

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 кваліфікаційної роботи

**бакалавр**

(освітній рівень)

на тему: **Оптимізація маршрутів пасажирського автомобільного  
транспорту Вараського району**

Виконав: студент 4 курсу, групи МН-41  
спеціальності 275 «Транспортні технології»  
(шифр і назва спеціальності)

|               |                                             |
|---------------|---------------------------------------------|
|               | <u>Пятак М.Ю.</u><br>(прізвище та ініціали) |
| Керівник      | <u>Рожко Н.Я.</u><br>(прізвище та ініціали) |
| Нормоконтроль | <u>Дзюра В.О.</u><br>(прізвище та ініціали) |
| Рецензент     | <u>Комар Р.В.</u><br>(прізвище та ініціали) |
| Зав. каф.     | <u>Цьонь О.П.</u><br>(прізвище та ініціали) |

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

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Автомобілів

Освітній рівень бакалавр

Напрямок підготовки \_\_\_\_\_

(шифр і назва)

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри О.П. Цьонь

«29» січня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Пятаку Миколі Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Оптимізація маршрутів пасажирського автомобільного  
транспортного Вараського району

керівник проекту (роботи) Рожко Наталя Ярославівна, д.е.н., проф.

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

затверджені наказом по університету від «29» січня 2024 року № 4/7-71

2. Термін подання студентом проекту (роботи) червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) \_\_\_\_\_

Транспортна мережа Вараського району; Обсяг утворення і обсяг поглинання пасажиропотоків

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ 1. Аналіз об'єкту дослідження; 2. Заходи із удосконалення транспортного процесу

3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

Загальні висновки. Перелік посилань.

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

Показники рівня розвитку ВДМ деяких міст світу

Способи обмеження руху транспортних засобів при відсутності в них пасажирів

Сертифікація права володіння індивідуальним транспортним засобом

Обладнана точка доступу в зону обмеження дорожнього руху

Графічні залежності досліджень

Критерії ефективності впровадження тимчасових обмежень

[illegible][illegible]

## **ЗМІСТ**

|                                                                                                                                 |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>РЕФЕРАТ</b>                                                                                                                  | <b>6</b> |
| <b>ВСТУП</b>                                                                                                                    | <b>7</b> |
| <br>                                                                                                                            |          |
| <b>1. АНАЛІЗ ОБЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>                                                                                             |          |
| 1.1. Дослідження якості надання транспортних послуг населенню                                                                   | 8        |
| 1.2. Дослідження в галузі планування міжрайонних пасажирських транспортних послуг                                               | 16       |
| 1.3. Висновки і постановка задачі до кваліфікаційної роботи                                                                     |          |
| <br>                                                                                                                            |          |
| <b>2. ЗАХОДИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ</b>                                                                         |          |
| 2.1. Вивчення та упорядкування чинників, що впливають на інтенсивність використання мережі вулично-дорожнього сполучення.       | 21       |
| 2.2. Основні параметри, що описують транспортну мережу міжрайонного сполучення                                                  | 27       |
| 2.3. Оцінка системи перевезення пасажирів організацією                                                                          | 30       |
| 2.4. Виправдання обчислених об'ємів транспортування та кількості перевезених пасажирів на маршрутах, що прямують до Володимирця | 41       |
| 2.5. Моніторинг чисельності пасажирів, які вирушають з автостанції Рівного в напрямку Володимирця                               | 47       |
| <br>                                                                                                                            |          |
| <b>3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ</b>                                                                         |          |
| 3.1. Освітлення автомобільних доріг                                                                                             | 52       |
| 3.2. Безпека життєдіяльності на автомобільному транспорті                                                                       | 57       |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ</b> | <b>62</b> |
| <b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>                            | <b>63</b> |

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота присвячена проблемі організації пасажирських перевезень у Вараському районі, які здійснюються через місто Володимирець. В роботі здійснено вдосконалення міжрайонного транспортного обслуговування з особливим фокусом на напрямку Рівне-Володимирець. Також в роботі проведено ретельний аналіз та огляд існуючої системи обслуговування, включаючи аналіз наукових праць і практичних досліджень в цій сфері, що дозволило ідентифікувати ключові недоліки та обмеження поточної моделі транспортування пасажирів.

В другому розділі роботи основну увагу зосереджено на розробці та систематизації комплексних заходів, спрямованих на оптимізацію транспортних процесів. Це включає детальне дослідження факторів, що впливають на інтенсивність і ефективність використання транспортної мережі, а також розробку методик для покращення параметрів транспортної мережі міжрайонного сполучення у Вараському районі через місто Володимирець. Оцінка системи перевезення пасажирів здійснюється через обґрунтування обчислених об'ємів транспортування та кількості перевезених пасажирів, з особливою увагою до маршрутів, що ведуть до Володимирця Вараського району. Моніторинг і аналіз пасажиропотоків з автостанції Рівного надає важливу інформацію для розробки більш ефективних та комфортабельних транспортних рішень.

Третій розділ розглядає важливі аспекти безпеки та охорони праці в контексті транспортного обслуговування, зокрема, освітлення автомобільних доріг та забезпечення безпеки життєдіяльності на автомобільному транспорті. Це включає аналіз нормативної бази, сучасних технічних рішень і практик, спрямованих на мінімізацію ризиків для пасажирів і персоналу.

## ВСТУП

Автомобільний пасажирський транспорт відіграє ключову роль в сучасному суспільстві, будучи однією з основних артерій, що забезпечує мобільність населення та сприяє економічному розвитку. Цей вид транспорту надає не тільки зручність та доступність пересування для широких верств населення, але й виконує важливу соціальну функцію, з'єднуючи віддалені регіони з міськими центрами, що дозволяє людям отримувати доступ до освіти, роботи та медичних послуг.

Однією з ключових переваг автомобільного пасажирського транспорту є його гнучкість. На відміну від залізничного чи повітряного транспорту, автобуси можуть легко адаптуватися до змін у попиті на перевезення, швидко коригувати маршрути відповідно до потреб пасажирів та реагувати на дорожні умови. Ця адаптивність робить автомобільний транспорт незамінним у випадках надзвичайних ситуацій та для обслуговування віддалених або менш населених районів, де інші види транспорту можуть бути недоступні або економічно неефективні.

Також автомобільний пасажирський транспорт сприяє зниженню трафіку та заторів на дорогах, оскільки кожен автобус може замінити десятки особистих автомобілів. Це не тільки полегшує дорожній рух, але й зменшує викиди шкідливих речовин у повітря, сприяючи покращенню екологічного стану міського середовища.

Важливість автомобільного пасажирського транспорту також полягає в його внеску в економіку. Цей сектор створює тисячі робочих місць, від водіїв та технічних спеціалістів до адміністративного персоналу, і сприяє розвитку туризму, оскільки забезпечує доступ до туристичних атракцій та віддалених куточків країни.

# 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1. Дослідження якості надання транспортних послуг населенню

Пасажи́рський транспорт відіграє ключову роль у транспортній системі, особливо у міських агломераціях. Його ефективне функціонування є критичним для забезпечення потреб населення, а будь-які збої чи перебої можуть серйозно вплинути на життя громадян, особливо в міських умовах. Пасажи́рський транспорт спрямований на забезпечення доступу населення до різних центрів тяжіння, як-от робочих місць, освітніх установ, культурних, спортивних та побутових об'єктів. У контексті України, міжрайонний громадський пасажи́рський транспорт становить приблизно 70% від загального обсягу перевезень пасажирів, що свідчить про його значний вплив на загальну транспортну систему країни. Це вимагає великого і різноманітного парку транспортних засобів та ефективного управління для забезпечення надійного і своєчасного транспортування людей до необхідних точок призначення. Слід також враховувати, що сучасна транспортна система повинна бути адаптована до зростаючих вимог екологічної стійкості та інноваційних технологій для підвищення ефективності та комфорту перевезень.

Таблиця 1.1 – Обсяг перевезень у транспорті загального користування за видами сполучень (у мільйонах пасажиро-кілометрів).

| Вид сполучення                                     | 2000  | 2005  | 2010  | 2015  | 2020  |
|----------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Всього                                             | 44944 | 44745 | 29390 | 25829 | 23076 |
| Міжрайонний                                        | 38763 | 38741 | 21637 | 17802 | 15421 |
| Доля міжрайонного транспорту у загальній кількості | 86    | 86    | 74    | 68    | 67    |

У контексті поточної нестабільної економічної обстановки та змінних соціальних умов, важливо проводити регулярний моніторинг та аналіз ефективності міського пасажи́рського транспорту. Це включає в себе оцінку

ступеня автомобілізації населення, стану та розвитку вулично-дорожньої мережі (ВДМ) регіону, а також інших ключових параметрів, які безпосередньо впливають на якість міжрайонних пасажирських перевезень. Це дозволить адекватно реагувати на зміни в потребах населення та оптимізувати транспортну систему.

Крім того, спостерігається тенденція старіння та зменшення кількості рухомого складу в автотранспортних підприємствах. Понад половина автопарку використовується довше встановлених нормативних термінів, що вказує на необхідність оновлення та модернізації транспортних засобів. Наразі, у спеціалізованих підприємствах на міських та приміських маршрутах задіяно 41,9 тисяч автобусів, 6,0 тисяч трамваїв та 6,2 тисяч тролейбусів. Важливо звернути увагу на оновлення цього парку транспортних засобів. Основною метою цього заходу є підвищення якості послуг з перевезення пасажирів, задоволеність клієнтів та забезпечення безпеки перевезень, а також зниження впливу на довкілля, впроваджуючи екологічніші та більш ефективні транспортні засоби.

Загальний обсяг рухомого складу транспортних засобів, які виробили свій ресурс досяг понад 70 тисяч одиниць, що ставить під загрозу ефективність та безпеку пасажирських перевезень. Основна причина цієї проблеми полягає у значному зниженні швидкості оновлення транспортного парку. Наприклад, до 1992 року щорічно придбавалось 15-18 тисяч автобусів для міжрайонних зв'язків, але до 2000 року цей показник знизився до менше ніж половини від потрібної кількості.

Однак, з 2012 року розпочався процес заміни старого рухомого складу на новий, який включає як закупівлю транспортних засобів з сусідніх країн, так і розвиток власного виробництва в Україні. Це позитивний крок у бік модернізації транспортної інфраструктури, який допоможе підвищити рівень безпеки, комфорту та екологічності перевезень. Важливо також зазначити, що під час оновлення парку рухомого складу необхідно враховувати сучасні тенденції, такі як перехід на електричний та гібридний транспорт, для забезпечення сталого розвитку та відповідності глобальним екологічним

стандартам.

Зменшення кількості транспортних засобів, що належать автотранспортним підприємствам (АТП), та високий рівень їх зношення призвели до погіршення якості обслуговування пасажирів. Основними проблемами є збільшення часу очікування на транспорт та зниження рівня комфорту поїздок, особливо у міжрайонних сполученнях. Ці чинники стимулювали інтенсивний розвиток комерційного міжрайонного пасажирського транспорту в багатьох містах України, особливо маршрутних таксі, що обслуговуються такими автомобілями як "Богдан", "Еталон", "Mercedes Sprinter" та їх аналогами. З 2000 року цей сектор розвивався досить хаотично, без достатнього контролю та належного керування з боку органів місцевого самоврядування.

Транспортні засоби, що працюють як маршрутні автомобілі таксі мають кілька переваг порівняно з громадським транспортом: більша доступність (інтервал руху зазвичай не перевищує 30 хвилин), скорочення часу поїздок, та відсутність стоячих місць, що забезпечує більшу комфортність. Аналіз попиту населення у більшості українських міст показав, що 74% пасажирів віддають перевагу маршрутним таксі через їхню швидкість та комфорт.

Додатково, ця тенденція підкреслює необхідність для місцевої влади більш ефективно регулювати і контролювати сектор приватних перевезень. Це допоможе забезпечити якісне, безпечне та ефективне пасажирське обслуговування, а також збалансувати потреби пасажирів з вимогами міської інфраструктури та екологічними стандартами.

У відповідь на високий попит, число маршрутних таксі, що обслуговують міжрайонні напрямки, продовжує зростати щороку. Маршрутні таксі, хоча і не є основним видом транспорту, відіграють важливу допоміжну роль у розвантаженні масових пасажиропотоків та підвищенні якості транспортного обслуговування.

Проте, важливо врахувати певні недоліки, що супроводжують галузі перевезень автомобільним транспортом:

- обмежена місткість автобусів (26-30 місць), що не забезпечує велику

частку обслуговування пасажиропотоку;

- збір оплати за проїзд здійснюється під час руху транспортного засобу, що є потенційно небезпечним;
- часті порушення швидкісного режиму та правил дорожнього руху, включаючи маневрування;
- неналежний технічний стан транспортних засобів;
- відсутність ефективної системи залучення кадрів висової кваліфікації, особливо в частині прийняття на роботу водіїв;
- брак системи диспетчеризації, що ускладнює координацію та оптимізацію руху;
- недолік адекватної системи ремонтів та технічного обслуговування.

З огляду на ці недоліки, необхідно розглянути можливості удосконалення системи комерційних пасажирських перевезень, включаючи покращення контролю за технічним станом транспорту, вдосконалення процесу відбору та управління персоналом, впровадження сучасних систем диспетчеризації та ефективного технічного обслуговування, щоб забезпечити безпеку, надійність та комфорт пасажирів.

Незважаючи на виявлені недоліки, маршрутні таксі малої місткості відіграють значну роль у перевезенні пасажирів, забезпечуючи транспортування понад 23% пасажирів, та їхній внесок в загальний транспортний потік становить приблизно 35%. Це відображено на рисунку 1.2, де показано динаміку зміни кількості пасажирів, що перевезені комунальним та комерційним пасажирським транспортом.

Разом з цим бурхливий розвиток комерційного автомобільного транспорту, безконтрольна видача ліцензій на здійснення перевізної діяльності сприяли подальшому зниженню якості транспортного обслуговування. Основними факторами цього зниження є невідповідність інтенсивності руху транспортних засобів потребам зростаючої інтенсивності руху, а також погіршення стану дорожнього полотна на дорогах різних категорій.

Враховуючи ці обставини, важливо зосередитися на модернізації та розширенні транспортної інфраструктури, зокрема шляхом покращення якості

дорожнього покриття та розвитку альтернативних видів транспорту. Це може включати введення більш ефективних громадських транспортних систем, таких як швидкісні трамваї чи метро, а також розвиток екологічно чистих транспортних засобів, які б зменшили загальний вплив на навколишнє середовище.

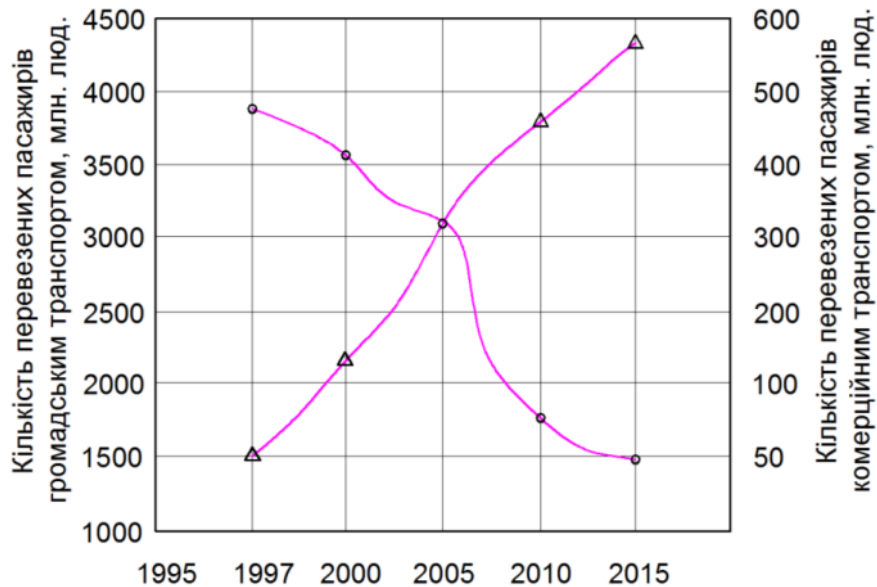


Рисунок 1.2 – Графік залежності кількості перевезених пасажирів різними видами автомобільного транспорту за роками

Серед основних проблем, які характеризують міський наземний пасажирський транспорт на сьогоднішній день, можна виділити наступні:

- невідповідність існуючих систем міських магістралей та схем руху наземного транспорту до вимог сучасності;
- відсутність ефективного розділення між вантажним, пасажирським рухом та рухом на особистому транспорті;
- неадекватне розділення між транспортними та пішохідними потоками;
- нераціональне планування окремих транспортних вузлів, що знижує ефективність транспортної системи;
- ігнорування та недотримання вимог безпеки у плануванні та управлінні транспортним рухом.

Для вирішення цих проблем важливо зосередитись на модернізації та оптимізації міської транспортної системи. Це може включати розробку нових

маршрутів, які більш ефективно відповідають потребам міського населення, впровадження інтелектуальних транспортних систем для кращого регулювання руху, та розробку спеціальних проєктів для поліпшення безпеки дорожнього руху. Також слід розглянути можливість створення окремих смуг для публічного транспорту та велосипедних доріжок, що зменшить загальне навантаження на дорожню інфраструктуру і покращить мобільність мешканців.

Серед ключових критеріїв, які визначають якість пасажирських перевезень, варто виділити наступні: комфортність поїздки, включаючи заповненість автобусів і їх регулярність на маршрутах; час, витрачений пасажиром на пересування; та безпека перевезень.

Фактори, що впливають на ці показники, охоплюють: щільність автобусної мережі, частоту і пунктуальність автобусів на маршрутах, швидкість з'єднання, а також рівень організаційної роботи і професійної підготовки в колективах транспортних підприємств. Також важливим є стан інформування пасажирів та реклами роботи пасажирського транспорту.

Окрім цього, для забезпечення належного рівня та якості перевезень пасажирів маршрутним автомобільним транспортом необхідно точно й об'єктивно оцінювати їх рівень. Це може включати застосування сучасних методів моніторингу і аналізу даних, таких як GPS-трекінг та аналітика великих даних, для оцінки ефективності та надійності роботи транспортної системи. Також важливо забезпечити зворотний зв'язок від пасажирів, що дозволить виявити слабкі місця у системі перевезень та сприятиме прийняттю ефективних рішень для їх покращення.



Рисунок 1.3 – Класифікація параметрів якості автомобільних пасажирських перевезень [22]

Для забезпечення високої якості перевезень пасажирів були розроблені раціональні нормативи показників.

Ці нормативи спрямовані на підвищення комфорту та безпеки перевезень, оптимізацію роботи транспортних засобів, та забезпечення більш ефективної та зручної транспортної служби для громадськості. Додатково, важливим аспектом є інтеграція цих стандартів з сучасними технологіями моніторингу та аналітики для постійного вдосконалення якості обслуговування.

Основним фактором у визначенні якості обслуговування є інтегрований показник коефіцієнта якості, який оцінюється на основі критеріїв, таких як заповненість автобусів, час поїздки, регулярність руху та безпека перевезення пасажирів. Вимірювання якості обслуговування включає в себе аналіз цих показників якості. Якість перевезень на конкретних маршрутах або по всій мережі автобусних маршрутів оцінюється, зокрема, під час пікових годин на найбільш завантажених ділянках маршрутів.

Для об'єктивного оцінювання якості перевезення пасажирів, кожному показнику якості присвоюється відповідна вага. Основа цієї процедури полягає у порівнянні параметрів якості та їх фактичних значень з встановленими нормативами.

У таблиці 1.2 відбувається порівняльний аналіз якості громадського та приватного маршрутного пасажирського транспорту. В одній колонці висвітлюються переваги кожного виду транспорту, а в іншій - їх недоліки. Важливим показником якості, який впливає на вибір пасажиром того чи іншого виду транспорту, є час, витрачений на пересування. Так, швидкість сполучення та наявність місць для сидіння роблять комерційний транспорт привабливим.

Таблиця 1.2 - Зіставлення якості обслуговування в громадському та приватному пасажирському транспорті

| № 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                               |

Проте, незабезпечення усіх інших параметрів якості може робити цей вид транспорту менш безпечним. Крім того, стрімке збільшення кількості приватних транспортних засобів автомобільного транспорту призводить до перевантаження дорожньої мережі, що уповільнює загальну швидкість руху та

збільшує час, витрачений у дорозі.

## **1.2. Дослідження в галузі планування міжрайонних пасажирських транспортних послуг**

Багато наукових досліджень у сфері організації міського, міжрайонного та міжміського пасажирського транспорту зосереджені на підвищенні якості цих перевезень та налаштуванні маршрутної мережі таким чином, щоб вона відповідала попиту на перевезення.

Підходи до розв'язання проблеми перевантаження дорожньої мережі в містах і районах з використанням різноманітних методів можна умовно поділити на дві основні групи. Перша група включає рішення, що зосереджені на оптимізації та перерозподілі транспортних потоків, які можуть включати розробку нових маршрутів, впровадження інтелектуальних систем керування рухом, та вдосконалення інфраструктури. Друга група рішень фокусується на забезпеченні належних параметрів якості роботи та показників ефективності автомобільного транспорту у міжміському та міжрайонному сполученні. Це може включати модернізацію рухомого складу, впровадження екологічно чистих видів транспорту, та покращення сервісу для пасажирів.

Додатково, важливим напрямком досліджень є аналіз та розробка стратегій зменшення заторів та покращення мобільності у міських умовах. Це може включати вивчення можливостей для впровадження велосипедних доріжок, пішохідних зон, та стимулювання використання громадського транспорту через різноманітні програми та ініціативи.

У різних країнах світу активно триває пошук та розробка інженерно-планувальних рішень, спрямованих на оптимізацію використання транспортних можливостей. Серед таких рішень особливу увагу приділяють проектам, які дозволяють розділити транспортні потоки від пішохідних зон. У містах з уже сформованою забудовою такі завдання реалізуються за допомогою двох основних підходів:

- 1) Реконструкцією та модернізацією існуючої дорожньої мережі;

## 2) Адаптацією руху до поточної системи дорожньої інфраструктури.

В цьому контексті значний внесок у дослідження закономірностей формування пасажиропотоків зробив Михайлов А.С. У своїх роботах він аналізує вплив на потужність та структуру пасажиропотоків таких факторів, як поведінка споживачів транспортних послуг, а також різноманітні способи регулювання попиту на міжміські та міські перевезення.

Додатково, важливим напрямком є розробка і впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS), які дозволяють покращити координацію та ефективність управління рухом, знижуючи затори та підвищуючи безпеку дорожнього руху. Також актуальним залишається розвиток інфраструктури для електромобілів та інших видів екологічно чистого транспорту, спрямований на зниження впливу транспорту на навколишнє середовище.

Концепція просторово-часової характеристики кореспонденції, запропонована В.М. Кургановим, включає дворівневу класифікацію пересувань залежно від часу виконання. Ця класифікація базується на двох ключових ознаках:

- періодичність поїздок та фіксованість їх за часом. Для обслуговування фіксованих переміщень транспортний розклад має бути адаптований до заздалегідь встановленого часу (інтервалу) поїздок. Важливою є точна відповідність транспортних можливостей до передбачуваного попиту на перевезення у певний час доби.

- якщо пасажирам надається право вибору часу здійснення поїздки, то вони зазвичай адаптують свій графік під існуючий розклад руху маршрутних ТЗ. У ситуації вільних переміщень розклад руху виконує організаційну роль у формуванні пасажиропотоків та їх розподілі протягом дня. Дотримання розкладу та регулярність руху забезпечує потокоформувальну функцію, що призводить до концентрації пасажиропотоків у моменти прибуття транспорту на зупинках.

Ця класифікація відображає важливість розкладу та його регулярності в управлінні пасажиропотоками та підкреслює потребу в їх точному

прогнозуванні та плануванні. Також це підкреслює важливість гнучкості транспортних систем для адаптації до змінних пасажирських потоків, особливо у великих містах зі складними транспортними мережами. Окрім того, це наголошує на значенні інтеграції різних видів транспорту для створення зручної та ефективної системи громадського транспорту.

Просторова характеристика пересувань має вирішальне значення для формування топографії маршрутної мережі транспорту. За цією характеристикою пересування поділяються на дві основні групи: концентровані за певними напрямками і рівномірно розподілені по території обслуговуваного району.

У випадку значної концентрації переміщень за певними напрямками, це вимагає створення спеціалізованих маршрутів, які мають меншу кількість проміжних зупинок і фокусуються на прямому сполученні між ключовими точками. Натомість, у випадках, коли виражені напрямки пасажиропотоків відсутні, пересування пасажирів повинні відбуватися на маршрутній мережі, яка рівномірно покриває територію району.

У ситуаціях, де існують як концентровані, так і рівномірно розподілені пасажиропотоки, маршрутна мережа має інтегрувати обидва типи маршрутних ліній для забезпечення ефективного та зручного обслуговування різних категорій пасажирів. Це включає створення "швидкісних" ліній для забезпечення швидкого доступу до основних центрів тяжіння та більш звивистих маршрутів для покриття широкої території.

Додатково, при плануванні маршрутної мережі важливо враховувати потенційний розвиток районів, зміни у транспортних потребах населення та інтеграцію з іншими видами транспорту, такими як метрополітен чи велосипедні шляхи, щоб створити гнучку та сталу транспортну систему.

Формування пасажиропотоків часто має непередбачуваний характер. Хоча безпосередньо контролювати цей процес неможливо, можна впливати на нього, змінюючи характеристики та структуру транспортної системи. Таким чином транспортні моделі, що моделюють рух у системі міжнародних перевезень повинні інтегрувати елементи як традиційних транспортних

моделей, так і інших моделей, зокрема тих, що моделюють прийняття рішень. Це включає, зокрема, моделі для розрахунку пасажиропотоків, які одночасно формують матриці міжрайонних пасажирських кореспонденцій для різних видів транспорту, включаючи громадський та індивідуальний автомобільний транспорт.

У цих моделях можна варіювати параметри, такі як обсяг перевезень індивідуальними транспортними засобами від загальної кількості трудових та ділових переміщень. Це допомагає розуміти, як зміни в транспортній системі можуть вплинути на вибір транспортного засобу пасажиром.

Додатково, моделі пасажиропотоків можуть включати аналіз впливу міської інфраструктури, такої як розвиток громадського транспорту, велосипедних доріжок, пішохідних зон, а також впровадження нових технологій, як-от електронні квитки та інтелектуальні системи управління транспортом, що може сприяти більш ефективному розподілу та використанню транспортних ресурсів.

### **1.3 Висновки і постановка задачі до кваліфікаційної роботи**

Проведення глибокого аналізу та систематизації впливових факторів на завантаженість дорожньо-транспортної мережі є ключовим у контексті вдосконалення транспортного сервісу для населення. Це відкриває шляхи для точного визначення потреб у транспортному обслуговуванні та розроблення цілеспрямованих стратегій покращення транспортної інфраструктури. Додатково, особливу увагу слід звернути на оптимізацію мережі маршрутних транспортних засобів міжрайонного сполучення, включаючи детальний аналіз та удосконалення пасажирських транспортних маршрутів. Наприклад, для Володимирецького напрямку Рівненської області, важливо розробити ефективні та зручні маршрути, які б відповідали проектним вимогам і забезпечували б високий рівень задоволення потреб пасажирів.

Необхідно також врахувати потенційний вплив нових технологій та інновацій, таких як електронні системи білетування, мобільні додатки для

відстеження руху транспорту, та розробка інтелектуальних транспортних систем, які можуть значно покращити управління транспортними потоками та зручність користування громадським транспортом.

## 2. ЗАХОДИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

### **2.1.** Вивчення та упорядкування чинників, що впливають на інтенсивність використання мережі вулично-дорожнього сполучення.

Ефективне вирішення транспортних проблем у містах вимагає глибокого розуміння причин, що спричиняють високий рівень завантаження на вулично-дорожній мережі. Аналіз потоків транспортних засобів у різних містах України та за кордоном вказує на те, що основними точками утворення заторів є головні дороги та перехрестя, де зосереджені основні транспортні та пасажирські потоки. Затори виникають у місцях, де елементи інфраструктури обмежують вільний рух транспортних потоків, особливо це стосується перехресть.

Для розв'язання цієї проблеми, запропоновано класифікувати можливі фактори, що сприяють виникненню заторів, залежно від ступеню їх впливу на загальне завантаження ВДМ. Ці фактори можуть включати:

- структуру та планування дорожньої мережі, включно з розташуванням та конфігурацією перехресть;
- рівень та характер транспортних потоків, включно з піковими годинами;
- інфраструктурні обмеження, такі як ремонтні роботи, дорожні знаки, світлофори;
- вплив тимчасових явищ, наприклад, дорожньо-транспортних пригод, погодних умов.

Додатково важливим є впровадження інтелектуальних транспортних систем для оптимізації управління транспортними потоками, впровадження альтернативних видів транспорту, як-от велосипедний та електричний транспорт, та розвиток громадського транспорту, що може знизити загальне навантаження на ВДМ.

Поява дорожніх заторів може бути викликана як регулярними, так і нерегулярними причинами. Регулярні затори зазвичай виникають, коли інтенсивність руху перевищує пропускну здатність вулично-дорожньої мережі. Нерегулярні затори, в свою чергу, виникають через тимчасові перешкоди, такі

як аварії, дорожні роботи, несприятливі погодні умови або масові громадські заходи.

Одним з основних регулярних факторів, які чинять суттєвий вплив завантаження ВДМ міст є конфігурація перехресть. Перехрестя на одному рівні ефективні, коли загальна інтенсивність транспортних засобів на ділянці ВДМ перевищує 4000 автомобілів на добу. Ефективним методом покращення умов руху є каналізація руху, яка передбачає відведення окремих смуг для кожного напрямку руху. У ситуаціях з високою інтенсивністю руху оптимальним варіантом може бути створення перехресть на різних рівнях.

Крім того, значну роль у заторах у містах відіграє неефективна робота світлофорних об'єктів. За деякими оцінками, вони можуть бути причиною затримки руху до 40% випадків. Важливим є також впровадження інтелектуальних транспортних систем, що можуть значно покращити регулювання світлофорного руху та зменшити кількість заторів, а також розробка нових підходів до планування міської інфраструктури, які враховують поточні та майбутні транспортні потреби.

За результатами польових спостережень було встановлено, що наявність великої кількості пішохідних переходів на один кілометр дороги суттєво впливає на зниження пропускної спроможності дороги та сприяє утворенню заторів. Коли в умовах інтенсивного руху автомобіль зупиняється або уповільнює швидкість, щоб пропустити пішохода, це часто призводить до гальмування інших учасників дорожнього руху. Кожен наступний водій гальмує сильніше попереднього, що може призвести до повної зупинки руху, навіть якщо перший автомобіль уповільнив рух лише на 10 км/год.

Таким чином, навіть один пішохідний перехід може спричинити утворення затору, а із збільшенням їх кількості до шести переходів на один кілометр дорожнього полотна, ризик утворення заторів значно зростає. Було проведено дослідження, результатом якого є аналіз впливу кількості пішохідних переходів на певній ділянці ВДМ на ймовірність виникнення заторів.

Для зменшення негативного впливу пішохідних переходів на пропускну здатність доріг, можуть бути вжиті заходи, такі як впровадження підземних або

надземних переходів, оптимізація розташування світлофорів, інтеграція інтелектуальних транспортних систем, які б керували транспортними потоками та регулювали рух пішоходів для зменшення затримок у русі автомобілів. Ці заходи можуть допомогти зменшити ризик утворення заторів та підвищити ефективність транспортної системи міста.

Звуження ширини проїздної частини може бути спричинене конструктивними особливостями дороги, наприклад, через розміщення зупинкових пунктів громадського транспорту безпосередньо на дорозі, або особливостями її планування. Одним з поширених явищ в останні роки стала висока автомобілізація населення, яка, на тлі недостатнього розвитку парковочної інфраструктури, призводить до зайняття правої смуги проїзної частини припаркованими автомобілями. Іноді, особливо у випадках недотримання ПДР, припарковані автомобілі можуть займати навіть дві смуги.

Сильні опади, особливо сніг, також можуть призвести до зменшення кількості доступних смуг руху. При розчищенні снігу дорожні служби часто зміщують його на узбіччя, займаючи при цьому праву смугу руху. Також ДТП на проїжджій частині можуть тимчасово блокувати від однієї до декількох смуг.

Всі ці фактори безпосередньо впливають на ефективність використання проїзної частини і, як наслідок, знижують пропускну здатність вулично-дорожньої мережі. Тому, важливим напрямком в управлінні міським трафіком є впровадження заходів для оптимізації використання дорожньої інфраструктури, таких як розвиток парковочних місць, вдосконалення системи громадського транспорту, а також поліпшення управління дорожньою інфраструктурою під час несприятливих погодних умов.

Погодні умови, що включають стан дорожнього покриття та умови видимості, суттєво впливають на психологічний стан водія, вимагаючи від нього швидкого реагування в незвичайних ситуаціях. Це часто змушує водіїв знижувати швидкість руху та бути особливо обережними, що в свою чергу призводить до зниження інтенсивності руху та збільшення ризику дорожньо-транспортних пригод у важких (дощ, сніг, ожеледиця) погодніх умовах.

Ключові фактори, такі як високий рівень автомобілізації чи значна транспортних засобів для перевезення пасажирів, що знаходиться у підпорядкуванні у підприємців, у поєднанні із вторинним фактором (хоча б одним), здатні значно погіршити дорожню обстановку та збільшити завантаження ВДМ.

Існує кілька стратегій зниження навантаження на ВДМ, які можуть бути систематизовані за ступенем ефективності та цільовою областю впливу. Такі стратегії можуть включати організаційні та технічні заходи, наприклад:

- Розвиток громадського транспорту та стимулювання його використання;
- Впровадження інтелектуальних систем управління дорожнім рухом;
- Будівництво нових доріг та розв'язок для розподілу транспортних потоків;
- Поліпшення інфраструктури для велосипедистів і пішоходів;
- Регулювання паркування та розвиток парковочних місць.

Такі заходи допоможуть створити більш гнучку та ефективну систему транспортного обслуговування, зменшуючи навантаження на ВДМ та підвищуючи безпеку на дорогах.

Автомобільні затори є поширеною проблемою у більших містах світу, причому їх природа майже однакова, але універсальний спосіб їх вирішення ще не знайдено. Існують різноманітні підходи до зниження завантаженості в міських умовах.

Ці підходи можна класифікувати як організаційні та технічні методи, кожен з яких спрямований на різні аспекти транспортної системи, включаючи автомобілі, громадський транспорт, світлофори, будівництво, парковки та дорожні служби.

Методи зменшення навантаження на ВДМ центральної частини міст включають:

1. Обмеження на вїзд в центральну частину міста. Цей метод є ефективним, але його застосування має бути виваженим, оскільки воно обмежує право на пересування громадян. Наприклад, в Римі було запроваджено обмеження на вїзд індивідуальних транспортних засобів у неробочі години,

проте цей захід не завжди був ефективний через винахідливість громадян, які обходили електронні датчики.

2. Зтягування оплати при вїзді в центральну частину міста. Цей підхід був вперше застосований у Лондоні і демонструє певну ефективність у зменшенні транспортних заторів.

3. Обмеження руху залежно від парності чи непарності дня місяця. Такий підхід використовується для регулювання обсягу автомобільного руху.

Крім того, важливою є розробка комплексних міських транспортних стратегій, що включають розвиток громадського транспорту, велосипедної інфраструктури та пішохідних зон, а також застосування інтелектуальних систем управління транспортними потоками для оптимізації дорожнього руху.

Система обмеження руху автомобілів залежно від парності їхніх номерів була вперше запроваджена у Греції більше 20 років тому. Згідно з нею, автомобілі з номерними знаками, що закінчуються парним числом, могли їздити в парні дні місяця, а з непарним - в непарні.

4. Обмеження для великогабаритних автомобілів. Цей метод включає створення умов, що ускладнюють використання великогабаритних транспортних засобів і надання переваг для малолітражних авто, особливо тих, що працюють на альтернативних джерелах енергії.

5. Обмеження на паркування. Хоча цей спосіб безпосередньо не впливає на інтенсивність руху, він обмежує кількість парковок через обмеження забудови міста та високі витрати на їх спорудження. Останнім часом неконтрольоване створення парковок уздовж доріг призводить до утворення заторів. Проблема можна вирішити, ускладнивши паркування через високі тарифи чи заборони в певних місцях міста. Міста, які використовують цей метод, включають Токіо, Нью-Йорк, Барселону, Берлін, Відень та інші. Ефективність цього способу підвищується, якщо його застосовувати разом із використанням спеціальних паркувальних місць для перехоплення індивідуальних транспортних засобів на маршрутах громадського транспорту.

Усі ці методи можуть використовуватися в комплексі для створення більш збалансованої та ефективної міської транспортної системи.

## 6. Збільшення кількості пасажирів у автомобілі.

Згідно з дослідженнями, більшість автомобілів (70-80%) перевозять лише одного водія. Сприяння спільному використанню автомобілів, наприклад, за допомогою карпулінгу, а також введення смуг для руху, призначених для автомобілів з двома або більше пасажирами, може ефективно знизити завантаження ВДМ. Цей метод використовується в США та інших країнах.

## 7. Особливі умови використання транспортних засобів громадського транспорту.

Виділені смуги для автобусів, що дозволяють уникнути заторів, є ефективним рішенням, яке вже застосовується у США, Франції.

## 8. Будівництво доріг.

Розвиток та модернізація дорожньої інфраструктури, включаючи будівництво нових доріг та розв'язок, може значно поліпшити пропускну спроможність і уникнути утворення заторів.

## 9. Дозвіл проїзду на заборонний сигнал світлофора.

У деяких країнах Європи та США, а також у місті Львів, як експеримент, було дозволено виконувати правий поворот на червоний сигнал світлофора за умови безпеки для пішоходів та іншого транспорту. В адміністрації Львова стверджують, що це допомогло зменшити кількість заторів. Такий підхід існував і в Росії до 1960-х років, але був відмінений. Сьогодні, в умовах високого навантаження на дороги, такий метод може бути ефективним.

Ці методи можуть бути використані в комплексі для підвищення ефективності міської транспортної системи та зниження рівня завантаженості ВДМ.

## 11. Вдосконалення світлофорного регулювання.

У ситуаціях транспортного затору традиційне управління світлофорами часто лише погіршує проблему. Інспектори дорожньо-патрульної служби, виїжджаючи на вулиці, інформують диспетчера автоматизованої системи керування транспортом про місця утворення заторів. Однак реакція диспетчера часто буває запізнілою та неефективною через відсутність повної картини дорожньої ситуації.

Тому впроваджуються сучасні електронні системи моніторингу. Вони використовують датчики для визначення оптимального режиму регулювання на кожному перехресті, враховуючи загальну дорожню ситуацію. Такі інновації вже показали свою ефективність, збільшивши швидкість проходження транспорту на 20% в містах Італії, таких як Мілан і Генуя. В Україні такі системи також починають впроваджуватися. Наприклад, в Харкові працює система автоматизації, яка керує транспортними потоками на чотирьох основних магістралях міста, включаючи 61 світлофорний об'єкт із 180 встановлених у місті.

З огляду на швидкий ріст автомобільного парку в Україні, який у деяких регіонах сягає до 10% на рік, вдосконалення світлофорного регулювання та впровадження інтелектуальних систем управління дорожнім рухом є ключовими заходами для покращення дорожньої ситуації в містах.

## **2.2 Основні параметри, що описують транспортну мережу міжрайонного сполучення**

Сукупність маршрутів пасажирського транспорту, які взаємодіють і перетинаються у визначеній міській, районній чи обласній території, становить маршрутну мережу. Головними критеріями для оптимальної організації такої мережі є забезпечення максимальної зручності для пасажирів, що досягається через мінімізацію кількості необхідних пересадок та зменшення часових витрат на дістатися до пункту призначення. Також важливим є забезпечення ефективного використання транспортних засобів, зокрема їх збалансованого наповнення на протязі всього маршруту.

Додаткові вимоги до маршрутної мережі можуть включати інтеграцію з іншими видами транспорту, такими як залізничний та водний, для створення єдиної багатомодальної транспортної системи. Крім того, важливою є адаптивність мережі до мінливих умов та потреб мешканців, що вимагає регулярного аналізу транспортних потоків та коригування маршрутів. Потрібно також звертати увагу на інклюзивність та доступність мережі для всіх груп

населення, включаючи осіб з обмеженими можливостями.

Для аналізу ефективності маршрутної мережі використовуються такі ключові індикатори:

- Інтенсивність перевезення пасажирів, визначена кількістю осіб, які перевозяться в годину (пас/год);
- Обсяг незадоволеного попиту на перевезення за годину (пас/год);
- Потенціал для збільшення кількості перевезених пасажирів на маршруті, виражений у пасажирів на годину (пас/год). Ці показники можуть бути позитивними одночасно у випадку нерівномірного розподілу пасажирських потоків по частинам мережі;
- коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку, який розраховується як співвідношення між додатково перевезеними пасажирами та числом необслугованих пасажирів на маршруті;
- показник використання пропускної спроможності, який визначається кількістю транспортних засобів, що проходять маршрут за одиницю часу;
- індикатор середнього невикористаного потенціалу пропускної спроможності представляє собою метрику, що відображає середню кількість невикористаної пропускної спроможності уздовж всього маршруту. Цей показник дає уявлення про те, яка частина мережевого ресурсу залишається невикористаною і може бути використана для додаткового трафіку або в якості резерву для пікових навантажень.
- коефіцієнт варіативності пропускної спроможності оцінює рівень нерівномірності використання мережевих ресурсів на різних ділянках маршруту. Цей коефіцієнт обчислюється шляхом порівняння різниці між найвищим та найнижчим резервами пропускної спроможності на різних сегментах мережі з середнім значенням використаного резерву. Це важливо для ідентифікації "вузьких місць" у мережі та розробки стратегій для більш рівномірного розподілу навантаження.

Ці індикатори допомагають виявити можливості для підвищення ефективності маршрутної мережі, наприклад, через реорганізацію маршрутів, вдосконалення інфраструктури та застосування технологічних нововведень,

таких як інтелектуальні системи керування транспортом.

Параметр визначається як кількісна характеристика, що описує основну властивість або якість системи, процесу чи явища. Мережа руху маршрутних транспортних засобів у містах визначається через кілька ключових параметрів:

- чисельність пасажирських транспортних засобів;
- конфігурація та логістика маршрутів.

Забезпечення провізних можливостей міського громадського транспорту має відповідати мобільним потребам населення. Оптимальне значення кількості транспортних засобів для перевезення пасажирів є критичним параметром, що забезпечує баланс між попитом на перевезення та пропозицією послуг. З огляду на те, що загальне навантаження на вулично-дорожню мережу від пасажирських автотransпортних засобів може становити до 35% загального транспортного потоку, потрібно прагнути до балансування кількості транспортних засобів.

Ефективність маршрутної мережі оцінюється за такими критеріями:

- обсяг перевезень: співвідношення між кількістю фактично перевезених пасажирів та планованою потребою;
- час очікування: середній час, який пасажир проводить у очікуванні транспортного засобу;
- швидкість перевезень: тривалість поїздки від пункту відправлення до пункту призначення.

Ці параметри є у залежності від завантаженості вулично-дорожньої мережі і вимагають ретельного аналізу та оптимізації для підвищення ефективності транспортного обслуговування населення. Завдання планувальників міського транспорту полягає у постійному моніторингу цих параметрів та втіленні інноваційних рішень, спрямованих на підвищення мобільності міста.

Порівняльний аналіз різноманітних маршрутних варіантів здійснюється на підставі зіставлення кількісних даних про пасажирські транспортні засоби та фактичний пасажиропотік. Це дозволяє оцінити, наскільки ефективно маршрути задовольняють поточні потреби у пасажирських перевезеннях.

Автобусні перевезення плануються і організовуються з урахуванням обсягу та напрямків пасажиропотоків, з метою оптимального використання транспортних ресурсів. Маршрути, якими курсують автобуси, визначаються виходячи з попиту на перевезення між конкретними початковими і кінцевими точками.

Кожен маршрут додатково розподіляється на окремі ділянки, або перегони, залежно від розташування ключових точок генерації та абсорбції пасажирських потоків. Це допомагає враховувати місцеві особливості та підвищити ефективність обслуговування пасажирів на кожному етапі їхньої подорожі.

### **2.3 Оцінка системи перевезення пасажирів організацією**

Для оцінки транспортного сервісу, що надається пасажиром у Володимирецькому напрямку, ми проводимо аналіз, зосереджуючись на кількості та різноманітності маршрутів, обсязі здійснених рейсів, географічному охопленні населених пунктів, частоті руху автобусів, регулярності рейсів, а також на різноманітності транспортних засобів та кількості перевізників, які забезпечують ці маршрути.

Транспортна мережа, яка обслуговує Володимирецький напрямок, включає 11 маршрутів. З Рівненської автостанції щоденно вирушає приблизно 36 рейсів, більшість з яких є регулярними. На цих маршрутах переважно використовуються автобуси марки Mercedes, з місткістю від 22 до 25 місць для перевезення пасажирів. На цьому маршруті транспортні послуги надають 22 активні оператори перевезень.

Значну увагу в аналізі також приділяємо зручності та доступності транспортних послуг для різних груп населення, включаючи віддалені населені пункти, а також оцінюємо екологічні аспекти та енергоефективність використаних транспортних засобів. Важливим є також моніторинг стану технічного обслуговування транспортних засобів і якості послуг, що надаються перевізниками.

Ось перелік маршрутів, які забезпечують транспортне сполучення до Володимирця, з уточненням населених пунктів, через які вони проходять:

1. Маршрут: Рівне - Володимирець через Нова Любомирка, Костопіль, Мирне, Тихе, Яринівка, Малинськ, Малушка, Катеринівка, Немовичі, Сарни, Ремчиці, Бережниця, Цепцевичі, Нетребя, Чаква.

2. Маршрут: Рівне - Володимирець, яка проходить через Сарни, Городець, Антонівку.

3. Маршрут: Рівне - Володимирець, що проходить через Сарни, Городець, Антонівку, і далі прямує до Красносілля, Зеленого, Воронок.

4. Маршрут: Рівне - Володимирець через Сарни, Городець, Антонівку, з відгалуженнями до Каноничів, Дубівки, Кідр.

5. Маршрут: Рівне - Володимирець через Сарни, Городець, Антонівку, Красносілля, Зелене, Радижеве, Хиночі, Степангород.

6. Маршрут: Рівне - Володимирець, через Сарни, Городець, Антонівку, з зупинками в Каноничах, Новаках, Озері.

7. Маршрут: Рівне - Володимирець з проходженням через Сарни, Яринівку, Ремчиці, Бережницю, Підлісне, Осову, Кідр, Дубівку, Каноничі.

Ці маршрути відображають різноманітність та охоплення транспортної мережі, забезпечуючи доступність та зручність для мешканців регіону. Важливо також відзначити, що ці маршрути враховують не тільки основні, але й віддалені населені пункти, забезпечуючи широке географічне покриття та забезпечуючи потреби різних груп населення.

Список міст та селищ, якими пролягають шляхи до Вараша:

1. Маршрут від Рівного через Сарни, Городець, Полиці, Рафалівку, Суховоллю до Вараша.

2. Траса веде з Рівного через Сарни, Городець, Полиці, Рафалівку, Суховоллю до Вараша, далі через Стару Рафалівку, Собіщиці, Більську Волю, Рудку, закінчуючись у Білому Озері.

3. Починаючи з Рівного через Сарни, Городець, Полиці, Рафалівку, Суховоллю до Вараша, маршрут продовжується через Стару Рафалівку, Собіщиці, Більську Волю, Рудку та Мульчиці.

4. З Рівного через Сарни, Городець, Полиці, Рафалівку, Суховолю до Вараша, потім через Стару Рафалівку, Собіщиці, Більську Волю, Рудку до Озірців.

Мапу маршрутів у напрямку Володимирець представлено на схемі 2.1.

Ці маршрути забезпечують транспортне сполучення для 44 населених пунктів. Серед них, за чисельністю жителів, найбільші населені пункти - це місто Вараш, Володимирець, Рафалівка, Сарни, а також такі села, як Городець, Степангород, Озірці, Цепцевичі, Полиці та інші. Всі ці маршрути проходять через місто Сарни, а потім розділяються на дві групи: одна веде через Володимирець (7 маршрутів), інша - через Вараш (4 маршрути).

Детальні описи маршрутів представлено у таблиці 2.1.

Аналізуючи дані з таблиці 2.1, можемо виявити, що загалом по 11 маршрутах функціонує 27 автобусів, з яких 12 обслуговують маршрут між Рівним та Варашем. Всього здійснюється 36 возвратних рейсів, половина з яких припадає на зазначений маршрут Рівне-Вараш. Що стосується Володимирця, то його транспортне забезпечення включає три маршрути: через Цепцевичі, Антонівку та Осову до Рівного. Окрім того, чотири маршрути ведуть з Рівного до різних населених пунктів Володимирецького району (Воронки, Озеро, Степангород, Кідри), створюючи пряме сполучення між обласним центром та районом. Через автостанцію у Вараші проходять три маршрути, що з'єднують з Білим Озером, Мульчицями та Озірцями.

Довжина маршрутів варіюється від 140 до 195 км, при цьому маршрут Рівне-Мульчиці є найдовшим. Найбільше рейсів призначено на маршрути Рівне-Вараш та Рівне-Володимирець через Антонівку, з часом в дорозі від 3 до 4,4 години. Всього на цих маршрутах залучено 22 перевізника, переважно приватних підприємців, з яких 12 зареєстровано в Рівному, 7 у Вараші та 3 у Володимирці.

Таким чином, ми бачимо, що транспортна мережа, яка охоплює ці маршрути, є доволі розгалуженою та забезпечує важливі транспортні зв'язки між різними населеними пунктами області, сприяючи мобільності населення та

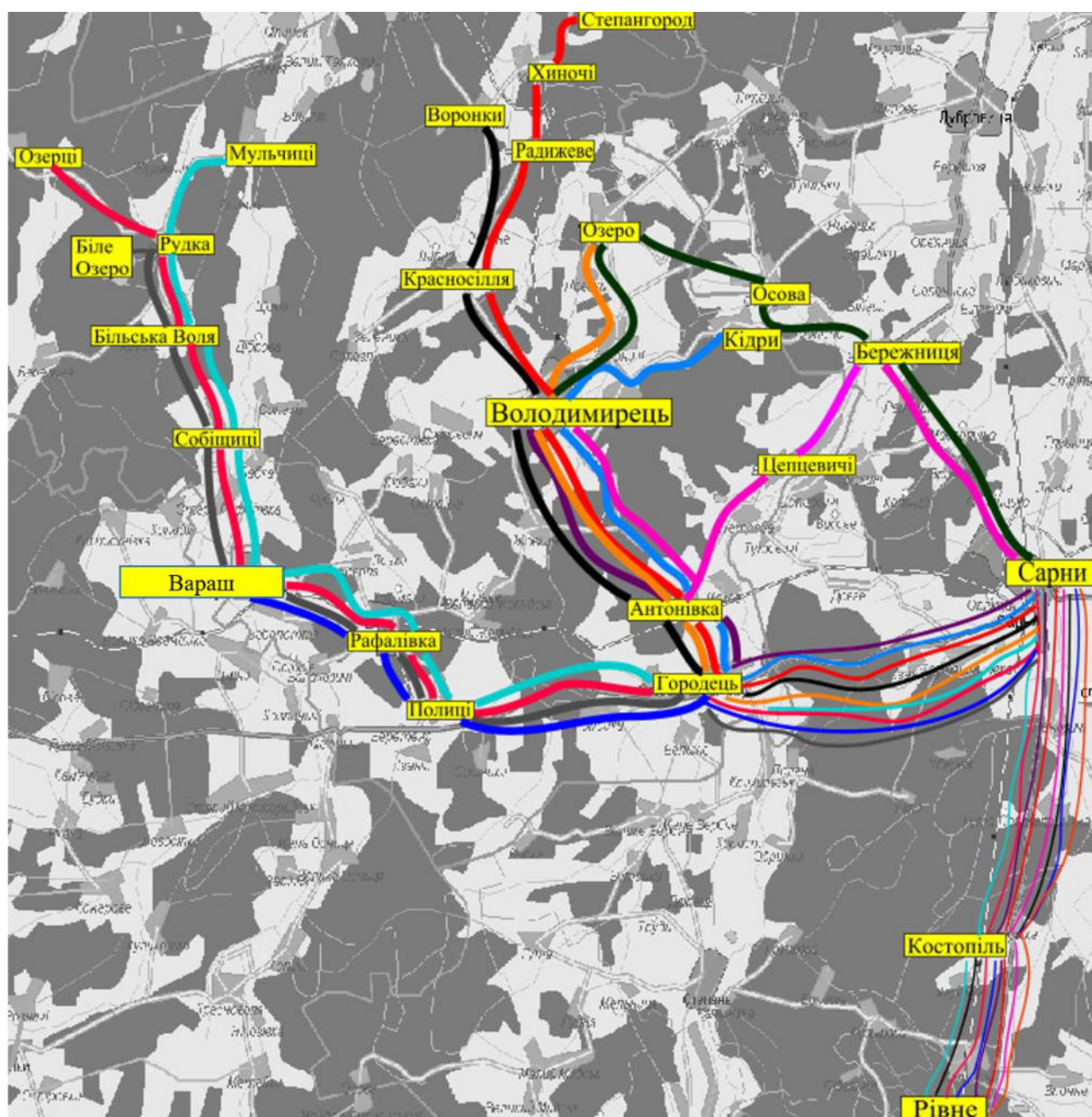


Рисунок 2.1 – Маршрутні карти напрямку до Володимирця Вараського району

Таблиця 2.1 – Характеристики маршрутів Вараського району через місто Володимирець

| №<br>п/<br>п | Маршрути                            | Довжи-<br>на<br>марш-<br>руту,<br>км | Кількіст<br>ь авто<br>на<br>марш-<br>руті, од | Кількість<br>рейсів на<br>маршрут<br>і, од. | Час<br>рейсу<br>,<br>год | Кількість<br>перевіз-<br>ників,<br>що<br>обслуго-<br>вують<br>маршрут<br>и |
|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Рівне-Володимирець ч/з<br>Цепцевичі | 143                                  | 2                                             | 8                                           | 3,2                      | 2                                                                          |
| 2            | Рівне-Володимирець ч/з<br>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<br>Осову     | 150                                  | 1                                             | 2                                           | 3,9                      | 1                                                                          |
| 7            | Рівне-Степангород                   | 166                                  | 1                                             | 2                                           | 4,1                      | 1                                                                          |
| 8            | Рівне-Вараш                         | 159                                  | 12                                            | 34                                          | 3,3                      | 9                                                                          |
| 9            | Рівне-Мульчиці ч/з<br>Вараш         | 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                                                                         |

В таблиці 2.2 представлена інформація про маршрути, що курсують з Рівненської автостанції у напрямку Володимирця, з деталями щодо часу відправлення, регулярності рейсів, а також типів транспортних засобів, які використовуються на цих маршрутах.

З аналізу даних у таблиці випливає, що з Рівненської автостанції до Володимирця щодня здійснюється 36 рейсів. З цих 36 рейсів, 32 вирушають щоденно і без винятків. Рейс з Рівного до Володимирця через Осову виконується регулярно в будні дні, а за потреби – і щодня. Рейси до Вараша здійснюються без перерв, в той час як деякі рейси до Володимирця не курсують у вихідні, особливо в суботу. У літній період, з огляду на підвищений інтерес до туристичної бази на Білому Озері, додаються додаткові рейси за маршрутом Рівне - Біле Озеро.

Ці дані важливі для розуміння ефективності та адекватності розкладу руху автобусів, а також допомагають оцінити, наскільки гнучко транспортна система адаптується до сезонних та денних варіацій у пасажиропотоці. Крім того, аналіз транспортних засобів, які використовуються на цих маршрутах, дає змогу оцінити їх комфортність та безпеку для пасажирів.

Таблиця 2.2 – Графік відправлення автобусів з автостанції Рівного

| №<br>п/п | Час<br>відправлення | Маршрут                              | Автобус           | Періодичність     |
|----------|---------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1        | 2                   | 3                                    | 4                 | 5                 |
| 1        | 5:40                | Рівне-Володимирець<br>ч/з Цепцевичі. | Мерседес -<br>508 | Щоденно/постійно  |
| 2        | 5:50                | Рівне-Володимирець                   | Мерседес -<br>609 | Щод/пост,сб.нд-ук |
| 3        | 6:35                | Рівне-Вараш                          | Мерседес -<br>711 | Щоденно/постійно  |
| 4        | 7:00                | Рівне-Володимирець                   | Мерседес -<br>609 | Щоденно/постійно  |
| 5        | 7:50                | Рівне-Біле Озеро                     | Мерседес -<br>609 | Щоденно/постійно  |

| 1  | 2     | 3                                    | 4              | 5                |
|----|-------|--------------------------------------|----------------|------------------|
| 6  | 8:15  | Рівне-Володимирець                   | Мерседес - 709 | Щоденно/постійно |
| 7  | 8:20  | Рівне-Вараш                          | Мерседес - 311 | Щоденно/постійно |
| 8  | 9:10  | Рівне-Вараш                          | ИВЕКО-МАРА     | Щоденно/постійно |
| 9  | 10:20 | Рівне-Вараш                          | Мерседес - 609 | Щоденно/постійно |
| 10 | 10:30 | Рівне-Володимирець                   | Мерседес - 709 | Щоденно/постійно |
| 11 | 11:00 | Рівне-Вараш                          | БОГДАН A092    | Щоденно/постійно |
| 12 | 11:30 | Рівне-Володимирець<br>ч/з Цепцевичі. | Мерседес - 709 | Щоденно/постійно |
| 13 | 11:50 | Рівне-Вараш                          | Мерседес - 711 | Щоденно/постійно |
| 14 | 12:20 | Рівне-Вараш                          | Мерседес - 609 | Щоденно/постійно |
| 15 | 12:35 | Рівне-Володимирець                   | Мерседес - 609 | Щод/пост. Сб-ук  |
| 16 | 13:00 | Рівне-Вараш                          | БАЗ-А079.20    | Щоденно/постійно |
| 17 | 13:10 | Рівне-Володимирець                   | Мерседес - 609 | Щоденно/постійно |
| 18 | 13:30 | Рівне-Воронки                        | БАЗ-А079.23    | Щод/пост. Сб-ук  |
| 19 | 13:45 | Рівне-Володимирець<br>ч/з Цепцевичі  | Мерседес - 508 | Щоденно/постійно |
| 20 | 14:10 | Рівне-Вараш                          | БАЗ-А079.23    | Щоденно/постійно |
| 21 | 14:30 | Рівне-Володимирець                   | ЛАЗ-699        | Щоденно/постійно |

| 1  | 2     | 3                                   | 4              | 5                 |
|----|-------|-------------------------------------|----------------|-------------------|
| 22 | 14:40 | Рівне-Вараш                         | Мерседес - 311 | Щоденно/постійно  |
| 23 | 15:00 | Рівне-<br>Володимирець/Осова        | ЛАЗ-695        | Пн.вт.чт.пт-пост. |
| 24 | 15:20 | Рівне-Вараш                         | Мерседес - 711 | Щоденно/постійно  |
| 25 | 15:45 | Рівне-Озеро                         | Мерседес - 609 | Щоденно/постійно  |
| 26 | 15:55 | Рівне-Вараш                         | 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-Вараш                         | Мерседес - 711 | Щоденно/постійно  |
| 31 | 18:05 | Рівне-Вараш                         | ІВЕКО-МАРА     | Щоденно/постійно  |
| 32 | 18:20 | Рівне-Володимирець<br>ч/з Цепцевичі | Мерседес - 709 | Щоденно/постійно  |
| 33 | 18:35 | Рівне-Вараш                         | БОГДАН А092    | Щоденно/постійно  |
| 34 | 19:00 | Рівне-Озірці                        | Мерседес - 609 | Щоденно/постійно  |
| 35 | 19:40 | Рівне-Вараш                         | Мерседес - 612 | Щоденно/постійно  |
| 36 | 20:20 | Рівне-Вараш                         | Мерседес - 711 | Щоденно/постійно  |

Середній часовий проміжок між рейсами, що відправляються у Володимирецькому напрямку з Рівненської автостанції, становить приблизно 22 хвилини. Максимальний інтервал часу між відправленнями досягає 50 хвилин, тоді як мінімальний - всього 5 хвилин. Найбільша частота рейсів спостерігається на маршруті Рівне-Вараш, де середній інтервал між відправленнями складає 41 хвилину. В цілому, пасажирів, що користуються маршрутами Володимирецького напрямку, мають можливість відправитися з Рівненської автостанції кожні 20-25 хвилин в середньому.

Щодня на цих маршрутах задіяно 36 одиниць транспортного засобу. Детальну інформацію про марки цих автобусів та їх технічні характеристики можна знайти в таблиці 3.3.

Ці дані важливі для оцінки ефективності та доступності транспортного обслуговування, а також допомагають розуміти, як розподіляються ресурси для оптимізації пасажирських потоків. Крім того, інформація про технічні характеристики та марки рухомого складу дозволяє оцінити комфорт та безпеку подорожей для пасажирів, а також вплив транспортних засобів на навколишнє середовище.

Таблиця 2.3 – Типи автобусів, що використовуються на лініях, що прямують до Володимирця

| №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-Вараш                      | Mersedes 609,711,311,612, Богдан А092,БАЗ А092.20, БАЗ А079.23 |
| 9    | Рівне-Мульчиці ч/з Вараш         | Mersedes 711                                                   |
| 10   | Рівне-Біле Озеро                 | Mersedes 609                                                   |
| 11   | Рівне-Озірці                     | Mersedes 609                                                   |

Технічні параметри автобусів, задіяних у роботі на маршрутах, представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Транспортні засоби, задіяні на напрямках у Володимирець

| 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                           |

Аналіз даних з таблиці 2.4 дає змогу встановити, що в рамках Володимирецького напрямку переважно експлуатуються автобуси середньої місткості. Кількість місць для пасажирів у цих автотранспортних засобах варіюється від 15 до 25. Серед використовуваних моделей особливо популярними є автобуси марок Mercedes 609, Mercedes 711 та Mercedes 709, які виготовлені за кордоном. Важливо зауважити, що всі транспортні засоби перебувають у належному технічному стані, завдяки регулярному технічному

обслуговуванню та ремонту, що здійснюється перевізниками відповідно до укладених договорів.

Для глибшого розуміння структури автопарку за категорією місткості буде корисно створити діаграму місткості транспортних засобів. Ця візуалізація сприятиме кращому виявленню тенденцій та патернів у складі автобусів, що домінують у системі перевезень, дозволяючи оцінити їх частку та вплив на загальну ефективність транспортних послуг у даному напрямку.

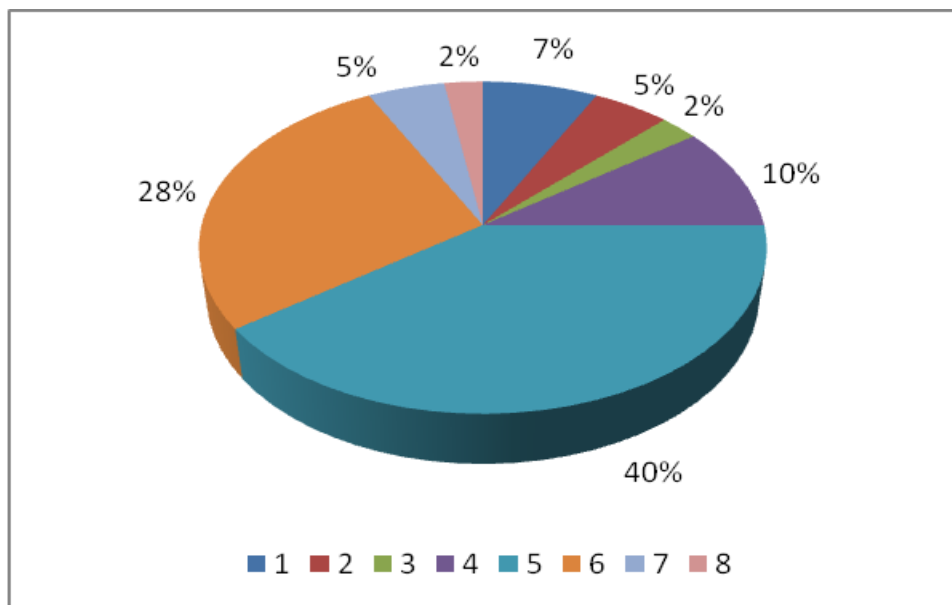


Рисунок 2.2 – Графік розподілу автобусів за їх місткістю у відсотковому вираженні від загальної кількості транспортних засобів, що задіяні в перевезеннях:

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

Опираючись на інформацію, представлену на рисунку 3.2, можна констатувати, що автобуси зі середньою місткістю займають домінуюче положення у структурі транспортних перевезень. Серед них виділяються транспортні засоби з 22 місцями для сидіння, які формують 40% від усіх експлуатованих автобусів. Автобуси, обладнані 25 та 21 місцем для пасажирів,

також активно використовуються. Водночас, менш поширеними є моделі з 20, 30, та 33 місцями для сидіння, що становлять лише 2% від загальної кількості, зокрема це стосується моделей Mercedes 612, ЛАЗ 699, та ЛАЗ 695.

У подальшій візуалізації, зокрема на рисунках 3.3 та 3.4, планується детальніше представити транспортні засоби, які найчастіше використовуються на маршрутах. Це дозволить не тільки деталізувати переваги певних моделей автобусів у контексті їх місткості та популярності серед перевізників, але й покращить розуміння того, яким чином конкретні характеристики транспортних засобів впливають на ефективність та комфорт перевезень.



Рисунок 2.3 – Автобус Mercedes 511



Рисунок 2.4 – Автобус Mercedes 609

Ці автобуси є основними у використанні на лініях, що служать Володимирецькому напрямку.

#### **2.4 Виправдання обчислених об'ємів транспортування та кількості перевезених пасажирів на маршрутах, що прямують до Володимириця**

Обсяг перевезень визначається як загальна кількість пасажирів, запланованих до перевезення або вже перевезених.

Пасажирооборот означає обсяг транспортної діяльності, що передбачається або вже був виконаний для перевезення пасажирів. Цей показник, виражений у пасажиро-кілометрах (пас/км), відображає об'єм перевезених пасажирів, помножений на середню відстань подорожі.

Пасажиropотік представляє собою кількість пасажирів, які реально перевозяться у певний момент на кожному відрізку автобусного маршруту або в цілому по мережі автобусних маршрутів у певному напрямку за заданий період часу.

Пасажиropотоки можна описати через наступні характеристики:

1. Потужність пасажиropотоку - це обсяг пасажирів, які переміщуються через певну точку на маршруті або по всій мережі транспортних засобів населеного пункту в одному напрямку протягом певного часового інтервалу.

2. Напруженість пасажиropотоку - це інтенсивність пасажирського руху на окремих сегментах маршруту або по його загальній протяжності, визначається кількістю пасажирів, що перевозяться по кожному сегменту за визначений період часу, в обох напрямках руху.

3. Обсяг перевезень у пасажиropотоках - це загальна кількість пасажирів, перевезених по маршруту або у мережі маршрутів за визначений час в обидва напрямки. Варто зазначити, що пасажиropотоки схильні до значних коливань залежно від сезону, дня тижня, часу доби, а також від особливостей окремих відрізків маршруту та напрямків руху.

Можна визначити обсяг перевезених пасажирів за допомогою спеціальних розрахункових методів. Існує офіційно затверджена процедура для визначення чисельності пасажирів, які були обслуговані на автостанціях та перевезені автобусами, коли квитки не були придбані безпосередньо на касах автостанцій. Ця процедура розрахунку включає такі етапи:

1. Річна кількість пасажирів визначається, виходячи з місткості автобусів та рівня їх завантаження на основних автостанціях, а також на проміжних зупинках.

Здійснюємо визначення значення річної кількості пасажирів:

$$Q_{nac} = q \cdot \gamma_{nac} \cdot S \cdot f \cdot D_p, \quad \text{пас.} \quad (2.1)$$

де:  $q$  - середня вмістимість автобуса у кількості місць для сидіння;

$\gamma_{nac}$  - ступінь використання місць у автобусі на автостанції для організації рейсів.;

$S$  - кількість автобусних відправлень відповідного місцевого складу.;

$f$  - коефіцієнт урахування продажу квитків через проміжні автостанції;

$D_p$  - обсяг днів у році (зазвичай 365 днів для розрахунків)..

2. У нашому випадку, щоб обчислити середню кількість сидячих місць ( $q$ ), ми скористаємося технічними характеристиками автобусів.

3. Середня фактична заповненість автобусів на автостанції для формування рейсів ( $\gamma_{\text{пас}}$ ), згідно з розрахунковими даними оплати перевізників за послуги автостанцій, складає 70% від загальної кількості сидячих місць.

4. Коефіцієнт урахування продажу квитків через проміжні автостанції ( $f$ ) обчислюється та складає:  $f = 1.23$ .

Для визначення пасажирообороту використовуємо наступну формулу:

$$P = t_{\text{рейсу}} \cdot n_p \cdot V_e \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma_{\text{пас}} \cdot D_p, \quad \text{пас.км} \quad (2.2)$$

де:  $t_{\text{рейсу}}$  – час за який транспортний засіб здійснює рейс, год;

$n_p$  - кількість поїздок автобуса, або кількість його рейсів;

$V_e$  - швидкість використання автобуса в кілометрах за годину;

$\beta$  - коефіцієнт ефективності використання пробігу;

$q$  - кількість місць для пасажирів в автобусі, пас;

$\gamma_{\text{пас}}$  - коефіцієнт завантаження пасажирських місць в автобусі;

$D_p$  - кількість днів у календарному році (365 днів).

Здійснимо обчислення щорічних показників перевезення пасажирів та обсягу пасажирських перевезень для маршруту Рівне-Володимирець через Цепцевичі:

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

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

Так само виконуємо розрахунки для решти маршрутів та узагальнюємо отримані результати у таблиці 2.5.

Опираючись на інформацію, представлену в таблиці 3.5, можна дійти висновку, що маршрути Рівне-Вараш (235 тис. пас/рік) та Рівне-Володимирець через Антонівку (105,6 тис. пас/рік) демонструють найбільші обсяги перевезених пасажирів. Ці маршрути також відзначаються високими

показниками пасажирообороту, що можна пояснити великою кількістю рейсів, що здійснюються по них. В загальному, щорічний обсяг перевезених пасажирів на всіх маршрутах складає 505 тис. пас., а сукупний пасажирооборот досягає 62568 тис. пас.км.

Таблиця 2.5 – Значення, отримані в результаті розрахунків, для обсягів перевезення 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-Вараш                       | 235                                   | 29498                      |
| Рівне-Мульчиці ч/з Вараш          | 15,7                                  | 2369                       |
| Рівне-Біле Озеро                  | 13,8                                  | 2036                       |
| Рівне-Озерці                      | 13,8                                  | 2133                       |
| Всього                            | 505                                   | 62568                      |

Інформація, отримана на основі розрахункових методів, служить орієнтиром та забезпечує приблизну картину фактичних обсягів перевезень та

пасажиरोобороту на маршрутах Володимирецького напрямку. Вона не претендує на абсолютну точність. Використовуючи дані про місткість автобусів, кількість здійснених ними поїздок, довжину маршрутів та час, необхідний для одного рейсу, ми плануємо визначити добову продуктивність автобусів на активних маршрутах, а також виміряти їхню експлуатаційну швидкість.

Денна продуктивність автобусів:

$$Q_{\text{дн}} = q \cdot \gamma_{\text{пас}} \cdot n_p \cdot \eta_{\text{пл}}, \quad \text{пас} \quad (2.3)$$

$$P_{\text{дн}} = Q_{\text{дн}} \cdot l_{\text{ср.пас}}, \quad \text{пас.км} \quad (2.4)$$

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:

$$\eta_{\text{пл}} = L_M / l_{\text{ср.пас}}, \quad (2.5)$$

де:  $L_M$  – відстань маршруту, км.

$l_{\text{ср.пас}}$  – середня довжина поїздки пасажирів, км.

Середня довжина поїздки пасажирів:

$$l_{\text{ср.пас}} = P_{\text{пас}} / Q_{\text{пас}}, \quad \text{км} \quad (2.6)$$

де:  $P_{\text{пас}}$  – річний пасажиरोоборот, пас.км;

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

Експлуатаційна швидкість на маршруті дорівнює:

$$V_e = L_M / t_{\text{рейсу}}, \quad \text{км/год} \quad (2.7)$$

де:  $t_{\text{рейсу}}$  – час рейсу, год.

В якості прикладу виконаємо обчислення цих критеріїв для маршруту Рівне – Володимирець через Цепцевичі, де задіяно 2 автобуси, які здійснюють 8 поїздок на день.

Експлуатаційна швидкість на маршруті дорівнює:

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

Середня довжина поїздки пасажира:

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

Коефіцієнт плинності пасажирів:

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

Денна продуктивність автобусів

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

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

Таким же чином виконуємо обчислення для решти маршрутів та узагальнюємо отримані дані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Обчислені показники середньої тривалості рейсу пасажира, швидкості експлуатації та щоденної ефективності роботи автобусів

| Маршрути                          | Середня довжина поїздки пасажирів, км | Середня експлуатаційна швидкість на маршруті, км/год | Коефіцієнт плинності пасажирів | Денна продуктивність автобусів |                          |
|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
|                                   |                                       |                                                      |                                | Q <sub>дн</sub> (пас)          | P <sub>дн</sub> (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-<br>Степангород       | 130 | 40 | 1,27 | 44  | 5810  |
| Рівне-Вараш                 | 125 | 48 | 1,27 | 663 | 83252 |
| Рівне-Мульчиці<br>ч/з Вараш | 150 | 50 | 1,27 | 44  | 6685  |
| Рівне-Біле<br>Озеро         | 147 | 44 | 1,24 | 38  | 5636  |
| Рівне-Озірці                | 154 | 42 | 1,26 | 39  | 5975  |

Як випливає з даних, представлених у таблиці 3.6, середній пробіг пасажирів варіюється в діапазоні від 112 до 154 кілометрів. Середня експлуатаційна швидкість автобусів на заданих маршрутах складає близько 45 кілометрів на годину. Найвищий показник денної ефективності використання автобусів спостерігається на маршруті з Рівного до Вараша, де він досягає 663 пасажирів (або 83,252 пасажиро-кілометри). Водночас, найнижча продуктивність зафіксована на маршрутах Рівне - Кідри, Рівне - Воронки та Рівне - Озеро, що вказує на потребу оптимізації використання транспортних засобів на цих напрямках.

## **2.5. Моніторинг чисельності пасажирів, які вирушають з автостанції Рівного в напрямку Володимирця**

Після проведення моніторингу кількості перевезень пасажирів з автостанції Рівного, я виявила їхню непостійність протягом різних годин дня та днів тижня. Графічне представлення результатів моїх спостережень зображено на рисунку 2.12.

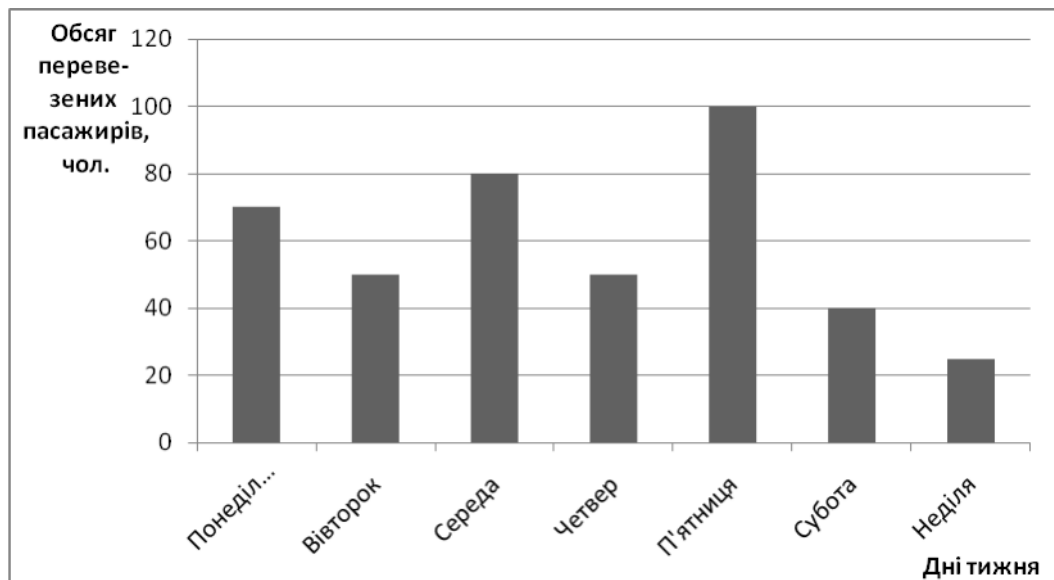


Рисунок 2.5 – Коливання в обсягах перевезення пасажирів протягом тижн.

Аналізуючи дані з рисунку 2.5, ми встановлюємо, що пік перевезення пасажирів припадає на п'ятницю, що обумовлено завершенням робочого тижня і збільшенням кількості студентів серед пасажирів, тоді як в неділю спостерігається найнижчий попит. Середа виділяється високим обсягом перевезень. Обсяги перевезень у вівторок та четвер майже ідентичні, і обидва дні показують трохи вищі показники, ніж у суботу.

Для оптимізації обслуговування транспорту у напрямку Володимирця, важливо аналізувати поточні пасажирські потоки, що вирушають з автостанції Рівне. У цьому контексті було здійснено вивчення кількості перевезень за всіма напрямками, під час якого фіксувалася кількість пасажирів для кожного відправлення за маршрутами. Зібрана інформація була систематизована у таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 – Результати аналізу кількості пасажирів, перевезених по маршрутам у напрямку Володимирця

| Маршрути                             | Час<br>відпра<br>вленн<br>я | Кількість<br>пасажирів,<br>що<br>відправля-<br>ються з<br>Рівненсько<br>ї АС | Маршрути                             | Час<br>відпра<br>вленн<br>я | Кількість<br>пасажирі<br>в, що<br>відправля<br>-ються з<br>Рівненськ<br>ої АС |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                    | 2                           | 3                                                                            | 4                                    | 5                           | 6                                                                             |
| Рівне-<br>Володимирець<br>/Цепцевичі | 5:40                        | 1                                                                            | Рівне-<br>Володимирець<br>/Цепцевичі | 13:45                       | 5                                                                             |
| Рівне-<br>Володимирець               | 5:50                        | 1                                                                            | Рівне-Вараш                          | 14:10                       | 6                                                                             |
| Рівне-Вараш                          | 6:35                        | 4                                                                            | Рівне-<br>Володимирець               | 14:30                       | 5                                                                             |
| Рівне-<br>Володимирець               | 7:00                        | 2                                                                            | Рівне-Вараш                          | 14:40                       | 7                                                                             |
| Рівне-Біле Озеро                     | 7:50                        | 2                                                                            | Рівне-<br>Володимирець<br>/Осова     | 15:00                       | 7                                                                             |
| Рівне-<br>Володимирець               | 8:15                        | 2                                                                            | Рівне-Вараш                          | 15:20                       | 10                                                                            |
| Рівне-Вараш                          | 8:20                        | 2                                                                            | Рівне-Озеро                          | 15:45                       | 11                                                                            |

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

Таким чином, на основі аналізу можемо констатувати, що протягом обраного дня тижня з автостанції Рівне було здійснено відправлення 190 пасажирів по різних напрямках. Спостерігається збільшення кількості пасажирів, які вирушають у другій половині дня. Аналізуючи інтенсивність пасажирських потоків, було виявлено, що найбільш завантаженими маршрутами є: 1. Рівне-Воронки з часом відправлення о 13:30; 2. Рівне-Володимирець/Осова о 15:00; 3. Рівне-Вараш о 14:40 та 15:20; 4. Рівне-Озеро о 15:45; 5. Рівне-Степангород о 16:15; 6. Рівне-Мульчиці о 16:45; 7. Рівне-Кідри о

17:00. На рисунку 3.6 ми візуалізували розподіл обсягів перевезення пасажирів в залежності від часу доби, підкресливши їх нерівномірність.

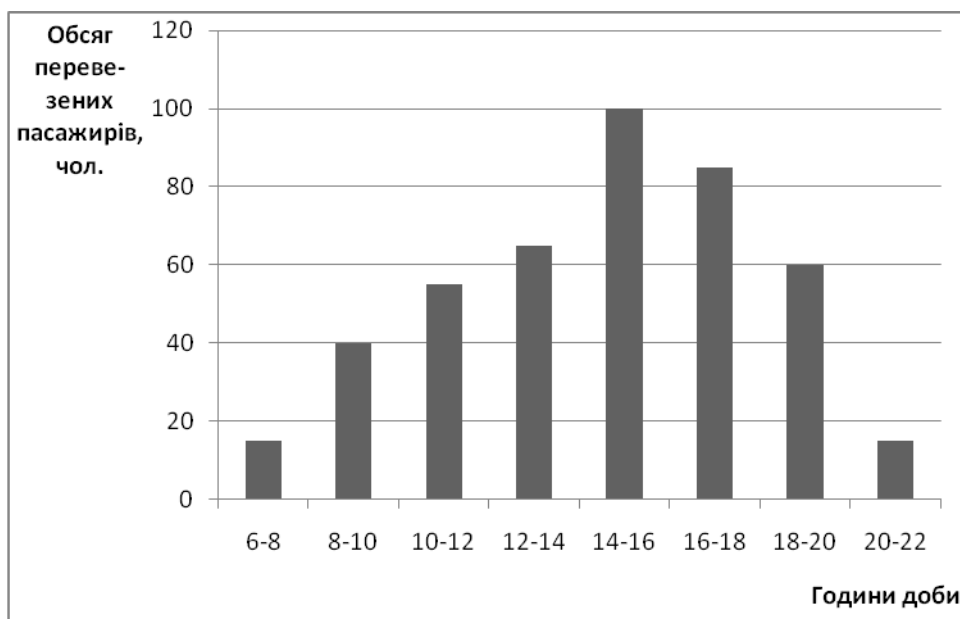


Рисунок 2.6 – Непостійний розподіл кількості пасажирів протягом дня.

На основі даних з рисунку 3.6 можна зробити висновок, що пікові періоди пасажиропотоку припадають на час з 14 до 16 годин та з 16 до 18 годин, що можна пояснити поверненням пасажирів, які прибули до міста Рівне, назад до своїх пунктів відправлення. Водночас, найменш активними періодами для перевезень є ранкові години з 6 до 8 та вечірні з 20 до 22, що відображає знижену активність транспортних переміщень у ці часові проміжки.

Виходячи з зібраних даних, ми здійснимо оптимізацію системи пасажирських транспортних послуг.

### 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

#### 3.1 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,  $\text{кд/м}^2$  :

$$L = I / S ; \quad (3.1)$$

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

$$I = d\Phi / d\omega; \quad (3.2)$$

Поза населеними пунктами середня яскравість покриття ділянок автомобільних доріг, у тому числі великих і середніх мостів, повинна бути 0,8 кд/м<sup>2</sup> на дорогах I категорії, 0,6 кд/м<sup>2</sup> на дорогах II категорії, а на сполучних відгалуженнях у межах транспортних розв'язок – 0,4 кд/м<sup>2</sup>. 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.

$$X = (S - I)100; \quad (3.3)$$

$$S = U_1 / U_2; \quad (3.4)$$

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:

$$U = K / K_{\text{гран}}; \quad (3.5)$$

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 II-4-79, а висвітлення автодорожніх тунелів відповідно до вимог СНІП II-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/м<sup>2</sup> 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 3.1 – 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  $10^\circ$ . Висота їхнього розташування повинна бути не менш 4м.

У пішохідних тунелях повинні використовуватися світильники: а) із захисним кутом не менш  $15^\circ$  – 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.

### **3.2 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:

2.1.1. 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.

2.1.2. При русі на транспортному засобі, обладнаному ремнями безпеки, бути пристебнутим і не перевозити пасажирів, не пристебнутих ремнями (допускається не пристібатися ремнями дітям до 12 років. Відповідно до

пункту 22.8 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 застібнутому мотошлемі і не перевозити пасажирів без застібнутого мотошлема.

2.2. 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.

2.3. Водій транспортного засобу зобов'язаний:

2.3.1. 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, то він може впливати до місця чи стоянки ремонту з дотриманням необхідних запобіжних заходів.

2.3.2. 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).

2.3.3. 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 медичній допомогі, 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, воспользовавшиися 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.

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

2.5. 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.

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

2.7. 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.

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

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. Петренко, П. П., & Сидоренко, С. С. (2019). Ефективність міського пасажирського транспорту: Випадок Києва. Журнал міського транспорту України, 15(3), 45-59.
6. Карлов О. О. Правове регулювання перевезень вантажів автомобільним транспортом / О. О. Карлов. - К., 1974.
7. Пасажирські автомобільні перевезення. Укл. Босняк М.Г. Навчальний посібник для студентів спеціальності: 6.100404 "Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)" - К.: Видавничий Дім "Слово", 2009. - 272 с.
8. Білокобила Є.Ю., Білокобила Є.Є. Автомобільні перевезення та безпека руху. — К., 2004 р.
9. Дмитриченко М.Ф., Яцківський Л.Ю., Ширяєва С В., В.З.Докуні-хін. Основи теорії транспортних процесів і систем. Навчальний посібник для ВНЗ. — К.: Видавничий дім "Слово", 2009. — 336 с.
10. Дума І М , Ігнатенко О.С, Маруніч В.С , Вакарчук І.М. Концепція і реалії удосконалення пасажирських перевезень — 1995. — С. 43—48.
11. Дума І.М. Основи управління регіональним розвитком (сфера транспорту). — Львів, 2003.

12. Ігнатенко О.С., Маруніч В.С. Основи методології побудови пасажирської транспортної системи. Автошляховик України. 1995 — №3 — С 5-7.
13. Ігнатенко О.С, Маруніч В.С. Міські автобусні перевезення. Автошляховик України. — 1994. — №3.
14. Зінь Е.А., Якимчук А.Ю. Статистика: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. — Рівне: НУВГП, 2008.-126 с.
15. Ігнатенко О.С., Маруніч В.С. Організація автобусних перевезень у містах.: Навч. посібник. — К.: УТУ, 1998. — 196 с.
16. 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.
17. Критерій оцінки процесу перевезень пасажирів / Босняк М.Г., Коцюк О.Я.; Україн. трансп. універ-т. — К.: 1996. — 22 с. Рук. - Деп. В ГНТБ України, 11.11.96, № 2206, Ук 96.
18. Марчук М.М. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник. — Рівне, 1999-194с.
19. 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.)
20. Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Загальний курс транспорту: Навчальний посібник. — К.: Арістей, 2007. — 544 с.
21. Яцківський Л. Ю. Міські автобусні перевезення. — К., 2003.
22. Перевізник: інформаційно-аналітичний орган Державного департаменту автомобільного транспорту Мінтрансу України, “Укрінтеравтосервіс” і АсМАП України, червень-липень 2004 року, січень 2005 р.
23. 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».

24. 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».

25. 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».

26. Маліченко В.І. Автомобільні перевезення: методичні рекомендації та навчальний матеріал. Рівне, 2013. 144с.

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

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

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

30. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення: навч. посіб. Київ: Видавничий дім «Слово», 2009. 272 с.

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