демидівку	2	6-55	14-00				
Малево ч/з Боремель	1	6-00					
Млинів	5	6-15	9-05	11-15	12-40	15-50	
Острожець	2	6-40	14-40				
Пашева ч/з Демидівку	2	12-30	19-40				
Перекалі ч/з Демидівку	2	11-35	17-10				
Підлозці	1	8-30					
Бобрин – Пітушки	1	13-00					
Пляшева	2	9-30	16-40				
Пугачівка	3	7-20	12-20	17-50			
Теслугів ч/з Демидівку	2	9-45	19-00				
Товпижин	2	7-50	13-30				
Торговиця	2	5-45	15-10				
Торговиця ч/з Боремель	2	10-10	18-30				
Уїздці	2	11-30	17-00				
Приміські маршрути							
Іскра - Сухівці	3	5-00	12-00	17-20			

Об'єми перевезень пасажирів та коефіцієнт сезонної нерівномірності по районах Рівненської області за 2022 рік, та по Млинівській територіальній громаді зокрема, відображені на рис. 2.3, 2.4.





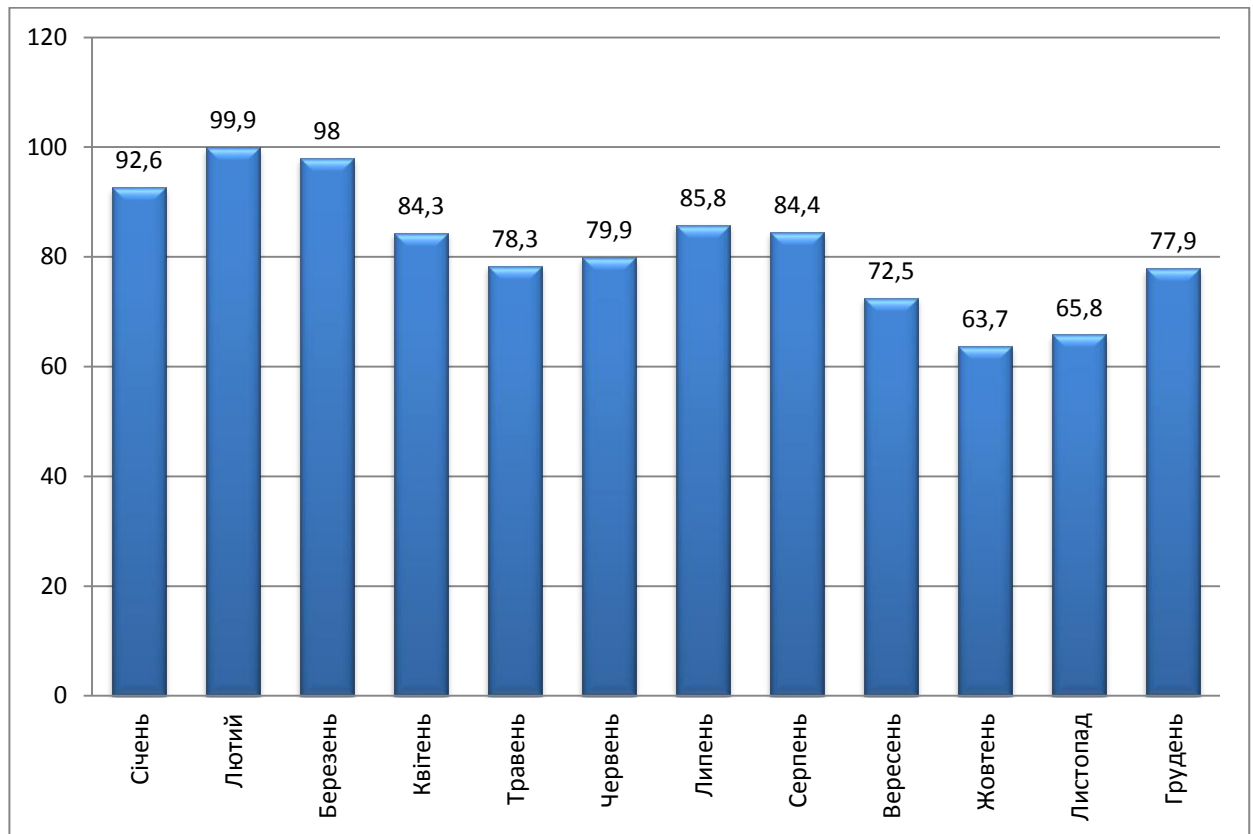


Рисунок 2.4 - Об'єми перевезень пасажирів по Млинівській територіальній громаді та їх нерівномірність по місяцях року

Після аналізу даних про транспортне обслуговування, яке забезпечує зв'язок з смт. Млинів, можна констатувати, що існують можливості для оптимізації перевезень. Зокрема, це відкриває шляхи для удосконалення якості транспортних послуг, на які сподівається місцеве населення.

#### **2.4. Аналітичні залежності для встановлення техніко-експлуатаційних показників пасажирських перевезень**

Продуктивність автобусів та інших пасажирських транспортних засобів оцінюється з урахуванням ключових експлуатаційних характеристик, таких як вмістимість, швидкість, безпека, ефективність використання пального, надійність та здатність долати перешкоди, а також комфорт під час

використання.

Вмістимість визначається кількістю місць для пасажирів і включає: площу підлоги на одне сидяче місце у автобусі  $F_{сид}$ , площу підлоги для стоячих пасажирів  $F_{см}$  та відсоток сидячих місць у загальній кількості місць  $k_{сид}$ .

Розрахунки цих характеристик базуються на відповідних математичних формулах [13-15, 18, 26, 34]:

$$F_{сид}^{num} = \frac{F_{сид}}{n_{сид}}, \quad F_{см}^{num} = \frac{F_{см}}{n_{см}}, \quad k_{сид} = \frac{n_{сид}}{n} \quad (2.1)$$

При аналізі комфорту пасажирського транспорту враховують легкість доступу та виходу пасажирів, а також комфортність сидінь. Легкість доступу та виходу залежить від розміру, позиціонування та конструкції дверей, сходів і коридорів. Комфортність забезпечується габаритами сидінь, ефективністю систем вентиляції та обігріву, захистом пасажирів від негативних зовнішніх впливів, а також наявністю додаткових пристроїв для покращення умов перевезення.

Загальний час роботи автобуса в дорозі (час роботи в маршруті  $T_n$ ) розраховується від моменту виїзду з автопарку до часу його повернення назад, не включаючи час перерв на обід [13-15, 18, 26, 34].

$$T_n = T_p + t_n \quad (2.2)$$

Період роботи пасажирського транспорту на маршруті визначається як

$$T_p = T_{пух} + T_{п.д.} + T_{з.п.} + T_{з.к.} \quad (2.3)$$

Коефіцієнт використання робочого часу автобуса за день - це міра, що відображає, наскільки ефективно використовується час роботи транспортного засобу впродовж одного робочого дня на маршруті та визначається за

формулою [13-15, 18, 26, 34]

$$\alpha_{p.v} = \frac{T_{Дв} + T_{p.д} + T_{o.n}}{T_n} \quad (2.4)$$

Коефіцієнт  $\alpha_{p.v}$  використовують як оцінку організації роботи автотранспортного підприємства (АТП), оскільки він дає загальне уявлення про використання автобусів, але не відображає всієї картини їх продуктивної експлуатації. Навіть якщо автобус більшу частину доби в дорозі, це не гарантує повністю продуктивний пробіг, адже можлива частина рейсів здійснюється без пасажирів або не по основному маршруту. Непродуктивним вважається час, затрачений на ділянці дороги від автопарку до початку маршруту і назад. Такий пробіг не приносить доходу підприємству, але забирає ресурс автобуса та паливо. Середньоденний пробіг автобуса включає в себе як продуктивний, так і непродуктивний пробіг і розглядається як показник загальної експлуатації транспортного засобу.

$$l_c = l_n + l_{n.n.} \quad (2.5)$$

Коефіцієнт ефективності пробігу відображає частку пробігу, що приносить дохід, у відсотках до загальної кількості кілометрів, які автобус проїхав. Він розраховується як відношення часу, протягом якого автобус перевозив пасажирів, до загальної кількості часу, протягом якого автобус був у русі.

Загальна вмістимість автобуса визначається його здатністю одночасно перевозити максимальну кількість пасажирів, яку дозволяє його конструкція.

Фактичну вмістимість автобуса, призначену за його технічними характеристиками, називають номінальною вмістимістю  $q_n$ . В автобусах, що використовуються для далеких і туристичних поїздок, ця вмістимість визначається кількістю сидячих місць. В автобусах для міських маршрутів вона включає і сидячі, і стоячі місця, при цьому місця для водія та кондуктора в цю

кількість не входять.

Середню вмістимість автопарку обчислюють, скориставшись спеціально розробленою формулою, яка враховує як сидячі, так і стоячі місця в автобусах різних типів [13-15, 18, 26, 34]

$$q_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^m q_{ni} A_{ci}}{\sum_{i=1}^m A_{ci}} \quad (2.6)$$

Ефективність використання місць для пасажирів в автобусі характеризується коефіцієнтом заповненості.

Коефіцієнт заповненості буває двох видів: статичний та динамічний. Статичний коефіцієнт заповненості показує, яка частка місць була зайнята пасажирями в порівнянні з максимально можливою кількістю місць, якщо автобус був би заповнений повністю:

- для одного рейсу автобуса на певному маршруті за формулою [13-15, 18, 26, 34]

$$\gamma_c = \frac{Q_{\phi.p}}{q_n \eta_{zm.p}} \quad (2.7)$$

- для парку рухомого складу, що працює на пасажирському маршруті із використанням аналітичної залежності [13-15, 18, 26, 34]:

$$\gamma_c = \frac{\sum_{j=1}^{A_p} \sum_{i=1}^{z_j} q_{\phi.pij} \eta_{zm.pij}}{\sum_{j=1}^{A_p} q_{nj} \sum_{i=1}^{z_j} \eta_{zm.pij}} \quad (2.8)$$

Коефіцієнт динамічної заповненості оцінює реальне використання пасажиромісткості автобуса у порівнянні з тим, що могло б бути при його повній заповненості, враховуючи весь маршрут та кількість рейсів:

- для кожного окремого рейсу на визначеному маршруті [13-15, 18, 26, 34]

$$\gamma_{\partial} = \frac{q_{\phi.p} l_m}{q_n l_m} = \gamma_c \quad (2.9)$$

- для АТП:

$$\gamma_{\partial} = \frac{P_{\phi}}{\sum_{j=1}^{A_p} q_{nj} \sum_{k=1}^n l_{mk} z_{jk}} \quad (2.10)$$

Низький коефіцієнт використання місткості свідчить про недостатнє завантаження автобусів і втрату потенційного доходу для перевізника, тоді як надто високий показник може вказувати на перевантаженість і погіршення умов перевезення для пасажирів, яке може призвести до зниження рівня сервісу. Оптимальний коефіцієнт заповнення для міського транспорту становить приблизно 0,5—0,6, а для приміських маршрутів — 0,7—0,75, що забезпечує комфортне перевезення без перевантаження.

Під час подорожі маршрутом міського автобуса композиція пасажирів може змінюватися кілька разів, що робить кількість осіб, яких фактично перевозять, значно вищою від номінальної місткості автобуса. Показник, що вимірює цю особливість міського пасажиропотоку, називається коефіцієнтом оборотності пасажирів. Цей коефіцієнт показує, скільки разів протягом рейсу місця у автобусі використовуються знову, тобто він визначається як співвідношення загальної кількості пасажирів до середньої кількості зайнятих місць за рейс. Цей показник може вказувати на інтенсивність пасажирського

потоків та ефективність використання транспортного засобу протягом його маршруту.

Для розрахунку коефіцієнта оборотності пасажирів за рейс можна використати наступні формули [13-15, 18, 26, 34]:

$$\eta_{з.р} = \frac{Q_{ф.р}}{q_n \gamma_c}, \text{ або } \eta_{з.р} = \frac{l_m}{l_{н.р}} \quad (2.11)$$

$$\eta_{з.м} = \frac{Q_{ф.р.м}}{\sum_{i=1}^z (q_n \gamma_c)_i}, \text{ або } \eta_{з.м} = \frac{l_m}{l_{н.м}} \quad (2.12)$$

Середня дальність поїздки пасажирів в автобусі є важливим параметром, який дозволяє оцінити обсяг транспортної роботи, здійсненої автобусною компанією. Цей показник вимірює середню відстань, яку один пасажир подолає за одну поїздку на автобусі. Він є критичним для планування маршрутів, розкладу руху та оцінки потреб у транспортних засобах, а також для розрахунку доходів від пасажирських перевезень.

Середню дальність поїздки пасажирів зазвичай розраховують за допомогою аналізу даних про продаж квитків або проходження через систему оплати проїзду, де фіксуються пункти посадки та висадки пасажирів. Якщо відомо загальний пасажирооборот (сумарна кількість пасажирів, помножена на відстань, яку кожен з них подолав) і загальна кількість перевезених пасажирів, то середню дальність можна визначити за формулою:

- за один пасажирський рейс [13-15, 18, 26, 34]

$$l_{н.р} = \frac{\sum_{i=1}^{Q_p} l_{ni}}{Q_p} \quad (2.13)$$

- на маршруті за  $z$  рейсів (для парку за календарний період)

$$l_{n.m} = \frac{P}{Q} \quad (2.14)$$

Середня дальність поїздки пасажирів у міжміських перевезеннях є індикатором, який відображає не лише транспортні потреби населення, а й соціально-економічний розвиток регіонів. Ось чому вона може значно коливатися в залежності від таких факторів:

1) Розвиток продуктивних сил районів. Регіони з розвиненою інфраструктурою і промисловістю зазвичай мають вищу середню дальність поїздок, оскільки люди частіше здійснюють поїздки на великі відстані для ділових зустрічей, роботи чи інших економічних дій.

2) Транспортні зв'язки. Якість та наявність транспортних мереж, таких як дороги і автобусні маршрути, впливають на вибір людьми транспортного засобу та дальність їх поїздок.

3) Напрямок і довжина маршруту. Маршрути, які з'єднують великі міста або проходять через кілька населених пунктів, зазвичай матимуть вищу середню дальність поїздок через збільшену кількість довгих поїздок.

4) Час року. Пори року можуть суттєво впливати на середню дальність поїздок. Наприклад, влітку може збільшуватися кількість поїздок на далекі відстані через туристичний сезон, відпочинок і відпустки. Взимку пасажиропотік може зменшуватися або зосереджуватися на коротших маршрутах через погодні умови та зменшення туристичної активності.

Визначення середньої дальності поїздки у міжміських перевезеннях дозволяє автобусним компаніям ефективно планувати розклади, раціоналізувати маршрути, а також прогнозувати попит та доходи у різні часові періоди.

Середня технічна швидкість автобусів відіграє ключову роль у плануванні та проведенні транспортних операцій, а її значення зумовлене



багатьма факторами, які впливають на ефективність роботи транспортного засобу. Ці фактори включають:

1) Конструктивні особливості автобусів. Це включає тягову ефективність, здатність до гальмування, легкість управління та стабільність руху, що безпосередньо впливають на швидкість з якою автобус може безпечно пересуватися.

2) Експлуатаційні умови. Це стосується типу дорожнього покриття, ширини доріг, рівня дорожнього руху, який може суттєво варіювати в різний час доби та року, кліматичних умов, які також впливають на безпеку та швидкість руху.

3) Інфраструктурні об'єкти. Наявність на маршруті світлофорів, залізничних переїздів та інших об'єктів, що можуть створювати перешкоди для руху, також зменшують середню технічну швидкість.

4) Професіоналізм водіїв. Кваліфікація та досвід водіїв можуть суттєво вплинути на швидкість пересування автобусів, оскільки досвідчені водії здатні ефективніше маневрувати в складних умовах.

Залежно від цих факторів, середня технічна швидкість може коливатися. У міських умовах, де інтенсивність руху та часті зупинки зумовлюють низьку швидкість, це значення може бути близько 20—28 км/год. На приміських маршрутах, де рух є менш інтенсивним і є можливість руху на вищих швидкостях, середня технічна швидкість підвищується до 25—45 км/год. Для міжміських маршрутів, які часто пролягають по шосе з вищими дозволеними швидкостями, середні швидкості можуть досягати 40—65 км/год.

Час рейсу автобуса — це період часу, необхідний для виконання повного циклу перевезення пасажирів від початкової зупинки до кінцевої та назад, якщо рейс передбачає повернення. Він включає в себе наступні елементи:

- час в дорозі. Це час, який автобус проводить у русі між зупинками.
- час зупинок. Включає в себе час, який автобус стоїть на зупинках для посадки і висадки пасажирів.
- час технічних перерв. Передбачений для технічного обслуговування

автобуса, дозаправки пального, перерв водія тощо.

- час обороту. Час, необхідне для підготовки автобуса до наступного рейсу після завершення одного циклу.

Фактичний час рейсу може бути залежний від багатьох факторів, включаючи:

1) Умови дорожнього руху: Час рейсу збільшується у випадку великої кількості транспортних засобів на дорогах, наявності заторів або поганих дорожніх умов.

2) Кількість зупинок на маршруті: Чим більше зупинок, тим довше автобус проводить час на стоянці.

3) Погодні умови: Неприятлива погода може уповільнити швидкість руху і збільшити загальний час рейсу.

4) Вимоги до швидкості руху: Обмеження швидкості на певних ділянках маршруту також впливають на час рейсу.

Розрахунок часу рейсу має важливе значення для планування графіку руху, розподілу автобусного парку та обслуговування пасажирів та проводиться за аналітичною залежністю [13-15, 18, 26, 34]

$$t_p = \frac{l_m}{v_m} + t_{o.n} + t_{o.k} \quad (2.15)$$

Оскільки під час рейсу відбувається зміна пасажирів, то їх кількість за рейс визначається як [13-15, 18, 26, 34]

$$Q_p = q_n \gamma_c \eta_{з.м.р} \quad (2.16)$$

Пасажирооборот, виконаний транспортним засобом за один рейс встановлюється відповідно до формули [13-15, 18, 26, 34]

$$P_p = q_n \gamma_c \eta_{з.м.р} l_{n.p} \quad (2.17)$$

Враховуючи, що для одного рейсу  $\gamma_c = \gamma_d$ , отримаємо:

$$P_p = q_n \gamma_c l_m = q_n \gamma_d l_m \quad (2.18)$$

Ефективність автобуса характеризується обсягом пасажирських перевезень та об'ємом пасажиро-кілометрів, що було виконано за одну робочу годину на маршруті. Виходячи з того, що коефіцієнт змінності пасажиропотоку за рейс дорівнює коефіцієнту змінності пасажиропотоку за місяць, і беручи до уваги у середньому значення коефіцієнтів використання сидячих та стоячих місць, середньої технічної швидкості руху, коефіцієнта змінності пасажиропотоку за рейс, а також часу, необхідного для відпрацювання і кінцевої обробки рейсу, годинна ефективність визначається як [18, 26, 34]:

$$W_Q = \frac{q_n \gamma_c \eta_{з.м.м} v_m}{l_m + v_m (t_{o.n} + t_{o.к})} \quad (2.19)$$

$$W_P = \frac{q_n \gamma_d v_m}{1 + \frac{v_m}{l_m} (t_{o.n} + t_{o.к})} \quad (2.20)$$

## **2.5. Організація руху пасажирського транспорту та обґрунтування маршрутів сполучень**

Рух автобусів по маршрутам відбувається згідно з чітко встановленим графіком, який є основним регулятивним документом для вирішення транспортних потреб громадськості. Графік має забезпечити достатній рівень сервісу для пасажирів, а також раціональне використання автобусного парку,

при цьому не забуваючи про адекватні умови праці та відпочинку для водіїв.

Існують два основні типи розкладів: фіксований та гнучкий. Фіксований розклад, як правило, не змінюється протягом дня і застосовується на лініях з постійними інтервалами руху. Такий режим характерний для більшості маршрутів за межами міста, а також для важливих міських ліній, де час між автобусами під час годин пік перевищує 15 хвилин. Якщо виникає затримка в досягненні кінцевих станцій через зміни в дорожніх умовах, то регулювання та відновлення розкладу відбувається шляхом зменшення часу простою, який ретельно підраховується на основі загального часу, необхідного для здійснення одного повного циклу рейсу.

У свою чергу, гнучкий розклад передбачає можливість адаптації до змін в транспортному потоці та умовах руху, дозволяючи модифікувати інтервали між автобусами в залежності від попиту пасажирів і дорожньої обстановки. Такий підхід забезпечує більшу еластичність у графіку руху і може покращити якість обслуговування в періоди коливань пасажиропотоку, особливо в міських умовах.

Час відстою в кінцевих пунктах маршруту при жорсткому розкладі розраховується з урахуванням можливості компенсації затримок, які виникли під час руху, а також необхідності забезпечення відпочинку водієві. Формула для розрахунку часу відстою може бути представлена наступним чином:

$$T_{om} = \frac{t_0}{6} - \frac{t_0^2}{2885} + 2 \quad (2.21)$$

Змінний розклад руху автобусів є гнучким і адаптивним до поточної ситуації на маршруті. Він не має жорстко фіксованих часів проходження зупинних пунктів, а замість цього визначає лише час прибуття та відправлення автобусів у кінцевих точках і на обраних проміжних зупинках. Цей підхід дозволяє зменшити непродуктивні пробіги і підвищити загальну ефективність роботи транспорту.

Відпочинок водіїв на кінцевих зупинках враховується згідно з санітарними нормами, які становлять від 2 до 3 хвилин, і скорочення цього часу з метою компенсації запізнь не допускається. Це сприяє зниженню навантаження на водіїв і запобіганню перевтоми.

У випадку виникнення надзвичайних ситуацій, які впливають на регулярність руху, наприклад, різка зміна погодних умов або створення заторів, розклад може бути оперативно скоригований. Така оперативність дає можливість оперативно реагувати на зміни і забезпечувати більш плавне та надійне обслуговування пасажирів, незважаючи на потенційні непередбачувані затримки.

Приміські перевезення пасажирів характеризуються транспортуванням людей за межі міста чи населеного пункту на дистанцію до 50 кілометрів. Залежно від специфіки перевезень і потреб пасажирів, ці маршрути можна класифікувати на кілька основних типів:

1) Маршрути, близькі до міських: вони мають часті зупинки (кожні 0,7–0,9 км) та короткі інтервали між рейсами (15–20 хвилин). Ці маршрути зазвичай використовуються працівниками та службовцями для добирання з передмістя до місць роботи в місті.

2) Маршрути для культурно-побутових поїздок: тут зупинки розміщені на більшій відстані одна від одної (1,5 км або далі), а інтервал руху автобусів становить 1,5 години і більше. Ці рейси можуть виконуватися не щоденно, а лише в окремі дні, особливо напруженим є графік у святкові та вихідні дні. Важливою є також роль цих маршрутів у забезпеченні перевезень школярів.

3) Маршрути до аеропортів: ці маршрути спрямовані до аеропортів, що розташовані у приміських зонах. Вони мають більш високий рівень комфорту з м'якими сидіннями і кількість пасажирів на кожен рейс обмежується числом сидячих місць у транспорті.

4) Спеціалізовані промислові маршрути: ці маршрути призначені для транспортування працівників певних підприємств від їхніх домівок до місць роботи, як-от заводів чи фабрик, розташованих у приміських зонах, а також для

перевезення робочих кадрів з міста на будівельні об'єкти в сільській місцевості або для допомоги в аграрних роботах.

Визначення необхідної кількості автобусів для приміських сполучень вимагає детального аналізу декількох факторів. Щоб зробити приблизний розрахунок, слід врахувати наступні параметри:

1. Попит на перевезення. Потрібно оцінити кількість пасажирів, яка зазвичай користується кожним маршрутом. Це можна визначити на основі статистичних даних про поточний рік або прогнозів розвитку регіону.

2. Маршрутна мережа. Повинні бути вивчені довжина маршрутів, інтервали руху, кількість зупинок та графіки руху.

3. Час в русі та час обороту. Це включає час, що витрачається на один повний рейс туди і назад, а також час відстою на кінцевих пунктах.

4. Норми експлуатації. Враховуються робочі години водіїв, регламентовані періоди відпочинку та обслуговування автобусів.

5. Резервний склад. Важливо мати запасні автобуси на випадок непередбачуваних обставин або для підтримки сталого графіка в періоди пікових навантажень або технічного обслуговування.

6. Планування на перспективу. Необхідно враховувати заплановане зростання населення або зміни в транспортній інфраструктурі, які можуть вплинути на потребу в транспортних засобах.

7. Економічні показники. Включає оцінку вартості одного автобуса, витрати на його експлуатацію, та плановані бюджетні витрати на рік.

Для прикладу, якщо ми знаємо, що час обороту для одного маршруту становить 2 години і маршрут працює 16 годин на добу з інтервалом руху 20 хвилин, можна розрахувати базову потребу в автобусах:

Час обороту / інтервал = кількість автобусів на маршруті 2 години / 0.33 години (20 хвилин)  $\approx$  6 автобусів

З урахуванням резервного складу, часу на технічне обслуговування та непередбачених затримок, цей коефіцієнт можна збільшити на 10-20%.

. Для точного планування зазвичай використовується комплексний підхід

та аналіз даних, що може включати динамічні моделі розподілу пасажиропотоків, інформацію про реальні швидкості руху та багато інших факторів [13-15, 18, 26, 34].

$$A_n = \frac{Q_n l_{cp} \eta_c \eta_m}{365 q_{cp} \gamma_\theta \alpha_v v_e T_n \beta} \quad (2.22)$$

Коефіцієнти місячної та добової нерівномірності перевезень є важливими показниками при плануванні транспортних потоків та ресурсів, що необхідні для ефективного перевезення пасажирів. Ось як можуть бути розраховані ці коефіцієнти:

Коефіцієнт місячної нерівномірності визначається як відношення обсягів перевезень у піковий місяць до середньомісячного обсягу за рік. Цей показник допомагає ідентифікувати коливання попиту на перевезення в різні місяці та планувати потрібну кількість транспортних засобів та персоналу.

Коефіцієнт добової нерівномірності визначається як відношення максимального денного обсягу перевезень до середньоденного обсягу за місяць або інший період. Це дозволяє оцінити, наскільки змінюється попит протягом дня та оптимізувати розклад та інтервали руху.

## **РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

### **3.1. Методика отримання вихідних даних для розроблення пасажирських маршрутів руху**

Під терміном "пасажиropотік" розуміється загальна кількість осіб, які переміщуються між пунктами в межах визначеної території. Цей показник суттєво варіюється в залежності від сезону, днів тижня та конкретних маршрутів. Аналіз пасажиropотоків включає в себе такі характеристики [10, 32]:

1. Пропускна здатність, яка відображає максимальну кількість осіб, здатних пройти через визначений сегмент маршруту або усю транспортну систему населеного пункту протягом встановленого періоду в одному напрямку. Знання пропускнуї здатності дозволяє планувати маршрути, вибирати тип транспорту та кількість транспортних засобів, щоб задовольнити потреби пасажирів.

2. Інтенсивність пасажиropотоку, що вимірює навантаження на окремі ділянки маршруту або по його повній довжині, визначаючи кількість перевезених осіб за одиницю часу у кожному напрямку. Ця характеристика є критичною для визначення місць з високою концентрацією пасажирів та для планування необхідної кількості автобусів.

3. Обсяг перевезень ( $Q$ ) позначає загальну кількість осіб, що були перевезені по маршруту або в маршрутній мережі за певний період часу, враховуючи обидва напрямки. Цей показник відображає загальну продуктивність транспортної системи.

Вивчення та розуміння пасажиropотоків на автотранспорті для різних видів перевезень, таких як приміські та міжміські, має ключове значення. Це



дозволяє оптимізувати транспортні операції, підвищити ефективність використання ресурсів і забезпечити високий рівень задоволення пасажирського попиту.

Аналіз даних про пасажиропотоки є неоціненним інструментом для забезпечення ефективної та відповідальної роботи системи громадського транспорту. Вивчення попиту населення на перевезення дозволяє:

- Розробляти та вносити корективи в маршрутну мережу, спрямовуючи зусилля на створення такої схеми руху, яка найбільш точно відповідає потребам мешканців, враховуючи пікові та міжпікові години, а також сезонні коливання пасажиропотоків.

- Координувати взаємодію між різними видами транспорту, щоб забезпечити плавність та злагодженість у перевезеннях, мінімізувати час у дорозі та очікування для пасажирів.

- Визначити оптимальний тип та кількість транспортних засобів, що необхідні для обслуговування кожного маршруту, із метою забезпечення економічної ефективності та високого рівня комфорту для пасажирів.

- Вирішувати, як найкраще організувати роботу водіїв з урахуванням режимів праці та відпочинку, що може включати різні форми змінності, гнучкі графіки роботи тощо.

- Складати розклади руху з оптимальною частотою та розміщенням проміжних зупинок, щоб максимально скоротити час поїздки та забезпечити надійність сервісу.

- Організовувати конкурентні процеси, які спрямовані на вибір перевізників, спроможних надати найвищу якість послуг за розумною ціною.

Адекватне врахування рівнів заповнення автобусів дозволяє налагодити роботу транспортної системи таким чином, щоб кожен автобус ефективно використовував свій потенціал, а пасажирів отримували належний рівень комфорту та сервісу. Такий підхід сприяє підвищенню загальної культури обслуговування та задоволеності користувачів громадського транспорту.

Для отримання повної та точної картини пасажиропотоків у транспортній

системі використовуються різноманітні методики. Кожна з них призначена для конкретних умов і дозволяє отримати різні види інформації:

Анкетний метод дає змогу зібрати детальну інформацію про особисті переваги і звички пасажирів, такі як причини для поїздок, переважні маршрути, час та комфорт пересування. Ця інформація допомагає у визначенні загальних трендів та особистісних відмінностей у використанні транспортної системи.

Талонний метод обліку дозволяє відстежувати пасажиропотоки більш оперативно, адже кожен пасажир при вході отримує талон, який відображає факт його поїздки. Такий підхід добре підходить для аналізу загальної кількості пасажирів, а також для попереднього контролю за входом і виходом на конкретних зупинках.

Табличний метод ефективний на маршрутах з високим рівнем пасажиропотоку, де потрібно визначити загальну кількість пасажирів, що входять та виходять на кожній зупинці. Зазвичай цей метод передбачає наявність спостерігачів або автоматизованих систем, які реєструють пасажиропотоки безпосередньо на зупинках чи в транспортному засобі.

Вибір методу обстеження залежить від специфіки пасажиропотоку, доступності ресурсів для збору даних, необхідного рівня точності та деталізації інформації, а також від цілей, які ставить перед собою організація, що проводить дослідження. Часто для повної картини поєднують декілька методів, що дозволяє врахувати як кількісні, так і якісні аспекти пасажирських перевезень.

Облік пасажиропотоків є ключовим аспектом у плануванні та управлінні транспортною системою. Різні методи обліку, які ви описали, застосовуються з урахуванням цілей дослідження та доступних ресурсів. Ось детальніший огляд кожного з методів:

1) Опитування пасажирів - дозволяє отримати детальні дані про маршрути пасажирів, їх пересадки та причини поїздок. Цей метод добре підходить для аналізу пасажирських преференцій і потреб.

2) Підрахунок кількості пасажирів - дає можливість отримати кількісні

дані про пасажиропотоки, які можуть бути використані для розрахунку потужності рухомого складу і потреби у змінах графіку руху. Автоматичні пристрої для підрахунку пасажирів (датчики) можуть значно зменшити трудомісткість обстеження і підвищити точність даних.

3) Матричний метод - використовується для моделювання маршрутних кореспонденцій і пасажиропотоків на маршрутах з меншою інтенсивністю. Цей метод допомагає виявити основні напрямки руху пасажирів і відповідно планувати транспортну мережу.

4) Візуальний метод - є швидким способом для оцінки ступеня завантаженості рухомого складу. Хоча цей метод не надто точний, він дозволяє швидко реагувати на зміни в пасажиропотоках і вживати невідкладних заходів для регулювання роботи транспорту.

Використання цих методів дозволяє транспортним компаніям та міській владі розробляти ефективні стратегії для обслуговування пасажирів, вдосконалювати транспортну інфраструктуру та підвищувати якість та доступність транспортних послуг. Важливо поєднувати дані з різних методів для повної картини пасажиропотоків і прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

### **3.2. Вихідні дані та обґрунтування пасажирських маршрутів сполученням „Рівне - Млинів”**

Пропонується три маршрути сполучення пасажирів (див. рис. 3.1):

Маршрут №1 „Рівне – Млинів” (ч/з Пітушків) (довжина маршруту – 80 км).

Маршрут №2 „Рівне – Млинів” (прямий) (довжина маршруту 55 км).

Маршрут №3 „Рівне – Млинів” (ч/з Молодаво) (довжина маршруту – 61 км).

Характеристика маршрутної системи по трьох маршрутах представлена на рис. 3.1.

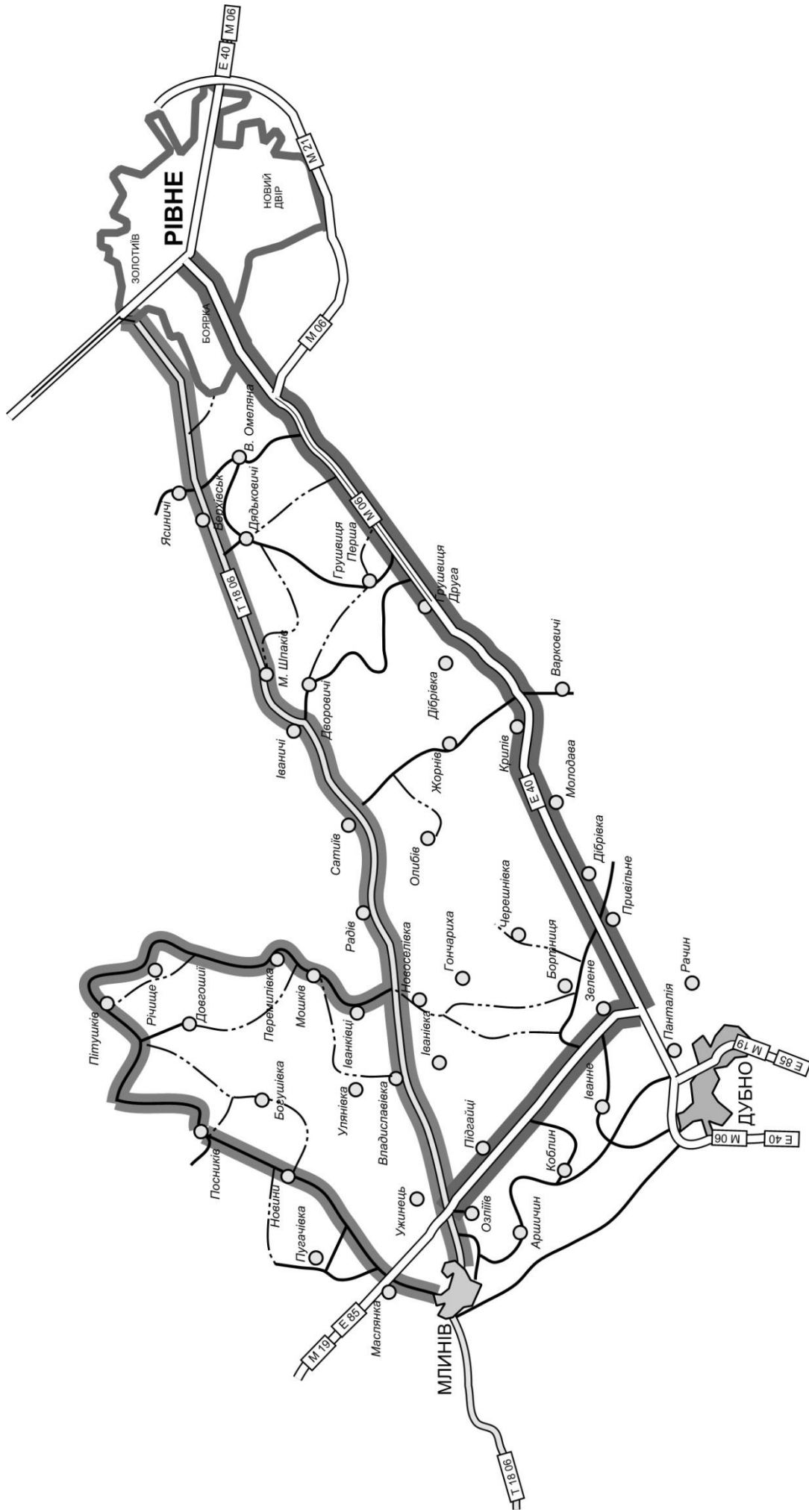


Рисунок 3.1. Схема маршрутів сполучення, що пропонується для транспортного обслуговування в Млинівському напрямку

Розглянемо два алгоритми для рішення задачі пошуку найкоротшого шляху як у мережах, що мають цикли, так і в мережах, в яких цикли відсутні [33].

Алгоритм Дейкстри. Використовується для знаходження найкоротшого шляху від однієї вершини до всіх інших у графі з невід'ємними вагами ребер.

Робота алгоритму базується на поступовому розширенні множини вершин, для яких вже знайдено найкоротші шляхи. Алгоритм в кожному своєму кроці вибирає найкраще локальне рішення з надією, що кінцеве рішення буде оптимальним. Не працює з графами, що містять цикли з від'ємною вагою, тому що не може коректно обробити їх.

Алгоритм Флойда-Уоршелла. Застосовується для знаходження найкоротших шляхів між усіма парами вершин у графі, що може містити цикли з будь-якими вагами ребер, за умови відсутності циклів з сумарною від'ємною вагою. Алгоритм вважається динамічним, оскільки розбиває основну проблему на під проблеми та вирішує їх, зберігаючи проміжні результати. Може також використовуватися для виявлення наявності циклів з від'ємною вагою у графі.

Обидва алгоритми широко використовуються у транспортних мережах, наприклад, для планування маршрутів або для оптимізації логістики, але їх вибір залежить від конкретної задачі. Якщо потрібно знайти найкоротший шлях від одного вузла до всіх інших у графі без циклів з від'ємною вагою, алгоритм Дейкстри буде більш ефективним. Якщо ж потрібно знайти найкоротші шляхи між усіма парами вершин, то слід вибирати алгоритм Флойда-Уоршелла.

Виконання алгоритму Дейкстри для пошуку найкоротшого шляху від одного вихідного вузла до всіх інших вузлів мережі включає ітераційні кроки з використанням тимчасових та постійних міток. Ці мітки вказують поточну найкращу відстань до кожного вузла. Ініціалізація (етап 0) та оновлення міток (етап 1) є ключовими компонентами алгоритму. Отже, давайте детальніше розглянемо описані етапи:

Етап 0 (Ініціалізація):

Вузлу 1 присвоюється постійна мітка  $d(1) = 0$ . Це означає, що відстань від

вихідного вузла до самого себе дорівнює нулю.

Всім іншим вузлам присвоюються тимчасові мітки  $d(i) = \infty$ , що означає, що відстань до них поки що невідома.

Етап 1 (Оновлення міток):

а) Для кожного вузла  $i$ , що з'єднаний з вузлом 1 і не має постійної мітки:

Встановлюється тимчасова мітка  $d(i)$ , яка є сумою мітки  $d(1)$  та ваги ребра  $w(1, i)$ , тобто  $d(i) = d(1) + w(1, i)$ .

Якщо вузол  $i$  вже мав тимчасову мітку  $d(i)$  встановлену раніше через інший вузол і  $d(1) + w(1, i) < d(i)$ , тоді тимчасова мітка  $d(i)$  оновлюється до меншої величини.

б) Після цього, якщо існують вузли без постійних міток:

Вибирається вузол  $j$  з найменшою тимчасовою міткою  $d(j)$ .

Мітка  $d(j)$  стає постійною, тобто визначається як найкоротша відстань від вузла 1 до вузла  $j$ .

Вузол  $j$  стає новим поточним вузлом для наступної ітерації, і процес оновлення міток повторюється для всіх вузлів, досяжних від  $j$ , які ще не мають постійних міток.

Процес продовжується, доки всі вузли в графі не отримають постійні мітки, після чого алгоритм завершується. Кінцевий результат — набір найкоротших шляхів від вихідного вузла до кожного іншого вузла в графі.

Алгоритм Флойда є класичним методом в теорії графів і комп'ютерній науці для знаходження найкоротших шляхів в зваженому графі між усіма парами вершин. Алгоритм реалізує ідею динамічного програмування і має три основних кроки, які ви описали.

Ось основні кроки алгоритму Флойда у вигляді псевдокоду:

```
// Етап 0: Ініціалізація матриці відстаней (D) і матриці шляхів (P)
```

```
for кожна вершина i
```

```
  for кожна вершина j
```

```
    if i == j
```

```
      D[i][j] = 0
```

```

    P[i][j] = NIL
else if існує ребро з і до j
    D[i][j] = вага(i, j)
    P[i][j] = i
else
    D[i][j] = ∞
    P[i][j] = NIL
// Основний етап: оновлення матриці відстаней і матриці шляхів
for кожна вершина k
    for кожна вершина i
        for кожна вершина j
            if D[i][k] + D[k][j] < D[i][j]
                D[i][j] = D[i][k] + D[k][j]
                P[i][j] = P[k][j]
// Визначення найкоротших шляхів між усіма парами вершин
for кожна пара вершин (i, j)
    відстань = D[i][j]
    шлях = знайти_шлях(i, j, P)
функція знайти_шлях(i, j, P)
    if P[i][j] == NIL
        return "немає шляху"
    шлях = порожній список
    while j != i
        шлях.prepend(j)
        j = P[i][j]
    шлях.prepend(i)
    return шлях

```

Алгоритм Флойда корисний, коли нам потрібно визначити найкоротші шляхи між усіма парами вершин у графі, і він працює добре для графів зі скінченною кількістю вершин. Алгоритм може бути застосований до графів з

позитивними та негативними вагами ребер, але не може використовуватися з графами, які мають цикли з негативною вагою, оскільки це приведе до ситуації, коли відстані можуть бути зменшені до нескінченності.

Соціальний норматив транспортної рухомості сільського населення для кожного СНП розраховано за формулою [13-15, 18, 26, 34]:

$$N_{T(i)} = N_{TB} \cdot k_{1(i)} \cdot k_{2(i)} \cdot k_{3(i)} \quad (3.1)$$

Узявши до уваги необхідність забезпечення пасажирів, які подорожують з сільських населених пунктів (СНП) до обласних чи районних центрів, можливістю виїзду та повернення в рідне село протягом одного дня, встановили, що оптимальна кількість автобусних рейсів на день для кожного СНП має бути не менше:

$$P_{D(i)} = \frac{N_{жум(i)} \cdot N_{T(i)}}{k_{вм} \cdot q_i \cdot N_{o(i)} \cdot 52} \quad (3.2)$$

Коефіцієнт використання пасажиромісткості транспортного засобу обчислюється за аналітичною залежністю [13-15, 18, 26, 34]:

$$\gamma = \frac{Q \cdot l_c}{m \cdot n \cdot L_m} \quad (3.3)$$

Експлуатаційна швидкість пасажирського транспортного засобу, визначається за формулою [13-15, 18, 26, 34]:

$$V_e = \frac{n \cdot L_m + l_o \cdot A}{T_n} \quad (3.4)$$



Причому, експлуатаційна швидкість не повинна перевищувати нормативних значень  $V_n$ , визначених за залежностями, наведеними в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Нормативні значення швидкості сполучення  $V_n$

Категорія доріг	Довжина маршруту	
	до 15 км включно	понад 15 км
I - III	$20,4 + 0,55 \cdot L_m$	$26,0 + 0,12 \cdot L_m$
IV	$19,9 + 0,32 \cdot L_m$	$24,5 + 0,09 \cdot L_m$
V	$19,1 + 0,18 \cdot L_m$	$22,0 + 0,06 \cdot L_m$

Кількість осіб, які були транспортовані за визначеним маршрутом протягом одного дня, становить обсяг перевезень. Та визначається за формулою [13-15, 18, 26, 34]

$$Q_{\text{доб}} = Q^{np} + Q^{36}, \quad (3.5)$$

Визначаємо час роботи пасажирського маршруту

$$T_{pm} = T_{kp} - T_{np}, \quad (3.6)$$

Для запропонованих маршрутів отримаємо наступні значення:

$$T_{pm} (\text{№ 1}) = 20 - 6 = 14 \text{ год.}$$

$$T_{pm} (\text{№ 2}) = 21 - 6 = 15 \text{ год.}$$

$$T_{pm} (\text{№ 3}) = 21 - 6 = 15 \text{ год.}$$

Встановлюємо обсяг перевезених пасажирів протягом року із використанням формули

$$Q_{\text{річ}} = Q_{\text{доб}} \cdot D_k \quad (3.7)$$

Визначаємо середньомісчні обсяги пасажирських перевезень за залежністю [13-15, 18, 26, 34]

$$Q_{\text{мсп}} = Q_{\text{річ}} / 12 \quad (3.8)$$

Визначаємо коефіцієнт нерівномірності перевезень по місяцях року:

$$k_m = \frac{Q_{\text{max}}^m}{Q_{\text{мсп}}} \quad (3.9)$$

Середній обсяг перевезень за тиждень визначають із формули

$$Q_m = \frac{7Q_{\text{річ}}}{365} \quad (3.10)$$

Середньодобовий обсяг перевезених пасажирів знаходять як

$$Q_{\text{Дсп}} = \frac{Q_m}{7} \quad (3.11)$$

Отримані значення відповідно до наведених вище аналітичних залежностей відображуємо у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Дані аналітичного розрахунку для досліджуваних пасажирських маршрутів

Маршрут перевезень	Довжина маршруту, км	Об'єм перевезень, пас/рік	Середня дальність поїздки, км	Пасажиरोобіг за рік, пас.км
Маршрут №1 „Рівне – Млинів” (ч/з Пітушків)	80	110320	14,0	1588608
Маршрут №2 „Рівне – Млинів” (прямий)	55	79380	14,0	1143072
Маршрут №3 „Рівне – Млинів” (ч/з Молодава)	61	97037	12,2	1397340

### **3.3. Формування витрат і ціноутворення у сфері пасажирських транспортних послуг**

В дослідженнях науковців, з різних країн світу, часто піднімається питання впливу фінансової спроможності населення на частоту та об'єми міських та приміських поїздок. Окрім того, значний вплив на вартість поїздок має економічний стан регіону.

За аналізований період від 2010 до 2023 років вартість пробігу на один кілометр в приміському транспорті зростає майже у сім разів, зі збільшенням з 0,19 грн/км до 1,4 грн/км.

Цей тренд повинен бути врахований при розробці регіональної політики встановлення тарифів на пасажирські перевезення, щоб забезпечити баланс між доступністю транспортних послуг для населення та економічною доцільністю для перевізників. Цінова політика має відображати реальні витрати на транспортні послуги, а також бути чутливою до змін у доходах та витратах громадян.

Собівартість перевезень являє собою комплексну оцінку вартості всіх ресурсів, які були задіяні в процесі забезпечення транспортних послуг. До цих витрат належать як безпосередні, так і опосередковані економічні затрати.

У структуру собівартості транспортних послуг входять [16, 27, 31, 32]:

1. Витрати на трудові ресурси: оплата праці водіїв, диспетчерів, обслуговуючого персоналу та інших працівників, включаючи витрати на їх соціальне забезпечення.

2. Матеріальні ресурси: паливо, мастила, шини, запасні частини та інші матеріали, необхідні для експлуатації та обслуговування транспортного засобу.

3. Амортизація: відновлення вартості основних засобів, що зношуються в процесі використання (транспортні засоби, будівлі, споруди, обладнання).

4. Управлінські витрати: витрати на управління компанією, організацію роботи, логістику.

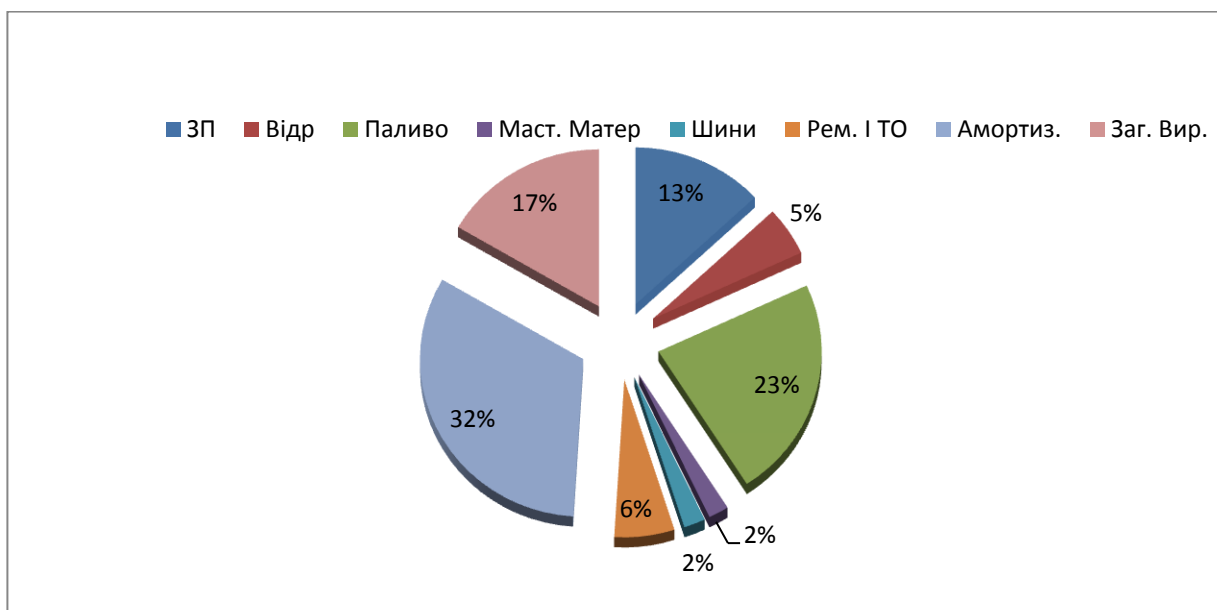
5. Збереження майна: витрати, пов'язані зі збереженням та страхуванням майна.

6. Екологічна безпека: витрати на заходи з охорони довкілля, утилізацію відходів.

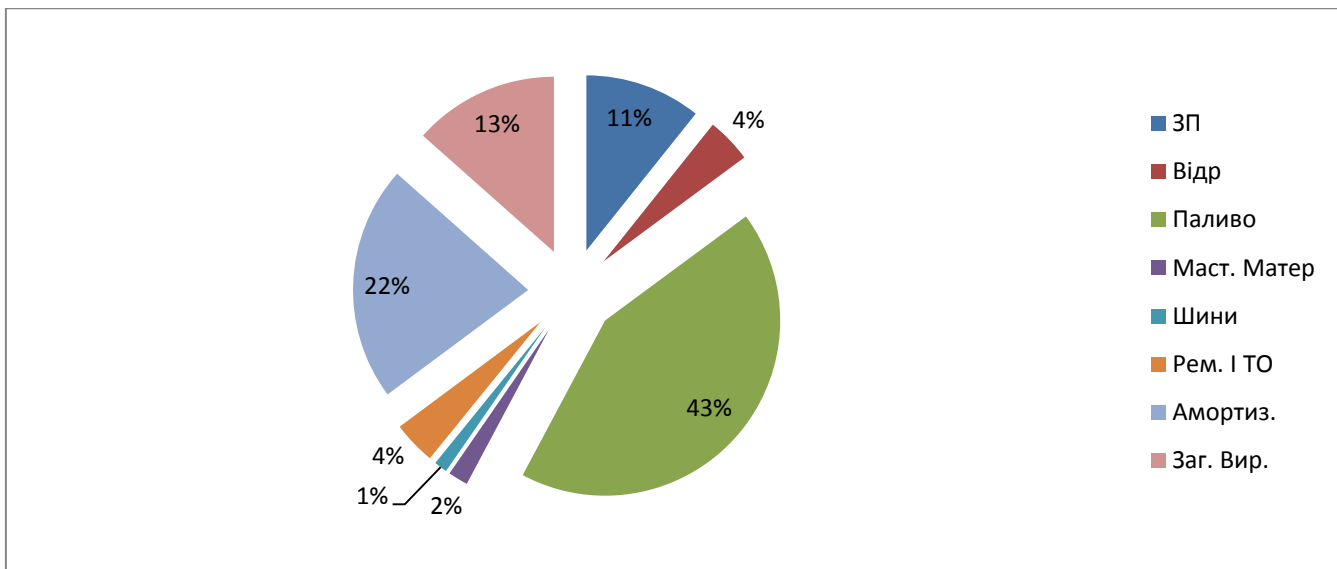
7. Кредити та фінансові зобов'язання: проценти за кредитами, що були взяті на розвиток або підтримку транспортної діяльності.

8. Податки і збори: обов'язкові платежі, які підприємство сплачує в бюджет та інші фонди.

Як видно з діаграми (рис. 3.2), паливо становить значну частку в загальних витратах на перевезення, що підкреслює його важливість в контексті формування вартості послуг. У зв'язку з цим, ефективне управління паливними витратами та впровадження енергоефективних технологій може стати одним з ключових напрямів для оптимізації собівартості та підвищення рентабельності транспортних операцій.



а)



б)

Рисунок 3.2 - Структура собівартості виконання 1 км пробігу за статтями витрат: а) – 2010 рік; б) – 2023 рік

Щоб досягти збалансованості між потребами операторів транспорту та очікуваннями пасажирів, важливо використовувати стратегію ціноутворення, яка враховує ефективність та екологічність транспортного парку. Такий підхід дозволяє не тільки забезпечити комфортні умови для користувачів послуг, але й оптимізувати витрати, пов'язані з обслуговуванням транспортних маршрутів.

Розробка тарифів на пасажирські перевезення автотранспортом в Україні заснована на діючому законодавстві, зокрема на нормах, що визначені у Законі "Про автомобільний транспорт", законах щодо ціноутворення, оподаткування, та інших регуляторних документах. Ці правові рамки встановлюють основні принципи, за якими формуються вартість транспортних послуг та податкові зобов'язання перевізників, водночас гарантуючи справедливість і прозорість цінової політики.

Удосконалення цих процедур вимагає відповідності до сучасних економічних умов, інтеграції інноваційних технологій і екологічних стандартів, а також реального стану ринку транспортних послуг. Оновлення тарифної політики має відбуватися з урахуванням економічної доцільності та соціальної

справедливості, аналізу попиту та пропозиції, з метою забезпечення доступності і якості транспортних послуг для всіх верств населення.

Ця методика передбачає комплексний підхід до ціноутворення в сфері автобусних перевезень, що включає розробку тарифів, які відображають реальні умови експлуатації транспортних маршрутів. Вона враховує:

1. Ретельне формування тарифів, що відповідає умовам приміських та міжміських перевезень і специфічним вимогам кожного маршруту.

2. Точний розрахунок собівартості перевезень, базований на економічно виправданих величинах витрат, для забезпечення адекватності цін та покриття всіх витрат перевізника.

3. Встановлення тарифів на перевезення в приміських зонах, які враховують як обсяги пільгових перевезень, так і фінансову спроможність бюджетів для компенсації знижених доходів перевізників через пільгові перевезення.

Основні терміни, використані у методиці:

1. Дотація - це форма державної підтримки, яка допомагає компенсувати збитки або спрямована на інші фінансові цілі, такі як стимулювання діяльності або підтримка соціально значущих проектів.

2. Зарплата тарифна - це виплати, які обчислюються відповідно до офіційних тарифних ставок, окладів або відрядних розцінок, на основі фактично відпрацьованого часу чи виконаної роботи.

3. Калькулювання собівартості - це процес обрахунку вартості виробництва товарів або надання послуг за окремими категоріями витрат, що дозволяє точно визначити суму, необхідну для покриття всіх витрат.

4. Субвенція - це форма фінансування, яка передбачає перерахування коштів з державного бюджету місцевим виконавчим органам для конкретних проектів, з можливістю повернення коштів у випадку невиконання умов.

5. Суб'єкт господарювання - це організації або індивідуальні підприємці, які виробляють або продають товари та послуги.

6. Тариф - це встановлена ставка або ціна за користування послугами пасажирського транспорту.

Методика вказує на необхідність прозорої та обґрунтованої системи ціноутворення, яка забезпечить стабільне функціонування галузі, чесну конкуренцію між перевізниками та доступність перевезень для населення.

### **3.4. Алгоритм встановлення вартості проїзного квитка**

Тарифи на послуги пасажирського транспорту встановлюються на основі виконання транспортної роботи, яка вимірюється в пасажиро-кілометрах для приміських та міжміських перевезень. Основна мета такого підходу до тарифікації – покриття витрат перевізника, забезпечення його діяльності прибутковою, а також створення фінансових умов для модернізації та оновлення транспортного парку.

Розрахунок величини тарифу може базуватися на наступній формулі [16, 27, 31, 32]:

$$T = S \cdot (1 + R) \quad (3.12)$$

Для прикладу, тариф на виконання 1 пасажирокілометра визначається за допомогою аналітичної залежності

$$T_{грн/пкм} = S_{грн/пкм} \cdot (1 + R) \quad (3.13)$$

Собівартість перевезень розраховується за наступними формулами [16,

27, 31, 32]:

1. Перевезення 1 пасажир  $S_{пас}$ :

$$S_{пас} = \frac{S_{1км} \cdot l_{сер}}{q \cdot \gamma \cdot \beta}, \text{ грн./пас} \quad (3.14)$$

2. Виконання 1 пас. км  $S_{паскм}$ :

$$S_{паскм} = \frac{S_{1км}}{q \cdot \gamma \cdot \beta}, \text{ грн./пкм} \quad (3.15)$$

3. Година роботи пасажирського транспортного засобу:

$$S_{год} = S_{1км} \cdot v_e \quad (3.16)$$

де  $v_e$ — експлуатаційна швидкість, км/ГОД;

Експлуатаційна швидкість обчислюється за формулою

$$v_e = \frac{L_{заг}}{T_n}, \text{ км/ГОД} \quad (3.17)$$

У цьому процесі калькуляції собівартості перевезень та формування тарифів на пасажирські автобусні перевезення враховуються витрати, які класифікуються на основі їхнього економічного змісту. Ці витрати групуються за категоріями, які описано нижче:

1. Матеріальні витрати: паливо; мастильні матеріали; автомобільні шини. Ці категорії відображають прямі матеріальні витрати, які необхідні для забезпечення руху автобусів, тобто паливо для роботи автомобілів, мастильні матеріали для їх обслуговування та шини як витратний матеріал.

2. Витрати на оплату праці - заробітна плата. Ця категорія включає всі



витрати на оплату праці персоналу, зайнятого у процесі перевезення.

3. Відрахування на соціальні заходи. Тут відображаються соціальні витрати, такі як пенсійні внески, соціальне страхування тощо, які роботодавець сплачує за своїх працівників.

4. Амортизація: амортизація основних фондів та нематеріальних активів; амортизація автотранспорту. Ці елементи відображають поступове знецінення автобусів та іншого обладнання, що використовується у процесі надання послуг.

5. Інші операційні витрати: ремонт і технічне обслуговування автомобілів; загальновиробничі витрати. Ці витрати покривають необхідні послуги для підтримання транспортних засобів в робочому стані та інші загальновиробничі потреби підприємства.

У визначенні тарифу не беруть участь додаткові страхові платежі з пасажирів, збори автостанції та податок на додану вартість. Це означає, що вони не враховуються у вартості, яку перевізник має отримувати від пасажирів за надану послугу перевезення.

Собівартість автобусних перевезень включає заробітну плату водіїв, яка є однією зі складових загальних витрат на перевезення. Заробітна плата водіїв може бути розрахована на основі різних параметрів, які можуть включати кількість відпрацьованих годин, тарифні ставки, кількість проїханих кілометрів, та інші відповідні досягнення, такі як якість виконаної роботи.

Базовий приклад формули для розрахунку заробітної плати водіїв на 1 км пробігу [16, 27, 31, 32]

$$ЗП_{вод1км} = \frac{ЗП_{вод/год} \cdot (1 + K_1 + K_2 + \dots + K_n)}{v_e}, \text{ грн./км} \quad (3.18)$$

Інша формула для визначення ЗП водіїв пасажирського транспорту:

$$ЗП_{вод1км} = \frac{ЗП_{вод/год}}{v_e \cdot Y_{мар}} \quad (3.20)$$

У контексті планування необхідно забезпечити, щоб частка виплат, які формуються на основі тарифів у заробітній платі водіїв, задіяних у рейсових автобусних перевезеннях, становила від 50 до 60 відсотків. Оплата праці працівників, які займаються ремонтом і технічним обслуговуванням, враховується в витратах на ремонт і обслуговування автотранспорту та розраховується на кілометровий пробіг транспортних засобів, використовуючи наступну формулу [16, 27, 31, 32]:

$$ЗП_{р.р.1км} = \frac{ЗП_{р.р.}}{L_p} \quad (3.20)$$

Для визначення заробітної плати ремонтних робітників ( $ЗП_{р.р.}$ ) беруться до уваги трудомісткість виконуваних робіт з технічного обслуговування та ремонту, середній розряд цих працівників, а також їх тарифна ставка за годину роботи. Розрахунок проводиться згідно з формулою, що враховує зазначені параметри.

$$ЗП_{р.р.} = \sum T_p \cdot ЗП_{р.р./год} \cdot (1 + \sum K), \text{ грн..} \quad (3.21)$$

Трудомісткість робіт з ТО і Р конкретних марок автобусів розраховується за формулою:

$$\sum T_{р.ТОiP} = АД_p \cdot T_{р.ЩО} + T_{р.ТО-1} \cdot N_{ТО-1} + T_{р.ТО-2} \cdot N_{ТО-2} + \frac{L \cdot T_{р.ПР}}{1000}, \quad (3.22)$$

Заробітна плата працівників, які не належать до категорії водіїв чи ремонтних робітників, враховується в рамках статті "Загальновиробничі витрати". Її розрахунок проводиться у вигляді відсотка від заробітної плати водіїв, заснованого на фактично складених пропорціях у певному суб'єкті

господарювання.

$$ЗП_{ік} = ЗП_{г} \cdot У_{ік} \quad (3.23)$$

Витрати на оплату праці визначаються як сумарні по категоріях працюючих [16, 27, 31, 32]:

$$ЗП_{1км} = ЗП_{г} + ЗП_{р.р.} + ЗП_{ік} \quad (3.24)$$

Відрахування на соціальні заходи охоплюють платежі на обов'язкове соціальне та пенсійне страхування, а також інші обов'язкові збори та відрахування на соціальні потреби, які передбачені законодавством. Розміри цих відрахувань встановлюються відповідно до норм і процедур, зазначених в законодавстві, і розраховуються відповідно до формули

$$B_{сз} = K_{сз} \cdot ЗП_{1км}, \quad (3.25)$$

Витрати палива  $B_n$  на 1 км пробігу пасажирського транспортного засобу розраховуються за аналітичною залежністю [16, 27, 31, 32]

$$B_n = 0,01 H_n \cdot (1 + K_{\Sigma}) \cdot Ц_n, \text{ грн/км}, \quad (3.26)$$

Вартість мастильних матеріалів визначається у відношенні до обсягів спожитого пального та розраховується використовуючи спеціальний розрахунковий метод:

$$B_m = 0,01 \cdot B'_n \cdot (N_m \cdot Ц_m + N_{тр} \cdot Ц_{тр} + N_{пл} \cdot Ц_{пл} + N_c \cdot Ц_c) \text{ грн/км}, \quad (3.27)$$

Загальні нормативні витрати палива на 1 км здійснюється відповідно за формулою:

$$B'_n = 0,01 \cdot H_n \cdot (1 + 0,01 \sum K_\Sigma) \quad (3.28)$$

Формула для розрахунку витрат на матеріали та запчастини, що використовуються під час технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) автомобілів, визначається на основі витрат на заробітну плату робітників, які зайняті на ТО і Р, а також витрат на необхідні матеріали і запасні частини. Конкретні методики розрахунку витрат на матеріали та запчастини для різних видів технічного обслуговування і поточного ремонту базових марок автомобілів здійснюють із використанням аналітичної залежності [16, 27, 31, 32]

$$B_{M,ЗЧ,км} = \frac{1}{L} \cdot \left[ N_{ццо} \cdot H_{ццо,М} + N_{ТО-1} \cdot H_{ТО-1,М} + N_{ТО-2} \cdot H_{ТО-2,М} + \frac{L \cdot (H_{р.М} + H_{р.ЗЧ})}{1000} \right] \quad (3.29)$$

Для розрахунку витрат на автомобільні шини на один кілометр пробігу зазвичай використовують формулу, яка враховує тривалість служби шин, їх вартість та пробіг, який автомобіль може здійснити з одним комплектом шин

$$B_{ши} = \frac{Ц_{ши} \cdot K_{ши}}{H_{ши} \cdot K_{к}}, \text{ грн./км} \quad (3.30)$$

Амортизація обліковується відповідно до українського законодавства, зокрема згідно із Законом "Про оподаткування прибутку підприємств". Відповідно до стандартів ПБО-7, підприємства мають право самостійно встановлювати терміни служби своїх активів та на основі цього обирати один із п'яти доступних методів амортизації: лінійний, залишкової вартості, прискорений залишкової вартості, суми чисел років використання або виробничий метод. Вибір методу базується на фінансових цілях компанії. Формула для розрахунку амортизації буде варіюватись в залежності від обраного методу та стратегії підприємства [16, 27, 31, 32]

$$B_a = \frac{C_a \cdot N_a}{100 \cdot L_p}, \text{ грн./км} \quad (3.31)$$

Відповідно до ситуації, коли підприємство встановлює термін користування новими автобусами як 8 років, застосування лінійного методу амортизації призведе до того, що річна норма амортизації становитиме 12,5% від їхньої початкової вартості, оскільки при лінійному методі загальна сума амортизації рівномірно розподіляється на весь термін корисного використання активу (100% / 8 років = 12,5% на рік).

Інші витрати, які враховуються у вартості перевезень, включають витрати, які не покриваються раніше зазначеними категоріями. Це можуть бути адміністративні та загальногосподарські витрати, які відносяться до управління та підтримки виробничого процесу. Також до них належать податки, збори, і інші платежі, які законодавством включені до собівартості перевезень, або валових витрат.

Розмір цих витрат визначається виходячи з їх відносної частки у загальних витратах на перевезення у порівнянні з оплатою праці водіїв, виходячи з даних, що склалися в попередньому періоді.

### **3.5. Визначення рівня тарифів на досліджуваних пасажирських маршрутах руху**

розрахунок тарифів виконаємо для наступних моделей пасажирського транспорту: Богдан А-1452, БАЗ А079.52-30, ПАЗ 4234 – пасажирські міжміські перевезення.

Таблиця 3.3

## Технічна характеристика пасажирських транспортних засобів

Моделі автобусів	Пасажиромісткість, місць для сидіння		Двигун (вид палива)	Потужність двигуна, кВт (к.с.)	Колісна формула	Габаритна довжина автобуса, м	Країна-виробник
	Для сидіння	Загальна					
Богдан А-1452	39	70	дизель	143 (195)	4х2.2	9,3	Україна
БАЗ А079.52-30	23	35	дизель	106 (146)	4х2.2	7,4	Україна
ПАЗ 4234	28	56	дизель	88,3 (120)	4х2.2	8,1	країна-агресор

Таблиця 3.4

## Техніко-експлуатаційні показники роботи пасажирського транспорту на маршрутах

№ за/п	Моделі автобусів	Час в наряді, год.	Експлуатаційна швидкість, км/год	Коефіцієнти використання			Річний пробіг автобуса, тис. км
				пробігу	пасажиромісткості	парку	
1	ЛАЗ А-1452	14	50	0,95	0,5	0,51	58,4
2	Богдан А-1452	14	50	0,95	0,5	0,51	58,4
3	ПАЗ 4234	14	50	0,95	0,5	0,55	58,4

Отримані значення щодо розрахунку витрат на заробітну плату водіїв наведемо в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Розрахунок витрат на заробітну плату водіїв пасажирського транспорту

Марки ТЗ	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Годинна тарифна ставка (основна ЗП), коп/год	5000	4840	4900
2. Додаткова заробітна плата, коп/год, в т.ч.:			
2.1. Доплати:			
2.1.1 за роботу з ненормованим робочим днем - до 25%	1250	1210	1225
2.1.2 за розривний графік руху - до 30%	1500	1452	1470
2.1.3 за роботу в нічний час - 40% за кожну годину роботи (тривалість роботи в нічний час - до 20% робочого часу).	0	0	0
2.2 Надбавки:			
2.2.1 за класність (25 %)	198,75	198,75	198,75
2.2.2 за високі досягнення у праці (50%)	2500	2420	2450
2.3 Оплата відпусток, держобов'язків, (9,5%)	475	459,8	465,5
3. Заробітна плата основна і додаткова, грн/год	10448,75	10120,75	10243,75
4. Експлуатаційна швидкість, км/год	50	50	50
5. Заробітна плата, коп/1 км	208,975	202,415	204,875

Таблиця 3.6

Заробітна плата ремонтних робітників на 1 км пробігу

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Річний пробіг, тис. км	58,4	58,4	58,4
2. Періодичність видів технічного обслуговування, км:			
ТО - 1	5000	5000	5000
ТО - 2	20000	20000	20000
3. Нормативи трудомісткості:			
3.1. ЩО, люд.-год на одне обслуговування	1,4	0,8	0,8
3.2. ТО-1, люд.-год на одне обслуговування	10	5,8	4,2
3.3. ТО-2, люд.-год на одне обслуговування	40	24	10,2
3.4. Поточний ремонт, люд.-год/ 1000 км	9	6,2	8

продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
4. Кількість обслуговувань на річний пробіг, одиниць:			
4.1 ЩО	365	365	365
4.2 ТО-1	9	9	9
4.3 ТО-2	3	3	3
5. Трудомісткість робіт з ТО і ПР, люд.-год:			
5.1 ЩО	511	292	292
5.2 ТО-1	90	52,2	37,8
5.3 ТО-2	120	72	30,6
5.4 Поточний ремонт	525,6	362,08	467,2
5.5 Всього	1246,6	778,28	827,6
6. Трудомісткість робіт з ТО і ПР на 1000 км пробігу, люд.-год	21,34	13,32	14,17
7. Годинна тарифна ставка ремонтних робітників (III розряд), коп/год	2400	2400	2400
8. Розмір доплат і надбавок: (за інтенсивність праці - 12%; за високу професійну майстерність -12%; за високі досягнення у праці - 50%)	74%	74%	74%
9. Годинна тарифна ставка з урахуванням доплат і надбавок, коп/год	4176	4176	4176
10. Годинна тарифна ставка з урахуванням оплати відпустки, коп/год	4576,896	4576,896	4576,896
10. Заробітна плата ремонтних робітників на 1 км пробігу (ст.6*ст.10/1000), коп./км	114,4224	114,4224	114,4224

Заробітна плата інженерно-технічних працівників, службовців, інших категорій працюючих встановлюється в відсотках від заробітної плати водіїв - 10 %.

Таблиця 3.7

Заробітна плата інженерно-технічних працівників, службовців, інших категорій працюючих

Богдан А-1452	20,89
БАЗ А079.52-30	20,24
ПАЗ 4234	20,48

Таблиця 3.8

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

Богдан А-1452	344,28
БАЗ А079.52-30	337,07
ПАЗ 4234	339,77



Таблиця 3.9

## Відрахування на соціальні заходи

Богдан А-1452	75,7416
БАЗ А079.52-30	74,1554
ПАЗ 4234	74,7494

Таблиця 3.10

## Розрахунок витрат на паливо на 1 км пробігу

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Лінійна норма витрат палива, л/100 км	23,4	16	18
2. Коефіцієнти коригування:			
2.1 робота в зимових умовах	до 5 % (середньомісячний - 1,7%)	до 5 % (середньомісячний - 1,7%)	до 5 % (середньомісячний - 1,7%)
2.2 робота в умовах міста	до 10%	-	-
2.3 часті технологічні зупинки, пов'язані з посадкою і висадкою пасажирів	до 10%	-	-
2.4 використання автономних систем обігріву	до 5 %	до 5 %	до 5 %
1	2	3	4
2.5 робота за межами приміської зони	-	-	-5%
2.6 робота на автомобілях, що експлуатуються більше 8 років	-	-	до 10%
3. Сумарний коригуючий коефіцієнт	26,70%	6,70%	11,70%
4. Додавкове споживання палива - на внутрішньогаражні роз'їзди	1 % від загальної кількості палива	1 % від загальної кількості палива	1 % від загальної кількості палива
5. Ціна палива, грн./л	50	50	50
6. Витрати палива на 1 км пробігу:			
л/км	0,294	0,201	0,226

Таблиця 3.11

## Розрахунок витрат на мастильні матеріали на 1 км пробігу

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Норми витрат мастильних матеріалів:			
1.1 моторні оливи, л/100 л	2,1	2,8	1,7
1.2 трансмісійні оливи, л/100 л	0,3	0,4	0,15
1.3 спеціальні оливи, л/100 л	0,1	0,15	0,05
1.4 пластичні мастила, кг/ 100 л	0,25	0,35	0,1
2. Ціна мастильних матеріалів, грн/л (кг):			
2.1 моторні оливи	100	100	100
2.2 трансмісійні оливи	215	215	215
2.3 спеціальні оливи	231	231	231
2.4 пластичні мастила	140	140	140
3. Витрати мастильних матеріалів на 1 км пробігу, коп/км	98,05	90,65	88,12

Таблиця 3.12

## Розрахунок витрат на ТО і ремонт на 1 км пробігу

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Річний пробіг автобуса, тис. км	58,4	58,4	58,4
2. Кількість обслуговувань на річний пробіг, одиниць:			
2.1 ЩО	365	365	365
2.2 ТО-1	9	9	9
2.3 ТО-2	3	3	3
3. Нормативи витрат матеріалів на одне ТО, грн.:			
3.1 ЩО	35,28	35,28	46,97
3.2 ТО-1	174,79	174,79	137,68
3.3 ТО-2	547,82	547,82	445,06
4. Нормативи витрат на ремонт матеріалів і запасних частин, грн /1000 км	757,89	757,89	629,71
5. Витрати запасних частин і матеріалів на 1 км пробігу, коп/км	75,78	75,78	62,97

Таблиця 3.13

Розрахунок витрат на автомобільні шини на 1 км пробігу

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Річний пробіг автобуса, тис. км	58,4	58,4	58,4
2. Кількість шин, одиниць	6	6	6
3. Розмір шин	(240 R 508)	(280 R 508)	
	11R22,5	10,00 R 20	11R22,5
4. Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин, тис. км	75	75	85
5. Вартість шини, грн.	10000	8800	8000
6. Витрати на автомобільні шини на 1 км пробігу, коп/км.	76,8	70,4	68

Таблиця 3.14

Розрахунок витрат на амортизацію автотранспорту на 1 км пробігу

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Річний пробіг автобуса, тис. км	58,4	58,4	58,4
2. Ціна автобуса, грн.	798250	401000	239290
3. Залишкова вартість автобуса, грн.	399125	200500	119645
4. Метод нарахування амортизації	прямолінійний	прямолінійний	прямолінійний
5. Річна норма амортизації, %	20 % від залишкової	20 % від залишкової	20% від залишкової
6. Витрати на амортизацію автобуса на 1 км пробігу, коп/км	112,1	59,6	44,9

Сумарні виробничі витрати визначаються як 1,6-кратна величина фонду заробітної плати водійського складу.

Таблиця 3.15

Сумарні виробничі витрати за марками пасажирського транспорту

Богдан А-1452	334,35
БАЗ А079.52-30	323,86
ПАЗ 4234	327,8

Собівартість виконання 1 км пробігу за статтями витрат (коп/км)

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Заробітна плата, всього: в т.ч.	344,2874	337,0774	339,7774
1.1 водіїв	208,975	202,415	204,875
1.2 ремонтних робітників	114,4224	114,4224	114,4224
1.3 інших категорій	20,89	20,24	20,48
2. Відрахування на соціальні заходи	75,74	74,15	74,74
3. Паливо	1450	1000	1110
4. Мастильні матеріали	98,05	90,65	88,12
5. Автомобільні шини	76,8	70,4	68
6. Ремонт і ТО автомобілів	75,78	75,78	62,97
7. Амортизація автотранспорту	112,1	59,6	44,9
8. Загальновиробничі витрати	334,35	323,86	327,8
Собівартість	2567,1074	2031,5174	2117,3074

### 3.6. Розрахунок тарифів

Величина тарифу встановлюють відповідно до аналітичної залежності:

$$T = S \cdot (1 + R)$$

Величина тарифу на виконання 1 пасажиро-кілометра в міжміському сполученні визначається як:

$$T_{грн/пкм} = S_{грн/пкм} \cdot (1 + R)$$

Собівартість виконання одного пасажиро-кілометра:

$$S_{паскм} = \frac{S_{1км}}{q \cdot \gamma \cdot \beta}$$

Таблиця 3.17

Розрахунок тарифів

Моделі автобусів	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
1	2	3	4
1. Собівартість виконання 1 км пробігу, коп/км	2567,1074	2031,5174	2117,3074
2. Транспортна робота одиниці рухомого складу в пкм на 1 км пробігу, пкм/км	26,6	21,8	14,7
3. Середня відстань поїздки 1 пасажир, км (дані за 2022 рік, Україна)	62	62	62
4. Рівень рентабельності, %	15	15	15
5. Собівартість перевезення, коп: одного пасажир з урахуванням безплатних категорій;	173,6	152,8	190
6. Тариф на виконання, коп: *			
6.1 одного пасажирокілометра на маршруті	200	176	216
6.2 одного кілометра пробігу на маршруті	2767	2306	2333

Витрати розраховуються для кожної моделі транспортних засобів, які обслуговують маршрути, і визначаються як результат множення собівартості перевезень на річний обсяг пасажирського потоку на цьому маршруті [16, 27, 31, 32]

$$B = S_{пкм} \cdot P_{річ} \quad (3.32)$$

Дохід обчислюється як результат множення тарифу на перевезення на річний обсяг пасажирського потоку [16, 27, 31, 32]

$$D = T_{пкм} \cdot P_{річ} \quad (3.33)$$

Річний прибуток від перевезень пасажирів на заданому маршруті розраховується як різниця між доходами та витратами, при урахуванні прогнозованого паса жирообігу [16, 27, 31, 32]

$$П = Д - В \quad (3.34)$$

Отримані розрахунки відображені у таблицях 3.18 - 3.20.

Таблиця 3.18

Прогнозовані значення доходів, витрат та прибутку  
Маршрут №1 „Рівне – Млинів” (ч/з Пітушків)

Модель транспортного засобу	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
Доходи, грн	518816,61	493820,8	604502,6
Витрати, грн	451144,86	429409,4	525654,5
Прибуток, грн	67671,75	64411,38	78848,16

Таблиця 3.19

Прогнозовані значення доходів, витрат та прибутку  
Маршрут №2 „Рівне – Млинів” (прямий)

Модель транспортного засобу	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
Доходи, грн	373310,9	355325,3	434965,7
Витрати, грн	324618,2	308978,6	378231,1
Прибуток, грн	48692,73	46346,76	56734,65

Таблиця 3.20

Прогнозовані значення доходів, витрат та прибутку  
Маршрут №3 „Рівне – Млинів” (ч/з Молодаво)

Модель транспортного засобу	Богдан А-1452	БАЗ А079.52-30	ПАЗ 4234
Доходи, грн	456351,2	434364,9	531720,7
Витрати, грн	396827,1	377708,6	462365,8
Прибуток, грн	59524,05	56656,26	69354,84

На основі розрахунків, наведених вище, можна зробити висновок, що з точки зору приведених витрат, найбільш доцільним варіантом для перевезень пасажирів на маршрутах Рівне – Млинів є використання автобусу БАЗ А079.52-30, оскільки цей тип транспортного засобу має найнижчі приведені витрати.

### **3.7. Планування і оптимізація рухомого складу для маршрутних перевезень**

При організації руху автобусів на маршрутах, одним з ключових завдань є вибір типу автобусу та визначення необхідної кількості транспортних засобів. Правильно підібраний тип автобусу відповідно до пасажирських потреб та вірно розрахована кількість автобусів для маршруту мають суттєвий вплив на якість обслуговування пасажирів та ефективність функціонування автобусного транспорту.

При виборі автобусів необхідної місткості для конкретного маршруту, слід враховувати наступні аспекти [20, 30]:

1. Пасажиропотік в години "пік": Аналіз потужності пасажиропотоку в години пік на найбільш завантаженій ділянці маршруту дозволяє визначити, який обсяг перевезень потрібен в цей час.

2. Розподілення пасажиропотоків. Врахування нерівномірного розподілення пасажиропотоків по різних годинах доби та ділянках маршруту допомагає планувати гнучкий розклад руху автобусів.

3. Інтервал руху. Визначення доцільного інтервалу між автобусами по різних годинах доби сприяє забезпеченню оптимального обслуговування пасажирів.

4. Дорожні умови та пропускна здатність вулиць. Облік дорожніх умов і пропускної здатності вулиць допомагає визначити оптимальні шляхи руху та графік руху автобусів.

5. Провізна здатність. Важливо визначити максимальну кількість пасажирів, яку можна перевезти автобусами протягом однієї години в одному напрямку, із метою забезпечення комфорту та безпеки пасажирів.

Усі ці аспекти допомагають зробити обґрунтований вибір щодо типу автобусу та кількості транспортних засобів, які необхідно задіяти на маршрутах для забезпечення ефективного та якісного перевезення пасажирів

Визначаємо час оборту згідно даних:

$$t_{\text{рух}} = \Sigma t_{\text{рух}} + \Sigma t_{\text{пр}} \quad (3.35)$$

$$t_{\text{рух}} (1) = 6,5 + 90 + 6,6 + 90 = 193,1 \text{ хв (встановлюємо 200 хв)}$$

$$t_{\text{рух}} (2) = 6,8 + 45 + 7,6 + 45 = 104,4 \text{ хв (встановлюємо 110 хв)}$$

$$t_{\text{рух}} (3) = 6,8 + 60 + 7,6 + 60 = 134,4 \text{ хв (встановлюємо 140 хв)}$$

Знаючи час оборту та інтервал руху автобусів, визначаємо експлуатаційну кількість автобусів:

$$A_e = \frac{t_{\text{об}}}{I} \quad (3.36)$$

Приймаємо інтервал руху 3 години (180 хв).

$$A_e(1) = \frac{193,1}{180} = 1,07 \approx 1$$

$$A_e(2) = \frac{104,4}{180} = 0,58$$

$$A_e(3) = \frac{134,4}{180} = 0,74$$

На маршрутах можна використовувати автобуси:

I – БАЗ А079.52-30 –  $q = 23$  пас

II – ПАЗ 4234 –  $q = 28$  пас



Визначаємо годинну продуктивність кожної марки автобуса в годину "пік":

$$Q_{год} = q_{заг} \cdot \gamma_n \cdot \eta_{зм} \cdot Z_{ргод} \quad (3.37)$$

Визначаємо потрібну кількість автобусів на маршрутах за формулою:

$$A_e = \frac{Q_{max}}{Q_{год}} \quad (3.39)$$

Маршрут № 1:

$$Q_{годI} = 25 \cdot 1 \cdot 4,05 \cdot 1,4 = 119 \text{ пас.}$$

$$Q_{годII} = 28 \cdot 1 \cdot 4,05 \cdot 1,4 = 141,7 \text{ пас.}$$

$$A_{eI} = \frac{302}{119} = 2,57$$

$$A_{eII} = \frac{302}{141,7} = 2,11$$

Маршрут № 2:

$$Q_{годI} = 25 \cdot 1 \cdot 4,87 \cdot 1,5 = 153,4 \text{ пас.}$$

$$Q_{годII} = 28 \cdot 1 \cdot 4,87 \cdot 1,5 = 182,6 \text{ пас.}$$

$$A_{eI} = \frac{217}{153,4} = 1,41$$

$$A_{eII} = \frac{217}{182,6} = 1,19$$

Маршрут № 3:

$$Q_{годI} = 25 \cdot 1 \cdot 4,05 \cdot 1,4 = 119 \text{ пас.}$$

$$Q_{годII} = 28 \cdot 1 \cdot 4,05 \cdot 1,4 = 141,7 \text{ пас.}$$

$$A_{eI} = \frac{265}{119} = 2,22$$

$$A_{eII} = \frac{265}{141,7} = 1,87$$

Отже, для маршруту №1 "Рівне – Млинів" через Пітушків рекомендоване використання двох автобусів БАЗ А079.52-30 із пасажиромісткістю 23 пасажирів. На маршруті №2 "Рівне – Млинів" (прямий) слід використовувати

один автобус БАЗ А079.52-30, а на маршруті №3 "Рівне – Млинів" через Молодаво також рекомендується використовувати два автобуси БАЗ А079.52-30.

### **3.8. Складання розкладу руху автобусів та формування маршрутів у пакети**

Формування пакетів маршрутів має на меті збільшення ефективності перевезень шляхом покращення техніко-експлуатаційних характеристик автобусів, які входять до пакету. Це може призвести до можливості вивільнення деяких автобусів для використання на інших маршрутах [11, 12, 17].

Для створення пакету маршрутів необхідно обрати групу маршрутів, які обслуговуються автобусами одного перевізника і мають відправлення з однієї автостанції або кількох пунктів міста, при цьому подолання відстані між ними не призведе до значного збільшення непродуктивного пробігу автобусів. В такий пакет можуть входити як прибуткові, так і менш прибуткові маршрути.

Після формування пакету маршрутів, необхідно розробити спільний графік руху автобусів. Цей процес включає наступні кроки:

Розробити графіки руху для кожного маршруту в пакеті.

Спроекувати графік руху, який враховуватиме потреби всіх маршрутів у пакеті. Наприклад, розглянемо створення графіка руху для трьох маршрутів (таблиця 3.21). Кожен маршрут обслуговується одним автобусом [15, 16, 21, 34].

Таблиця 3.21

Розклади руху автобусів на маршрутах А, Б, В (умовні)

Маршрут 1 (А)		Маршрут 2 (Б)		Маршрут 3 (В)	
Оборотний рейс		Оборотний рейс		Оборотний рейс	
Початок, год. хв.	Закінчення, год. хв.	Початок, год. хв.	Закінчення, год. хв.	Початок, год. хв.	Закінчення, год. хв.
5.30	8.50	7.40	9.30	8.50	11.10
10.00	13.20	12.40	14.30	16.10	18.30
15.40	19.00				

На погодинній таблиці горизонтальними лініями накреслити графіки рейсів автобусів кожного маршруту.

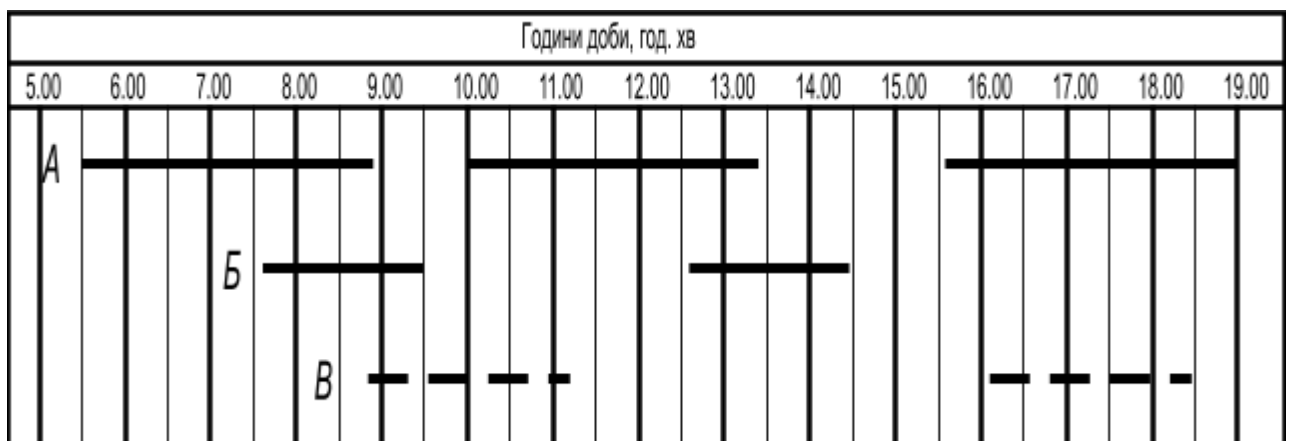


Рисунок 3.4 - Візуальне відображення графіків руху автобусів по маршрутах А, Б, та В

Об'єднати графіки руху автобусів по маршрутах А, Б та В в єдиний пакет, як показано на рисунку 3.5.

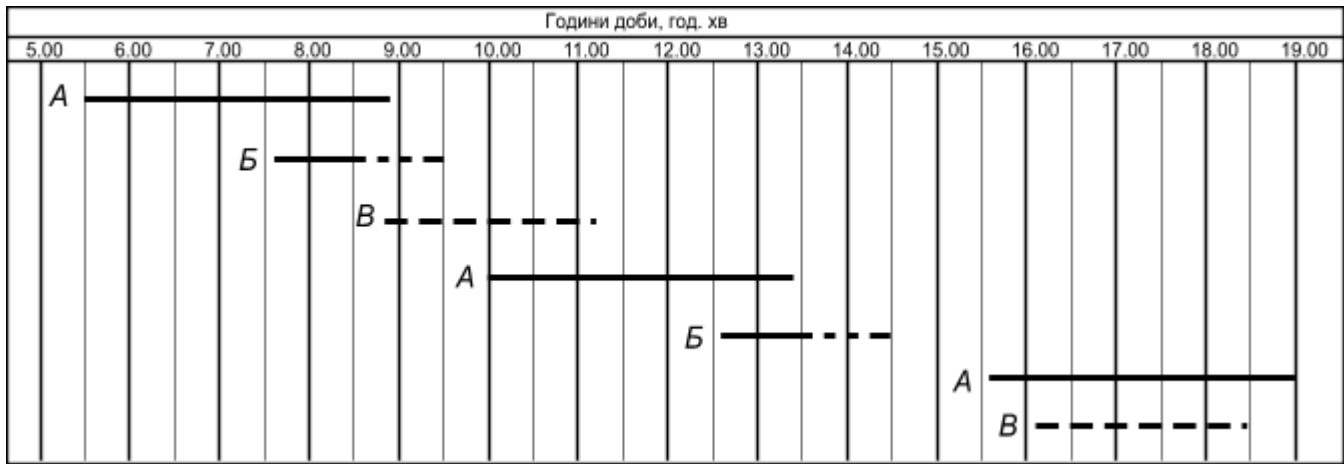


Рисунок 3.5 - Упорядкування графіків руху автобусів по маршрутах А, Б та В у єдиний пакет

Створимо окремі пакети графіків руху автобусів по маршрутах А, Б та В, дотримуючись прикладу, наведеного на рисунку 3.6.

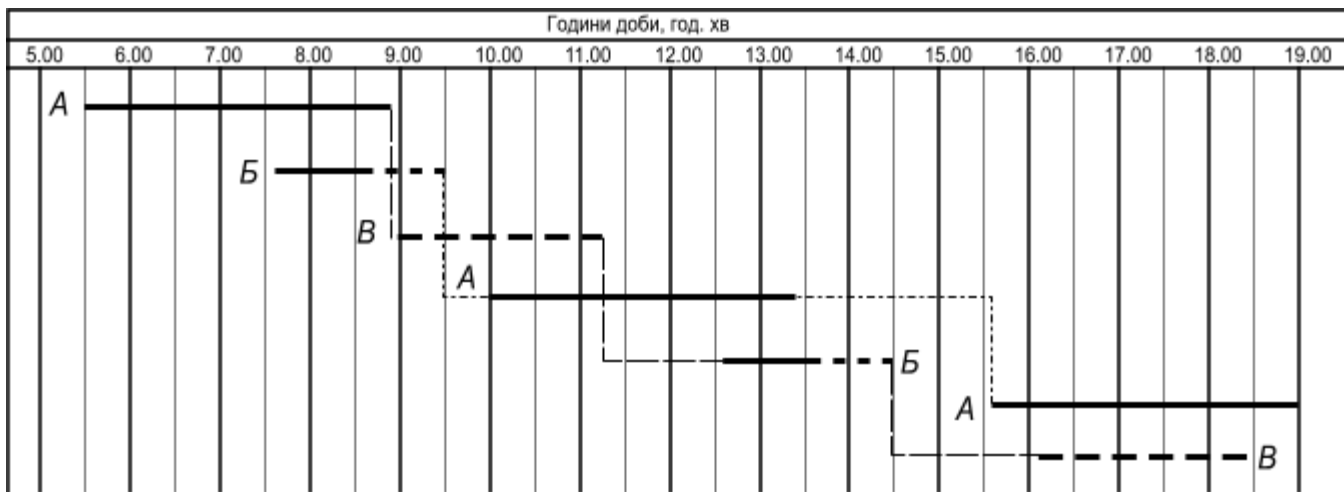


Рисунок 3.6 - Процес графічного складання розкладу руху автобусів для пакета маршрутів А, Б, В

На основі інформації з таблиці створити нові пакети графіків руху автобусів для маршрутів А, Б, та В, подібно до того, що показано на рисунку 3.7.



Рисунок 3.7 - Графічне зображення графіків руху автобусів маршрутами А, Б, В, сформованих у пакети 1 і 2

Перетворимо інформацію з таблиці 3.21 в графіки руху автобусів для пакетів 1 та 2 маршрутів А, Б, В, де кожен пакет маршрутів обслуговується одним автобусом, подібно до таблиці 3.22.

Таблиця 3.22

Розклади руху автобусів маршрутами А, Б, В, сформованих у пакети 1 і 2

Пакет маршрутів 1		Найменування маршрутів	Пакет маршрутів 2		Найменування маршрутів
Оборотний рейс			Оборотний рейс		
Початок, год. хв.	Закінчення, год. хв.		Початок, год. хв.	Закінчення, год. хв.	
5.30	8.50	А „Рівне – Млинів” (ч/з Пітушків)	7.40	9.30	Б „Рівне – Млинів” (прямий)
8.50	11.10	В „Рівне – Млинів” (ч/з Молодава)	10.00	13.20	А „Рівне – Млинів” (ч/з Пітушків)
Обідня перерва			Обідня перерва		
12.40	14.30 Зміна	Б „Рівне – Млинів” (прямий)	15.40	19.00	А „Рівне – Млинів” (ч/з Пітушків)
Перерва					
16.10	18.30	В „Рівне – Млинів” (ч/з Молодава)			

Визначимо оптимальний метод організації робочого графіка водіїв

(СОПВ) для використання в пакетах 1 і 2 маршрутів А, Б, В з метою створення місячного графіка роботи водіїв. Для цього нам потрібно встановити середній час, протягом якого водії залишаються в наряді, і використовуючи дані з таблиці 3.20, визначити спосіб організації робочого часу водіїв.

Наприклад, на маршрутах першого пакету автобус розпочинає роботу о 5 годині 30 хвилин, і закінчує о 18 годині 30 хвилин. Без врахування обідніх перерв робочий час складає 10 годин і 50 хвилин. До цього часу потрібно додати підготовчо-заклучний час, який для водіїв автобусів становить 24 хвилини. Загалом, тривалість перебування в наряді для двох водіїв складає 11 годин і 14 хвилин. Середній час перебування в наряді для кожного окремого водія становить 5 годин і 37 хвилин, або 5,6 годин.

Для розрахунку часу перебування в наряді 5,6 години, СОПВ використовуватиме значення 6/7 (згідно таблиці 3.23), що означає, що кожен водій працюватиме протягом 6 днів, а на сьомий день він матиме вихідний.

Таблиця 3.20

#### Організації праці водіїв

Тн	6.8	7.0	7.4	7.5	7.6	7.8	8.1	8.2	8.4
СОПВ	6/7	5/6	4/5	11/14	7/9	3/4	8/11	5/7	7/10
Тн	8.9	9.0	9.3	9.4	9.8	10.1	10.2	11.8	
СОПВ	2/3	8/14	7/11	5/8	3/5	7/12	4/7	1/2	

Використання СОПВ дозволяє ефективно контролювати відповідність нормам місячного балансу робочого часу водіїв під час розробки графіка роботи.

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1. Органи управління охороною праці, їх права і повноваження**

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно - технічних, санітарно - гігієнічних і лікувально -профілактичних заходів та засобів, спрямованих на забезпечення здоров'я і працездатності людини в процесі праці .

Державне управління охороною праці в Україні здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
- Державна Служба гірничого нагляду та промислової безпеки України;
- Міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади;
- Місцева державна адміністрація.

До повноважень Кабінету Міністрів України відносять:

- забезпечення реалізації державної політики в галузі охорони праці;
- затвердження національної програми щодо поліпшення стану безпеки, гігієни праці і виробничого середовища;

- визначення функцій міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці та нагляду за охороною праці;

- визначення порядку створення і використання державного, галузевих і регіональних фондів охорони праці;

До повноважень Державної Служби гірничого нагляду та промислової безпеки України відносять:

- здійснює комплексне управління охороною праці на державному рівні, реалізує державну політику в цій галузі;

- розробляє за участю міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади та профспілок національну програму поліпшення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і контролює її виконання;

- опрацьовує і переглядає спільно з органами праці, статистики і охорони здоров'я систему показників обліку умов і безпеки праці;

- бере участь у міжнародному співробітництві з питань охорони праці, вивчає, узагальнює і поширює світовий досвід у цій галузі;

- одержує безкоштовно від міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, місцевої державної адміністрації та підприємств інформацію, необхідну для виконання покладених на нього завдань;

Рішення Державної Служби гірничого нагляду та промислової безпеки України з питань охорони праці, що належать до її компетенції, обов'язкові для виконання всіма міністерствами, іншими центральними органами державної виконавчої влади.

Для координації, вдосконалення і контролю за роботою щодо охорони праці в центральному апараті міністерств та інших центральних органів державної виконавчої влади створюються служби охорони праці.

Державний нагляд за додержанням законодавчих та інших нормативних актів з охорони праці здійснюють [35, 36]:

1. Державна Служба гірничого нагляду та промислової безпеки України;
2. Державна Служба України з надзвичайних ситуацій при Міністерстві оборони України;
3. Органи та заклади санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я України.

Вищий нагляд за додержанням і правильним застосуванням законів про охорону праці здійснюється Генеральним прокурором України і підпорядкованим йому прокурорами.

Органи державного нагляду за охороною праці встановлюють порядок опрацювання і затвердження власниками положень, інструкцій та інших актів



про охорону праці, що діють на підприємствах, розробляють типові документи з цих питань.

Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці здійснюють:

- трудові колективи через обраних ними уповноважених;
- професійні спілки - в особі своїх виборних органів і представників.

Уповноважені трудових колективів з питань охорони праці мають право безперешкодно перевіряти на підприємстві виконання вимог щодо охорони праці і вносити обов'язкові для розгляду власником пропозиції про усунення виявлених порушень нормативних актів з безпеки і гігієни праці.

Уповноважені трудових колективів діють відповідно до типового положення, затвердженого Державним комітетом України по нагляду за охороною праці з погодженням з профспілками. Професійні спілки здійснюють контроль за дотриманням власниками законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створенням безпечних і нешкідливих умов праці, належного виробничого побуту для працівників та забезпеченням їх засобами колективного та індивідуального захисту.

## **4.2. Правові та організаційні питання охорони праці**

Основними законодавчими актами в галузі охорони праці є Закон України "Про охорону праці", Кодекс законів про працю та інші нормативні акти.

Закон України "Про охорону праці" визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в

процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [35, 36].

Специфічною особливістю українського Закону, що регламентує правову основу охорони праці, є високий рівень прав і гарантій робітникам. Вперше в історії держави робітникам було надано право відмовитися від роботи у випадку існування на виробництві загрози для їхнього здоров'я і життя. Розширено права робітників у соціальних гарантіях відшкодування збитків у випадку пошкодження їх здоров'я на виробництві.

До позитивних моментів Закону України "Про охорону праці" безперечно належить закріплення за державою функції управління охороною праці.

В Законі України "Про охорону праці" задекларовані основні принципи державної політики в галузі охорони праці.

- пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства;
- повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- обов'язковий соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;
- використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики пільгового оподаткування, що сприяє створенню безпечних і нешкідливих умов праці;
- комплексне розв'язування завдань охорони праці на основі національних програм з цих питань та з урахуванням інших напрямків економічної та соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;

- встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності;
- співробітництво і проведення консультацій між роботодавцями та профспілками при прийнятті рішень з охорони праці;
- міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо покращення умов і підвищення безпеки праці.

Відповідно до ст. 21 Закону України "Про охорону праці" фінансування охорони праці здійснюється власником. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці. На підприємствах, в галузях, на регіональному та державному рівні створюються фонди охорони праці підприємств.

Управління державним фондом охорони праці здійснює Держнагляд охорони праці. Кошти державного фонду охорони праці використовуються на виконання національної програми покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт з охорони праці відповідно до переліку заходів, що можуть здійснюватись за рахунок фондів охорони праці.

Управління галузевими фондами охорони праці здійснюється міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, що створені за галузевим принципом та здійснюють координацію діяльності підприємств з питань охорони праці. Кошти галузевих фондів використовуються на виконання, погоджених з Держнаглядом охорони праці, галузевих програм, покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт відповідно до визначеного переліку.

Власник з урахуванням специфіки виробництва опрацьовує та затверджує Положення про службу охорони праці підприємства (установи, організації) керуючись Типовим положенням, розробленим та затвердженим Держнаглядом охорони праці. Відповідно до Типового положення служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої

сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які пройшли перевірку знань з охорони праці. В установах, організаціях невиробничої сфери та в навчальних закладах власниками також створюються служби охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. За своїм посадовим становищем та умовами оплати праці керівник служби охорони праці прирівнюється до керівників основних виробничо-технічних служб підприємства. Служба охорони праці в залежності від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом. Служба охорони праці формується із спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років. Спеціалісти з середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках [28, 35, 36].

Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань оплати праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;
- професійного добору виконавців для визначення видів робіт.

Служба охорони праці виконує такі функції:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;

- проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
- проводить для працівників вступний інструктаж з питань охорони праці;
- організовує: забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці.
- бере участь у розслідуванні нещасних випадків та аварій; формуванні фонду охорони праці підприємства і розподілі його коштів; роботі комісії з питань охорони праці підприємства;
- сприяє впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки, у тому числі ергономіки і прогресивних технологій, сучасних засобів колективного та індивідуального захисту працюючих, захисту населення і навколишнього середовища;
- розглядає листи, заяви та скарги працюючих з питань охорони праці;
- надає методичну допомогу керівникам структурних підрозділів підприємства у розробці заходів з питань охорони праці;
- готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці, загальних для всього підприємства;
- контролює дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів;
- та інші функції.

Спеціалісти служби охорони праці мають право:

- представляти підприємство в державних та громадських установах при розгляді питань охорони праці;
- безперешкодно в будь-який час відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробництв, машин, механізмів та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих.

### 4.3. Організація роботи з охорони праці на пасажирських АТП

Важливим завданням господарюючих суб'єктів є підвищення рівня організаційної роботи на основі управління охороною праці.

Під управлінням охорони праці розуміють підготовку, прийняття і реалізацію рішень стосовно організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, направлених на забезпечення, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Об'єктом управління є діяльність функціональних служб і структурних підрозділів АТП.

Органом управління охорони праці на АТП є головний інженер у підпорядкуванні якого знаходиться служба охорони праці, яка виконує організаційно-методичну роботу (підготовку управлінських рішень і контроль за їх реалізацією). Управління охороною праці в цехах, автоколонах, на дільницях і в інших структурних підрозділах здійснюють їх керівники. Для ефективної управлінської діяльності вона повинна бути скоординована між всіма службами.

Основними функціями управління охорони праці на АТП є [22, 36]:

- організація і координація робіт в галузі охорони праці - формування органів управління, встановлення обов'язків і порядку взаємодії між особами які приймають участь в прийнятті і реалізації управлінських рішень;
- планування робіт з охорони праці;
- контроль за станом охорони праці і функціонуванням системи управління охорони праці - перевірка стану умов праці робітників, виявлення відхилень від вимог стандартів безпеки праці, норм і правил по охороні праці;
- облік, аналіз і оцінка показників стану охорони праці;
- стимулювання робіт по охороні праці.

Управління охорони праці повинна вирішувати наступні завдання:

- навчання працюючих безпеки праці;
- забезпечення безпеки виробничого обладнання;
- забезпечення безпеки виробничих процесів;
- забезпечення безпеки споруд і будівель;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних режимів праці і відпочинку працюючих;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування працюючих.

Основні вимоги і права адміністративно-технічного персоналу з охорони праці містяться в галузевих Правилах по охороні праці і посадових інструкціях. Згідно Правилам з охорони праці на автомобільному транспорті загальне керівництво роботою по охороні праці на АТП покладається на його керівника.

Діяльність відділу охорони праці регламентується Типовим положенням про охорону праці і техніки безпеки підприємства, установи і організації.

Згідно Типового положення, відділ охорони праці є самостійним структурним підрозділом і підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства або головному інженеру. На відділ покладається відповідальність за підготовку і організацію роботи на АТП стосовно створення здорових і безпечних умов праці робітників.

Основними обов'язками відділу є: постійне вдосконалення роботи на АТП стосовно охорони праці і безпеки; впровадження передового досвіду і наукових розробок з охорони праці; контроль за станом охорони праці на виробництві.

У зв'язку з цими завданнями робітники відділу:

- аналізують стан і причини виробничого травматизму і професійних захворювань;
- підготовляють пропозиції щодо розробки і впровадження більш вдосконалених конструкцій огорожувальних засобів, запобіжних пристроїв і інших засобів захисту від впливу шкідливих виробничих факторів;

- приймають участь про впровадженню стандартів безпеки праці і наукових розробок з охорони праці;
- надає допомогу підрозділам АТП в проведенні замірів стану охорони навколишнього середовища;
- перевіряють виконання вимог стосовно забезпечення здорових і безпечних умов праці;
- проводять інструктаж з техніки безпеки;
- складають звіт з охорони праці;

Контроль за станом охорони праці зверху до низу здійснюється в три етапи:

Перший етап. Кожного дня до початку роботи майстер, механік, керівник дільниці разом з інспектором по охороні праці здійснюють обхід всіх робочих місць. Вони перевіряють їхню чистоту, вправність інструментів і пристроїв, правильність використання робітниками засобів індивідуального захисту. При виявленні несправностей, порушень техніки безпеки приймаються необхідні міри по їх усуненню і здійснюється відповідний запис у книзі майстра або керівника дільниці. Після чого майстер, механік або керівник дільниці проводять п'ятихвилинки по техніки безпеки, на яких інформують робітників про результати обходу, прийнятих мірах і нагадують про безпеку праці.

Другий етап. Кожного тижня начальники майстерні, цеху, автоколони або гаражу з представником комісії охорони праці обходять підпорядковані їм підрозділи. Після чого дають необхідні розпорядження про усунення недоліків, виявлених під час огляду. Всі зауваження стосовно недоліків або порушень правил і вимог з охорони праці здійснюється запис у журналі. Якщо виявленні недоліки не можна усунути власними силами виробничого підрозділу, то про це ставлять до відома головного інженера.

Третій етап. Раз на місяць головний інженер і представник відділу охорони праці та представник медичного закладу перевіряють стан охорони праці на всіх дільницях АТП. За результатами перевірок складається протокол в якому вказуються всі недоліки і порушення, що виявлені під час перевірки, а



також назначаються відповідальні за виконання намічених заходів і встановлюються терміни їх виконання. Результати перевірок обговорюються на нарадах, де керівники підрозділів доповідають про прийняті міри по усуненню виявлених недоліків.

#### 4.4. Виробнича санітарія

Вимоги до фізичних та хімічних умов в кабіні транспортного засобу.

Прискорення, коливання та вібрації.

В процесі руху виникають прискорення поздовжні (при зміні швидкості), відцентрові (при зміні напрямку), вертикальні (при русі по нерівній поверхні). Для людини нешкідливі прискорення 10-15 м/с<sup>2</sup>, проте незначні за величиною, але діючи тривалий час, вони можуть викликати подразнення вестибулярного апарату, збуджують нервову систему водія, що негативно позначається на психофізіологічній та рефлекторній діяльності водія, викликає головний біль, знижує гостроту зору, підвищує стомлення.

Таблиця 4.1

Параметри прискорення

Причина виникнення прискорення	Величина, м/с <sup>2</sup>
Розгін	2-5
Гальмування	6-7
Рух по горизонтальній кривій	2-7
Рух по нерівній дорозі	1,0-3,5 часом до 5,0

Вібрація (коливання високої частоти і малої амплітуди). Вертикальні, горизонтальні поперечні. Найбільш небезпечні вібрації в діапазоні 1-5 Гц., так як створюють резонансні коливання частин тіла, викликають зміну ритму і частоти дихання, артеріальний тиск, погіршують діяльність центральної нервової системи. При більших частотах коливання також неприємні, але не так шкідливі. При таких частотах має велике значення амплітуда коливань: при амплітуді 0,01 мм вібрація майже не відчувається, при 0,02 мм діє подразнююче, 0,03 – відволікає від основної діяльності. При коливаннях з амплітудою більшою 0,03 мм тривала робота неможлива.

Людина особливо негативно сприймає вібрацію та коливання, якщо сидить і тим більше, коли сидить при великому нахилі тулуба. Резонансними для водія є коливання 4 -5 Гц та 30 Гц, так як природні коливання 4-6 Гц для області тазу, живота – 4-8 Гц, голови відносно плечей 30Гц.

Найчастіше на водія діють коливання частотою 2-4 Гц з перевантаженням  $2,5 \text{ м/с}^2$ . Коливання від роботи двигуна в діапазоні 75-100 Гц, підвіски 10-30 Гц.

Шум – безладні звуки різної частоти й сили. Джерело – тіла, що коливаються. В автомобілі – двигун, трансмісія, глушник, шини, кузов. Є корисним (звук двигуна, звук від інших авто) та некорисним. Під впливом шуму в водія погіршується працездатність, збільшується латентний час реакції, знижується зорове сприйняття, послаблюється сутінковий зір, порушується координація рухів і функції вестибулярного апарату тощо.

Шум постійний (якщо рівень відрізняється не більш чим на 5 дБА) та непостійний (від одиночного автомобіля, транспортного потоку). Рівень шуму нормується стандартами і в теперішній час не повинен перевищувати: зовнішній від одиночного автомобіля - 74-80дБА і в середині автомобіля 78 – 82дБА.

Мікроклімат.

Найбільш сприятлива температура 18-24°. Підвищення її знижує увагу, зменшується об'єм оперативної пам'яті, погано сприймається зміна обстановки, збільшується час реакції, швидше виникає втома. Низька температура знижує

працездатність м'язів, викликає їх швидку втому, скованість, неточність рухів. Зимовий вуличний одяг водія сковує його рухи, заважає точності управління педалями тощо.

Вологість. Оптимальна – 30 – 70 %. Занадто вологе повітря заважає тепловіддачі, що особливо несприятливо при температурі більшої 24°.

Рухливість повітря. Людина відчуває рух повітря при швидкості повітряних потоків більше 0,25м/с. Рекомендовано не більше 1,0м/с.

Таблиця 4.2

#### Параметри шуму

Вид шуму	Рівень звуку, дБА	Шумність
Звичайна розмова	50	Нормальна
Розмова на відстані	60	Нормальна
Крики, шум автомобіля	70	Гучна
Шум інтенсивного транспортного потоку	80	Гучна
Нижній больовий поріг	90	Дуже гучна
Верхній больовий поріг	135	Гранично гучна

Шкідливі домішки (хімічні умови).

Окис вуглецю. Не має смаку, запаху, кольору. Потрапляючи в кров, заміщує кисень (в 250 разів активніший за нього), утворює карбоксигемоглобін, не здатний переносити кисень, що значно знижує його споживання. Окис вуглецю в кількості 0,01% по об'єму викликає перші ознаки отруєння, а при його кількості 0,02% при вдиханні протягом декількох годин можливе отруєння. Вдихання повітря з 0,12% CO через 0.5 годин викликає легке серцебиття, через 2 години – головний біль, втрату свідомості. Концентрація CO 0,2 – 2,24% через 30 хв. приводить до запаморочення.

Окис азоту NO (без кольору) та двоокис азоту NO<sub>2</sub> (червоно-рудий, з різким запахом). В організмі вступають в сполуки з водою, утворюють азотну та азотисту кислоти, що подразнює легені.

Сполуки вуглецю та водню (вуглеводні) канцерогенні, викликають рак.

Таблиця 4.3

#### Психологічні та фізіологічні умови комфорту для водія

Показники	Зони		
	<i>Комфарту</i>	Психологічні границі	Фізіологічн і границі
Температура, °C	18°	15-22°	1,0 - 43,5°
Вологість, %	50 - 60	30 - 70	20 - 90
Швидкість руху повітря, м/с	0,15	0,30	2,0
Кількість, мг/л			
CO	Відсутні	0,010	0,020
CO <sub>2</sub>	Відсутні	0,017	0,400
Акролеїн	Відсутні	-	0,007
Пари бензину	Відсутні	-	0,100
Окисли сірчаної кислоти	Відсутні	-	0,001
Мінеральний пил	Відсутні	-	0,0005
Вентиляція, м <sup>3</sup> / хв.	0,57	0,37	0,14

#### 4.5. Пожежна безпека на автотранспортних підприємствах

Пожежна безпека починається на стадії проектування підприємства, будівлі, споруди, планування технологічного процесу, встановлення обладнання, тобто враховується інженерно-технологічними заходами, які

представлені в проектах при розробці проектної документації на будівництво, і вимагає суворого виконання протипожежних вимог в процесі експлуатації.

Пожежна безпека підприємства - це такий стан промислового об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у разі її виникнення запобігається вплив на людей небезпечних факторів та забезпечується захист матеріальних цінностей.

Система запобігання пожежам - це комплекс організаційних і технічних засобів, спрямованих на виключення можливості виникнення пожежі, на запобігання утворенню горючого і вибухонебезпечного середовища шляхом регламентації вмісту горючих газів, парів та пилу у повітрі, а також виключення можливості виникнення джерел запалювання або вибуху; забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів, обладнання, електроустаткування, систем вентиляції, зберігання сировини та інших матеріалів.

У разі виявлення пожежі (ознак горіння) кожний громадянин зобов'язаний:

- негайно повідомити про це телефоном пожежну охорону. При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

- вжити (по можливості) заходів до евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового по об'єкту;

- у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну тощо).

По прибутті на пожежу пожежних підрозділів повинен бути забезпечений безперешкодний доступ їх на територію об'єкта, за винятком випадків, коли відповідними державними нормативними актами встановлений особливий порядок допуску. Після прибуття пожежного підрозділу адміністрація та технічний персонал підприємства, будівлі чи споруди, зобов'язані брати участь

у консультуванні керівника гасіння про конструктивні і технологічні особливості об'єкта, де виникла пожежа, прилеглих будівель та пристроїв, організувати залучення до вжиття необхідних заходів, пов'язаних із ліквідацією пожежі та попередженням її розвитку, сил та засобів об'єкта.

#### **4.6. Безпека в надзвичайних ситуаціях**

На стійкість роботи об'єкта в надзвичайних ситуаціях мирного часу впливають такі фактори:

–надійність захисту робітників і службовців від дії і наслідків стихійних лих, аварій, катастроф;

–безпечність розташування об'єктів відносно зон можливих руйнувань:

–здатність об'єкту протистояти діям, спроможні заподіяти руйнування, пошкодження;

–безперебійність постачання об'єкта електроенергією, сировиною, комплектуючими матеріалами;

–підготовленість об'єкта до проведення рятувальних робіт і до поновлення виробництва;

–надійність і безперервність керування виробництвом.

Нові промислові об'єкти повинні будуватися з врахуванням вимог, виконання яких сприяє підвищенню стійкості інженерно - технічного комплексу об'єкту:

–будівлі і споруди на об'єкті необхідно розміщувати розосереджено. Між будівлями повинні бути протипожежні розриви, шириною  $L_p = H_1 + H_2 + 15$  м, де

$H_1$  і  $H_2$ —висота сусідніх будинків. Будинки адміністративно-господарського і обслуговуючого призначення повинні будуватися окремо від основних цехів;

– найбільш важливі виробничі споруди треба будувати заглибленими або пониженої висоти, прямокутної форми в плані. Це зменшить парусність будівлі і збільшить її опір ударній хвилі будь-якого вибуху;

– складські приміщення для зберігання легкозаймистих речовин повинні розміщуватися в окремих блоках заглибленого або напівзаглибленого типу біля кордонів об'єкту, або за його межами;

– для підвищення стійкості до пожеж в будинках повинні застосовуватися вогнетривкі конструкції, а також вогнезахисна обробка горючих елементів будівлі. Велика за розмірами будівля повинна поділятися на секції вогнетривкими стінами;

– цінне устаткування потрібно розміщувати в підвальних приміщеннях чи підземних спорудах. Це зумовлене тим, що в багатьох випадках устаткування може витримати набагато більший надлишковий тиск ударної хвилі, ніж будівля, в якій воно знаходиться. При зруйнуванні будівлі внаслідок падіння конструкцій розміщене в ній устаткування буде пошкоджене;

– душові приміщення необхідно проектувати з врахуванням їх використання для санітарної обробки людей, а місця для миття машин з врахуванням використання їх для знезаражування автотранспорту. Системи побутової і виробничої каналізації повинні мати не менше двох випусків у міську каналізаційну мережу і пристосування для аварійних викидів в підготовлені до цього місця;

– дороги повинні бути з твердим покриттям, достатньої ширини для двобічного руху. В'їздів на територію об'єктів повинно бути не менше 2-х з різних сторін.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Транспортна політика в галузі пасажирського автомобільного транспорту ґрунтується на законодавстві України та його правовій основі. Додатково, вона спрямована на вдосконалення системи управління та державного регулювання в галузі відносин і діяльності суб'єктів підприємництва.

2. Однією із ключової мети та цілей державного регулювання у сфері автомобільного транспорту є створення та розвиток ринку послуг у цій галузі шляхом реалізації єдиної стратегії, орієнтованої на економічну, інвестиційну, науково-технічну та соціальну політику

3. Соціальні нормативи щодо транспортної доступності сільських мешканців до районного центру (або іншого міста), де вони можуть користуватися загальнодоступним транспортом, складають 30,7 поїздок на рік. Ця норма відповідає середньостатистичному СНП і може бути базовою.

4. На основі проведеного аналізу транспортного обслуговування населення Млинівської територіальної громади у відношенні до обласного центру можна зробити висновок про наявність потенціалу для поліпшення транспортних послуг у даному напрямку. Для досягнення цієї мети, може бути корисним розроблення додаткових маршрутів, що охоплюватимуть населені пункти, де досі відсутні транспортні зв'язки. Також, необхідно провести ретельні розрахунки щодо ефективності, технічної реалізації та економічних показників цього процесу транспортного обслуговування.

5. При розрахунку обсягів пасажирських перевезень було використано базовий норматив транспортної доступності для населених пунктів, який становить 30,7 поїздок на рік на одного мешканця, а також кількість жителів у населених пунктах, через які проходять маршрути сполучення. На основі цих даних були розраховані наступні обсяги пасажирських перевезень та пасажирообіг на рік: на маршруті "Рівне – Млинів" (через Пітушків) – 110320 пасажирів і 1588608 пасажиро-кілометрів; на маршруті "Рівне – Млинів"



(прямий) – 79380 пасажирів і 1143072 пасажиро-кілометрів відповідно. Середня відстань подорожі пасажирів становить 18,1 кілометра.

6. Під час розробки маршрутів сполучення для організації перевезень були розглянуті різні варіанти використання автобусів різних марок, включаючи Богдан А-1452, БАЗ А079.52-30 та ПАЗ 4234.

7. На підставі проведених розрахунків можна зробити висновок, що за критерієм приведених витрат оптимальним вибором для перевезення пасажирів на маршрутах "Рівне – Млинів" є використання автобусів марки БАЗ А079.52-30. Зокрема, для забезпечення розрахункових обсягів перевезень на маршруті №1 "Рівне – Млинів" (через Пітушків) рекомендується використовувати два автобуси БАЗ А079.52-30 з вмістимістю для 23 пасажирів кожен, на маршруті №2 "Рівне – Млинів" (прямий) - один автобус марки БОГДАН А092, а на маршруті №3 "Рівне – Млинів" (через Молодаво) - два автобуси БАЗ А079.52-30.

8. На основі проведених розрахунків можна стверджувати, що вартість проїзду на маршрутах "Рівне - Млинів", коли для перевезень використовуються автобуси марки БАЗ А079.52-30 та при збереженні запланованих обсягів перевезень пасажирів, забезпечує рівну рентабельність на рівні 15%. Ця вартість відповідає середній вартості проїзду на існуючих маршрутах інших перевізників.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <https://mlunivrada.rv.gov.ua/>
2. <https://www.gusrv.gov.ua/>
3. <https://www.rv.gov.ua/>
4. Богаченко М. В. Теоретичні аспекти формування тарифної політики міського пасажирського транспорту. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство, 2018. Вип. 19(1). С. 19-22.
5. Богаченко М.В. Світовий досвід організації міського пасажирського транспорту. Бізнес Навігатор, 2017. Вип. 4-1. С. 21-25.
6. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення. - Київ: Слово, 2009. — 272 с. 9. Яновський П.О. Пасажирські перевезення: Навчальний посібник - Київ: НАУ, 2008. — 469 с.
7. В.В. Аулін, М.Є. Кристопчук, О.П. Цьонь, М.Я. Сташків, М.В. Бабій, Ю.Д. Бодоряк / Глобальна криза від пандемії Covid-19 та її вплив на мобільність населення // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2021, вип. 4(35). С. 247-253.
8. Вакуленко К. Є. Особливості управління міськими пасажирськими транспортними системами [Текст]: монографія / К. Є. Вакуленко, К. В. Доля. – Харків: НТМТ, 2013. – 171 с.
9. Вовк, Ю. Я., Цьонь, О. П., Вовк, І. П., Бігун, Р. А., & Зима, І. М. (2019). Безпека транспорту в контексті глобальних цілей сталого розвитку 2030: Україна. Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції),(м. Кривий Ріг, 12 листопада 2019 року). Кривий Ріг, 2019. 346 с.
10. Григорова Т. М. Питання вибору пасажирами виду приміського пасажирського транспорту / Т. М. Григорова // Праці Одеського політехнічного університету : наук. та наук.-вироб. зб. – Одеса : ОНПУ, 2015. – Вип. 2(46). – С. 180–188.

11. Давідіч Ю. О. Розробка розкладу руху транспортних засобів при організації пасажирських перевезень: навч. посіб. / Ю. О. Давідіч; Харк.
12. ДСТУ 2610-94 (Держстандарт України) “Пасажирські автомобільні перевезення. Терміни та визначення”
13. К.В. Маринцева. Пасажирські перевезення: підручник. – К.: Видавництво Національного авіаційного університету, 2009. – 228 с.  
М.Г. Босняк. Пасажирські автомобільні перевезення: навчальний посібник. – К.: Слово, 2011. – 272 с.
14. Конспект лекцій з дисципліни «Пасажирські перевезення», Укладач - І.В.Гірін – затвердженні радою ТФ ДВНЗ «КНУ», протокол №1 від 30 серпня 2015 р.
15. Кристопчук М.Є., Лобашов О.О. Приміські пасажирські перевезення: навчальний посібник / Х.: НТМТ, 2012. – 224с.
16. Легкий С.А. Обґрунтування напрямків маркетингових досліджень при встановленні тарифів на перевезення пасажирів автомобільним транспортом. Економіка транспортного комплексу, 2013. Вип. 22. С. 142-147.
17. М.Н. Дябло, В.Р. Халупа, О.П. Цьонь. Розроблення графіків руху пасажирського транспорту. Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей XI міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 7-8 грудня 2022) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – с. 61
18. Маруніч В.С., Шморгун Л.Г. та ін. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник/ за ред. доц. В.С. Маруніч, проф. Л.Г. Шморгуна – К.: Міленіум, 2017. – 528 с.
19. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів за освітньо-професійною програмою "Транспортні технології (автомобільний транспорт)" другого рівня вищої освіти спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) денної та заочної форми навчання / уклад.: О.П. Цьонь, У.М. Плекан, Ю.Я. Вовк, В.О. Дзюра, Н.Я. Рожко, М.В. Бабій, А.Й. Матвіїшин, І.М. Кучвара; під заг. редакцією У.М.

Плекан. М-во освіти і науки Укр., Тернопільський нац. техн. ун-т. ім. І. Пулюя – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 52 с.

20. Методичні рекомендації щодо організації перевезень пасажирів автомобільним транспортом у сільській місцевості. Затверджені наказом Міністерства транспорту та зв'язку України №906 від 13.10.2004 року – 10 с.

21. Н. Я. Рожко, О.Л. Ляшук, У.М. Плекан, О.П. Цьонь, Б.Р. Гевко, Т.Д. Навроцька, О.П. Антонюк. Вплив середовища на кон'юнктуру ринку автомобільних перевезень України», ВМТ, 2022, вип. 16, вип. 2, с. 101–109.

22. Наказ МОЗ та МВС України Про затвердження положення про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів, №124/345 від 05.06.2000 м. Київ

23. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р/<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 14.10.2023).

24. О.Л. Ляшук, О.П. Цьонь, В.О. Дзюра, М.В. Бабій, М.Є. Кристопчук, С.В. Лисенко, Ю.Д. Бодоряк. Дослідження безпеки дорожнього руху на автошляхах / Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. Вип. 5(36), ч.І, с. 311-317, 2022.

25. О.Л. Ляшук, У.М. Плекан, О.П. Цьонь, Т.Б. Пиндус. Планування діяльності автотранспортного підприємства. Методичні аспекти / Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. Вип. 5(36), ч.І, с. 256-262, 2022.

26. Пасажирські перевезення. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів денної та заочної форми навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / В.В. Литвин, І.Ю. Клименко. – Д.: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2012. – 31 с.

27. Пилипенко О.М., Огій О. В. Обґрунтування тарифу на перевезення пасажирів автобусним транспортом у м. Черкаси. Вісник Черкаського

державного технологічного університету. Серія : Технічні науки, 2018. № 2. С. 20-25.

28. Правила охорони праці на автомобільному транспорті: Наказ МНС України від 09.07.2012 № 964. Правила пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту України: Наказ МТ України від 21.12.1998 № 527

29. Правові механізми забезпечення безпеки пасажирських перевезень / В Муж, О Цьонь // Матеріали XXI наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019. – С. 42-43

30. Про затвердження Порядку організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом: наказ Міністерства Інфраструктури України від 15.07.2013 №480.

31. Савченко Л.А. Методика розрахунку тарифів на послуги пасажирського автомобільного транспорту. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Динаміка, міцність та проектування машин і приладів, 2017. № 866. С. 230-233.

32. Турченко М.О. Планування діяльності автотранспортного підприємства / Турченко М.О., Швець М.Д., Кристопчук М.Є.– Рівне: НУВГП, 2013 – 299 с.

33. Цьонь О.П. Шляхи визначення оптимальних відстаней між пунктами транспортної мережі / Цьонь О.П. // Міжвузівський збірник “Наукові нотатки”. Випуск №55. – Луцьк.: ЛНТУ, 2016. – с. 418-421.

34. Яновський П.О. Пасажирські перевезення: Навчальний посібник - Київ: НАУ, 2008. — 469 с.

35. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання «Безпека в надзвичайних ситуаціях» / В.С. Стручок –Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., – 156 с.

36. Навчальний посібник «Техноекологія та цивільна безпека. Частина «Цивільна безпека»» / автор-укладач В.С. Стручок– Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., – 156 с.