

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Транспортних технологій та механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістр

(освітній рівень)

на тему: Аналіз і оптимізація пасажирських транспортних маршрутів
Володимирецького напрямку Рівненської області

Виконав: студент 6 курсу, групи МНм-61
спеціальності 275 «Транспортні технології»
(шифр і назва спеціальності)

Нижник Ю.А.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник Дзюра В.О.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Нормоконтроль Цьонь О.П.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент (прізвище та ініціали)

(підпис)

В.о. зав. каф. Сташків М.Я.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Факультет *інженерії машин, споруд та технологій*

Кафедра *Транспортних технологій та механіки*

Освітній рівень *магістр*

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність *275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)*

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри *Сташків М.Я.*

«__» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Нижник Юрій Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Аналіз і оптимізація пасажирських транспортних маршрутів
Володимирецького напрямку Рівненської області*

керівник проекту (роботи) *Дзюра Володимир Олексійович, к.т.н., доцент*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «__» _____ 2019 року №

2. Термін подання студентом проекту (роботи) *27 грудня 2019 р.*

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

Транспортна мережа міста Тернополя; Обсяг утворення і обсяг поглинання пасажиропотоків

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. 1. Аналіз функціонування транспортних мереж для функціонування пасажирського транспорту міжрайонного сполучення; 2. Дослідження факторів, що впливають на завантаження вулично-дорожньої мережі 3. Транспортне забезпечення обслуговування пасажирів володимирецького напрямку; 4 Спеціальна частина; 5. Техніко-економічне обґрунтування проекту; 6. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях; 7 Екологія; Загальні висновки. Перелік посилань.

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

Аналіз діяльності автостанцій, що обслуговують Володимирецький напрямок

Аналіз діяльності ВАТ "Рівненське підприємство автобусних станцій"

Діюча модель маршрутів Володимирецького напрямку

Проектна модель маршрутів; Порівняння показників діючої та проектної моделі маршрутів;

Існуючий рухомий склад; Пропонований рухомий склад; Графік руху та заходи щодо покращення системи транспортного обслуговування пасажирів; безпека руху на автомобільному транспорті.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Спеціальна частина</i>	<i>Бабій М.В., доцент</i>		
<i>Обґрунтування економічної ефективності</i>			
<i>Охорона праці</i>	<i>Вовк Ю.Я., доцент</i>		
<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>Окіпний І.Б., доцент</i>		
<i>Екологія</i>	<i>Кравець О.І., доцент</i>		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Аналіз функціонування транспортних мереж для функціонування пасажирського транспорту міжрайонного сполучення</i>	<i>15.10.2019</i>	
2	<i>Дослідження факторів, що впливають на завантаження вулично-дорожньої мережі</i>	<i>22.10.2019</i>	
3	<i>Транспортне забезпечення обслуговування пасажирів Володимирецького напрямку</i>	<i>05.11.2019</i>	
4	<i>Удосконалення маршрутної мережі міста</i>	<i>19.11.2019</i>	
5	<i>Спеціальна частина</i>	<i>26.11.2019</i>	
6	<i>Техніко-економічне обґрунтування проекту</i>	<i>03.12.2019</i>	
7	<i>Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>07.12.2019</i>	
8	<i>Екологія</i>	<i>09.12.2019</i>	
9	<i>Автореферат</i>	<i>15.12.2019</i>	

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Нижник Ю.А.

(прізвище та ініціали)

Дзюра В.О.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ МІЖРАЙОННОГО СПОЛУЧЕННЯ	
1.1. Аналіз транспортного обслуговування населення	7
1.2. Аналіз наукових досліджень в області організації міжрайонних пасажирських перевезень	13
1.3 Висновки і постановка задачі на дипломне проектування.....	16
2. ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАВАНТАЖЕННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ	
2.1. Аналіз і систематизація факторів, що впливають на рівень завантаження вулично-дорожньої мережі.....	17
2.2 Параметри маршрутної мережі міжрайонного пасажирського транспорту.....	22
3. ТРАНСПОРТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ВОЛОДИМИРЕЦЬКОГО НАПРЯМКУ	
3.1. Аналіз організації транспортного обслуговування пасажирів.....	24
3.2 Обґрунтування розрахункових обсягів перевезень та пасажирообороту на маршрутах Володимирецького напрямку.....	34
3.3. Спостереження кількості пасажирів, що прямують з Рівненської АС на Володимирецький напрямок.....	40
4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ	
4.1 Напрями впровадження ІТ на транспорті.....	44
4.2 Інформаційні системи управління вантажними перевезеннями.....	52

5. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА МАРШРУТАХ

5.1	Визначення техніко-експлуатаційних показників роботи автобусів на міжміських внутрішньообласних маршрутах	57
5.2.	Економічне обґрунтування ефективності використання транспортних засобів на маршрутах.....	64
5.3.	Визначення оптимального парку рухомого складу та порівняння його показників з діючою моделлю.....	71
5.4.	Формування розкладу руху для проектної моделі маршрутів.....	78

6. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1	Освітлення автомобільних доріг	82
6.2	Безпека життєдіяльності на автомобільному транспорті.....	87

7 ЕКОЛОГІЯ

7.1	Основні забруднювачі на транспорті.....	92
7.2	Вплив рухомого складу автотранспорту на навколишнє природне середовище.....	93
7.3	Заходи зі зниження негативного впливу автодоріг на навколишнє природне середовище.....	95

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ.....	101
---	------------

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	102
------------------------------	------------

РЕФЕРАТ

до дипломної роботи магістра Нижника Ю.А. на тему: «Аналіз і оптимізація пасажирських транспортних маршрутів Володимирецького напрямку Рівненської області»

В першому розділі проведено аналіз транспортного обслуговування населення, а також аналіз наукових досліджень в області організації міжрайонних пасажирських перевезень. В цьому ж розділі проведено постановку задач на дипломне проектування.

В другому розділі проведено аналіз і систематизацію факторів, що впливають на рівень завантаження вулично-дорожньої мережі. Визначено параметри маршрутної мережі міжрайонного пасажирського транспорту.

В третьому розділі проведено аналіз організації транспортного обслуговування пасажирів заданого в завданні напрямку. Обґрунтовано розрахункових обсягів перевезень та пасажирообороту на маршрутах Володимирецького напрямку. Проведено спостереження кількості пасажирів, що прямують з Рівненської АС на Володимирецький напрямок.

В четвертому розділі визначено напрями впровадження ІТ на транспорті. Описані основні інформаційні системи управління вантажними перевезеннями.

В п'ятому розділі проведено визначення техніко-експлуатаційних показників роботи автобусів на міжміських внутрішньообласних маршрутах. Проведено економічне обґрунтування ефективності використання транспортних засобів на маршрутах. Проведено визначення оптимального парку рухомого складу та порівняння його показників з діючою моделлю. Сформовано розклад руху для проектної моделі маршрутів.

В шостому розділі розглянуто питання освітлення автомобільних доріг та питання безпеки життєдіяльності на автомобільному транспорті.

В сьомому розділі розглянуті основні забруднювачі на транспорті. Також визначено вплив рухомого складу автотранспорту на навколишнє природне середовище та розглянуті заходи зі зниження негативного впливу автодоріг на навколишнє природне середовище

Ключові слова: транспорт, вантажні перевезення, процес, параметр, обґрунтування, мережа.

ВСТУП

Автомобільний транспорт – важлива складова частина виробничої інфраструктури Володимирецького району. Його стійке і ефективне функціонування є необхідною умовою стабілізації, підйому і структурної перебудови економіки регіону, а також покращення умов і підвищення рівня життя населення. Для розвитку в регіоні економічних відносин, малого і середнього бізнесу необхідна розвинута транспортна мережа, високий рівень її доступності і мобільності. Транспортна політика в галузі пасажирського автомобільного транспорту реалізується через нормативно-правову базу, удосконалення системи управління та державного регулювання у сфері відносин і діяльності суб'єктів підприємництва.

На сьогоднішній час, незважаючи на зростання обсягів перевезень, існує велика кількість проблем в організації транспортного обслуговування Володимирецького напрямку. Адже на їх діяльність накладається велика кількість соціальних питань, таких, наприклад, як невідповідність доходів більшої частини населення середньоєвропейському рівню, питання перевезення пільгових категорій пасажирів, відсутність чіткої та зрозумілої нормативної бази, зокрема, механізмів тарифоутворення. Парк транспортних засобів, що забезпечує пасажирські перевезення в регіоні, зріс, в основному, за рахунок мікроавтобусів, що були у користуванні, або переобладнаних вантажних транспортних засобів іноземного виробництва. Негативно впливає на роботу транспорту стан автомобільних доріг у сільській місцевості. Для вирішення даних проблем потрібно вирішувати задачі по оптимізації перевезень.

1. АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ МІЖРАЙОННОГО СПОЛУЧЕННЯ

1.1. Аналіз транспортного обслуговування населення

Пасажирський транспорт є найважливішим елементом транспортної інфраструктури. Будь-які відхилення від нормального його функціонування гостро відчуються населенням, зокрема тим, яке проживає у містах. Він призначений для перевезення населення між центрами транспортного тяжіння, до яких відносяться підприємства, організації, культурні, спортивні, побутові та інші установи [11]. На долю міжрайонного громадського пасажирського транспорту припадає близько 70% загального обсягу перевезених пасажирів в Україні (таблиця 1.1). Для перевезення такої кількості пасажирів залучається значний парк транспортних засобів. Транспортна система району повинна забезпечувати безперебійне і своєчасне переміщення людей між центрами транспортного тяжіння.

Таблиця 1.1 – Пасажирообіг транспорту загального користування по видах сполучення (мільйонів пасажиро-кілометрів) [33]

Вид сполучення	1995	2000	2005	2010	2015
Всього	44944	44745	29390	25829	23076
Міжрайонний	38763	38741	21637	17802	15421
Доля міжрайонного транспорту у загальній кількості	86	86	74	68	67

У зв'язку з нестабільною економічною ситуацією та соціальними умовами необхідно здійснювати моніторинг транспортного обслуговування населення міським пасажирським транспортом, зокрема рівня автомобілізації населення, розвитку вулично-дорожньої мережі (ВДМ) району та інших параметрів з

метою підвищення якості міжрайонних пасажирських перевезень.

Одночасно з цим спостерігається поступове старіння і скорочення парку рухомого складу автотранспортних підприємств, більше половини якого експлуатується довше нормативних термінів експлуатації. В даний час в спеціалізовані підприємствах експлуатується на міських і приміських маршрутах 41,9 тис. автобусів, 6,0 тис. трамваїв, 6,2 тис. тролейбусів.

Загальна кількість зношеного рухомого складу перевищує 70 тис. одиниць. Основною причиною скорочення і старіння парку транспортних засобів є різке зниження темпів його оновлення. Якщо до 1992 року щорічна закупівля для транспорту загального користування становила не менше 15-18 тис. автобусів для міжрайонних сполучень, то у 2000 році було придбано менше половини від загальної потреби. Слід також відмітити, що поступове оновлення парку рухомого складу почалося з 2012 року, шляхом закупівлі його у сусідніх країнах і власного виробництва на підприємствах країни.

Зниження чисельності транспортних засобів підприємств АТП і високий рівень їх фізичного зносу призводить до зниження якості транспортного обслуговування пасажирів через збільшення часу очікування транспортного засобу і погіршення комфортності поїздок, що особливо відчутно у міжрайонному сполученні. Розглянуті фактори стали основною причиною інтенсивного розвитку в багатьох містах України комерційного пасажирського міжрайонного транспорту, що працює в режимі маршрутних таксі, представлений автомобілями марки Богдан, Еталон, Mercedes Sprinter та його аналоги. З 2000 року і по теперішній час маршрутні приватні перевезення розвиваються стихійно, недостатньо контрольовані і керовані з боку місцевої влади.

Маршрутні таксі мають ряд переваг в порівнянні з громадським транспортом - це доступність (інтервал руху становить не більше 30 хвилин), менший час, що витрачається на поїздку, відносна комфортність (відсутність стоячих місць). У більшості міст України по результатах вивчення попиту населення виявлено, що через комфортність і швидкість маршрутні таксі вибирають 74% пасажирів.

У зв'язку з цим, з метою задовольнити високий попит на даний вид перевезень, кількість маршрутних таксі на міжрайонних напрямках продовжує збільшуватися з кожним роком. Особливістю маршрутних таксомоторних перевезень є те, що це не основна, а допоміжна форма обслуговування, призначена, з одного боку, для розвантаження масового пасажиропотоку, з іншого - підвищення якості транспортного обслуговування населення.

До недоліків розвитку комерційного пасажирського транспорту слід віднести:

- невисокий відсоток обслуговування пасажиропотоку (місткість автобусів становить 26-30 місць);
- прийом оплати за проїзд під час руху автобуса;
- порушення швидкісного режиму;
- порушення правил дорожнього руху, правил маневрування;
- незадовільний технічний стан транспортних засобів;
- відсутність системи відбору та управління персоналу при прийнятті на роботу водіїв комерційних транспортних засобів;
- відсутність системи диспетчеризації;
- відсутність належної системи ремонтів і технічного обслуговування.

Незважаючи на виявлені недоліки, автобуси малої місткості, що працюють в режимі маршрутного таксі, перевозять більше 23% пасажирів, а їх частка в транспортному потоці досягає 35%. На рисунку 1.2 приведено зміна числа перевезених пасажирів громадським і комерційним пасажирським транспортом [31, 33].

Розвиток комерційного пасажирського транспорту призвів до ще більшого зниження рівня якості транспортного обслуговування населення, невисокий рівень якого пов'язаний, в основному, з невідповідністю існуючої міжрайонної транспортної інфраструктури збільшенню інтенсивності руху транспортних засобів та погіршенням стану дорожнього полотна та дорогах таких категорій.

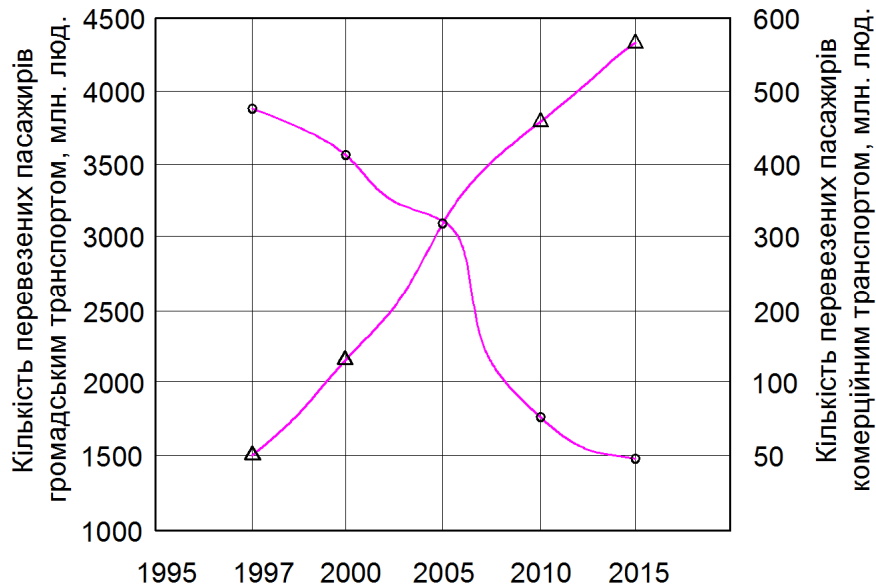


Рисунок 1.2 - Зміна кількості перевезених пасажирів громадським і комерційним пасажирським транспортом

До числа типових недоліків міського наземного пасажирського транспорту в даний час слід віднести:

- невідповідність систем міських магістралей і схем маршрутів руху міського наземного транспорту сучасним умовам;
- відсутність розділення вантажного, пасажирського руху і руху на особистому транспорті;
- недостатнє розділення транспортних і пішохідних потоків;
- нераціональне планування окремих транспортних вузлів;
- недостатнє врахування вимог безпеки руху транспорту.

До основних показників якості перевезень пасажирів належать: комфортність поїздки (наповнення автобусів і регулярність руху їх на маршрутах); час, що витрачається пасажиром на пересування; безпека перевезень.

Умовами, що визначають ці показники якості перевезення пасажирів, є: щільність автобусної мережі, частота і точність руху автобусів на маршрутах, швидкість сполучення, а також рівень виховної роботи в колективах транспортних підприємств, стан інформації і реклами про роботу пасажирського транспорту. Велике соціально-економічне значення якості пасажирських перевезень зумовлює необхідність точної оцінки його рівня.

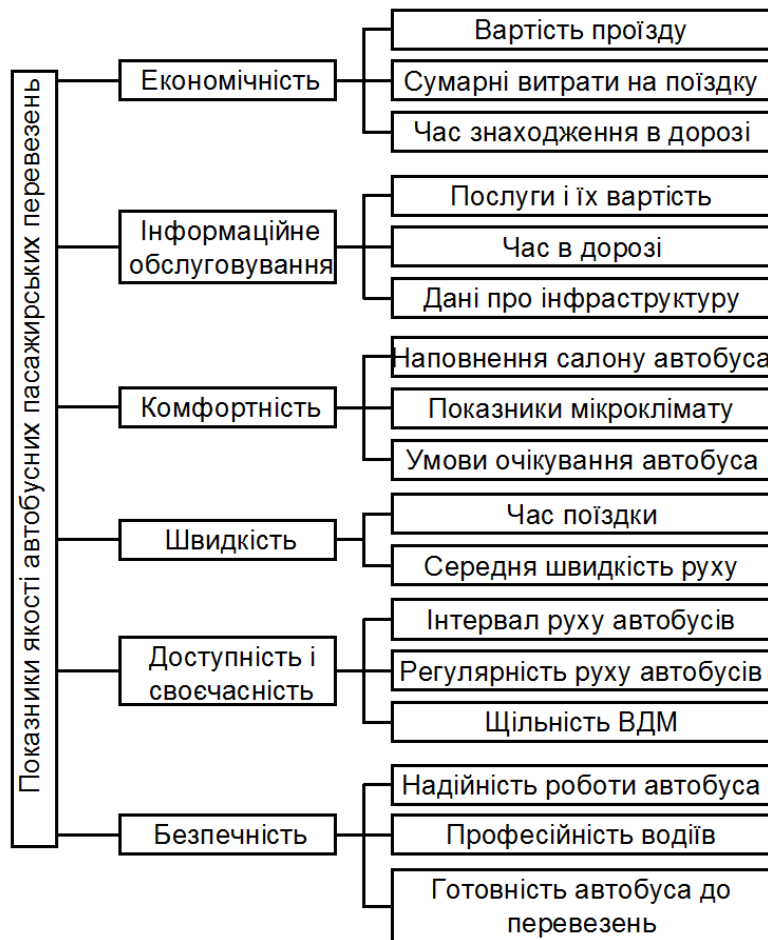


Рисунок 1.3 – Класифікація показників якості пасажирських автобусних перевезень [22]

Для цих цілей визначені раціональні нормативи показників якості перевезень пасажирів [22]:

- наповнення автобусів (при повністю зайнятих місцях для сидіння і відповідному числі стоячих пасажирів на 1 м² вільної площі підлоги автобуса в години пік) в залежності від виду сполучення і довжини автобуса, але не більше номінальної місткості, встановленої технічними умовами заводу-виробника; номінальна місткість автобуса міського сполучення встановлена виходячи з числа місць для сидіння і нормативу вільної площі підлоги салону на одного стоячого пасажирів в розмірі 0,2 м² (ГОСТ 10022-75);

- коефіцієнт наповнення автобусів, розрахований по їх граничній місткості, встановленої технічними умовами заводу-виробника наступний:

- міжрайонних автобусів - не більше 0,28 (в середньому за добу), в тому числі в години пік на найбільш завантажених напрямку і ділянці маршруту -

0,73-0,78 залежно від марки автобуса;

- приміських автобусів - не більше 0,56 (в середньому за добу);
- регулярність руху на маршрутах міжрайонного і приміського сполучення - не нижче 98,0%;
- наявність на міжрайонному маршруті пунктів контролю графіка руху автобусів - не менше двох.

Найважливішим елементом оцінки якості обслуговування є отриманні інтегрованої величини коефіцієнта якості обслуговування, порівняно з оцінкою по показниках: наповнення автобусів, витрат часу на поїздку, регулярності руху рухомого складу і безпеки руху під час перевезення пасажирів. Процедура оцінки якості обслуговування пасажирів виражається сукупністю показників якості.

Якість перевезення пасажирів на конкретному маршруті або на всій автобусній мережі оцінюється в години пік за найбільш завантаженим напрямком на ділянці маршруту.

Для виключення необ'єктивності оцінки якості пасажирських перевезень кожному з приватних показників якості надається відповідне значення питомої ваги. В основі процедури лежить зіставлення фактичних показників якості з нормативними.

У таблиці 1.2 проводиться порівняння громадського та комерційного пасажирського транспорту по показниками якості.

У таблиці 1.2 в одній колонці виділені переваги виду транспорту, а в іншій - недоліки. Одним з важливих показників якості, що характеризує вибір пасажиром для поїздки того чи іншого виду транспорту, є скорочення часу пересування кожного пасажиря окремо.

Тому швидкість сполучення спільно із забезпеченням місць для сидіння пасажирів забезпечує привабливість комерційного транспорту. Однак недотримання інших показників якості робить даний вид транспорту небезпечним, до того ж неконтрольований ріст кількості комерційних транспортних засобів призводить до високого рівня завантаження ВДМ, що знижує середню швидкість руху, збільшуючи час знаходження в дорозі.

Таблиця 1.2 - Порівняння громадського та комерційного пасажирського транспорту за показниками якості

№ з/п	Показник	Громадський транспорт	Комерційний транспорт
1	Вартість проїзду	Є пільгові категорії населення	Немає пільгових категорій населення
2	Дані про відправлення автобусів	Наявність інформації про графік руху автобусів	Наявність інформації про графік руху автобусів
3	Наповнення салону автобуса	Може перевищувати місця для сидіння	Не перевищує місць для сидіння
4	Температура, вологість, рівень шуму та вібрацій	Контролюються при виході на лінію	Не контролюються
5	Середня швидкість руху	29 км/год	43 км/год
6	Надійність роботи автобусів	Контролюється при виході на лінію	Не контролюється
7	Професійна придатність водіїв	Контролюється	Не контролюється

1.2. Аналіз наукових досліджень в області організації міжрайонних пасажирських перевезень

Велика кількість наукових робіт в області організації міських, міжрайонних і міжміських пасажирських перевезень спрямовані на підвищення якості міських пасажирських перевезень, забезпечення максимального відповідності маршрутної мережі попиту на перевезення [7-13].

Перші наукові роботи в області міських пасажирських перевезень виконані на початку 30-х рр. XX століття. Біля витоків транспортної науки

стояли Фільшенсон М.С., Поляков А.А., Зільберталь А.Х. [15, 27, 33, 34].

На початковому етапі розглядалися питання проектування ВДМ транспортних систем міст. Основні напрямки при плануванні маршрутних мереж заклали праці Якшина А.М., Черепанова В.О., Александра К.Е., Данціга Р.А., Богацького Г.Ф. [13, 35].

Існуючі підходи до вирішення проблеми зниження рівня завантаження ВДМ в містах і районах на основі використання інженерно-планувальних та організаційних методів і рішень можна розділити на дві групи: до першої відносяться рішення, пов'язані з оптимізацією, перерозподілом, організацій транспортних потоків; до другої – спрямовані на підвищення ефективності роботи міжміського та міжрайонного муніципального пасажирського транспорту.

У багатьох країнах тривають пошуки інженерно-планувальних рішень, які дозволили б найкращим чином використовувати можливості транспорту. Розробляються проекти розчленування транспортних потоків і відділення їх від пішохідного руху. Для існуючих міст зі сформованою забудовою рішення цього питання здійснюється двома способами:

- 1) реконструкцією мережі доріг;
- 2) пристосуванням руху до існуючої системи ВДМ.

Найбільш комплексно до вивчення закономірностей формування пасажиропотоків підійшов Михайлов А.С. [21] в роботах якого, досліджується вплив на потужність і структуру пасажиропотоків поведінки споживачів на ринку міжрайонних переміщень; стану ринку міжрайонних та міжміських переміщень; різних способів керування попитом на міські пасажирські перевезення.

Просторово-часова характеристика кореспонденції запропонована Кургановим В.М. [18]. Класифікація пересувань по часу виконання є дворівневою з використанням двох незалежних ознак:

- періодичність поїздок і фіксованість їх за часом. Для задоволення фіксованих переміщень транспорт повинен підлаштовуватись під наперед визначений час (інтервал) поїздки. У таких випадках необхідна концентрація

рухомого складу за часом доби і сувора відповідність перевізних можливостей прогнозованого висунутій попиту на перевезення.

Якщо ж пасажирі мають свободу вибору часу поїздки, то вони, як правило, підлаштовуються під відомий їм розклад руху транспортних засобів. У випадку вільних переміщень розклад руху транспорту відіграє організуючу роль у формуванні пасажиропотоків і їх перерозподілі по часу доби. При дотриманні розкладу і регулярності руху пасажирського транспорту здійснюється потокоформувальна функція розкладу. Це, власне, і означає, що відбувається концентрація переміщення населення за часом в моменти проходження транспортних засобів через зупиночні пункти.

Просторова характеристика пересувань часто визначає топографію маршрутної мережі транспорту. Згідно просторової характеристики існують дві групи пересувань: концентровані за напрямками і рівномірно розподілені по території району, що обслуговується.

Якщо має місце значна концентрація переміщень по визначених напрямках, то вона вимагає організації спеціальних маршрутів з невеликим числом проміжних зупинок. Якщо ж яскраво виражених, концентрованих за напрямками пасажиропотоків немає, то пересування пасажирів відбуваються на маршрутній мережі, рівномірно розподіленій по території району, що обслуговується. У тому випадку, коли є і ті і інші пасажиропотоки, то маршрутна мережа повинна включати в себе обидва види маршрутних ліній.

Формування пасажиропотоків носить досить стихійний характер. На процес цього формування можна впливати, змінюючи параметри і структуру транспортної системи, але не можна безпосередньо керувати ним. Таким чином, моделі міжрайонних транспортних систем повинні включати в себе поряд з елементами традиційних транспортних моделей елементи моделей масового прийняття рішень. До таких моделей відноситься модель розрахунку пасажиропотоків, в рамках якої проводиться одночасне формування матриць міжрайонних пасажирських кореспонденції для масового пасажирського та автомобільного видів транспорту. Варіюваним параметром в розрахунках є частка пересувань на індивідуальному транспорті від загального числа

пересувань при трудових і ділових.

1.3 Висновки і постановка задачі на дипломне проектування

За результатами аналізу Аналіз транспортного обслуговування населення та наукових досліджень в області організації міжрайонних пасажирських перевезень можна зробити висновок про те, що необхідно провести аналіз і систематизація факторів, що впливають на рівень завантаження вулично-дорожньої мережі.

Також важливим завданням є визначення параметрів маршрутної мережі міжрайонного пасажирського транспорту, зокрема необхідно здійснити аналіз і оптимізацію пасажирських транспортних маршрутів Володимирецького напрямку Рівненської області згідно завдання на проектування.

2. ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАВАНТАЖЕННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

2.1. Аналіз і систематизація факторів, що впливають на рівень завантаження вулично-дорожньої мережі

Вирішення транспортної проблеми в містах неможливо без виявлення причин високого рівня завантаження елементів ВДМ. Аналіз транспортних потоків більшості українських і закордонних міст показав, що затори виникають на головних дорогах і перехрестях міста внаслідок руху по них основних транспортних і пасажирських потоків. транспортний потік проходить по ВДМ і накопичується в місцях, які перешкоджають його вільному проходженню. Такими елементами є, в основному, перехрестя, також сукупність постійних інфраструктурних факторів і тимчасові явища. Пропонується систематизувати можливі фактори, які впливають на виникнення затору на дорозі за ступенем їх впливу на рівень завантаження ВДМ.

Причини виникнення дорожніх заторів можуть мати регулярний і нерегулярний характер. Регулярні дорожні затори виникають у випадках, коли інтенсивність руху перевищує існуючу пропускну спроможність вулиць доріг. Нерегулярні дорожні затори викликаються у зв'язку з тимчасовими збоями руху, такими як дорожньо-транспортні пригоди, проведення дорожніх робіт в певній зоні, погодні умови, особливі заходи масового характеру.

Основним регулярним фактором, що впливає на рівень завантаження ВДМ, є тип перехрестя, що визначають його пропускну здатність.

У містах перехрестя влаштовують на одному рівні, коли сумарна інтенсивність руху не перевищує 4000 авт./добу. Найбільш ефективним заходом щодо поліпшення умов руху є каналізування руху - виділення для кожного напрямку самостійної смуги для проїжджої частини. При високій інтенсивності руху оптимальним рішенням обладнання перетинів доріг в різних рівнях. До того ж, в 40% випадків причиною затримки руху в містах є неефективність світлофорів.

Проведені натурні спостереження, кількість пішохідних переходів на 1 км дороги істотно впливають на знижується пропускну здатності і утворення заторів. Коли один з учасників щодо щільного руху пропускає пішохода, він або пригальмовує і зупиняється сам або змушує пригальмувати автомобіль, перед яким їде. Через що змушені пригальмувати і інші учасники дорожнього руху. При цьому кожний наступний автомобіліст повинен гальмувати сильніше, ніж попередній. Навіть якщо перший учасник руху скидає швидкість всього на 10 км / год, через кілька кілометрів позаду нього рух зупиняється. Таким чином, навіть 1 пішохідний перехід здатний вплинути на утворення затору. При досягненні 6 пішохідних переходів на 1 км дороги ймовірність утворення затору збільшується. Було проведено дослідження впливу кількості пішохідних переходів на ймовірність виникнення затору.

Звуження проїзної частини може бути викликано конструктивною особливістю дороги через розташування зупинкового пункту пасажирського транспорту безпосередньо на проїжджій частині або обумовлено планувальною особливістю дороги. Останнім часом високий рівень автомобілізації населення і низькі темпи будівництва місць для парковок призводять до того, що права смуга проїзної частини зайнята припаркованими автомобілями. У деяких місцях в порушення правил дорожнього руху, нерідко припарковані автомобілі займають 2 смуги. Велика кількість опадів у вигляді снігу здатна знизити кількість смуг руху, тому при прибиранні снігу дорожніми службами сніг зсувається на узбіччя, займаючи праву смугу руху. Дорожньо-транспортні пригоди, що виникають на проїжджій частині можуть займати від 1 до декількох смуг руху. Перераховані фактори безпосередньо впливають на кількість фактичних смуг руху і тим самим знижують пропускну здатність ВДМ.

Погодні умови, які характеризуються станом дорожнього покриття і умовами видимості, впливають на психіку людини, вимагають від нього прийняття рішень в нестандартних ситуаціях. В результаті людина змушена знижувати швидкість руху і рухатися з особливою обережністю. Така ситуація знижує інтенсивність руху, а ймовірність виникнення ДТП при складних

погодних умовах значно зростає.

Основні фактори (або високий рівень автомобілізації, або більша кількість комерційного пасажирського транспорту) в сукупності хоча б з одним другорядним фактором здатні підвищити завантаження ВДМ до рівня Г.

Існують кілька способів зниження рівня завантаження ВДМ. Дані способи пропонується систематизувати за ступенем зниження рівня завантаження і по об'єкту впливу, а так само виділити організаційні і технічні способи.

Автомобільні затори у всіх великих містах планети мають однакову природу, але універсального способу її вирішення досі не знайдено. Існують кілька варіантів зниження завантаженості в містах.

Всі способи можна розділити на організаційні та технічні. За об'єктивним впливом можна згрупувати - впливають на автомобіль, пасажирській транспорт, світлофор, будівництво, парковки і служби.

До способів зниження завантаженості центральних вулиць міст можна віднести:

1. Обмеження на в'їзд в центр міста. Даний метод є найбільш ефективним, але повинен застосовуватися лише при досягненні рівня автоматизації в 400 автомобілів на 1000 жителів в силу того, що обмежується право на пересування населення. Метод був апробований в Італії, в Римі, в якому було заборонено рух автомобілів в робочі дні з 6.30 до 18.00. Однак даний спосіб не набув поширення через недобросовісних громадян, які знайшли спосіб обходу електронних датчиків.

2. Платний в'їзд в центр міста. Вперше використаний в Лондоні.

3. Рух по парних і непарних днях місяця.

Система, згідно з якою машини, чії номери закінчуються парним числом, можуть їздити по парних числах місяця, і навпаки, запустили близько 25 років тому в Греції.

4. Заборона на використання габаритних автомобілів. Спосіб полягає в створенні некомфортних умов для власників великих автомобілів і надання пільг малолітражним автомобілям, особливо з двигунами, що працюють на

альтернативних видах палива.

5. Обмеження на паркування.

Даний спосіб фактично не знижує інтенсивність руху, з іншого боку чисельність парковок обмежується забудовою міст та затратами на їх спорудження. В даний час збільшується стихійне створення парковок біля узбіч доріг, що сприяє утворенню заторів. Вирішення проблеми з парковками може максимально ускладнити паркування автомобілів в певних місцях шляхом високих тарифів чи заборон місту. Міста, що використовують даний метод: Токіо, Нью-Йорк, Барселона, Берлін, Відень і т.д. Спосіб стає більш ефективним в тому випадку, якщо застосовується в поєднанні зі створенням "перехоплюючих" парковок, а також на маршрутах руху міського пасажирського транспорту.

6. Максимальне завантаження автомобіля.

Практика показує, що до 70-80% всіх автомобілів мають в салоні лише одного водія. Збільшення наповнюваності за рахунок підвозу інших людей в поєднанні з наявністю смуг для руху, на яких заборонено пересуватися тільки одному водію, здатні знизити рівень завантаження ВДМ. Даний метод успішно використовується в США.

7. Привілеї для громадського транспорту.

Окремі смуги для автобусів існують в Америці, у Франції і в деяких інших країнах, стали впроваджуватися і в Росії.

8. Будівництво сучасних доріг.

9. Дозвіл пройти на заборонний сигнал світлофора.

Таке правило існує в країнах Європи і США, як експеримент введено у Львові. З метою боротьби з заторами на вулицях міста Львова поставили експеримент: дали дозвіл на пересування перехрестя на заборонний сигнал світлофора. Для проведення експерименту вибрано 18 найбільш завантажених ділянок. На перехресті дозволяється виконувати правий поворот при червоному сигналі світлофора, в випадку безперешкодного пропуску пішоходів та транспорту з інших напрямків. Як стверджують в адміністрації Львова, кількість заторів значно скоротилося. До того ж проїзд на "червоний" при

повороті направо існував і в Росії до 60-х років минулого століття, але був відмінений через те, що не було в ньому гострої необхідності. Тепер у зв'язку з високою завантаженістю основних вулиць така необхідність з'явиться.

11. Оптимізація світлофорного регулювання.

Світлофори в умовах транспортного затору тільки посилюють ситуацію. Інспектори ДПС виїжджають на вулиці і по рації повідомляють диспетчеру автоматизованої системи управління рухом, де виникли затори. Диспетчер перемикає світлофори на інший режим і намагається розвантажити вулиці. Як вважають автомобілісти і керівники державтоінспекції, це малоефективний захід, головним чином через те, що дії диспетчера запізнюються і майже не приносять користі, оскільки у нього немає наочної реальної загальної картини дорожньої ситуації в місті.

Тому впроваджуються електронні системи стеження. Датчики вибирають оптимальний режим регулювання на всіх перехрестях в залежності від напруженості на інших ділянках. Одне це нововведення збільшить швидкість проходження машин на 20%, що вже перевірено на вулицях Мілана, Генуї та інших італійських міст. Такі системи починають впроваджуватися в містах України. В останні роки темпи зростання автомобільного парку в Україні дуже високі і в деяких її регіонах доходять до 10% в рік. Для управління дорожнім рухом в Харкові створена і функціонує автоматизована система, яка регулює транспортні потоки по чотирьом основних магістралях, до неї підключений 61 світлофорний об'єкт з 180 встановлених в місті.

2.2 Параметри маршрутної мережі міжрайонного пасажирського транспорту

Конфігурація ліній проходження маршрутів пасажирського транспорту на плані міста, району, області називається маршрутною мережею.

Основні вимоги, що ставляться до міської та міжрайонної маршрутної мережі, зводяться до забезпечення для пасажирів мінімальної кількості пересадок при одній поїздки і найменших витрат часу на одну поїздку в будь-якому напрямку. А також забезпечення ефективного використання рухомого складу, тобто рівномірного їх наповнення на всій довжині маршрутної мережі.

Для оцінки досконалості маршрутної мережі застосовуються спеціальні показники:

- кількість перевезених пасажирів за годину, пас / год;
- незадоволена годинна потреба в перевезеннях, пас / год;
- кількість пасажирів, яке додатково може бути перевезено на маршруті, пас / год.

Позитивні значення незадоволеною потреби і додатково перевезених пасажирів можуть виникати одночасно через нерівномірний розподіл пасажиропотоку по дугах транспортної мережі, задіяних в маршруті;

- коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку розраховується як відношення числа додатково перевезених пасажирів на маршруті до кількості не перевезених пасажирів;

- показник використання пропускної здатності - кількість автотранспортних засобів, що проходять по маршруту в годину;

- середній резерв пропускної здатності - середня величина залишкового невикористаним резерву пропускної здатності, що розраховується по всіх дуг транспортної мережі, задіяним в маршруті;

- коефіцієнт нерівномірності пропускної спроможності ділянок транспортної мережі - відношення різниці між максимальним і мінімальним резервами пропускної спроможності ділянок транспортної мережі до середнього значення резерву ділянок, які використовуються в маршруті.

Параметр - це величина, що характеризує будь-яке основну властивість системи, явища або процесу. Маршрутна мережа міського наземного пасажирського транспорту характеризується двома основними параметрами:

- кількість пасажирських транспортних засобів;
- схеми маршрутів руху міського пасажирського транспорту.

Провізні можливості міського пасажирського громадського транспорту повинні відповідати задоволенню потреби населення в пересуваннях. Тому оптимальне число пасажирських транспортних засобів є основним параметром маршрутної мережі міського наземного пасажирського транспорту. Оскільки сумарна завантаження елементів вулично-дорожньої мережі пасажирськими автотранспортними засобами може досягати 35% від наведеного транспортного потоку, то необхідно прагнути до використання оптимальної кількості пасажирських транспортних засобів. Якість функціонування маршрутної мережі оцінюється ступенем задоволення потреб населення в пасажирських перевезеннях за обсягом (відношення числа фактично перевезених пасажирів до розрахункової потреби в перевезеннях), часу (середній час очікування пасажиром транспортного засобу) і швидкості (тривалість поїздки). Дані показники безпосередньо залежать від рівня завантаження ВДМ.

На основі аналізу даних показників здійснюється порівняння різних варіантів маршрутних схем за ступенем забезпечення найбільш повної відповідності кількості пасажирських транспортних засобів існуючого пасажиропотоку.

Автобусні перевезення організують на певних маршрутах, обумовлених розміром і напрямом пасажиропотоків.

Маршрутом називається встановлений відповідним чином, маршрут автобусів між початковими і кінцевими пунктами.

Маршрути розбиваються на перегони, в залежності від розташування вершин пасажироутворення і пасажиропоглинання.

3. ТРАНСПОРТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ВОЛОДИМИРЕЦЬКОГО НАПРЯМКУ

3.1. Аналіз організації транспортного обслуговування пасажирів

Аналіз транспортного забезпечення обслуговування пасажирів Володимирецького напрямку проводимо по кількості маршрутів та виконаних рейсів, їх напрямках та охопленням населених пунктів, інтервалах руху, періодичності виконання рейсів, а також по кількості та типах рухомого складу і перевізників, що обслуговують дані маршрути.

Транспортне забезпечення обслуговування пасажирів Володимирецького напрямку здійснюється з допомогою маршрутної мережі, що складається з 11-ти маршрутів. По даних маршрутах з Рівненської автостанції щоденно виконується близько 36 відправлень, більшість з яких є постійними. На маршрутах працюють переважно автотransпортні засоби марок Mercedes. Місткість їх в залежності від марок в середньому становить 22-25 пасажирських місць. В транспортному обслуговуванні даного напрямку задіяно 22 перевізників.

Перелік населених пунктів, через які проходять маршрути, що прямують на Володимирець, наводимо нижче:

- 1.Рівне-Нова Любомирка- Костопіль- Мирне- Тихе- Яринівка- Малинськ-Малушка- Катеринівка- Немовичі- Сарни- Яринівка- Ремчиці- Бережниця-Цепцевичі- Нетреба- Чаква- Володимирець.
- 2.Рівне-Сарни- Городець- Антонівка- Володимирець.
3. Рівне-Сарни- Городець- Антонівка- Володимирець- Красносілля- Зелене-Воронки.
4. Рівне-Сарни- Городець- Антонівка- Володимирець- Каноничі- Дубівка-Кідри.
5. Рівне-Сарни- Городець- Антонівка- Володимирець- Красносілля- Зелене-Радижеве- Хиночі- Степангород.

6. Рівне-Сарни- Городець- Антонівка- Володимирець- Каноничі- Новаки- Озеро.

7. Рівне- Сарни- Яринівка- Ремчиці- Бережниця- Підлісне- Осова- Кідри- Дубівка- Каноничі- Володимирець.

Перелік населених пунктів, через які проходять маршрути, що прямують на Кузнецовськ:

1.Рівне-Сарни- Городець –Полиці- Рафалівка- Суховоля- Кузнецовськ.

2. Рівне-Сарни- Городець –Полиці- Рафалівка- Суховоля- Кузнецовськ- Стара Рафалівка- Собіщиці- Більська Воля- Рудка- Біле Озеро.

3. Рівне-Сарни- Городець –Полиці- Рафалівка- Суховоля- Кузнецовськ- Стара Рафалівка- Собіщиці- Більська Воля- Рудка- Мульчиці.

4. Рівне-Сарни- Городець –Полиці- Рафалівка- Суховоля- Кузнецовськ- Стара Рафалівка- Собіщиці- Більська Воля- Рудка- Озірці.

Сітку маршрутів, що прямують на Володимирецький напрямок наводимо у вигляді рис. 2.1.

Даними маршрутами забезпечено транспортний зв'язок 44 населених пунктів. Серед них за Кількістю населення найбільшими є м. Кузнецовськ, Володимирець, Рафалівка, Сарни, а також села Городець, Степангород, Озірці, Цепцевичі, Полиці та інші. Всі маршрути проходять через Сарни, а далі розмежовуються безпосередньо на ті, що прямують через Володимирець (7 маршрутів) і Кузнецовськ (4 маршрути).

Короткі характеристики маршрутів наводимо в табл. 3.1.

З табл. 3.1 можна зробити висновок про те, що в цілому на 11-ти маршрутах працює 27 автобусів, 12 з яких працює на маршруті Рівне-Кузнецовськ. По маршрутах виконується 36 оборотних рейсів. Половина з них здійснюється по маршруту Рівне-Кузнецовськ. Транспортне обслуговування Володимирця здійснюється з допомогою 3-х маршрутів, а саме: Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі, Рівне-Володимирець ч/з Антонівку, та Рівне-Володимирець ч/з Осову. Крім того, через Володимирецьку АС проходить 4 маршрути, що прямують з Рівного до населених пунктів Володимирецького району (Воронки, Озеро, Степангород, Кідри). Тобто, це є рейси, що напряду

забезпечують зв'язок обласного центру з населеними пунктами району. Через Кузнецовську АС проходить 3 таких маршрути, що забезпечують обслуговування пасажирів до Білого Озера, Мульчиць, Озірців. Довжина маршрутів складає від 140 до 195 км. За протяжністю найдовшим є маршрут Рівне-Мульчиці. Найбільша кількість рейсів виконується по маршруту Рівне-Кузнецовськ та Рівне- Володимирець ч/з Антонівку. Час рейсу коливається в межах від 3.0 год до 4,4 год. На маршрутах працює 22 перевізники. В основному вони є приватними підприємцями. З них: 12 Рівненських, 7 Кузнецовських, 3 Володимирецьких.

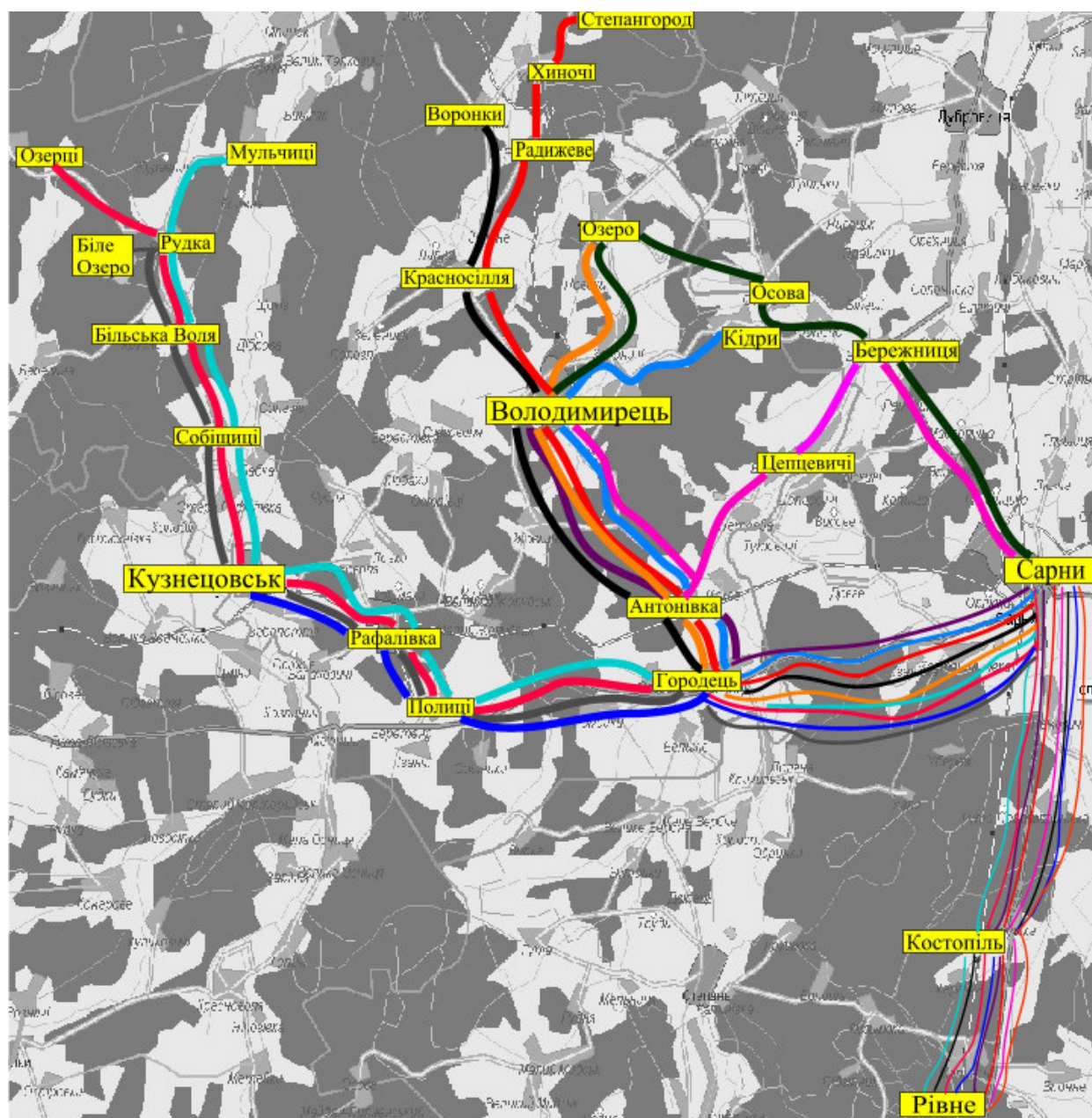


Рисунок 3.1 – Схеми маршрутів, що прямують на Володимирецький напрямок.

Таблиця 3.1 – Характеристики маршрутів

№ п/п	Маршрути	Довжина маршруту, км	Кількість авто на маршруті, од	Кількість рейсів на маршруті, од.	Час рейсу, год	Кількість перевізників, що обслуговують маршрути
1	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	143	2	8	3,2	2
2	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	140	5	14	3,0	3
3	Рівне-Кідри	162	1	2	3,4	1
4	Рівне-Воронки	155	1	2	4,0	1
5	Рівне-Озеро	160	1	2	3,3	1
6	Рівне-Володимирець ч/з Осову	150	1	2	3,9	1
7	Рівне-Степангород	166	1	2	4,1	1
8	Рівне-Кузнецовськ	159	12	34	3,3	9
9	Рівне-Мульчиці ч/з Кузнецовськ	191	1	2	4,3	1
10	Рівне-Біле Озеро	183	1	2	4,4	1
11	Рівне-Озірці	194	1	2	4,4	1
	Всього		27	72	-	22

Інформацію про маршрути, які прямують на Володимирецький напрямок з Рівненської АС, час їх відправлення та періодичність, а також транспортні засоби, що використовуються, наводимо у вигляді табл. 3.2.

Проводячи аналіз табл. 3.2, можна зробити висновок про те, що по даних маршрутах з Рівненської автостанції виконується 36 рейсів. Роблячи аналіз

періодичності відправлення, можна сказати, що 32 рейси є щоденними і постійними. Рейс Рівне-Володимирець-Осова здійснюється постійно тільки в буденні дні, а щоденно – по вказівкам. Рейси на Кузнецовськ є постійними, на Володимирець деякі з них є відсутніми у вихідні дні, особливо по суботах. На літній період додаються рейси по маршруту Рівне- Біле Озеро у зв'язку з великим напливом пасажирів до туристичної бази, що розташована на Білому Озері.

Таблиця 3.2 – Розклад руху автобусів, що відправляються з Рівненської АС

№ п/п	Час відправлення	Маршрут	Автобус	Періодичність
1	2	3	4	5
1	5:40	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі.	Мерседес - 508	Щоденно/постійно
2	5:50	Рівне-Володимирець	Мерседес - 609	Щод/пост,сб.нд-ук
3	6:35	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 711	Щоденно/постійно
4	7:00	Рівне-Володимирець	Мерседес - 609	Щоденно/постійно
5	7:50	Рівне-Біле Озеро	Мерседес - 609	Щоденно/постійно
6	8:15	Рівне-Володимирець	Мерседес - 709	Щоденно/постійно
7	8:20	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 311	Щоденно/постійно
8	9:10	Рівне-Кузнецовськ	ИВЕКО-МАРА	Щоденно/постійно

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
9	10:20	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 609	Щоденно/постійн о
10	10:30	Рівне-Володимирець	Мерседес - 709	Щоденно/постійн о
11	11:00	Рівне-Кузнецовськ	БОГДАН А092	Щоденно/постійн о
12	11:30	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі.	Мерседес - 709	Щоденно/постійн о
13	11:50	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 711	Щоденно/постійн о
14	12:20	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 609	Щоденно/постійн о
15	12:35	Рівне-Володимирець	Мерседес - 609	Щод/пост. Сб-ук
16	13:00	Рівне-Кузнецовськ	БАЗ-А079.20	Щоденно/постійн о
17	13:10	Рівне-Володимирець	Мерседес - 609	Щоденно/постійн о
18	13:30	Рівне-Воронки	БАЗ-А079.23	Щод/пост. Сб-ук
19	13:45	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	Мерседес - 508	Щоденно/постійн о
20	14:10	Рівне-Кузнецовськ	БАЗ-А079.23	Щоденно/постійн о
21	14:30	Рівне-Володимирець	ЛАЗ-699	Щоденно/постійн о
22	14:40	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 311	Щоденно/постійн о
23	15:00	Рівне- Володимирець/Осова	ЛАЗ-695	Пн.вт.чт.пт-пост.

24	15:20	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 711	Щоденно/постійн о
----	-------	-------------------	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5
25	15:45	Рівне-Озеро	Мерседес - 609	Щоденно/постійно
26	15:55	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 609	Щоденно/постійно
27	16:15	Рівне-Степангород	Мерседес - 709	Щоденно/постійно
28	16:45	Рівне-Мульчиці	Мерседес - 711	Щоденно/постійно
29	17:00	Рівне-Кідри	Мерседес - 609	Щоденно/постійно
30	17:35	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 711	Щоденно/постійно
31	18:05	Рівне-Кузнецовськ	ИВЕКО- МАРА	Щоденно/постійно
32	18:20	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	Мерседес - 709	Щоденно/постійно
33	18:35	Рівне-Кузнецовськ	БОГДАН А092	Щоденно/постійно
34	19:00	Рівне-Озірці	Мерседес - 609	Щоденно/постійно
35	19:40	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 612	Щоденно/постійно
36	20:20	Рівне-Кузнецовськ	Мерседес - 711	Щоденно/постійно

Середній інтервал руху між відправленнями пасажирів на Володимирецький напрямок складає 22 хв. Найбільший інтервал - 50 хв., найменший – 5 хв. Найчастіші відправлення виконуються по маршруту Рівне-Кузнецовськ. Середній інтервал між ними становить 41 хв. Пасажири, які

прямують по маршрутах Володимирецького напрямку, мають змогу в середньому через кожні 20-25 хв. відправлятися з платформи Рівненської АС.

На маршрутах щоденно працює 36 одиниць рухомого складу. Інформацію про їх марки та технічні характеристики наводимо в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Види автобусів, що працюють на маршрутах Володимирецького напрямку

№п/п	Маршрути	Види автобусів
1	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	Mersedes 508, Mercedes 709
2	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Mersedes 609, Mercedes 709, ЛАЗ 699
3	Рівне-Кідри	Mersedes 609
4	Рівне-Воронки	БАЗ А-07920
5	Рівне-Озеро	Mersedes 609
6	Рівне-Володимирець ч/з Осову	ЛАЗ 695
7	Рівне-Степангород	Mersedes 709
8	Рівне-Кузнецовськ	Mersedes 609,711,311,612, Богдан А092,БАЗ А092.20, БАЗ А079.23
9	Рівне-Мульчиці ч/з Кузнецовськ	Mersedes 711
10	Рівне-Біле Озеро	Mersedes 609
11	Рівне-Озірці	Mersedes 609

Технічні характеристики автобусів, що працюють на маршрутах наводимо в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Автотранспортні засоби, що використовуються на маршрутах Володимирецького напрямку.

Автотранспортний засіб	Технічні характеристики				
	Кількість місць для сидіння	Технічна швидкість км/год	Витрати палива, л/100км	Завод-виробник	Кількість на маршрутах, од.
Mersedes 508	15	60	13	Німеччина	3
Mersedes 609	22	55	14	Німеччина	12
Mersedes 711	25	55	15	Німеччина	6
Mersedes 709	25	55	15	Німеччина	5
Mersedes 311	19	60	13	Німеччина	2
Mersedes 612	20	55	14	Німеччина	1
Богдан А-092	21	55	15	ВАТ «Черкаський АЗ»	2
БАЗ А-07920	22	55	15	ЗАО «Бориспольский АЗ»	4
ЛАЗ 699	30	45	25	«Львівський АЗ»	2

З табл. 3.4 можна зробити висновок про те, що на маршрутах Володимирецького напрямку працюють автотранспортні засоби в основному середньої місткості. Кількість місць для сидіння коливається в межах від 15 до 25 пасажирських місць. Найбільш використовуваними серед них є автомобілі іноземного виробництва марок Mercedes 609 та Mercedes 711, 709. Всі автотранспортні засоби знаходяться в справному технічному стані. Роботи по технічному обслуговуванню і ремонту рухомого складу проводяться перевізниками у відповідності до відповідних договорів.

Для дослідження структури транспортних засобів за місткістю побудуємо діаграму, яка допоможе показати частку автобусів, що переважають в загальній системі перевезень.

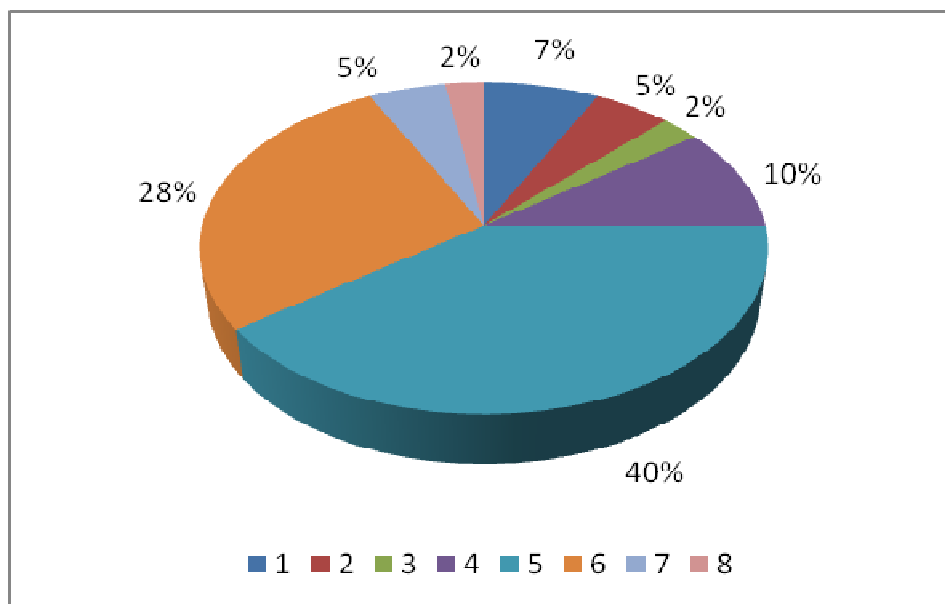


Рисунок 3.2 – Діаграма частки автобусів за місткістю в загальній структурі перевезень:

1- автобуси з кількістю місць для сидіння 15; 2- 19 місць; 3- 20 місць; 4-21 місце; 5- 22місця; 6- 25 місць; 7- 30 місць; 8- 33 місця.

З рис. 3.2 можна зробити висновок про те, що в загальній структурі перевезень переважають автобуси середньої місткості. Найбільшу частку займають автотранспортні засоби з кількістю місць для сидіння 22 (40% від всіх інших). Широко використовуються також автобуси місткістю 25 і 21 місце. Найменш використовуваними є автобуси місткістю 20, 30 і 33 місця (частка - 2%), зокрема, Mercedes 612, ЛАЗ 699 та ЛАЗ 695.

На рис. 3.3, 3.4 зобразимо найбільш застосовувані на маршрутах автотранспортні засоби.



Рисунок 3.3 Автобус Mercedes 511



Рисунок 3.4 Автобус Mercedes 609

Саме такі автотранспортні засоби в основному і використовуються на маршрутах Володимирецького напрямку.

3.2 Обґрунтування розрахункових обсягів перевезень та пасажирообороту на маршрутах Володимирецького напрямку

Обсяг перевезень – кількість пасажирів, що планується перевезти або уже перевезено.

Пасажирооборот – транспортна робота, яка планується або була затрачена на перевезення пасажирів. Даний показник вимірюється в пасажиро-кілометрах (пас/км) і відповідає кількості перевезених пасажирів на середню довжину поїздки.

Пасажиропотоком називається кількість пасажирів, що фактично перевозяться в даний момент часу на кожному перегоні автобусного маршруту або в цілому на автобусній мережі всіх маршрутів в одному напрямку за одиницю часу.

Пасажиропотоки характеризуються:

1. Потужністю – тобто, кількістю пасажирів, що проїжджають у визначений час через конкретний перетин маршруту або всієї транспортної мережі населеного пункту в 1-у напрямку.
2. Напруженістю по окремих ділянках маршруту або в цілому по його довжині, а також кількістю перевезених пасажирів по кожній ділянці

маршруту за одиницю часу в прямому і зворотньому напрямках руху автобусів.

3. Обсягом перевезень – тобто кількістю перевезених пасажирів в цілому по маршруту або маршрутній мережі за одиницю часу в прямому і зворотньому напрямках. Пасажиропотоки мають велику нерівномірність по сезонах, днях тижня, годинах доби та а також по ділянках маршруту і напрямках руху автобусів.

Дані по кількості перевезених пасажирів можна отримати розрахунковим шляхом. Для цього існує затверджений Порядок розрахунку кількості пасажирів, які обслуговувались автостанціями та перевезені автобусами без реалізації квитків касами автостанцій. Даний Порядок виглядає наступним чином:

1. Кількість пасажирів за рік розраховується виходячи з місткості автобуса та завантаження автобусів на АС формування і проміжних АС. Розрахунок проводиться по формулі:

$$Q_{nac} = q \cdot \gamma_{nac} \cdot S \cdot f \cdot D_p, \quad \text{пас.} \quad (3.1)$$

де: q - середня кількість місць для сидіння в автобусі, (місткість автобуса);

γ_{nac} - коефіцієнт використання місткості автобуса на АС формування рейсів;

S - фактична кількість відправлень автобусів місцевого формування;

f - коефіцієнт, що враховує реалізацію квитків проміжними АС;

D_p - кількість календарних днів року (для обрахунків приймаємо 365 днів).

2. У нашому випадку для визначення середньої кількості місць для сидіння (q) скористаємося технічними характеристиками автобусів.

3. Середнє фактичне завантаження автобусів на АС формування рейсів (γ_{nac}), у відповідності з даними розрахунків оплати перевізниками за послуги АС, становить 70% від кількості місць для сидіння.

4. Коефіцієнт, що враховує реалізацію квитків проміжними АС (f) вираховується і становить: $f=1.23$.

Пасажирооборот визначаємо за допомогою наступної формули:

$$P = t_{рейсу} \cdot n_p \cdot V_e \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma_{nac} \cdot D_p, \quad \text{пас.км} \quad (3.2)$$

де: $t_{рейсу}$ – час рейсу, год;

n_p - кількість рейсів автобуса, рейсів;

V_e - експлуатаційна швидкість автобуса, км/год;

β - коефіцієнт використання пробігу;

q - пасажиромісткість автобуса, пас;

$\gamma_{нас}$ - коефіцієнт використання пасажиромісткості;

D_p - кількість календарних днів року, (365 дн.).

Проведемо розрахунки річних обсягів перевезень пасажирів та пасажирообороту для маршруту Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі:

$$Q_{нас} = q \cdot \gamma_{нас} \cdot S \cdot f \cdot D_p = 20 \cdot 0,7 \cdot 8 \cdot 1,23 \cdot 365 = 50,3 \text{ тис.чол.}$$

$$P = t_{рейсу} \cdot n_p \cdot V_e \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma_{нас} \cdot D_p = \\ 3,2 \cdot 8 \cdot 45 \cdot 0,98 \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 365 = 5769 \text{ тис.пас*км}$$

Аналогічно проводимо обрахунки для інших маршрутів і зводимо їх в табл. 3.5.

На основі даних табл. 3.5 робимо висновок про те, що найбільші розрахункові обсяги перевезених пасажирів характерні для маршруту Рівне-Кузнецовськ (235 тис.пас/рік) та маршруту Рівне-Володимирець ч/з Антонівку (105,6 тис.пас/рік). Для даних маршрутів властиві і найбільші значення пасажирообороту. Це обґрунтовується тим, що по даних маршрутах виконується найбільша кількість рейсів. Сумарне значення обсягу перевезених пасажирів за рік для всіх маршрутів становить 505 тис.пас., загальний пасажирооборот – 62568 тис.пас.км.

Дані, отримані розрахунковим шляхом, не є точними, а лише дають наближену до реальної інформацію про наявні обсяги перевезень та пасажирооборот на маршрутах Володимирецького напрямку. На основі даних про місткість автобусів, кількість виконаних ними рейсів, відстані маршрутів та тривалості рейсів, розрахуємо денну продуктивність автобусів для діючих маршрутів і експлуатаційну швидкість.

Таблиця 3.5 – Розрахункові значення обсягу перевезених пасажирів та пасажирообороту по маршрутах.

Маршрути	Обсяг перевезених пасажирів, тис.пас.	Пасажирооборот, тис.пас.км
Рівне-Володими-рець чз Цепцевичі	50,3	5769
Рівне-Володими-рець ч/з Антонівку	105,6	11862
Рівне-Кідри	13,8	1798
Рівне-Воронки	13,8	1718
Рівне-Озеро	13,8	1745
Рівне-Володими-рець чз Осову	13,4	1286
Рівне-Степангород	15,7	2053
Рівне-Кузнецовськ	235	29498
Рівне-Мульчиці ч/з Кузнецовськ	15,7	2369
Рівне-Біле Озеро	13,8	2036
Рівне-Озерці	13,8	2133
Всього	505	62568

Денна продуктивність автобусів:

$$Q_{\text{дн}} = q \cdot \gamma_{\text{пас}} \cdot n_p \cdot \eta_{\text{пл}}, \quad \text{пас} \quad (3.3)$$

$$P_{\text{дн}} = Q_{\text{дн}} \cdot l_{\text{ср.пас}}, \quad \text{пас.км} \quad (3.4)$$

де: q – місткість автобуса, пас;

$\gamma_{\text{пас}}$ – коефіцієнт використання місткості автобуса (приймаємо 0,7);

n_p - кількість рейсів автобуса, рейсів;

$\eta_{\text{пл}}$ – коефіцієнт плинності пасажирів;

$l_{\text{ср.пас}}$ – середня відстань перевезення пасажирів, км.

Коефіцієнт плинності пасажирів:

$$\eta_{пл.} = L_M / l_{ср.пас}, \quad (3.5)$$

де: L_M - відстань маршруту, км.

$l_{ср.пас}$ - середня довжина поїздки пасажира, км.

Середня довжина поїздки пасажира:

$$l_{ср.пас} = P_{пас} / Q_{пас}, \quad \text{км} \quad (3.6)$$

де: $P_{пас}$ – річний пасажирооборот, пас.км;

$Q_{пас}$ – річний обсяг перевезених пасажирів, пас.

Експлуатаційна швидкість на маршруті дорівнює:

$$V_e = L_M / t_{рейсу}, \quad \text{км/ГОД} \quad (3.7)$$

де: $t_{рейсу}$ – час рейсу, год.

Для прикладу розрахуємо дані показники по маршруту Рівне – Володимирець ч/з Цепцевичі, на якому працює 2 автобуси, що виконують за день 8 рейсів.

Експлуатаційна швидкість на маршруті дорівнює:

$$V_e = L_M / t_{рейсу} = 143 / 3,2 = 45 \text{ км/ГОД}$$

Середня довжина поїздки пасажира:

$$l_{ср.пас} = P_{пас} / Q_{пас} = 5768985 / 50282 = 114 \quad \text{км}$$

Коефіцієнт плинності пасажирів:

$$\eta_{пл.} = L_M / l_{ср.пас} = 143 / 114 = 1,25$$

Денна продуктивність автобусів

$$Q_{дн} = q \cdot \gamma_{пас} \cdot n_p \cdot \eta_{пл.} = 20 \cdot 0,7 \cdot 8 \cdot 1,25 = 140 \quad \text{пас.}$$

$$P_{дн} = Q_{дн} \cdot l_{ср.пас} = 140 \cdot 114 = 15960 \quad \text{пас.км}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших маршрутів і зводимо отримані результати в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахункові значення середньої довжини поїздки пасажирів, експлуатаційної швидкості та денної продуктивності автобусів

Маршрути	Середня довжина поїздки пасажирів, км	Середня експлуатаційна швидкість на маршруті, км/год	Коефіцієнт плинності пасажирів	Денна продуктивність автобусів	
				Qдн(пас)	Рдн(пас.км)
Рівне-Володими-рець чз Цепцевичі	114	45	1,25	140	15960
Рівне-Володими-рець ч/з Антонівку	112	47	1,25	293	32928
Рівне-Кідри	130	48	1,25	38	4990
Рівне-Воронки	124	39	1,25	38	4774
Рівне-Озеро	126	48	1,27	39	4928
Рівне-Володими-рець чз Осову	118	38	1,27	53	6300
Рівне-Степангород	130	40	1,27	44	5810
Рівне-Кузнецовськ	125	48	1,27	663	83252
Рівне-Мульчиці ч/з Кузнецовськ	150	50	1,27	44	6685
Рівне-Біле Озеро	147	44	1,24	38	5636
Рівне-Озірці	154	42	1,26	39	5975

Як бачимо з табл. 3.6 середня довжина поїздки пасажирів коливається в межах від 112 до 154 км. Експлуатаційна швидкість на маршрутах в середньому

становить 45 км/год. Найбільша величина денної продуктивності автобусів характерна для маршруту Рівне – Кузнецовськ, що становить 663 пас. (або 83252 пас.км), найменша – для маршрутів Рівне - Кідри, Рівне -Воронки, Рівне - Озеро.

3.3. Спостереження кількості пасажирів, що прямують з Рівненської АС на Володимирецький напрямок

Провівши спостереження обсягів перевезень пасажирів, що прямують з Рівненської АС, я зробила висновки про їх нерівномірність по годинам доби та дням тижня. Результати спостережень наведені графічно у вигляді Рис. 2.12.

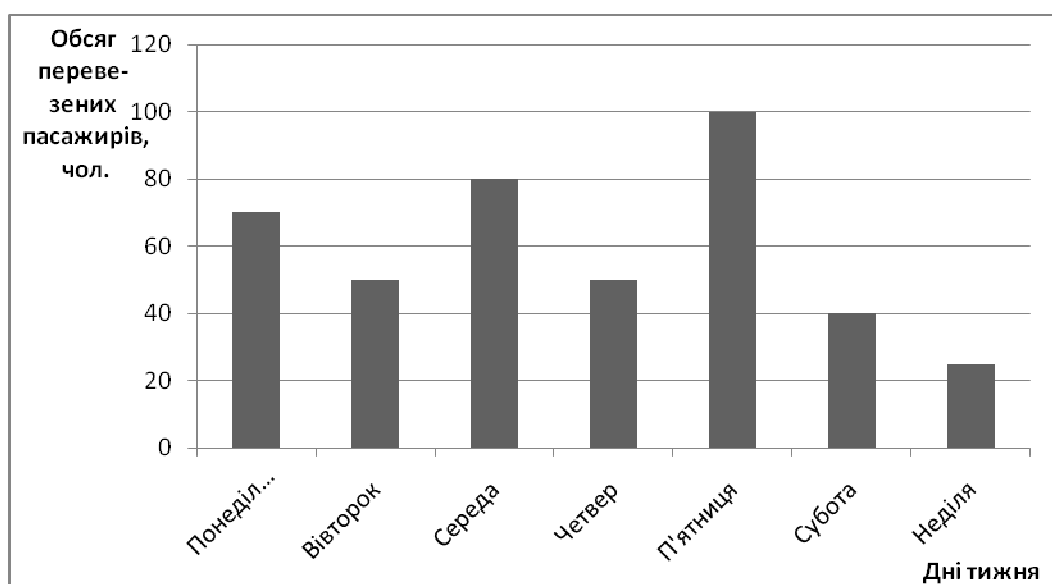


Рисунок 3.5 – Нерівномірність обсягів перевезених пасажирів по дням тижня.

З рис. 3.5 робимо висновок про те, що найбільші обсяги перевезених пасажирів спостерігаються по п'ятницях, що пояснюється закінченням робочого тижня (присутній великий вплив студентів), найменші – по неділях. Значними є обсяги перевезень у середу. У вівторок та четвер величини обсягів є практично однаковими, дещо меншими у суботу.

Для проведення оптимізації транспортного обслуговування пасажирів Володимирецького напрямку необхідно дослідити наявні пасажиропотоки, що відправляються з Рівненської АС. Для цього було проведено дослідження обсягів перевезень по всіх маршрутах. В його процесі відбувалось обрахування

кількості пасажирів, що прямують по даних маршрутах на кожне відправлення.

Отримані дані зводимо в табл.3.7.

Таблиця 3.7 – Досліджувані результати кількості перевезених пасажирів по маршрутах Володимирецького напрямку

Маршрути	Час відправлення	Кількість пасажирів, що відправляються з Рівненської АС	Маршрути	Час відправлення	Кількість пасажирів, що відправляються з Рівненської АС
1	2	3	4	5	6
Рівне-Володимирець /Цепцевичі	5:40	1	Рівне-Володимирець /Цепцевичі	13:45	5
Рівне-Володимирець	5:50	1	Рівне-Кузнецовськ	14:10	6
Рівне-Кузнецовськ	6:35	4	Рівне-Володимирець	14:30	5
Рівне-Володимирець	7:00	2	Рівне-Кузнецовськ	14:40	7
Рівне-Біле Озеро	7:50	2	Рівне-Володимирець /Осова	15:00	7
Рівне-Володимирець	8:15	2	Рівне-Кузнецовськ	15:20	10
Рівне-Кузнецовськ	8:20	2	Рівне-Озеро	15:45	11

Закінчення таблиці 3.7

1	2	3	4	5	6
Рівне- Кузнецовськ	9:10	3	Рівне- Кузнецовськ	15:55	8
Рівне- Кузнецовськ	10:20	4	Рівне- Степангород	16:15	10
Рівне- Володимирець	10:30	3	Рівне-Мульчиці	16:45	10
Рівне- Кузнецовськ	11:00	5	Рівне-Кідри	17:00	7
Рівне- Володимирець /Цепцевичі	11:30	7	Рівне- Кузнецовськ	17:35	6
Рівне- Кузнецовськ	11:50	3	Рівне- Кузнецовськ	18:05	6
Рівне- Кузнецовськ	12:20	4	Рівне- Володимирець / Цепцевичі	18:20	6
Рівне- Володимирець	12:35	5	Рівне- Кузнецовськ	18:35	3
Рівне- Кузнецовськ	13:00	6	Рівне-Озірці	19:00	8
Рівне- Володимирець	13:10	6	Рівне- Кузнецовськ	19:10	4
Рівне-Воронки	13:30	7	Рівне- Кузнецовськ	20:20	2

Отже, з проведеного дослідження можна зробити висновок про те, що в загальному по всіх маршрутах в досліджуваний день тижня з Рівненської АС було відправлено 190 пасажирів. Більша кількість пасажирів відправляється в 2-й половині дня. Провівши аналіз напруженості пасажиропотоків, ми

визначили, що найбільш насиченими з них є: 1. Рівне-Воронки – час відправлення: 13:30; 2. Рівне-Володимирець/Осова – 15:00; 3. Рівне-Кузнецовськ – 14:40 та 15:20; 4. Рівне-Озеро – 15:45; 5. Рівне-Степангород – 16:15; 6. Рівне-Мульчиці – 16:45; 7. Рівне-Кідри – 17:00.

Зобразимо графічно нерівномірність обсягів перевезених пасажирів по годинах доби на рис. 3.6.

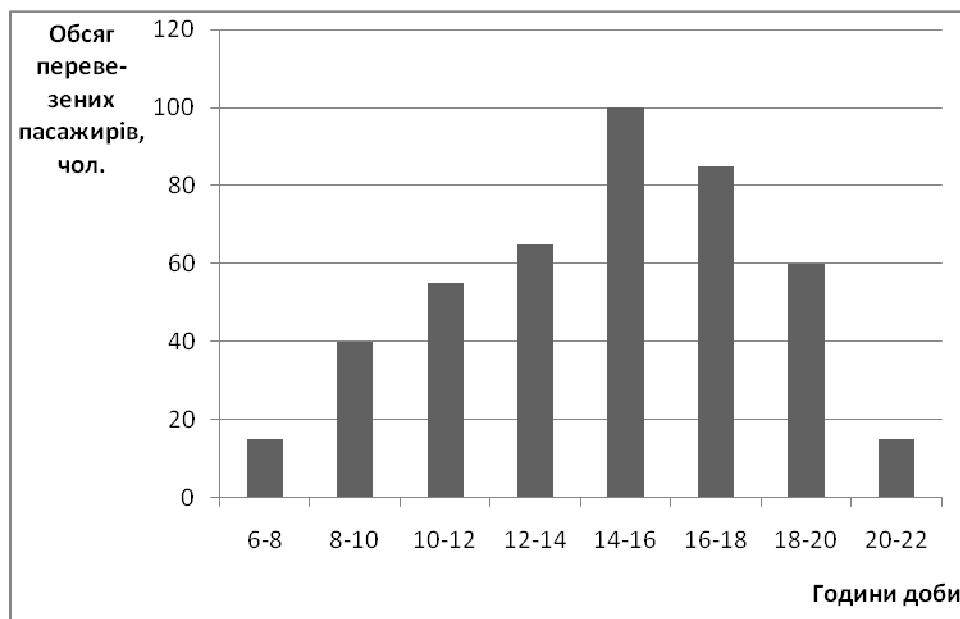


Рисунок 3.6 – Нерівномірність обсягів перевезених пасажирів по годинах доби.

З рис. 3.6 робимо можна зробити висновок про те, що найбільші потоки пасажирів спостерігаються з 14 до 16 год та з 16 до 18 год. Це пояснюється тим, що кількість пасажирів, що прибули в м. Рівне в дані години доби повертаються до місць відправлення. Найменші величини обсягів перевезень властиві для періоду доби 6-8 год та 20-22 год, що пояснюється найменшою транспортною рухомістю в ці години доби.

На основі отриманих даних будемо проводити оптимізацію системи транспортного обслуговування пасажирів.

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

4.1 Напрями впровадження ІТ на транспорті

Сучасна тенденція переходу до цифрових методів створення, передачі, обробки та зберігання інформації призводить до широкого впровадження, статичних і динамічних баз даних, організації телекомунікаційного зв'язку для доступу до інформації через наземні та супутникові інформаційні канали. Відповідно і у логістичних системах спостерігається перехід на цифрові технології у всіх напрямках документообігу, у тому числі заміні паперових перевізних документів електронними. Інтеграція інформаційних потоків та комунікаційного забезпечення у транспортуванні товарів отримала узагальнюючу назву – телематика [13].

Упровадження інформаційних технологій та їх інтеграція на основі телематики реалізуються на транспорті за декількома основним напрямками. У першу чергу це активне впровадження та використання автоматизованих систем керування транспортним підприємством. Управління будь-яким підприємством вимагає високого рівня інформативності та аналізу отриманої інформації для формування управлінського рішення, тому підприємства впроваджують автоматизовані системи керування (АСК) різного рівня для якісного збору та обробки інформації щодо діяльності підприємства. АСК ґрунтується на комплексному використанні технічних, математичних, інформаційних та організаційних засобів.

Основою АСК підприємств є бази даних – електронні картотеки, які дозволяють вести детальний структурований облік усіх складових роботи підприємства. Використовуючи системи керування базами даних є можливість глибоко аналізувати зміст отриманої інформації, робити вибірки, звіти, статистичні та математичні розрахунки. Для доступу працівників підприємства до БД створюється локальна розгалужена комп'ютерна мережа підприємства,

по якій кожний фахівець може отримувати необхідну йому інформацію, обробляти її відповідним фаховим програмним забезпеченням (складський, бухгалтерський облік, фінансові операції, кадровий облік, нарахування зарплат і рахунків тощо). Для захисту та збереження інформації доступ до БД рангований – кожний із клієнтів мережі має чітко визначені права щодо використання певної інформації, її зміни чи копіювання. Інформація БД зберігається на спеціальному виділеному комп'ютері – сервері, який має відповідне програмне забезпечення щодо роботи із запитами клієнтів. На робочих комп'ютерах фахівців підприємства, крім основної СКБД, можуть встановлюватись додаткові програми, необхідні для роботи фахівця, наприклад, програма бухгалтерського обліку або система диспетчерування автомобілів у рейсі. Ці програми можуть взаємодіяти із СКБД, а можуть працювати автономно. Автоматизація керування на базі локальних комп'ютерних мереж та баз даних завдяки наявності виходу в Інтернет реалізує інформаційну інтеграцію з усіма учасниками логістичного ланцюга. Основними наслідками впровадження АСК є підвищення якості, швидкості та надійності обліку і аналізу роботи підприємства та структурних підрозділів, окремих працівників; впровадження електронного документообігу, що також підвищує якісні показники; вихід на електронну взаємодію з іншими підприємствами, замовниками, постачальниками через Інтернет-технології. Як результат, це дає підвищення рівня використання рухомого складу транспортного підприємства, оптимізацію його завантаження, зменшення витрат на паливно-мастильні матеріали за рахунок впровадження програм оптимізації маршрутів, збільшення конкурентоспроможності та прибутковості.

Інший напрям використання АСК – це реалізація доступу до державної, відомчої та комерційної інформації, що розміщена в мережі Інтернет. Існують європейські та українські програми надання доступу як юридичній, так і фізичній особі до будь-якої державної інформації та документообігу через комп'ютерні термінали. В Україні працює програма "Електронна митниця", яка надає такий доступ усім учасникам зовнішньоекономічної діяльності,

дозволяючи отримувати державну та міждержавну інформацію щодо законодавства та правил ведення зовнішньоекономічної діяльності, створювати та подавати електронні вантажні декларації для перетину митних кордонів [5].

Наступна за обсягами впровадження та використання інформаційна технологія на транспорті – це моніторинг транспортних засобів, під яким розуміють контроль за місцезнаходженням і станом транспортних засобів, вантажі або водіїв на базі бортових комп'ютерних систем і GPS-технологій. Через телекомунікаційні канали ця інформація стає доступна організаторам перевезень та іншим учасникам логістичного ланцюга. Цей напрям використання інформаційних технологій на транспорті дозволяє значно підвищити безпеку перевезення, якість роботи логістичного каналу, економічність транспортних операцій. Забезпечується ефективно диспетчерування запланованих перевезень, тому що диспетчер у будь-який проміжок часу може проконтролювати, де знаходиться транспортний засіб, яка його швидкість, стан двигуна, вантажу, кількість палива тощо. За необхідності автомобіль може бути переадресований за довантаженням або зворотним завантаженням. При виході автомобіля із ладу інформація щодо його стану дозволяє прийняти оптимальне рішення щодо ремонту або направлення іншого автомобіля. Сучасні транспортні засоби все більше насичуються електронними підсистемами для підвищення їх економічності, безпеки руху, покращання умов роботи водія, забезпечення збереження автомобіля і вантажу, а засоби зв'язку дозволяють передавати у реальному режимі часу цю інформацію диспетчерським службам перевізників або відповідним дорожнім службам. При пошкодженні вантажу або його зумисному заволодінні сучасні засоби телематики дозволяють підняти тривогу, викликати аварійні служби і т. д. Підвищення інформативності перевізника щодо стану виконання запланованого завдання, стану автомобіля та вантажу підвищує надійність та якість перевезення і відповідно впливає на конкурентоздатність тих перевізників, які впроваджують сучасні інформаційні технології. За багатьма результатами досліджень доведено, що впровадження сучасних інформаційних технологій дає

підприємству-перевізнику більший прибуток, ніж придбання нового автомобіля.

Моніторинг транспортних засобів не ефективний без використання сучасних комунікаційних засобів. Комунікаційні засоби базуються на досягненнях у низькочастотній радіотелефонії, супутниковому зв'язку та технологіях обробки відеографічної інформації. Широко використовуються також такі нові технології, як: національні та регіональні сотові мережі для передачі вербальної й цифрової інформації; супутникові комунікаційні системи передачі інформації та глобального позиціонування. Як базовій мережній технології у транспортній логістиці перевага віддається системі мережі Інтернет, яку вирізняє порівняно низька вартість, простота експлуатації, відкритість для використання та координації перевезень усіма видами транспорту. Широко використовується глобальний мобільний зв'язок "трубка-трубка", який забезпечується низькоорбітальними супутниками системи "Global Star". Нові напрями розвитку логістики пов'язані з методологіями розподілу мобільного керування на основі мережних WAP-технологій (t-logistics), ресурсної підтримки життєвого циклу товарів на основі CALS- технологій [16].

Ще один напрям упровадження інформаційних технологій на транспорті – використання електронної логістики. Електронна логістика – це керування електронними інформаційними потоками, що виникають у ланцюгах поставок товарів з метою їх оптимізації. Підвищення ефективності логістичних систем досягається за рахунок швидкої передачі інформації відносно логістичних операцій, її обробки при зменшенні кількості паперових носіїв, зменшення помилок при введенні даних. Базою електронної логістики є міжнародні стандарти на способи кодування логістичних одиниць і відповідне зчитування. Координатором процесу розробки та керування стандартами електронної логістики виступає міжнародна організація GSI (глобальна інформаційна система) і її національні представництва. Використання стандарту дозволяє торговим партнерам різних країн обмінюватись інформацією в електронному вигляді. З усіх розроблюваних GSI напрямів електронної логістики найбільш

широке використання знайшло кодування, яке забезпечує автоматичну ідентифікацію вантажів. За способом кодування розрізняють штрихове та радіочастотне.

Стратегічна мета кодування – мінімізація участі людини у ланцюгах поставок товарів. Це буде досягнуто при заміні всіх транзакцій кодами (відвантаження, рахунок, повернення товару тощо). Засоби кодування забезпечують маркування, під яким розуміють нанесення спеціальних знаків, написів на транспортні засоби, вантаж або тару. Вибір засобів для маркування залежить від його призначення, місця нанесення та засобів зчитування. Маркування буває декількох видів.

Товарне – проставляється виробником для зазначення типу виробу та назви виробника.

Вантажне – при якому вказується найменування пунктів відправлення товару та призначення, відправник та отримувач вантажу. Може бути зазначена маса або об'єм вантажу.

Транспортне – при якому вказується число місць у партії вантажів і номер товарно-транспортного документа.

Спеціальне – де даються особливі вказівки щодо вимог до перевезення, збереження вантажів за допомогою умовних міжнародних позначок.

Найбільш поширене на сьогодні штрихове кодування. Штрих-код складається із серії паралельних штрихів різної товщини і з різними проміжками між ними. Таким чином забезпечується кодування даних у цифрові символи. Електронний скануючий пристрій виконує автоматичне або напівавтоматичне сканування, у процесі якого закодовані дані декодуються у форматі, який сприймається комп'ютерною системою. Штрих-кодування забезпечує високу швидкість обробки документів на вантажі. Використання штрих-кодів є обов'язковим елементом логістики і відображає сучасні методи і технології доставки товарів – інтеграцію постачально-виробничо-розподільчих систем, зберігання на основі комп'ютеризованих систем обліку і управління інформацією щодо матеріальних потоків.

Разом з тим, розвиток інформаційних технологій відкриває можливість переходу на новий, більш технологічний засіб кодування – радіочастотний. При такій технології кодування виконується на мікрочіп (мікросхему), який закріплюється у товар, тару або транспортний засіб. Запис і зчитування інформації з мікропроцесорів мікрочіпа відбувається безконтактно на значній відстані та з великою швидкістю, автоматизовано. Можливості мікрочіпу значно ширші відносно об'єму та змісту закодованої у ньому інформації у порівнянні із штриховим кодуванням. Сучасні флеш-методи перепрограмування мікропроцесорів дозволяють багаторазово перезаписувати частину інформації при переміщенні та переробці виробів, зберігаючи постійну.

Докладаються зусилля до зменшення простоїв транспорту на кордонах Євросоюзу на базі електронного документообігу технології "Green Custom", що основана на елементах електронної логістики. Відомо, що затримка залізничних вагонів завдяки впровадженню електронної логістики зменшилася у рази.

Активно розвивається такий напрям інформаційних технологій на транспорті, як автоматизація керування дорожнім рухом. Збільшення числа автомобілів на дорогах, обсягів і швидкостей транспортних потоків, вимагає підвищення ефективності контролю та керування дорожнім рухом. Засоби телематики дозволяють контролювати швидкість транспортних засобів, щільність транспортних потоків, керувати світлофорами з урахуванням дорожньої обстановки, перерозподіляти транспортні потоки залежно від дорожніх умов тощо. Наприклад, інформаційна інтеграція на основі телематики широко впроваджується для контролю транс'європейського руху товарів. Сьогодні переміщення товарів тисячами вантажівок контролюється супутниковими системами. В Австрії, Германії, Нідерландах використовують супутниковий контроль завантаження швидкісних платних магістралей і беззупинковий розрахунок за проїзд. Тестуються програми повністю автоматизованого керування транспортними засобами на окремих ділянках міських доріг і автострад. У недалекому майбутньому у рамках телематики знайдуть своє впровадження системи автоматичного діалогу між бортовими

системами і системами керування дорожнім рухом, безпосередньо діалог між бортовими системами автомобілів у транспортному потоці.

Усі ці наведені інформаційні засоби і технології підвищують ефективність керування перевізним процесом на всіх технологічних етапах. На транспорті для широкого впровадження вказаних інформаційних технологій потрібно:

- побудувати базу даних із нормативно-довідкової та оперативної інформації, що необхідна для розв'язання задач автоматизації вантажних і комерційних операцій, відслідковування і пошуку вантажів;
- розробити єдині стандарти для бортового моніторингу і телекомунікації; – упровадити уніфіковану систему кодування вантажів, усіх видів транспорту, вантажовідправників та отримувачів і нанести їх на одиниці транспорту зручним для зчитування способом;
- упровадити технічні засоби зняття інформації з рухомого складу та автоматизованого введення її в бази даних.

Унаслідок запровадження цих технологій отримаємо здатність до взаємодії різних видів технічних і програмних складових інформаційних систем, ліквідацію проміжних ланок за рахунок інтеграції інформаційних потоків, глобалізацію логістичних систем, поступове злиття різних потокових процесів у рамках глобальної системи обміну матеріальними, енергетичними, фінансовими та інформаційними потоками (конвергенція) (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Структура взаємодії інформаційних тенденцій

Інтегруючим напрямом використання цифрових інформаційних технологій буде розповсюдження ідеології CALS-технології у логістичних

системах. CALS-технології (Computer-Aided Logistics Support) – це інтегрована логістичне підтримка життєвого циклу продукту, у першу чергу транспортних засобів, габаритних побутових пристроїв, виробничого обладнання. CALS-технологія є однією із базових цілей інтегрованої логістики. CALS-технологія складається із систем інтегрованого цифрового супроводу виробництва товарів та інтегрованої логістичної підтримки виробу. Інтегрована логістичне підтримка (ІЛП) – інформаційний супровід бізнес-процесів на всіх стадіях виробництва та експлуатації, що у першу чергу впроваджується на транспорті. Інформаційна підтримка життєвого циклу товару охоплює: проектування виробу, його виробництво, експлуатацію та утилізацію [18]. У рамках глобалізації технологій та інформації CALS-технологія переходить із вузьких спеціалізованих технологій на всесвітній глобальний рівень, стаючи елементом логістики. Система ІЛП розв'язує задачі:

- логістичний аналіз на стадії проектування;
- створення електронної технічної документації для закупівлі, поставки, введення, експлуатації, сервісу, ремонту виробів;
- створення та ведення електронних досьє на експлуатацію виробу;
- використання стандартизованих процесів поставки виробів і засобів матеріально-технічного забезпечення;
- створення електронних мереж інформаційної підтримки логістичних процесів;
- використання стандартних рішень при кодифікації виробів і предметів постачання;
- створення та використання систем планування і контролю потреби у ресурсах, формування заявок на ресурси та управління контрактами на поставки.

Модель ІЛП являє собою сукупність процесів, організаційно-технічних заходів, що виконуються на всіх стадіях життєвого циклу виробу.

CALS-технології сприяють розширенню сфери використання логістики на транспорті, а саме:

- розширюється напрями діяльності транспортного підприємства за рахунок кооперації з підприємствами інших галузей;
- кооперація учасників логістичного процесу поширюється як на комплектуючі, так і на готові вироби;
- підвищується ефективність діяльності за рахунок інформації, підготовленої суміжником по ланцюгу;
- підвищується прозорість та керованість бізнес-процесів, їх аналіз і реінжиніринг на основі функціональних моделей;
- без додаткових витрат забезпечується гарантія якості продукції.

Для реалізації CALS-технології необхідно:

- наявність сучасної інфраструктури передачі даних;
- уведення поняття "електронний документ" як об'єкту діяльності;
- реформування (реінжиніринг) бізнес-процесів та упровадження електронно-цифрових підписів;
- створення системи стандартів – функціональних (взаємодія мереж), на програмну архітектуру, інформаційних (модель даних), комунікаційних.

4.2 Інформаційні системи управління вантажними перевезеннями

В інформаційній системі управління процесом перевезення вантажів необхідно окреслити коло задач, рішення яких необхідно для ефективного її функціонування. В процесі перевезення вантажів можна виділити наступні задачі:

- підготовка ісходної інформації (визначення найкоротших відстаней, компонування інформації, мікро- і макрорайонування, побудування моделей транспортної мережі);
- оптимізація вантажопотоків, тобто закріплення вантажевідправників за вантажоотримувачами; маршрутизація (помашинні і мілко партійні відправки вантажів);

- комплексні задачі раціоналізації і координації роботи транспортних і збитових організацій;
- вибір певного типу автотранспортного засобу для виконання перевезень в заданих умовах.

Перелічені задачі вирішуються в рамках систем управління технологічними (в даному випадку процесами перевезення) процесами. Данні системи являються основними постачальниками інформації для комплексної системи управління організацією, в яку входять такі підсистеми, як бухгалтерські, фінансові, кадрові, документообігу та інші, тобто не пов'язані жорстко з специфічною галуззю діяльності.

Інформаційна система управління вантажними автомобільними перевезеннями включає три підсистеми: оперативного планування, управління і аналізу.

Підсистема оперативного планування спрямована на автоматизацію плинного планування перевізочною діяльністю АТП і призначена для рішення наступних задач; розрахунок провізних можливостей АТП; розрахунок оптимальних маршрутів руху рухомого складу; складання погодинних графіків роботи автомобілів; складання плану робіт по клієнтурі; розрахунок передбачаємих витрат і необхідних ресурсів для виконання перевезень; складання змінно-добового плану роботи АТП; складання графіка випуску рухомого складу на лінію; оформлення шляхової документації. Вхідна інформація підсистеми формується на підставі даних про потреби в перевезеннях, які складаються з укладених АТП угод і разових замовлень на перевезення, і оцінки провізних можливостей АТП на підставі даних про відремонтовані автомобілі і готових до роботи водіїв. Основними вихідними документами системи являються змінно-добовий план, графіки роботи рухомого складу і шляхові документи.

Підсистеми оперативного управління займає центральне місце в організації перевозочного процесу. Вхідною інформацією являється змінно-добовий план і графіки випуску на лінію і роботи рухомого складу. В процесі роботи в систему

у режимі реального часу надходить інформація про випуск рухомого складу на лінію і оперативна інформація про роботу рухомого складу. Оперативна інформація, яка надходить, порівнюється з запланованими графіками. У випадку розходження фактичних результатів з запланованими з'ясовується причина зриву, проводиться пошук оптимального рішення для продовження роботи в змінившихся умовах і виконується корегування завдань водіям. В системах оперативного управління як мінімум реалізується функція оперативного контролювання, котре дозволяє слідкувати за ходом виконання змінно-добового плану в режимі реального часу. Для реалізації цієї функції достатньо тим або іншим отримати інформацію з лінії. Після чого мається можливість фактичні дані порівняти з запланованими. Більше можливостей для управління мають системи, в яких реалізована функція оперативного регулювання. Оперативне регулювання дозволяє виробляти управляючі дії на перевозочний процес при розходженні фактичних даних з запланованими. У цьому випадку система повинна мати програми побудування оптимального плану роботи, які здатні в режимі реального часу виконувати всі необхідні розрахунки на підставі нових вхідних даних. Новий план повинен бути своєчасно доведено до виконавців.

Важливу роль в ефективності роботи системи займають засоби збору даних про роботу рухомого складу на лінії і передавання прийнятих рішень виконавцям. Для цього можуть використовуватися як звичайні засоби зв'язку (телефон, факс, комп'ютерна мережа), так і засоби зв'язку з рухомими об'єктами (радіозв'язок, мобільний зв'язок).

Підсистема оперативного обліку і аналізу дозволяє отримати своєчасну інформацію про результати роботи рухомого складу і виявити основні причини невиконання запланованого обсягу робіт. Вхідною інформацією являються данні з дорожньо-транспортної документації, а також фактичні результати роботи автомобілів, які зафіксовані в системі оперативного управління. Результатом обробки цієї інформації являються техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу; величина заробітної платні водіїв за

виконану роботу; величина прибутків АТП і фактична собівартість перевезень; рекомендації по покращенню роботи АТП. Для підтримки процесів прийняття рішення недостатньо інформації, яка надходить від окремих систем, тому окремі бази даних всіх рівнів об'єднуються в сховища даних, які містять узагальнену і агреговану інформацію з різних систем, які використовуються в організації. Для збирання інформації з різних джерел і для її відбиття застосовуються спеціальні технології, які дозволяють об'єднувати і представляти багатомірні дані і робити з них виборки. Таким чином, комплексна інформаційна система представляє сукупність окремих підсистем і систем підтримки прийняття рішень, об'єднаних єдиним корпоративним сховищем даних.

Три функціональних блока: управляючий, складський і транспортний – обслуговуються незалежними інформаційними системами. Інформація, яка зберігається в базах даних, об'єднаних в сховище даних, надається в систему прийняття рішень для аналізу.

Збільшення прибутку при використанні управляючих інформаційних систем визначається зміною основних виробничих показників об'єкта управління після впровадження системи. При управлінні вантажними автомобільним перевезеннями основне прирощування прибутку від впровадження управляючих інформаційних систем заключається в можливості виконання великих обсягів перевезень з використанням таких же ресурсів, або виконання попередніх обсягів перевезень меншими ресурсами. Скорочення вимагаємих ресурсів, як правило, виражається в зниженні необхідної кількості рухомого складу. Можливе скорочення кількості автомобілів на n маршрутах може бути розраховано за рівнянням

$$\Delta A_e = \sum_{i=1}^n \left(A_{e_i} \cdot \frac{x}{1+x} \right), \quad (4.1)$$

$$\text{де } x = \frac{\Delta\beta}{\beta} + \frac{\Delta\gamma}{\gamma} - \frac{v_m t_{np} \beta}{l_{is} + \beta v_m t_{np}} \left(\frac{\Delta\beta}{\beta} + \frac{\Delta t_{np}}{t_{np}} \right),$$

де A_e – кількість автомобілів в експлуатації;

β – коефіцієнт використання пробігу;

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

v_m – технічна швидкість, км/год;

t_{np} – час простоювання автомобіля під навантаженням – розвантаженням, год;

l_{iv} – відстань вантажної їздки, км.

В залежності від типу використовуваної технології перевізочного процесу використання інформаційних управляючих систем забезпечує:

- скорочення непродуктивного пробігу рухомого складу;
- списання часу простоїв при навантаженні – розвантаженні;
- збільшення коефіцієнта використання вантажопідйомності за рахунок попереднього формування партій вантажів;
- можливість використання великовантажного рухомого складу;
- скорочення персоналу, пов'язаного з обробкою і обліком;
- скорочення обсягу запасів і терміну зберігання вантажів.

5. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА МАРШРУТАХ

5.1 Визначення техніко-експлуатаційних показників роботи автобусів на міжміських внутрішньообласних маршрутах

Робота рухомого складу автомобільного транспорту оцінюється системою техніко – експлуатаційних показників, які характеризують кількість і якість виконаної роботи. До складу експлуатаційних показників роботи автобусів відносять: час та кількість рейсів, експлуатаційна швидкість, час обороту на маршруті, денна продуктивність автобуса, кількість автобусів та їх продуктивність.

Одним з основних показників, які нам потрібно визначити, є кількість автобусів на маршруті, які необхідні для здійснення перевезень. Цей показник буде обчислюватись наступним чином:

$$A = (Q_{nac} / D_p * \eta) / Q_{дн}, \text{ автобусів} \quad (5.1)$$

де: Q_{nac} - річний обсяг перевезених пасажирів, пас;

D_p - кількість робочих днів, дн. ($D_p = 365$ днів);

η -коефіцієнт нерівномірності перевезень, (для обрахунків приймаємо 1,1);

$Q_{дн}$ – денна продуктивність автобуса, пас.

Денна продуктивність автобуса:

$$Q_{дн} = q \cdot \gamma_{nac} \cdot n_p \cdot \eta_{пл}, \text{ пас} \quad (5.2)$$

$$P_{дн} = Q_{дн} \cdot l_{ср.пас}, \text{ пас.км} \quad (5.3)$$

де: q – місткість автобуса, пас;

γ_{nac} – коефіцієнт використання місткості автобуса (приймаємо 0,6);

n_p - кількість рейсів автобуса, рейсів;

$\eta_{пл}$ – коефіцієнт плинності пасажирів;

$l_{ср.пас}$ – середня відстань перевезення пасажирів, км.

Коефіцієнт плинності пасажирів:

$$\eta_{пл} = L_m / l_{ср.пас}, \quad (5.4)$$

де: L_m - відстань маршруту, км.

Середня довжина поїздки пасажирів:

$$l_{cp.nac} = P_{nac} / Q_{nac} , \text{ км} \quad (5.5)$$

де: P_{nac} – річний пасажирооборот, пас.км.

Коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = l_{prod} / L \quad (5.6)$$

де: l_{prod} - продуктивний пробіг автобуса, км;

L – загальний пробіг автобуса, км.

Загальний пробіг автобуса дорівнює:

$$L = l_{prod} + 2l_o , \text{ км} \quad (5.7)$$

де: l_o – нульовий пробіг автобуса, км.

Продуктивний пробіг автобуса за час роботи на маршруті:

$$l_{prod} = L_m \cdot n_p , \text{ км} \quad (5.8)$$

Кількість рейсів автобуса за час роботи на маршруті:

$$n_p = T_m / t_{рейсу} , \text{ рейсів} \quad (5.9)$$

де: T_m – час роботи автобуса на маршруті, год;

$t_{рейсу}$ – час рейсу, год.

Час роботи автобуса на маршруті:

$$T_m = T_n , \text{ год} \quad (5.10)$$

де: T_n - час в наряді, год (оскільки на маршруті організована позмінна робота водіїв, то T_n приймаємо 12 год).

Експлуатаційна швидкість на маршруті дорівнює:

$$V_e = L_m / t_{рейсу} , \text{ км/год} \quad (5.11)$$

Час обороту на маршруті рівний:

$$t_{об} = 2 \cdot t_{рейсу} , \text{ год} \quad (5.12)$$

Тривалість 1-го рейсу рівна:

$$t_{рейсу} = t_{рух} + t_{пр.з} \cdot n + t_{н.к.з} , \text{ год} \quad (5.13)$$

де: $t_{рух}$ – час руху автобуса на маршруті, год;

$t_{пр.з}$ - час простою автобуса на проміжних зупинках, год;

n - кількість проміжних зупинок на маршруті, од;

$t_{н.к.з}$ - час простою автобуса на початковій та кінцевій зупинці, год.

(приймаємо $t_{н.к.з} = 0,25$ год).

Час руху на маршруті:

$$t_{рух} = L_m / V_m , \text{ год} \quad (5.14)$$

де: V_m - технічна швидкість автобуса, км/год.

Для прикладу покажемо розрахунок техніко-експлуатаційних показників по маршруту Рівне-Кузнецовськ для автобуса Богдан А 092:

Час руху на маршруті:

$$t_{\text{рух}} = L_m / V_m = 159 / 55 = 2,9 \text{ год}$$

Тривалість 1-го рейсу:

$$t_{\text{рейсу}} = t_{\text{рух}} + t_{\text{пр.з}} \cdot n + t_{\text{н.к.з.}} = 2,9 + 0,16 \cdot 12 + 0,25 = 3,3 \text{ год}$$

Час обороту на маршруті:

$$t_{\text{об}} = 2 \cdot t_{\text{рейсу}} = 2 \cdot 3,3 = 6,6 \text{ год}$$

Експлуатаційна швидкість:

$$V_e = L_m / t_{\text{рейсу}} = 159 / 3,3 = 48 \text{ км/год}$$

Час роботи автобуса на маршруті:

$$T_m = 12 \text{ год}$$

Кількість рейсів автобуса за час роботи на маршруті:

$$n_p = T_m / t_{\text{рейсу}} = 12 / 3,3 = 4 \text{ рейси}$$

Продуктивний пробіг автобуса:

$$l_{\text{прод}} = L_m \cdot n_p = 159 \cdot 4 = 578 \text{ км}$$

Загальний пробіг автобуса:

$$L = l_{\text{прод}} + 2l_o = 578 + 2 \cdot 2 = 582 \text{ км}$$

Коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = l_{\text{прод}} / L = 578 / 582 = 0,98$$

Середня довжина поїздки пасажира:

$$l_{\text{ср.пас}} = P_{\text{пас}} / Q_{\text{пас}} = 32130000 / 257000 = 125 \text{ км}$$

Коефіцієнт плинності пасажирів:

$$\eta_{\text{пл.}} = L_m / l_{\text{ср.пас}} = 159 / 125 = 1,27$$

Денна продуктивність автобуса:

$$Q_{\text{дн}} = q \cdot \gamma_{\text{пас}} \cdot n_p \cdot \eta_{\text{пл.}} = 22 \cdot 0,7 \cdot 4 \cdot 1,27 = 71 \text{ пас}$$

$$P_{\text{дн}} = Q_{\text{дн}} \cdot l_{\text{ср.пас}} = 71 \cdot 125 = 8902 \text{ пас.км}$$

Експлуатаційна кількість автобусів для роботи на маршруті:

$$A = (Q_{\text{пас}} / D_p \cdot \eta) / Q_{\text{дн}} = (257000 / 365 \cdot 1,1) / 71 = 10 \text{ автобусів}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших маршрутів і зводимо отримані результати в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Техніко-експлуатаційні показники роботи автобусів на міжміських внутрішньообласних маршрутах

Показники	Маршрути											
	Рівне-Кузнецовськ			Рівне-Володимирець ч/з Антонівку			Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі			Рівне-Володимирець ч/з Осову		
	Богдан А- 092	МАЗ 256	БАЗ А- 079	МАЗ 256- 200	БАЗ А- 079	Богдан А-092	Богдан А-092	БАЗ А- 079	ПАЗ 4230- 03	ПАЗ 32053	Богдан А-09221	МАЗ 256- 200
Обсяг перевезень, тис.пас.	257	257	257	127	127	127	50.3	50.3	50.3	20	20	20
Пасажиरोоборот, тис.пас.км	3213	3213	3213	1340	1340	1340	5769	5769	5769	2200	2200	2200
Відстань маршруту, км	159	159	159	140	140	140	143	143	143	148	148	148
Технічна швидкість, км/год	55	55	55	50	55	55	55	55	45	45	60	55
Час руху на маршруті, год	2,9	2,9	2,9	2,8	2,5	2,5	2.6	2.6	3.2	3.3	2.5	2.7
Час рейсу, год	3,3	3,3	3,3	3,2	3	3	3.1	3.1	3.7	3.8	3.0	3.2
Час обороту, год	6,6	6,6	6,6	6,4	6	6	3.2	3.2	7.4	7.6	6.0	6.4
Експлуатаційна швидкість, км/год	48	48	48	44	47	47	47	47	39	39	45	46
Кількість рейсів за час на маршруті, рейсів	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
Середня довжина поїздки пасажира, км	125	125	125	106	106	106	115	115	115	110	110	110
Коефіцієнт плинності пасажирів	1,27	1,27	1,27	1,3	1,3	1,3	1.25	1.25	1.25	1.3	1.3	1.3
Продуктивний пробіг, км	578	578	578	523	568	568	558	558	572	312	296	296
Загальний пробіг, км	582	582	582	527	572	572	562	562	576	316	300	300
Коефіцієнт використання пробігу	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Денна продуктивність автобуса, пас.	71	78	61	87	72	83	75	85	94	50	53	47
Денна продуктивність автобуса, пас.км	8902	9711	7688	9159	7560	8754	8597	9769	10811	5460	5894	5180
Кількість автобусів, од.	10	10	11	5	5	5	2	2	2	1	1	1

Для порівняння графічно показуємо денну продуктивність автобусів по кожному з маршрутів та пропонованих на них автобусів.

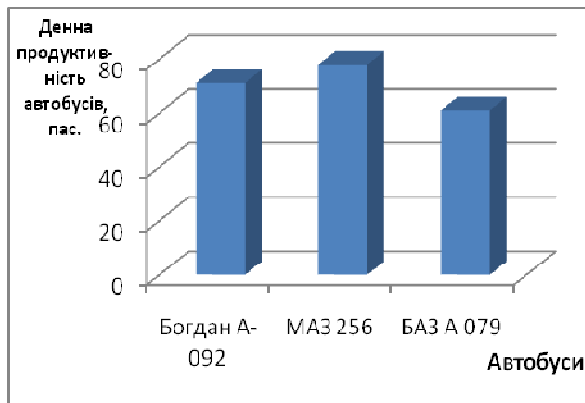


Рисунок 5.1 – Денна продуктивність автобусів на маршруті Рівне-Кузнецовськ

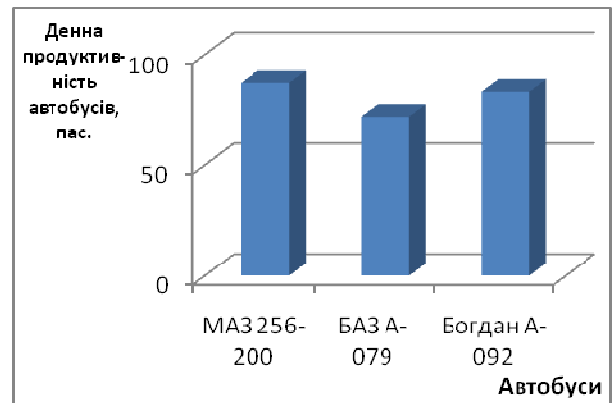


Рисунок 5.2 – Денна продуктивність автобусів на маршруті Рівне-Володимирець Антонівку

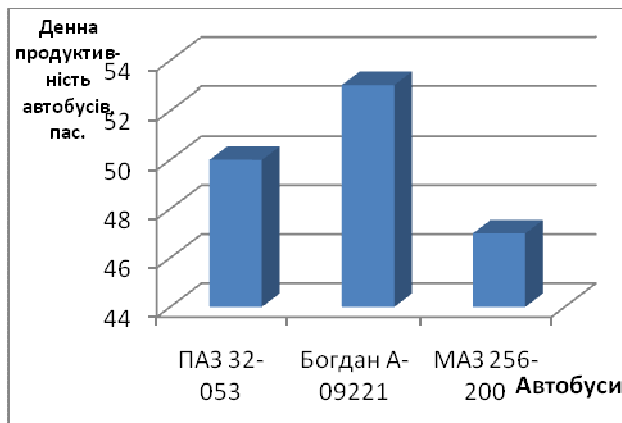


Рисунок 5.3 – Денна продуктивність автобусів на маршруті Рівне-Володимирець ч/з Осову

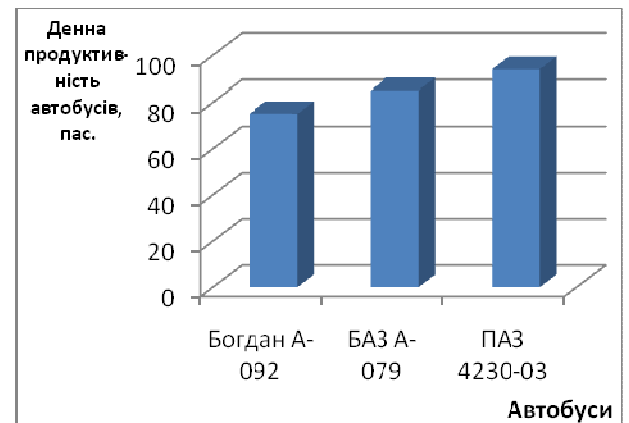


Рисунок 5.4 – Денна продуктивність автобусів на маршруті Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі

Для маршруту Рівне-Кузнецовськ найвища денна продуктивність для автобуса МАЗ 256, для Рівне-Володимирець ч/з Антонівку – Богдан А-092, для Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі – ПАЗ 4230-03, для Рівне-Володимирець ч/з Осову – Богдан А 092-21.

Техніко-експлуатаційні показники роботи автобусів на внутрішньорайонних маршрутах наводимо в Табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Техніко-експлуатаційні показники роботи автобусів на внутрішньорайонних маршрутах

Показники	Маршрути		
	Кузнецовськ-Мульчиці	Кузнецовськ-Озерці	Володимирець-Степангород
	Богдан А-092-11	БАЗ А-0753	Богдан А-092-21
Обсяг перевезень, тис.пас.	15.7	11	15
Пасажирооборот, тис.пас.км	393	257	345
Відстань маршруту, км	32	35	27
Технічна швидкість, км/год	50	50	60
Час руху на маршруті, год	0.6	0.7	0.5
Час рейсу, год	0.9	1	0.7
Час обороту, год	1.8	2	1.4
Експлуатаційна швидкість, км/год	35	36	38
Кількість рейсів за час на маршруті, рейсів	2	2	2
Кількість оборотів за час на маршруті, оборотів	1	1	1
Середня довжина поїздки пасажирів, км	25	25	23
Коефіцієнт плинності пасажирів	1.28	1.3	1.17
Продуктивний пробіг, км	64	70	54
Загальний пробіг, км	68	74	58
Коефіцієнт використання пробігу	0.98	0.98	0.98
Денна продуктивність автобуса, пас.	39	49	44
Денна продуктивність автобуса, пас.км	986	1225	1021
Кількість автобусів, од.	1	1	1

Провівши аналіз табл. 5.2 робимо висновок про те, що найбільша кількість автобусів буде використовуватись по маршруту Рівне-Кузнецовськ. Це пояснюється великим обсягом перевезень на даному маршруті. Для того, щоб забезпечити транспортне обслуговування пасажирів по цьому напрямку кожен з автобусів виконуватиме по 4 рейси в день.

Експлуатаційна швидкість на маршрутах становить в середньому 47 км/год. Середня довжина поїздки пасажирів – 110км. Коефіцієнт плинності пасажирів по маршрутах – 1,27.

5.2. Економічне обґрунтування ефективності використання транспортних засобів на маршрутах

Для того, щоб підібрати оптимальний рухомий склад, необхідно визначити, наскільки економічно ефективним буде автотранспортний засіб. З цією метою проводимо економічне обґрунтування, суть якого буде полягати у розрахунку всіх пов'язаних з процесом перевезення витрат, що в кінцевому результаті дасть нам величину собівартості та зведених витрат. На основі отриманих даних розрахуємо показник рентабельності перевезень.

Розрахунки проводимо за методикою, наведеною у Розділі 2 Магістерської роботи.

Розрахуємо економічні показники для автобуса Богдан А 092, що працюватиме по маршруті Рівне-Кузнецовськ:

Загальний пробіг:

$$L = (L_m \cdot n_p + 2L_o) \cdot D_p = (159 \cdot 4 + 2 \cdot 2) \cdot 365 = 233600 \quad \text{км}$$

Норми витрат палива:

$$Q_n = (L/100) \cdot H_s \cdot k_{\Sigma} = (233600/100) \cdot 15 \cdot 1,1 = 35040 \quad \text{л/100км}$$

Грошові витрати палива:

$$B_n = Q_n \cdot C_n = 35040 \cdot 9,1 = 318864 \quad \text{грн}$$

Витрати на мастильні матеріали:

$$B_m = B_n \cdot 0,1 = 318864 \cdot 0,1 = 31886 \quad \text{грн}$$

Витрати на амортизаційні відрахування:

$$B_A = N_A \cdot C_a / 100 = 10 \cdot 230000 / 100 = 23000 \quad \text{грн}$$

Витрати на ТО і ПР рухомого складу:

$$B_{ТО\&ПР} = (L / 1000) \cdot (L_{ТО\&ПР} / 100) \cdot k = (233600 / 1000) \cdot (20000 / 100) \cdot 0,1 \\ = 7008 \quad \text{грн}$$

Витрати на відновлення та ремонт зношених шин:

$$B_w = L \cdot H_{wи} \cdot C_w \cdot n_w / 100 \cdot 1000 =$$

$$233600 \cdot 10 \cdot 800 \cdot 6 / 100 \cdot 10000 = 11213 \text{ грн}$$

Витрати на оплату праці водіїв:

$$B_{зпв} = n_{\text{в}} \cdot 3n_{\text{в}} \cdot 12 = 2 \cdot 1500 \cdot 12 = 36000 \text{ грн}$$

Витрати на соціальне забезпечення:

$$B_{с.з} = B_{зпв} \cdot K_{с.з} = 36000 \cdot 0,3376 = 12153 \text{ грн}$$

Накладні витрати в русі:

$$B_{нр.} = \sum B_p \cdot 10\% = (318864 + 31886 + 23000 + 11213 + 36000 + 12153) \cdot 0,1 = 49613 \text{ грн}$$

Накладні витрати в простій:

$$B_{нр.} = \sum B_{нр} \cdot 10\% = (23000 + 7008) / 0,1 = 2700 \text{ грн}$$

Загальні витрати на утримання автобусів в русі:

$$\begin{aligned} \sum B_p &= B_{\Pi} + B_m + B_A + B_{ш} + B_{зп} + B_{с.з.} + B_{нр} = \\ &= 318864 + 31886 + 23000 + 11213 + 36000 + 12153 + 49613 = \\ &= 482729 \text{ грн} \end{aligned}$$

Загальні витрати на утримання автобусів в простій:

$$\sum B_{нр} = B_A + B_{ТОiПР} + B_{нр} = 23000 + 7008 + 2700 = 29709 \text{ грн}$$

Фонд робочого часу за період роботи:

$$T_p = T_m \cdot 365 = 13,2 \cdot 365 = 4818 \text{ год}$$

Час автобуса в простій:

$$T_{нр} = (24 - T_m) \cdot 365 = (24 - 13,2) \cdot 365 = 3942 \text{ год}$$

Доля часу, що припадає на рух автобуса визначається:

$$\tau_p = T_p / T_e = 4818 / (365 \cdot 24) = 0,55$$

Доля часу, що припадає на простій автобуса визначається:

$$\tau_{нр} = 1 - \tau_p = 1 - 0,55 = 0,45$$

Собівартість утримання автобуса в русі:

$$C_p = \sum B_p / T_p = 482729 / 4818 = 100 \text{ грн/год}$$

Собівартість утримання автобуса в простій:

$$C_{np} = \Sigma B_{np} / T_{np} = 29709/3942=7.5 \text{ грн/год}$$

Собівартість перевезення:

$$S_{нкм} = \frac{n_a \cdot (C_p \cdot \tau_p + C_{np} \cdot \tau_{np}) \cdot T_e}{P_{nac}} = \frac{10 \cdot (100,55 + 7.5 \cdot 0,45) \cdot 365,24}{32200000} = 0,16 \text{ грн/пас.км}$$

Коефіцієнт, що враховує капітальні вкладення:

$$k = C_a \cdot n_a / P_{nac} = 230000 \cdot 10 / 32200000 = 0,07$$

Зведені витрати:

$$Z_e = S_{нкм} + E \cdot k = 0,16 + 0,2 \cdot 0,07 = 0,17 \text{ грн}$$

Дохід:

$$D = P_{nac} \cdot C_{пер} = 32200000 \cdot 0,19 = 6118000 \text{ грн}$$

Прибуток:

$$\Pi = D - B = 6118000 - 5124000 = 994000 \text{ грн}$$

Рентабельність:

$$R = \Pi / B = 994000 / 5124000 = 0,19 \%$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших автобусів, що працюватимуть на маршрутах і зводимо отримані результати в Табл. 3.6.

Таблиця 5.3 – Економічні показники роботи автобусів на маршрутах внутрішньообласного сполучення

Показники	Маршрути											
	Рівне-Кузнецовськ			Рівне-Володимирець ч/з Антонівку			Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі			Рівне-Володимирець ч/з Осову		
	Богдан А-092	МАЗ 256	БАЗ А-079	МАЗ 256-200	БАЗ А-079	Богдан А-092	Богдан А-092	БАЗ А-079	ПАЗ 4230-03	ПАЗ 32053	Богдан А-0921	МАЗ 256-200
Витрати палива, тис.грн	319	298	318	305	305	284	333	310	374	186	137	133
Витрати мастильних матеріалів, тис.грн	32	30	32	31	31	28	33	31	37	19	14	13
Витрати амортизаційні, тис.грн	20	22	20	23	21	20	20	21	18	18	21	23
Витрати на ТО і ПР, тис.грн	7	7	7	6	5,5	6	6	6	5,7	2	2	2
Витрати на шини, тис.грн	11	10	10	9	9	9	8,8	8,8	8	4	4	4
Витрати на заробітну плату, тис.грн	36	36	36	36	36	36	36	36	36	18	18	18
Витрати на соціальне забезпечення, тис.грн	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6
Накладні витрати автобуса в русі, тис.грн	50	50	50	49	49	47	52	50	56	29	24	24
Накладні витрати автобуса в простой, тис.грн	3	2,8	3	3	2,6	2,6	2,6	2,7	2,4	2	2,3	2,5
Витрати автобуса в русі, тис.грн	483	462	483	469	465	441	496	474	539	283	228	227
Витрати автобуса в простой, тис.грн	30	30	30	32	29	29	29	30	26	22	26	28
Собівартість утримання авто в русі, грн/год	100	95	100	102	110	103	110	104	102	143	147	136
Собівартість утримання авто в простой, грн/год	7,5	8	7,6	8	6,5	6,4	6,8	7,1	8	5,3	5,6	6
Собівартість перевезення, грн/пас.км	0,16	0,15	0,17	0,16	0,17	0,15	0,16	0,15	0,17	0,17	0,15	0,16
Зведені витрати, грн/пас.км	0,17	0,16	0,18	0,17	0,18	0,16	0,17	0,16	0,18	0,18	0,16	0,17

Графічно наводимо порівняння собівартості для кожного з автобусів по маршрутах.

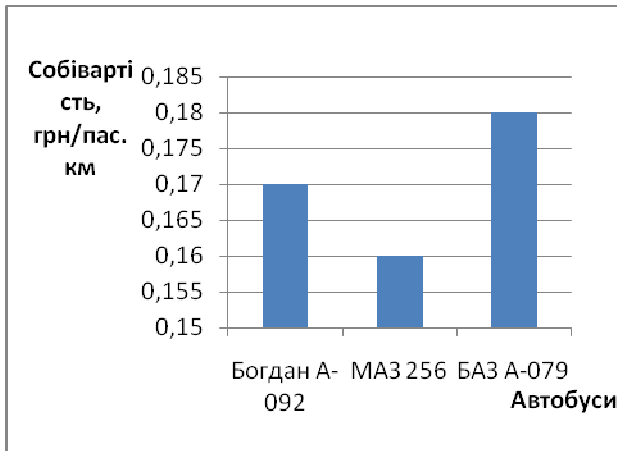


Рис. 5.5. Собівартість перевезення на маршруті Рівне-Кузнецовськ

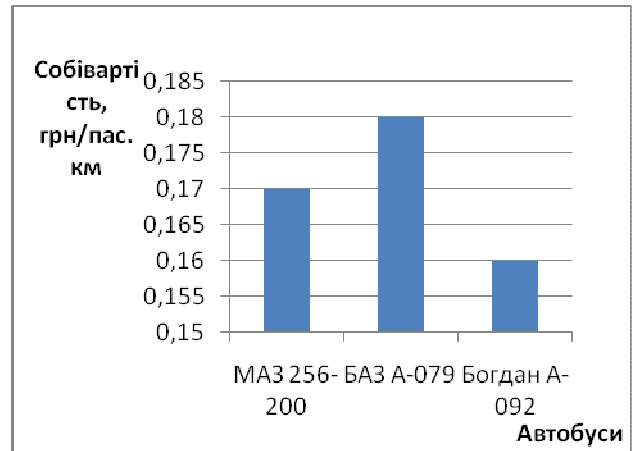


Рис. 5.6. Собівартість перевезення на Рівне-Володимирець ч/з Антонівку

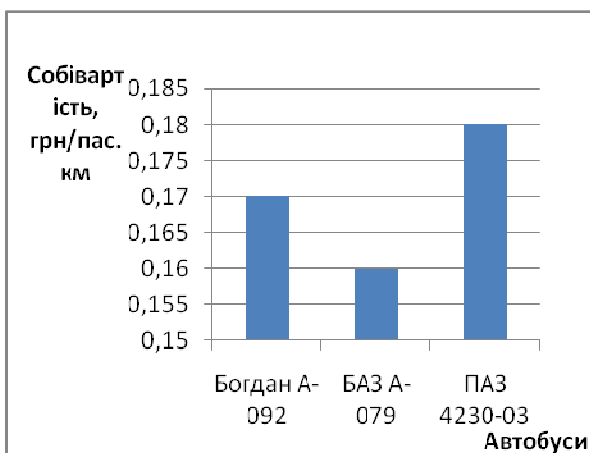


Рис. 5.7. Собівартість перевезення на маршруті Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі

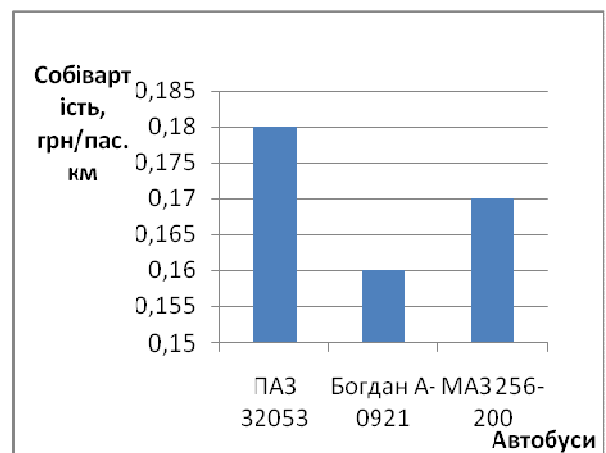


Рис. 5.8. Собівартість перевезення на Рівне-Володимирець ч/з Осову

Отже, з наведеного графічного аналізу можна сказати, що на маршруті Рівне-Кузнецовськ найменша собівартість для автобуса МАЗ 256, Рівне-Володимирець ч/з Антонівку – Богдан А 092, Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі – БАЗ А 079, Рівне-Володимирець ч/з Осову – Богдан А 092-21. З отриманих даних можна робити висновки по типу оптимального автобуса на маршруті.

Економічні показники роботи автобусів на маршрутах внутрішньорайонного сполучення наводимо в Табл. 3.7.

Таблиця 5.4 – Економічні показники роботи автобусів на маршрутах внутрішньорайонного сполучення

Показники	Маршрути		
	Кузнецовськ-Мульчиці	Кузнецовськ-Озерці	Володимирець-Степангород
	Богдан А-092-11	БАЗ А-0753	Богдан А-092-21
Витрати палива, тис.грн	32	32	28
Витрати мастильних матеріалів, тис.грн	3,2	3,2	2,8
Витрати амортизаційні, тис.грн	20	18	19
Витрати на ТО і ПР, тис.грн	0,6	0,7	0,5
Витрати на шини, тис.грн	1	1	0,9
Витрати на заробітну плату, тис.грн	12	12	12
Витрати на соціальне забезпечення, тис.грн	4	4	4
Накладні витрати автобуса в русі, тис.грн	9,4	9,1	8,6
Накладні витрати автобуса в простої, тис.грн	2	1,9	1,9
Витрати руху, тис.грн.	91	87	83
Витрати простою, тис.грн	23	20	21
Собівартість утримання авто в русі, грн/год	124	120	143
Собівартість утримання авто в простої, грн/год	2,8	2,6	2,6
Собівартість перевезення, грн/пас.км	0,15	0,15	0,13
Зведені витрати, грн./пас.км	0,16	0,16	0,14

З табл. 5.4 можемо зробити висновок про те, що для маршруту Рівне-Кузнецовськ найменшими є собівартість та зведені витрати для автобуса МАЗ 256 (місткість – 24 пас.), величина собівартості для якого становить 0,15 грн/пас.км. Отже, для даного маршруту найоптимальнішим буде саме цей автобус.

Маршрут Рівне-Володимирець ч/з Антонівку буде обслуговувати автобус марки Богдан А 092, величина собівартості для якого становить 0,16 грн/пас.км. Автобус БАЗ А 079 оптимальним буде для маршруту Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі, тому що собівартість і зведені витрати для нього

є найменшими і становлять відповідно 0,15 грн/пас.км та 0,16 грн/пас.км. Для внутрішньорайонних маршрутів оптимальними будуть автобуси марок Богдан та БАЗ, величина собівартості для яких становитиме 0,15 грн/пас.км, зведені витрати – 0,16 грн/пас.км.

Результати розрахунків доходу, прибутку та рентабельності зводимо в Табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Основні економічні показники роботи автобусів на маршрутах

Маршрути	Автобуси	Собівартість, грн/пас.км	Зведені витрати, грн/пас.км	Дохід, тис.грн	Прибуток, тис.грн	Рентабельність, %
Рівне-Кузнецовськ	Богдан А-092	0,16	0,17	6134	997	0,19
	МАЗ 256	0,15	0,16	6134	1080	0,21
	БАЗ А-079	0,16	0,17	6134	938	0,17
Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	МАЗ 256-200	0,16	0,17	2553	336	0,16
	БАЗ А-079	0,17	0,18	2553	177	0,08
	Богдан А-092	0,15	0,16	2553	420	0,20
Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	Богдан А-092	0,16	0,17	1099	149	0,16
	БАЗ А-079	0,15	0,16	1099	186	0,19
	ПАЗ 4230-03	0,17	0,18	1099	57	0,06
Рівне-Володимирець ч/з Осову	ПАЗ 320-53	0,17	0,18	302	28	0,11
	Богдан А-092-21	0,15	0,16	302	46	0,17
	МАЗ 256-200	0,16	0,17	302	34	0,13
Кузнецовськ-Мульчиці	Богдан А-09211	0,15	0,16	98	14	0,14
Кузнецовськ-Озерці	БАЗ А-0753	0,15	0,16	98	16	0,16
Володимирець-Степангород	Богдан А-092-21	0,13	0,14	97	16	0,19

З табл. 3.8 робимо висновок про те, що найвищі величини прибутку та рентабельності характерні для тих автобусів, що мають найменші значення

собівартості та зведених витрат. Найвищим прибуток є для авто, що працюють на маршруті Рівне - Кузнецовськ, найменшим – для маршрутів внутрішньорайонного сполучення. Рентабельність для автобусів коливається в межах від 0,06 до 0,21%. З розрахунків бачимо, що економічно неефективно

використовувати автобуси марок ПАЗ. Хоч вони і мають велику пасажиромісткість, але суми витрат на їх обслуговування значно вищі в порівнянні з іншими автобусами. Найбільшу частку в структурі витрат займають витрати на паливо. Тому більш ефективними є автобуси з невеликою витратою палива на 100 км пробігу (в середньому 14-15 л/100км). Найменші витрати йдуть на проведення технічного обслуговування та шини.

На основі отриманих даних формуємо оптимальний парк рухомого складу, що пропонується для обслуговування на маршрутах.

5.3. Визначення оптимального парку рухомого складу та порівняння його показників з діючою моделлю

Оптимальним є парк рухомого складу, який найбільш ефективно задовольняє процес перевезення при мінімальних витратах та максимальному рівні прибутковості, а також відповідає потребам пасажирів.

Визначення оптимального парку рухомого складу формуємо на основі отриманих розрахунковим методом даних по собівартості перевезення та зведених витратах. З цього ми можемо зробити висновок про тип та кількість автобусів, які будуть працювати на маршрутах, забезпечуючи необхідний обсяг перевезень. Отже, формуємо остаточний результат, який подаємо в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Оптимальний рухомий склад на маршрутах та його основні показники

Показники	Рівне-Кузнецовськ	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	Рівне-Володимирець ч/з Осову	Кузнецовськ-Мульчиці	Кузнецовськ-Озерці	Володимирець-Степангород
	МАЗ 256	Богдан А 092	БАЗ А 079	Богдан А 092-21	Богдан А 092-11	БАЗ А 0753	Богдан А 092-21
Кількість автобусів, од.	10	5	2	1	1	1	1
Кількість рейсів, виконаних 1-м авто, рейси	4	4	4	2	2	2	2
Місткість автобусів, пас.	24	22	21	27	25	22	27
Собівартість перевезення, грн/пас.км	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,13
Зведені витрати, грн/пас.км	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14
Дохід, тис.грн.	6134	2553	1099	302	98	98	97
Прибуток, тис.грн.	1080	420	186	46	14	16	16
Рентабельність, %	0,21	0,20	0,19	0,17	0,14	0,16	0,19

Отже, в результаті ми сформували оптимальний парк рухомого складу. На основі даних табл. 3.9 можна зробити висновок про те, що на маршруті Рівне - Кузнецовськ ефективно використовувати автобуси марки МАЗ 256, загальна кількість яких становитиме 10 одиниць. Дані авто будуть виконувати по 4 рейси в день, тобто сумарна кількість рейсів на маршруті – 40. Собівартість перевезення становить 0,15 грн/пас.км, рентабельність - 0,21%.

Маршрут Рівне-Володимирець ч/з Антонівку будуть обслуговувати 4 автобуси Богдан А 092, що виконуватимуть по 4 рейси в день, а Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі – 2 автобуси БАЗ А079 (по 4 рейси в день).

Автобус марки Богдан А 092-21 оптимально використовувати на маршрутах Рівне-Володимирець ч/з Осову та Володимирець-Степангород (по 1-у на кожен маршрут). В цілому обрані автобуси будуть забезпечувати рентабельність на рівні 0,14-0,21%.

На Рис. 5.9 – 5.11 показуємо зовнішній вигляд оптимальних автобусів.

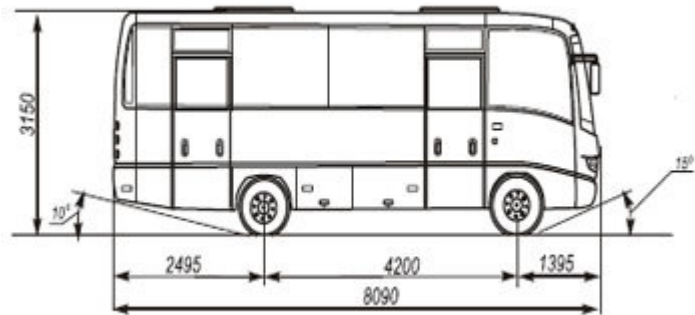


Рис. 5.9. Автобус МАЗ 256



Рисунок 5.10 – Автобус БАЗ А 079



Рисунок 5.11. Автобус Богдан А 092-21

Дані автобуси пропонується використовувати на маршрутах Володимирецького напрямку. Вони є комфортабельними, безпечними при експлуатації, економічно вигідними та задовольняють попит на перевезення.

На основі отриманих даних здійснюємо техніко-експлуатаційне та економічне порівняння показників проектної моделі з діючою. Результати наводимо в табл. 5.7, 5.8.

Таблиця 5.7 – Порівняння техніко-експлуатаційних показників для маршрутів

Порівняльні показники	Рівне-Кузнецовськ		Рівне-Володимирець ч/з Антонівку		Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі		Рівне-Володимирець ч/з Осову	
	Діюча модель	Проектна модель	Діюча модель	Проектна модель	Діюча модель	Проектна модель	Діюча модель	Проектна модель
Обсяг перевезених пасажирів, тис.пас	235	257	105,6	127	50,3	50,3	13,4	20
Пасажирооборот, тис.пас.км	29498	32200	11862	13400	5769	5769	1286	1590
Тип автобуса	Mersedes 709	МАЗ 256	Mersedes 609	Богдан А 092	Mersedes 609	БАЗ А 079	ЛАЗ 695	Богдан А 092-21
Місткість автобуса, пас.	22	24	20	22	22	21	28	28
Кількість автобусів, од.	12	10	5	5	2	2	1	1
Кількість рейсів на маршруті, рейси	34	40	14	20	8	8	2	2
Час рейсу, год	3,3	3,3	3	3	3,2	3,1	3,9	3
Експлуатаційна швидкість на маршруті, км/год	48	48	47	47	45	47	38	45
Денна продуктивність автобусів, пас.	663	780	293	415	140	170	53	53
Денна продуктивність автобусів, пас.км	83252	97110	32928	43990	15960	19538	5894	5894

Таблиця 5.8 – Порівняння економічних показників для маршрутів

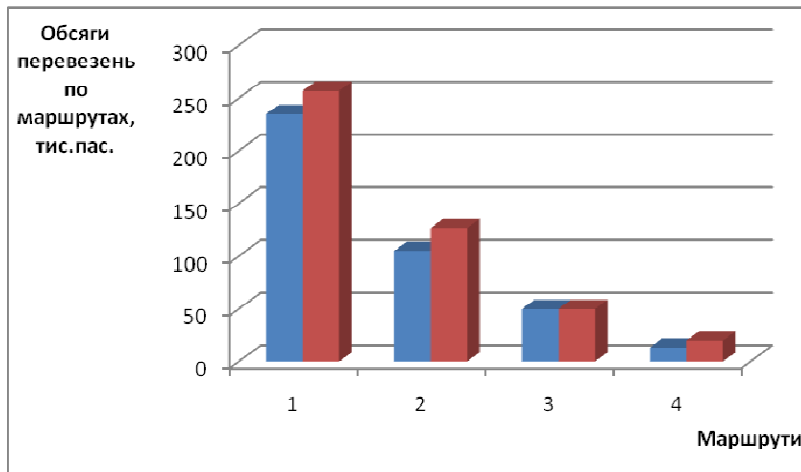
Порівняльні показники	Рівне-Кузнецовськ		Рівне-Володимирець ч/з Антонівку		Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі		Рівне-Володимирець ч/з Осову	
	Діюча модель	Проектна модель	Діюча модель	Проектна модель	Діюча модель	Проектна модель	Діюча модель	Проектна модель
Автобус	Mersedes 711	МАЗ 256	Mersedes 609	Богдан А 092	Mersedes 709	БАЗ А 079	ЛАЗ 695	Богдан А 092-21
Собівартість перевезення, грн/пас.км	0,16	0,15	0,16	0,15	0,16	0,15	0,16	0,15
Зведені витрати, грн/пас.км	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16
Дохід, тис.грн	5461	6134	2254	2553	1096	1099	302	302
Прибуток, тис.грн	775	1080	258	420	132	186	38	46
Рентабельність, %	0,15	0,21	0,13	0,20	0,14	0,19	0,13	0,17

Аналізуючи дані табл. 5.7, можна зробити висновок про те, що практично по кожному з проектних маршрутів спостерігаємо підвищення величини всіх показників та заміну рухомого складу. Так, наприклад, обсяг перевезення та пасажирооборот зріс. Це відбулося за рахунок об'єднання маршрутів. Ми замінили автобуси іноземного виробництва на більш ефективні МАЗи, БАЗи та Богдани. По маршруту Рівне-Кузнецовськ зменшилася кількість автобусів на 2 одиниці, але збільшилася кількість виконуваних ними рейсів з 34 до 40. Зменшення автотранспортних засобів та збільшення рейсів відбулося і для маршруту Рівне-Володимирець ч/з Антонівку. Для інших залишилося без змін. За рахунок заміни транспортних засобів відбулося підвищення експлуатаційної швидкості на маршрутах Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі та Рівне-Володимирець ч/з Осову. В результаті чого зменшився час рейсу. По кожному з маршрутів проектної моделі підвищилася денна продуктивність автобусів.

Провівши аналіз табл. 5.8, робимо висновок про те, що за рахунок заміни автобусів на більш економічніші ми зменшили собівартість перевезення та зведені витрати по маршрутах. Зокрема, середня величина собівартості 1-го пас.км. для діючої моделі становить 0,16 грн.пас.км, для проектної - 0,15 грн.пас.км. По всіх маршрутах відбулося підвищення величини прибутку та рентабельності. Так, для маршруту Рівне-Кузнецовськ рівень рентабельності підвищився на 0,06%, Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі – на 0,05%, Рівне-Володимирець ч/з Осову – на 0,04%.

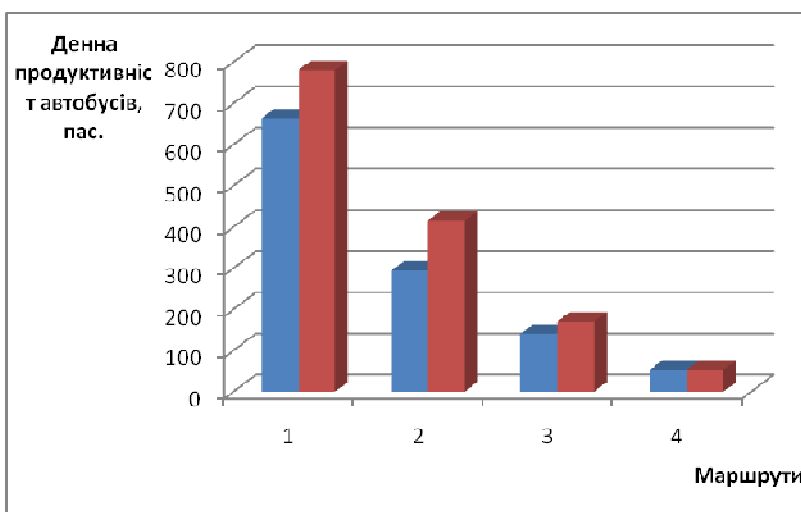
Порівняння основних показників діючої та проектної моделі показуємо графічно по кожному з маршрутів.

- 1- маршрут Рівне-Кузнецовськ
- 2- маршрут Рівне-Володимирець ч/з Антонівку
- 3- маршрут Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі
- 4- маршрут Рівне-Володимирець ч/з Осову.



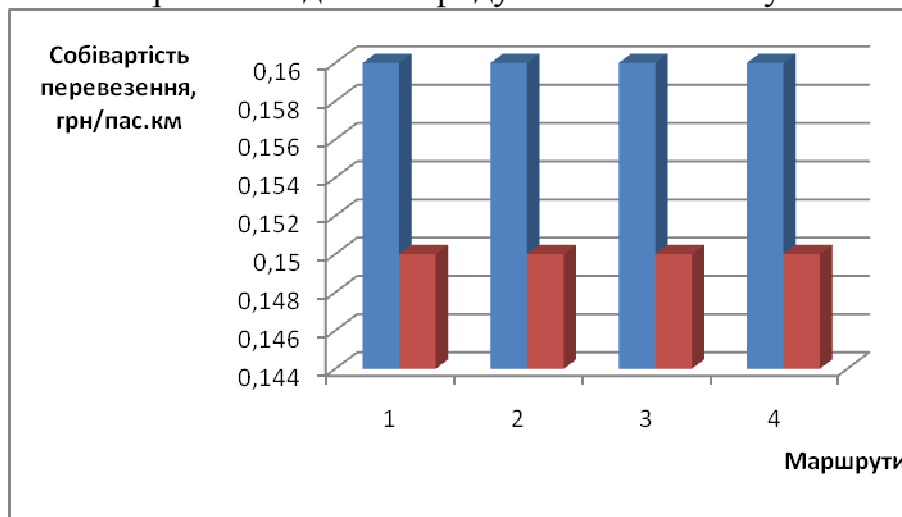
■ - діюча модель ■ - проектна модель

Рисунок 5.12 – Порівняння обсягів перевезень по маршрутах



■ - діюча модель ■ - проектна модель

Рисунок 5.13 – Порівняння денної продуктивності автобусів по маршрутах



■ - діюча модель ■ - проектна модель

Рисунок 5.14 – Порівняння величини собівартості

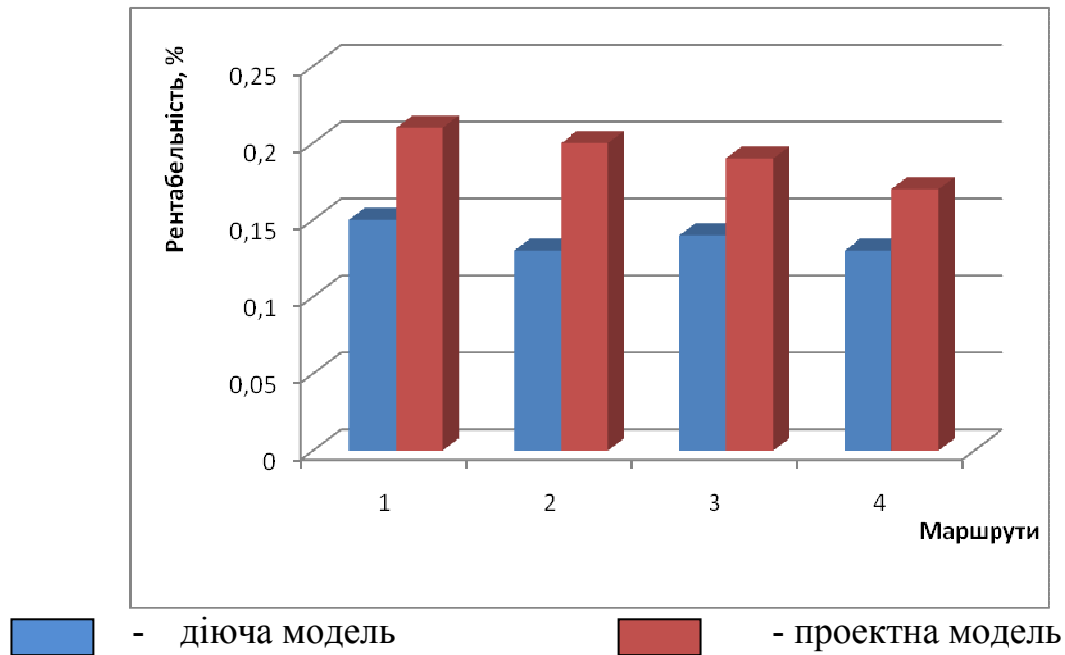


Рисунок 5.15 – Порівняння величини рентабельності

Графічна частина порівняння показала, що всі показники мають вищі величини в проектній моделі маршрутів. Так, наприклад, денна продуктивність автобусів зростає в середньому по кожному з маршрутів на 65 пасажирів. Дане зростання пояснюється тим, що ми використали автобуси більшої місткості та підвищили кількість рейсів по окремих маршрутах. Собівартість перевезення зменшується для проектної моделі в середньому на 0,01 грн/пас.км. Це пояснюється застосуванням більш економічно ефективних транспортних засобів. Рівень рентабельності зростає в середньому на 0,05 % по кожному з маршрутів.

Отже, з проведеного аналізу можна зробити висновок, що дана проектна модель буде більш ефективною за діючу. Це пояснюється меншою величиною собівартості перевезення та зведених витрат, а також підвищенням рівня рентабельності.

5.4. Формування розкладу руху для проектної моделі маршрутів.

Новий розклад руху формуємо на основі спостережень кількості пасажирів, що відправляються з Рівненської АС, по годинам доби. В результаті

досліджень було встановлено, що найбільше пасажирів відправляється в період доби з 14 до 18 год, а найменше - з 6-ї до 8-ї год. Це дозволяє нам вважати, що саме в ці години слід зробити відповідно найбільший та найменший інтервал руху між відправленнями по маршрутах.

Рейси маршрутів, що відправлялися до населених пунктів району і проходили через Володимирець замінємо рейсами Рівне-Володимирець ч/з Антонівку. Ті, що проходили через Кузнецовськ – рейсами по маршруту Рівне-Кузнецовськ.

На основі розрахунків було встановлено, що сумарна кількість відправлень з Рівненської АС складає 35. З них: 20 здійснюється до Кузнецовська, 10 – до Володимирця через Антонівку, 4 – до Володимирця через Цепцевичі, 1 – через Осову до Володимирця.

Розклад руху формуватимемо за принципом зменшення інтервалу руху між відправленнями автобусів в 2-й половині дня. Це пояснюється тим, що значно більша частина пасажирів відправляється з Рівненської АС саме в цей період доби.

Відправлення по маршруту Рівне-Кузнецовськ формуємо в середньому через 1 годину в першій половині дня. Починаючи з 13 год інтервал між відправленнями зменшуємо до 30 хв. Останній рейс відправлятиметься о 20:20 год.

Рейси по маршруту Рівне-Володимирець через Антонівку відправлятимуться з середнім інтервалом в 1,5 год. Частіші відправлення будуть здійснюватись в 2-й половині дня.

По маршруту Рівне-Володимирець через Цепцевичі виконуватиметься 4 відправлення на добу, а саме: о 7:30; 11:40; 13:45; 18:15.

Отже, формуємо новий розклад руху, який показуємо в табл. 5.9.

Таблиця 5.9 – Розклад руху автобусів, що відправляються з Рівненської АС на
Володимирецький напрямок

№ п/п	Час відправлення	Маршрут	Періодичність
1	5:50	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щд/пост., Сб.Нд-УК
2	6:30	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
3	7:00	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
4	7:30	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі.	Щоденно/постійно
5	8:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
6	8:30	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
7	9:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
8	10:00	Рівне-Кузнецовськ	Щд/пост., Сб.Нд-УК
9	11:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
10	11:15	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
11	11:40	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі.	Щоденно/постійно
12	12:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
13	12:45	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
14	13:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
15	13:30	Рівне-Кузнецовськ	Щд/пост., Сб-УК
16	13:45	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	Щоденно/постійно
17	14:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
18	14:15	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
19	14:30	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
20	14:45	Рівне-Володимирець/Осова	Щоденно/постійно
21	15:00	Рівне-Кузнецовськ	Щд/пост., Сб-УК
22	15:30	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
23	15:45	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
24	16:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
25	16:15	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
26	16:30	Рівне-Кузнецовськ	Щд./пост., Сб-УК
27	17:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
28	17:15	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
29	17:30	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
30	18:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
31	18:15	Рівне-Володимирець ч/з Цепцевичі	Щоденно/постійно
32	18:30	Рівне-Кузнецовськ	Щд/пост., Сб-УК
33	19:00	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно
34	19:30	Рівне-Володимирець ч/з Антонівку	Щоденно/постійно
35	20:20	Рівне-Кузнецовськ	Щоденно/постійно

Для прикладу покажемо графік руху автобуса, що працюватиме на маршруті Рівне-Кузнецовськ.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Освітлення автомобільних доріг

Організація раціонального освітлення необхідних місць автомобільних доріг забезпечує безпеку руху й вирішує питання охорони праці.

Освітлювальні покриття рекомендується застосовувати для виділення пішохідних переходів (типу «зебра»), зупинок автобусів, перехідно-швидкісних смуг, додаткових смуг на підйомах, смуг для зупинок автомобілів, проїзної частини в тунелях і під шляхопроводами, на залізничних переїздах, малих мостах і інших ділянках, де перешкоди погано видно на тлі дорожнього покриття.

Стаціонарне електричне освітлення на автомобільних дорогах варто передбачити на ділянках у межах населених пунктів, а при наявності можливості використання існуючих електричних розподільних мереж - також на більших мостах, автобусних зупинках, перетинаннях доріг I і II категорій між собою й із залізницями, на всіх сполучених відгалуженнях вузлів перетинань і на підходах до них на відстані не менше 250 метрів, на кільцевих перетинаннях і на під'їзних дорогах до промислових підприємств або їхніх ділянок при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

Якщо відстань між сусідніми освітлюваними ділянками становить менш 250 метрів, рекомендується влаштовувати безперервне висвітлення дороги, що виключає чергування освітлених і неосвітлених ділянок. Яскравість поверхні або покриття дороги L – відношення сили світла, випромінюваного в розглянутому напрямку, до площі освітленої поверхні, кд/м^2 :

$$L = I / S ; \quad (6.1)$$

За одиницю сили світла прийнята кандела (кд). Сила світла - величина, що оцінює просторову щільність світлового потоку, яка , у межах

з себе відношення потоку $d\Phi$ до тілесного кута $d\omega$ якого світловий потік поширюється

$$I = d\Phi / d\omega; \quad (6.2)$$

Поза населеними пунктами середня яскравість покриття ділянок автомобільних доріг, у тому числі великих і середніх мостів, повинна бути $0,8 \text{ кд/м}^2$ на дорогах I категорії, $0,6 \text{ кд/м}^2$ на дорогах II категорії, а на сполучних відгалуженнях у межах транспортних розв'язок – $0,4 \text{ кд/м}^2$. Відношення максимальної яскравості покриття проїзної частини до максимального не повинне перевищувати 3:1 на ділянках доріг I категорії, 5:1 на дорогах інших категорій. Одним з показників освітленості є показник засліпленості X - критерій оцінки сліпучої дії створюваної освітлювальною установкою.

$$X = (S - I)100; \quad (6.3)$$

$$S = U_1 / U_2; \quad (6.4)$$

де U_1, U_2 – видимість об'єкта спостереження відповідно при екрануванні й при наявності близьких джерел у полі зору. Видимість характеризує здатність ока сприймати об'єкт; залежить від освітленості, розміру об'єкта, його яскравості, контрасту об'єкта з фоном, тривалості експозиції. Видимість визначається числом граничних контрастів у контрасті об'єкта з фоном:

$$U = K / K_{\text{гран}}; \quad (6.5)$$

де K – контраст об'єкта з фоном; $K_{\text{гран}}$ – граничний контраст, тобто найменший помітний оком контраст при невеликому зменшенні якого об'єкт стає нерозрізненим.

Контраст об'єкта з фоном вважається більшим при значеннях K більше 0,5 (об'єкт і фон розрізняються за яскравістю); середнім при значеннях K від 0,2 до 0,5 і малим при значеннях K менш 0,2 (об'єкт і фон мало відрізняються за яскравістю).

Показник засліпленості установок зовнішнього висвітлення не повинен перевищувати 150.

Середня горизонтальна освітленість проїздів довжиною до 60 м під шляхопроводами й мостами в темний час доби повинна бути 15лк, а відношення максимальної освітленості до середньої - не більше 3:1.

Висвітлення ділянок автомобільних доріг у межах населених пунктів варто виконувати відповідно до вимог СНІП П-4-79, а висвітлення автодорожніх тунелів відповідно до вимог СНІП П-44-78.

Освітлювальні установки перетинань автомобільних і залізничних доріг в одному рівні повинні відповідати нормам штучного висвітлення, регламентованих системою стандартів безпеки праці на залізничному транспорті.

Опори світильників на дорогах, як правило, варто розташовувати за брівкою земляного полотна. Дозволяється розташовувати опори на розділовій смузі шириною не менш 5 м з установкою огорожень.

Включення висвітлення ділянок автомобільних доріг варто робити при зниженні рівня природної освітленості до 15 - 20 лк, а відключення - при його підвищенні до 10 лк.

У нічний час варто передбачати зниження рівня зовнішнього висвітлення протяжних ділянок автомобільних доріг (довжиною понад 300 м) і під'їзди до мостів, тунелів і перетинань автомобільних доріг з автомобільними й залізничними дорогами шляхом вимикання не більше половини світильників. При цьому не допускається відключення підряд двох світильників, а також розташованих поблизу відгалуження, примикання, вершини кривої в поздовжньому профілі радіусом менш 300 м, пішохідного переходу, зупинки суспільного транспорту на кривій у плані радіусом менш 100 м.

Електропостачання освітлювальних установок автомобільних доріг слід здійснювати від електричних розподільних мереж найближчих населених пунктів, або мереж найближчих виробничих підприємств.

Електропостачання освітлювальних установок залізничних переїздів треба, як правило, здійснювати від електричних мереж залізниць, якщо ці ділянки залізничної колії обладнані поздовжніми лініями електропостачання, або лініями електроблокування.

Керування мережами зовнішнього висвітлення варто передбачати централізованим дистанційним або використати можливості установок керування зовнішнім висвітленням найближчих населених пунктів, або виробничих підприємств. Проекти автомобільних доріг I - IV категорій у частині безпеки руху й охорони праці повинні узгоджуватися з органами Державтоінспекції МВС України.

Для освітлювальних установок вулиць і доріг категорії В, а також освітлювальних установок, рівень висвітлення яких регламентується нормами середньої освітленості, найменша висота розташування світильників за умовами обмеження засліпленості повинна прийматися по таблиці 6.1.

Світильники зовнішнього висвітлення, які встановлюють на стінах будинків, не повинні засвітлювати вікна житлових будинків. В установках зовнішнього висвітлення при середній яскравості дорожнього покриття 0,4 кд/м² і більше й середньої освітленості 4 лк і більше варто застосовувати переважно світильники з газорозрядними джерелами світла.

Над проїзною частиною вулиць, доріг і площ світильники повинні встановлюватися на висоті не менш 6,5 м.

Висота підвісу світильників при їхньому розташуванні над контактною мережею трамвая повинна бути не менше 8 м від рівня голівок рейок, при розташуванні над контактною мережею тролейбуса - не менше 9 м від рівня проїзної частини.

Таблиця 6.1 – найменша висота розташування світильників за умовами обмеження засліпленості

Світлорозподіл світильників	Найбільший світловий потік ламп у світильниках, встановлених на одній опорі, лк	Найменша висота установки світильників, м	
		При лампах накаливання	При газорозрядних лампах
Напівшироке	Менш 5000	6,5	7
	від 5000 до 10000	7	7,5
	більше 10000 до 20000	7,5	8
	більше 20000 до 30000	–	9
	більше 30000 до 40000	–	10
	більше 40000	–	11,5
Широке	Менш 5000	7	7,5
	від 5000 до 10000	8	8,5
	більше 10000 до 20000	9	9,5
	більше 20000 до 30000	–	10,5
	більше 30000 до 40000	–	11,5
	більше 40000	–	13

Мінімальна висота установки світильника в парапетах мостів і шляхопроводів не обмежується за умови забезпечення захисного кута не менш 10° й виключення можливості доступу до ламп без застосування спеціального

інструмента. У транспортних тунелях повинні застосовуватися світильники із захисним кутом не менш 10° . Висота їхнього розташування повинна бути не менш 4м.

У пішохідних тунелях повинні використовуватися світильники: а) із захисним кутом не менш 15° – для люмінесцентних ламп сумарною потужністю не більше 80 Вт і ламп ДРЛ потужністю не більше 125 Вт; б) з матованими й молочними розсіювачами без відбивачів - для ламп ДРЛ потужністю не більше 125 Вт.

6.2 Безпека життєдіяльності на автомобільному транспорті

Згідно з розмірами та заподіяною шкодою розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії. Особливо важкі аварії призводять до великих руйнувань та супроводжуються, великими жертвами.

Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на навколишнє середовище зумовив розподіл їх за видами.

Необхідність транспорту в наш час не викликає жодного сумніву. Транспортні засоби мають великий позитивний вплив на економіку країни, створюють зручність і комфорт для людей. Розвиток транспорту, підвищення його ролі у житті людей супроводжується не тільки позитивним ефектом, а й негативними наслідками, зокрема, високим рівнем аварійності транспортних заходів та дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Будь-який транспортний засіб — це джерело підвищеної небезпеки. Людина, що скористалась послугами транспортного засобу, знаходиться в зоні підвищеної небезпеки. Це зумовлюється можливістю ДТП, катастрофами та аваріями поїздів, літаків, морських та річкових транспортних засобів, травмами при посадці чи виході з транспортних засобів або під час їх руху.

У світі щорічно внаслідок ДТП гине 250 тисяч людей і приблизно в 30 разів більша кількість отримує травми.

Закон України «Про дорожній рух» визначає правові та соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя та здоров'я громадян, створення безпечних і комфортних умов для учасників руху та охорони навколишнього природного середовища.

Велике значення при аваріях має психологічний чинник, зокрема емоційний стрес. Для пасажирів зовсім не підготовлених та необізнаних з обставинами можливих аварій, цей чинник відіграє негативну роль. Люди, які підготовлені, знають про можливі аварійні ситуації, а також про те, що робити при їх виникненні, скоять менше помилок під час дійсної аварійної ситуації, що може врятувати їм життя. Тому необхідно, щоб кожний пасажир з метою підвищення особистої дорожньо-транспортної безпеки знав потенційно аварійні ситуації, характерні для того чи іншого виду транспортних засобів, послугами якого він скористався, крім того, був добре обізнаний з засобами індивідуального та колективного захисту, що знаходяться на транспортному засобі, та знав способи їх використання.

Правила дорожнього руху установлюють єдиний порядок дорожнього руху на всій території України.

Водій механічного транспортного засобу зобов'язаний:

Мати при собі і за вимогою співробітників міліції передавати їм, а також дружинникам і позаштатним співробітникам міліції для перевірки: водійське посвідчення і тимчасовий дозвіл на право керування транспортним засобом, а у випадку вилучення у встановленому порядку водійського посвідчення — тимчасовий дозвіл; реєстраційні документи на транспортний засіб; документ, що підтверджує право володіння, чи користування, чи розпорядження даним транспортним засобом — у випадку керування транспортним засобом під час відсутності його власника; у встановлених випадках шляховий лист і документи на перевезений вантаж. У випадках, прямо передбачених чинним законодавством, мати і передавати для перевірки працівникам Російської транспортної інспекції ліцензійну картку, шляховий лист і товарно-транспортні документи.

При русі на транспортному засобі, обладнаному ременями безпеки, бути пристебнутим і не перевозити пасажирів, не пристебнутих ременями (допускається не пристібатися ременями дітям до 12 років. Відповідно до пункту Правил, що навчає водінню, коли транспортним засобом керує той, якого навчають,, а в населених пунктах, крім того, водіям і пасажирам автомобілів оперативних служб*). При керуванні мотоциклом бути в застебнутому мотошлемі і не перевозити пасажирів без застебнутого мотошлема.

Водій механічного транспортного засобу, що участвують у міжнародному дорожньому русі, зобов'язаний: мати при собі реєстраційні документи на транспортний засіб і водійське посвідчення, що відповідають Конвенції про дорожній рух; мати на транспортному засобі реєстраційний і відмітний знаки держави, у якому воно зареєстровано.

Водій транспортного засобу зобов'язаний:

Перед виїздом перевірити й у шляху забезпечити справний технічний стан транспортного засобу відповідно до Основних положень по допуску транспортних засобів до експлуатації й обов'язками посадових осіб по забезпеченню безпеки дорожнього руху. Забороняється рух при несправності робочої гальмової системи, рульового керування, зчіпного пристрою (у складі потяга), що негорять (відсутніх) фарах і задніх габаритних вогнях на дорогах без штучного висвітлення в темний час чи доби в умовах недостатньої видимості, недіючому з боку водія склоочиснику під час чи дощу снігопаду. При виникненні в шляху інших несправностей, з якими додатком до Основних положень заборонена експлуатація транспортних засобів, водій повинний усунути їх, а якщо це неможливо, те він може впливати до місця чи стоянки ремонту з дотриманням необхідних запобіжних заходів.

Проходити за вимогою співробітників міліції огляд на стан сп'яніння. У встановлених випадках проходити перевірку знань Правил і навичок водіння, а також медичне (Огляд для підтвердження здатності до керування транспортними засобами).

Надавати транспортний засіб: співробітникам міліції для транспортування ушкоджених при аваріях транспортних засобів, проїзду до місця стихійного лиха, а також співробітникам міліції, федеральних органів державної безпеки, податкової поліції в інші не терплять зволікання випадках, передбачених чинним законодавством; медичним працівникам, що впливають у побіжному напрямку для надання медичної допомоги, а також медичним працівникам, співробітникам міліції і федеральних органів державної безпеки, дружинникам і позаштатним співробітникам міліції для транспортування громадян, що бідують у терміновій медичної допомоги, у лікувальні установи.

Вимога про надання транспортного засобу співробітникам федеральних органів державної безпеки і податкової поліції не поширюється на транспортні засоби, що належать громадянам.

2. Особи, воспользовавшиеся транспортним засобом, повинні за вимогою водія видати чи довідку зробити запис у шляховому листі (із указівкою тривалості поїздки, пройденого відстані, свого прізвища, посади, номера службового посвідчення, найменування своєї організації), а медичні працівники — видати талон установленого зразка.

3. Витрати, зв'язані з наданням транспортного засобу співробітникам федеральних органів державної безпеки і податкової поліції, за вимогою власника транспортного засобу відшкодовуються цими органами у встановленому порядку.

Особи, що володіють правом перевіряти у водія транспортного засобу чи документи використовувати транспортний засіб, зобов'язані пред'явити за вимогою водія службове посвідчення.

При дорожньо-транспортному випадку водій, причетний до нього, зобов'язаний: негайно зупинити (не торкати з місця) транспортний засіб, включити аварійну світлову сигналізацію і виставити знак аварійної зупинки (миготливий червоний ліхтар) відповідно до вимог пункту 7.2 Правил, не переміщати предмети, що мають відношення до події; ужити можливих заходів для надання доврачебной медичної допомоги потерпілим, викликати "Швидку

медичну допомогу", а в екстрених випадках відправити потерпілих на побіжному, а якщо це неможливо, доставити на своєму транспортному засобі в найближчу лікувальну установу, повідомити своє прізвище, реєстраційний знак транспортного засобу (із пред'явленням документа, що засвідчує особистість, чи водійського посвідчення і реєстраційного документа на транспортний засіб) і повернутися до місця події; звільнити проїзну частину, якщо рух інших транспортних засобів неможливо. При необхідності звільнення проїзної чи частини доставки потерпілих на своєму транспортному засобі в лікувальну установу попередньо зафіксувати в присутності свідків положення транспортного засобу, сліди і предмети, що відносяться до події, і прийняти всі можливі міри до їх збереження й організації об'їзду місця події; повідомити про те, що трапилося, у міліцію, записати прізвища й адреси очевидців і очікувати прибуття співробітників міліції.

Якщо в результаті дорожньо-транспортного випадку немає потерпілих, водії при взаємній згоді в оцінці обставин случившогося можуть, попередньо склавши схему події і підписавши її, прибути на найближчу посаду ДАІ чи в орган міліції для оформлення події.

Водію забороняється: керувати транспортним засобом у стані сп'яніння (алкогольного, наркотичного чи іншого), під впливом лікарських препаратів, що погіршують реакцію й увагу, у хворобливому чи стомленому стані, що ставить під погрозу безпеку руху; передавати керування транспортним засобом особим, що знаходяться в стані сп'яніння, під впливом лікарських препаратів, що погіршують реакцію й увагу, у хворобливому чи стомленому стані, а також особим, що не мають при собі водійського посвідчення на право керування транспортним засобом даної категорії; припиняти організовані (у тому числі і піші) колони і займати місце в них.

7 ЕКОЛОГІЯ

7.1 Основні забруднювачі на транспорті

Діяльність транспортних підприємств пов'язана з виконанням процесів перевезення, вантажно-розвантажувальних робіт, зберіганням вантажів та виконанням робіт з технічного обслуговування пересувного складу та шляхів сполучення.

Основними споживачами природних ресурсів і забруднювачами навколишнього середовища є транспортні засоби. Наприклад, один вантажний автомобіль, пробігаючи за рік біля 15 тис. км, спалює 1,8 т бензину, для отримання якого слід переробити 3 т нафти. Для спалювання цієї кількості бензину витрачається біля 27 т повітря (5,6 т кисню).

Процеси технічного обслуговування і ремонту рухомого складу також потребують енергетичних затрат і пов'язані зі значним водоспоживанням, викидом забруднюючих речовин в атмосферу, водойми та утворенням інших відходів, у тому числі токсичних.

Для виконання технічного обслуговування транспортних засобів задіюють різні ділянки, де використовують різне обладнання. При цьому обладнання, верстати, засоби механізації, котельні тощо є стаціонарними джерелами викидів забруднюючих речовин.

Під час багатьох технологічних процесів утворюються стічні води. Склад та кількість цих вод різні. Вони утворюються в результаті миття рухомого складу, очищення вузлів і деталей у спеціальних мийних машинах, під час ремонту акумуляторних батарей, гальванічної та механічної обробки деталей, гідравлічних випробовувань різних ємностей тощо.

Ремонтні роботи супроводжуються також забрудненням ґрунтів, накопиченням відходів технологічних процесів поблизу виробничих ділянок.

Під час будівництва шляхів сполучення та об'єктів інфраструктури транспортної галузі відбувається порушення природних ландшафтів, видалення

з природних екосистем ґрунту, води, мінеральних речовин, необхідних для їх нормального функціонування, відбувається втручання у рослинний і тваринний світ.

Для збереження природного різноманіття усі види втручання в екосистеми й порушення їх нормального функціонування не повинні виходити за межі здатності цих екосистем до самовідновлення. В іншому разі екосистеми деградують і можуть навіть повністю зникати.

7.2 Вплив рухомого складу автотранспорту на навколишнє природне середовище

Специфікою рухомих джерел забруднення, тобто автомобілів є:

- високі темпи зростання чисельності рухомого складу порівняно із зростанням кількості стаціонарних джерел;
- просторова розосередженість автотранспорту;
- безпосередня близькість до житлових районів (автотранспорт часто заповнює усі місцеві проїзди й двори житлової забудови);
- вища токсичність викидів рухомого складу автотранспорту у порівнянні з викидами стаціонарних джерел;
- складність технічної реалізації засобів захисту від забруднень на рухомих джерелах;
- низьке розташування джерел забруднення, внаслідок чого відпрацьовані гази автотранспорту накопичуються біля поверхні землі в зоні дихання людей і гірше розсіюються у порівнянні з промисловими викидами і викидами від стаціонарних джерел, які, як правило, мають димові й вентиляційні труби значної висоти.

Автотранспорт створює в містах обширні зони із стійким перевищенням санітарно-гігієнічних нормативів забруднення повітря.

Викиди під час роботи двигунів автомобілів

Під час роботи двигуна внутрішнього згоряння виділяють три основних джерела утворення шкідливих викидів.

- відпрацьовані гази;
- картерні гази;
- випаровування пального з системи живлення.

Джерелами випаровування пального у паливній системі є переважно карбюратор і паливний бак. При цьому у бензинових двигунів випаровування суттєвіші. Дизельне пальне має меншу здатність випаровуватися, а паливна система дизельних двигунів більш герметична.

Випаровування бензину в автомобілі відбуваються і в неробочому стані. Внутрішня порожнина бензобака автомобіля завжди сполучається з атмосферою для підтримки тиску усередині бака на рівні атмосферного. Це необхідно для нормальної роботи всієї системи живлення двигуна, але водночас створює умови для випаровування легких фракцій бензину й забруднення ними повітря.

Картерні гази, як і випаровування з системи живлення, містять переважно вуглеводні. Ці гази утворюються шляхом надходження у картер паливо-повітряних сумішей через нещільності циліндро-поршневої системи з камер згоряння, де вони змішуються з парами мастил, що випаровуються зі стінок циліндрів. Їх кількість у двигуні зростає зі збільшенням зношення. Крім того, вона залежить від умов руху й режиму роботи двигуна. Більшість сучасних автомобільних двигунів обладнані спеціальною системою вентиляції картера з подаванням видалених із нього газів назад у циліндри двигуна, де вони згоряють. Тому, принаймні для дизельних двигунів, основним джерелом шкідливих викидів в атмосферу під час роботи є відпрацьовані гази. Проте в режимі холостого ходу система вентиляції газів картерів працює менш ефективно, що погіршує екологічні показники автомобілів.

Відпрацьовані гази утворюються унаслідок спалювання пального в камерах згоряння двигуна. Хімічний склад продуктів згоряння залежить від

багатьох чинників. Серед основних – вид пального, його якість, спосіб спалювання в двигуні, технічний стан двигуна, його режим роботи тощо.

До складу органічної маси палива нафтового походження входять переважно такі хімічні елементи: вуглець, водень, кисень, азот і сірка. Негорюча частина палива включає вологу й мінеральні домішки. Продуктами повного згоряння такого палива є переважно вуглекислий газ, водяна пара й діоксид сірки. При неповному згорянні за недостатньої кількості кисню замість вуглекислого газу утворюється чадний газ.

Технічний стан двигуна також безпосередньо впливає на екологічні показники відпрацьованих газів. Так, викиди бензинового двигуна з неправильно відрегульованим запаленням і карбюратором можуть містити монооксид вуглецю в кількостях, що перевищують нормативи в 2-3 рази.

Найбільш несприятливими режимами роботи двигуна є робота на малих швидкостях і робота в режимі "холостого ходу". За таких режимів роботи в складі продуктів згоряння вміст багатьох забруднюючих речовин значно перевищує їх вміст під час навантажених режимів роботи.

7.3 Заходи зі зниження негативного впливу автодоріг на навколишнє природне середовище

Дорожньо-будівельні машини й механізми під час роботи створюють досить високий рівень шуму. Він коливається у межах 73 ÷ 90 дБА. Особливо сильний шум створює обладнання для забивання палів, бульдозери, пневматичні відбійні молотки, вібратори тощо. Наприклад, еквівалентний рівень шуму, що його створює скрепер при наборі ґрунту становить 83 ÷ 84 дБА, при його розвантаженні – 80 дБА (причому рівень шуму не залежить від місткості ковша). Рівень шуму при розвантаженні автосамоскиду становить 82 ÷ 83 дБА, під час роботи бульдозера (на відстані 100– 150 м) він становить 65 ÷ 69 дБА. Рівень шуму від котків, які ущільнюють ґрунт (на відстані 65 м), становить 76 дБА.

Заходи зі зниження рівня шуму від дорожньо-будівельних машин і механізмів можна поділити на кілька груп.

Перша група. Це група конструктивних заходів, пов'язаних із поліпшенням конструкції двигунів і ходової частини машин.

Друга група. Група експлуатаційних заходів, пов'язаних із регулюванням двигунів та вихлопних систем, кріпильними роботами для ходової частини, застосуванням спеціальних глушників. Для малорухомих установок (наприклад, компресорів) можливе їх розміщення в спеціальних звукопоглинальних наметах або звукоізоляційних кабінах. Шум від компресора, розміщеного в наметі, знижується на 70 %, а в звукоізоляційній кабіні – на 90 %.

Для зниження рівня шуму навколо стаціонарних майданчиків зберігання дорожньо-будівельних машин і механізмів потрібно влаштовувати спеціальні санітарні зони з густою посадкою зелених насаджень.

Рівень шуму від транспортних потоків на автодорогах з відстанню зменшується. Зниження рівня такого шуму на шляху його поширення можна розрахувати за формулою:

$$L_n = L_1 - A_1 - A_2 - A_3 - A_4 - A_5 \text{ дБ} \quad (7.1)$$

де L_n – рівень шуму в досліджуваній точці на відстані n від джерела;

L_1 – рівень шуму, заміряного на відстані 7,5 м від дороги або на інших відстанях згідно з ГОСТ 20444-75;

A_1, A_2 – зниження рівня шуму від сферичного поширення в атмосфері і внаслідок його затухання в повітрі ($3 \div 6$ дБА на кожне подвоєння відстані);

A_3 – зниження рівня шуму завдяки впливу поверхні землі на поширення звукових хвиль;

A_4 – зниження рівня шуму зеленими насадженнями;

A_5 – зниження рівня шуму екрануючими елементами.

Величина зниження рівня шуму зеленими насадженнями залежить від характеру насаджень, породи дерев і кущів, пори року, частоти звуку тощо. Смуги, що складаються з декількох рядів дерев з розривами між ними,

інтенсивніше поглинають шум, знижуючи його рівень, ніж суцільні насадження зі з'єднаними кронами. Це пояснюється тим, що в багаторядних смугах насаджень крім поглинання і розсіювання шуму з'являється ще ефект багаторазового відбиття звукових хвиль поверхнями листя окремих рядів. Тому для кращого шумопоглинання необхідно, щоб крони дерев були щільно зімкнуті, а простір під кронами був щільно засаджений кущами.

Для визначення шумозахисних властивостей смуг зелених насаджень використовують формулу:

$$\Delta L - 20 \lg \frac{d + \sum_{i=1}^z B_m + \sum_{i=1}^z A_m}{d} + 1.5z + \beta \sum_{i=1}^z B_m \quad (7.2)$$

де ΔL – зниження рівня шуму зеленими насадженнями, дБА;

d – відстань від джерела шуму до першої смуги зелених насаджень, м;

$\sum_{i=1}^z B_m$ – сумарна ширина шумозахисних поліс, м;

$\sum_{i=1}^z A_m$ – сумарна відстань між смугами насаджень, включаючи відстань від

останньої смуги до точки вимірювання шуму, м;

z – кількість смуг зелених насаджень;

β – питома поглинання звукової енергії зеленими насадженнями залежно від виду дерев та виду насаджень, дБА/м.

Висота дерев у смугах зелених насаджень для ефективного шумозахисту повинна коливатися в межах $5 \div 8$ м, їхній вік – $15 \div 20$ років. Молоді дерева з нерозвиненою кроною не мають необхідних шумозахисних властивостей.

Орієнтовно зниження рівня шуму зеленими насадженням можна брати за таблицею 7.1.

Незважаючи на переваги зелених насаджень стосовно їх декоративності, санітарно-гігієнічних функцій тощо, ефекти шумозахисту з'являються лише через кілька років після їх висадження. Тому для шумозахисту рекомендовано використовувати швидкорослі дерева й чагарники, стійкі до умов міського середовища.

Таблиця 7.1 – Зниження рівня шуму зеленими насадженнями

Вид посадки зелених насаджень	Шири на смуги, М	Зниження рівня шуму, дБА
Однорядна при шаховому розташуванні дерев всередині смуги	10 ÷ 15	4 ÷ 5
	16 ÷ 20	5 ÷ 8
Дворядна за відстані між рядами 3 ÷ 5 м; ряди аналогічні однорядній посадці	20 ÷ 26	8 ÷ 10
Дво-, або трирядна за відстані між рядами 3 м; ряди аналогічні однорядній посадці	26 ÷ 30	10 ÷ 12

Найкращий ефект зелені насадження можуть принести в поєднанні з різними штучними екрануючими спорудами, такими як зелені вали або насипи, шумозахисні стіни, шумозахисні екрани або бар'єри, будівлі нежитлового призначення тощо.

Зниження шуму під час прокладання доріг у виїмках або їх огорожування озелененими земляними валами досягає 15 дБА. Однак виїмки можливі лише за певного рельєфу місцевості, а вали займають значні площі, що в міських умовах нераціонально. Тому на сьогодні значного поширення набули шумозахисні екрани та бар'єри.

Поділ на екрани і бар'єри досить умовний. Ці споруди поряд із відбиванням (екрануванням) шуму частину звукових хвиль поглинають. Ступені відбивання і поглинання залежать від виду матеріалів, з яких вони виготовлені. На сьогодні використовують такі матеріали: бетон, залізобетон, азбестоцемент, армований скловолокном бетон, скло, алюміній, сталь, сталь з поверхневим шаром з пластмаси, дерево, зношені автомобільні шини тощо.

Екранами і бар'єрами можна досягти зниження рівня шуму до $10 \div 20$ дБА. Для виготовлення звукопоглинальних бар'єрів застосовують також перфоровані стінки з міцного матеріалу, заповнені різними пористими матеріалами, що мають повітряні порожнини. У такому разі ефект шумопоглинання зростає на $30 \div 50$ %.

Недоліком застосування для шумозахисту екранів і бар'єрів є те, що в зимовий час вони сприяють виникненню снігових заметів.

При проходженні доріг з інтенсивним рухом через населені пункти можна використовувати шумозахисні тунелі. Часто їх виконують у вигляді текстильних покриттів на металевих і тросових несучих конструкціях. Зниження рівня шуму текстильними тунелями становить $12 \div 15$ дБА.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В роботі проведено аналіз функціонування транспортних мереж для функціонування пасажирського транспорту міжрайонного сполучення. Для цього проведено аналіз транспортного обслуговування населення та аналіз наукових досліджень в області організації міжрайонних пасажирських перевезень.

На основі проведеного аналізу було сформульовано висновки і здійснено постановку задачі на дипломне проектування.

В другому розділі роботи проведено дослідження факторів, що впливають на завантаження вулично-дорожньої мережі. Для цього проведено аналіз і систематизація факторів, що впливають на рівень завантаження вулично-дорожньої мережі. Визначено параметри маршрутної мережі міжрайонного пасажирського транспорту.

Проведено транспортне забезпечення обслуговування пасажирів володимирецького напрямку. Для цього проведено аналіз організації транспортного обслуговування пасажирів та здійснено обґрунтування розрахункових обсягів перевезень та пасажирообороту на маршрутах Володимирецького напрямку. Також в цьому розділі було проведено спостереження кількості пасажирів, що прямують з Рівненської АС на Володимирецький напрямок.

Розглянуті також питання з охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях, екології.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Про заходи, щодо посилення безпеки пасажирських перевезень автомобільним транспортом: Указ Президента України, 20 травня 2004 року.
2. Положення про утворення Державного департаменту автомобільного транспорту: Постанова Кабінету Міністрів України, 30 березня 2000 року.
3. Положення про Головну державну інспекцію на автомобільному транспорті: Постанова Кабінету Міністрів України, 8 вересня 2004 року.
4. Про затвердження типового положення про систему управління безпекою руху на автомобільному транспорті: Наказ Міністерства транспорту України, 12 листопада 2003 року.
5. Бабин Л.В. Техничко-економические изыскания и проектирование автотранспортных предприятий: Учебник. - К.: Вища школа, 1979. - 168 с.
6. Блатнов М.Д. Пассажи́рские автомобильные перевозки. М.: Транспорт, 1981. – 222 с.
7. Вандукевич В.Ф. и др. Грузовые автомобильные перевозки. – Минск: Выш. шк., 1989.-271 с.
8. Володин Е.П. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом. М.: Транспорт, 1982. 224 с.
9. Говорущенко Н.Я. Основы управления автомобильным транспортом. – Харьков.: Высшая шк., 1978. – 224с
10. Громов Н.Н. Управление на транспорте, М.: Транспорт, 1990.
11. Гольц Г.А. Транспорт и расселение. - М.: Наука, 1981.- 248 с.
12. Дуднев Д.И. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом. М.: Транспорт, 1974. 296 с.
13. Данциг Р., Ставничий Ю. Влияние градостроительных факторов на безопасность уличного движения. // Архитектура СССР, 1964., №7, с. 14.
14. Зінь Е.А., Якимчук А.Ю. Статистика: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне: НУВГП, 2008.-126 с.
15. Зильберталь А.Х. Проблемы городского пассажирского транспорта. - М. - Л.: Гострансиздат, 1937..

16. Ігнатенко О.С., Маруніч В.С. Організація автобусних перевезень у містах.: Навч. посібник. – К.: УТУ, 1998. – 196 с.
17. Кононенко І.В., Овсянников Г.Г. Стан і перспективи розвитку пасажирського автомобільного транспорту України на період до 2010 року: Науково-методичне видання. – К.: Укравтопром, 1999. – 150 с.
18. Курганов Валерій Максимович. Управление автомобильными перевозками на основе ситуационного подхода : Дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.08 : Москва, 2004 334 с. РГБ ОД, 71:05-5/221.
19. Марчук М.М. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник. – Рівне, 1999-194с.
20. Методичні вказівки до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 8.100403 “Організація перевезень та управління на автомобільному транспорті” (Зінь Е.А.- Рівне: УДУВГП.-2003.-23с.)
21. Михайлов А.С. Моделирование передвижений городского населения / Интеграция науки, образования и производства в современных условиях. Усть-Каменогорск: ВК ГТУ, 2000, с. 710.
22. Островский Н.Б. Пассажирские автомобильные перевозки. М.: Транспорт, 1986. – 220 с.
23. Перевізник: інформаційно-аналітичний орган Державного департаменту автомобільного транспорту Мінтрансу України, “Укрінтеравтосервіс” і АсМАП України, червень-липень 2004 року, січень 2005 р.
24. Перевізник: інформаційно-аналітичний орган Державного департаменту автомобільного транспорту Мінтрансу України, УДП “Укрінтеравтосервіс” і АсМАП України, № 11/2006 р., В.Могила «На черзі - вирішення проблеми якості транспортного обслуговування».
25. Перевізник: інформаційно-аналітичний орган Державного департаменту автомобільного транспорту Мінтрансу України, УДП “Укрінтеравтосервіс” і АсМАП України, № 13/2006 р., В.Могила «Проблема аварійності – проблема швидкості руху».

26. Перевізник: інформаційно-аналітичний орган Державного департаменту автомобільного транспорту Мінтрансу України, УДП “Укрінтеравтосервіс” і АсМАП України, № 4/2007 р., В. Штанов «Питання розвитку та регулювання пасажирських перевезень автомобільним транспортом».

27. Поляков А. А. Методические и организационные вопросы проектирования развития транспортных систем в городах. // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния / Материалы и тезисы докладов второй международной (пятой екатеринбургской) научно-практической конференции. -Екатеринбург: Комвакс, 1994, с.9-14.

28. Програма розвитку автомобільного транспорту загального користування Рівненської області на 2007-2010 роки, 22 серпня 2007 року.

29. Програма розвитку автотранспортного обслуговування населення у сільській місцевості на 2007-2010 роки, 14 жовтня 2007 року.

30. Редзюк А.М. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний інститут. – К.: ДП «Державтотранс НДІ проект», 2005. – 400 с.

31. СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги. Утв. постановлением Госстроя СССР от 17 декабря 1985 г. N 233, с изменениями от 27 февраля 1987 г., 9 июня 1988 г., 8 июня 1995 г., 30 июня 2003 г..

32. Фабрицький М.А., Марчук М.М., Рижий О.П. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху.: Навч. посібник. – Рівне: РДТУ, 2001.- 144 с.

33. Федоров В.П., Пахомова О.М., Булычева Н.В. Моделирование автомобильных деловых поездок в Санкт-Петербурге. //Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния /Материалы \ V Международной науч.-прак. конф.- Екатеринбург, 1999, с.89-93.

34. . Фишельсон М.С. Повышение пропускной способности улиц путем рациональной организации движения. / Доклады науч.-техн. конф. (ЛНИИКХ),1949.

35. Черепанов В.А. Транспорт в планировке городов: Учеб. пособие. – М.: Стройиздат, 1981. - 214 с.