

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

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

Магістра

(освітній рівень)

на тему: **Удосконалення транспортної мережі міста на основі розробки оптимальних графіків руху пасажирського транспорту**

Виконав: студент (ка) 6 курсу, групи МНм-61

напряму підготовки (спеціальності) 275.03

Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Луців В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Олексюк В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2020

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 магістр

Напрямок підготовки

(шифр і назва)

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

« _____ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Луціва В.В.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) ***Удосконалення транспортної мережі міста на основі розробки оптимальних графіків руху пасажирського транспорту***

Керівник проекту (роботи) **Цьонь О.П., к.т.н., доцент**

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

Затверджені наказом по університету від «29» вересня 2020 року № 4/7-690

2. Термін подання студентом проекту (роботи) **21.12.2020р.**

3. Вихідні дані до проекту (роботи) **маршрути руху, пасажиропотік, графіки руху пасажирського транспорту**

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

Маршрути міського пасажирського сполучення та їх систем. Режими роботи автобусів

на маршрутах міського пасажирського транспорту. Теоретичні підходи до визначення

пасажирських кореспонденцій маршрутних систем міського пасажирського транспорту.

Техніко – експлуатаційні показники маршрутної системи м. Рівне. Система транспортного

районування міста. Обсяги пасажирських перевезень та пасажиропотоки на маршрутній мережі

міста. Виявлення дублюючих ділянок маршрутів на найбільш пасажиронапружених перегонах

транспортних районів. Моделювання роботи маршрутної мережі пасажирських перевезень.

Етапи розроблення розкладу руху пасажирського транспорту на різних маршрутах з

урахуванням сумісної ділянки їх руху. Удосконалення параметрів функціонування

транспортної мережі міста на основі раціональних графіків руху пасажирського транспорту

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

Слайди: Методи вибору режимів руху ТЗ. Аналіз методів запровадження раціональних режимів

роботи ТЗ на маршрутах пасажирського сполучення. Схема транспортної мережі. Аналіз стану

системи перевезень. Порядок розробки розкладів руху автобусів. Коригування часу прибуття

на зупиночні пункти. Аналіз систем моніторингу транспорту. Загальні висновки.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД СИСТЕМ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІСТАХ	
1.1. Маршрути міського пасажирського сполучення та їх систем	8
1.2. Режими роботи автобусів на маршрутах міського пасажирського транспорту	11
1.3. Теоретичні підходи до визначення пасажирських кореспонденцій маршрутних систем міського пасажирського транспорту	15
РОЗДІЛ II. ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ М. РІВНЕ)	
2.1. Техніко – експлуатаційні показники маршрутної системи м. Рівне	20
2.2. Система транспортного районування міста	27
2.3. Обсяги пасажирських перевезень та пасажиропотоки на маршрутній мережі міста	30
2.4. Виявлення дублюючих ділянок маршрутів на найбільш пасажиронапружених перегонах транспортних районів	40
РОЗДІЛ III. ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ КОМБІНОВАНИХ РЕЖИМІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МАРШРУТНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА	
3.1. Моделювання роботи маршрутної мережі пасажирських перевезень	43
3.2. Обробка даних для проведення моделювання транспортної мережі пасажирських перевезень	45
3.3. Етапи розроблення розкладу руху пасажирського транспорту на різних маршрутах з урахуванням сумісної ділянки їх руху	47
3.4. Удосконалення параметрів функціонування транспортної мережі міста на основі раціональних графіків руху пасажирського транспорту	49
3.5. Аналіз існуючих моніторингових систем міського пасажирського	57

транспорту

РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці на автомобільному транспорті	60
4.2. Основні положення з безпеки дорожнього руху при виникненні надзвичайних ситуацій	61
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65

ВСТУП

Сучасний етап розвитку пасажирських транспортних систем у містах передбачає розроблення та створення економічно розвинутої та екологічно безпечної системи пасажирських міських перевезень, що буде враховувати вимоги автотранспортних підприємств і суспільства загалом.

Реформування даних систем потребує як державного регулювання функціонування АТП, так і обґрунтування шляхів та засобів організаційної оптимізації їх діяльності.

У дипломній роботі особлива увага приділена шляхам та методам вдосконалення транспортних систем пасажирських перевезень у містах, через удосконалення методик пасажирських перевезень, формування розгалуженої маршрутної мережі та аналізу алгоритмів вибору режимів руху ТЗ на пасажирських маршрутах руху.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є підвищення економічної ефективності маршрутних транспортних систем міста у сфері пасажирських перевезень. Щоб досягнути дану мету було сформульовано наступні завдання для їх вирішення:

- проаналізувати сучасний стан організації перевезень пасажирів у містах, режими роботи рухомого складу на маршрутах пасажирського сполучення та шляхи їх удосконалення;

- проаналізувати методи та математичні моделі вибору раціональних графіків руху та режимів роботи рухомого складу на суміщених ділянках транспортної мережі для підвищення ефективності їх використання на маршрутах руху пасажирського транспорту;

- розробити алгоритм складання раціональних розкладів руху для пасажирського транспорту у місті.

Методи дослідження: У роботі було використано методи, що включають у себе математичне моделювання, аналітичне, натурне, розрахунково-табличне.

Об'єкт дослідження: транспортна мережа міського пасажирського сполучення.

Предмет дослідження: розклади руху та режими роботи рухомого складу на пасажирських маршрутах міського сполучення.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на IX Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 25-26 листопада 2020 року.

РОЗДІЛ I

ОГЛЯД СИСТЕМ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІСТАХ

1.1. Маршрути міського пасажирського сполучення та їх систем

Автомобільний транспорт, що призначений для перевезення пасажирів являється важливою складовою транспортної системи України. Він може розглядатися як окрема велика галузева система, маючи всі необхідні ознаки такої системи.

Метою функціонування транспорту та систем для перевезення пасажирів є задоволення потреб населення і господарства у перевезеннях з трудовою, культурною, побутовою та іншою метою.

Продукція пасажирського транспорту - це сам процес перевезення, який розглядається як корисний ефект транспортної діяльності. Таким чином продукція автомобільного пасажирського транспорту не має уречевленої форми (її не можна зберігати або нагромаджувати), але вона матеріальна за своїм змістом, так як в процесі переміщення витрачаються матеріальні кошти, використовується рухомий склад. Виходячи з визначення матеріальної сфери, ми вважаємо доцільно відносити пасажирський автомобільний транспорт до сфери послуг, а в цілому транспорт до третинної сфери економіки.

Під визначенням пасажирські перевезення розуміється сукупність методів транспортного обслуговування, організації та здійснення перевізного процесу, форм використання рухомого складу та лінійних споруд.

Пересування - це процес переміщення осіб від пункту відправлення до пункту їхнього призначення.

Пересування поділяється на: пішохідне та транспортне, просте та складне, зустрічне і поворотне.

Складні пересування включають у себе пішохідні і транспортні або виключно транспортні, але з пересадкою на інший ТЗ.

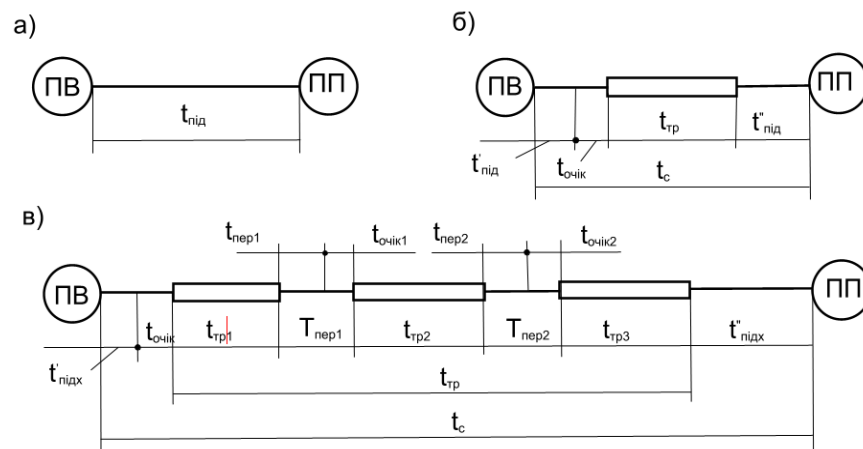


Рис.1.1. Схема переміщень: а) просте переміщення – пішохідне;
 б) складне переміщення з використанням транспорту;
 в) складне переміщення з кількома пересадками на транспорті.

де, ПВ, ПП – пункти відправлення та призначення; $t_{\text{під}}$ - час на підхід та відходу до (від) зупинки, хв.; $t_{\text{оч}}$ - час на очікування, хв.; $t_{\text{тр}}$ - час на пересування безпосередньо в автобусі, хв.; $t_{\text{пер}}$ - час на пересадку, хв.; t_c - час сполучення, хв.

Модель обслуговування громадським транспортом можна представити послідовними складовими загальних витрат часу в системі "спроб" досягти намічений об'єкт мети. Спрощений варіант моделі за принципом переміщення "від дверей до дверей", або точніше від місця проживання до місця об'єкта мети, прийнятний тільки для міських умов. Модель транспортного обслуговування населення сільських населених пунктів доцільніше представляти як повний набір всіх складових витрат часу при переміщенні:

$$T = \tau_1 + T_n + \tau_2 + T_s \quad (1.1)$$

де T - загальні витрати часу переміщення; T_n і T_s - складові моделі для прямого переміщення до мети й зворотного переміщення додому відповідно; τ_1 і τ_2 , - додатковий час очікування, пов'язаний з часовою невідповідністю між

потребою в переміщенні та його можливістю його здійснення для прямого й зворотного переміщень відповідно.

Вибір в якості нормативу або показника розвиненості транспортної системи тільки витрат часу на пряме переміщення до мети створює деяку ілюзію незалежності зворотної поїздки від функціонування транспортної системи й обслуговуючих установ і спотворює дані про дійсні втрати часу населенням на задоволення цілей переміщень. [19]

Методи транспортного обслуговування поділяють на групові та індивідуальні. Індивідуальне обслуговування дозволяє здійснювати доставку пасажирів буквально «від дверей до дверей» і реалізується з використанням легкових автомобілів-таксі. Групові методи враховують схожість інтересів різних пасажирів за напрямками і часом пересувань і застосовують у формі разової або маршрутної технології обслуговування.

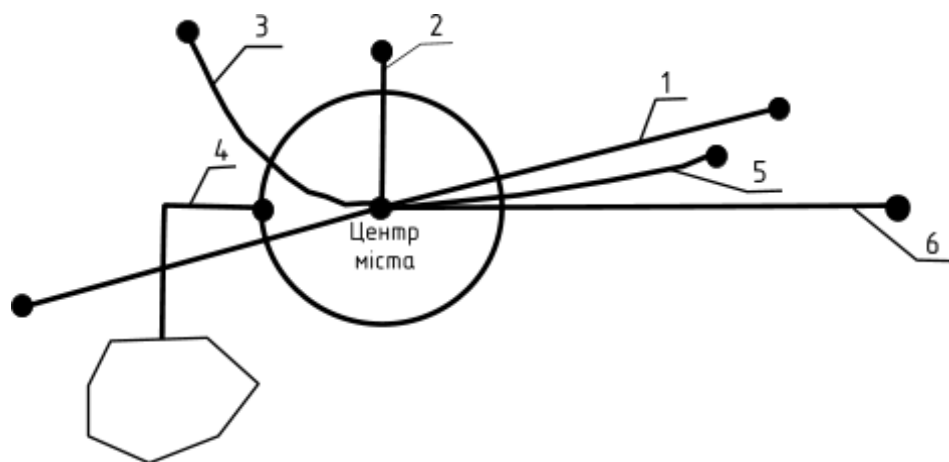


Рис. 1.2. Види міських маршрутів: 1 - діаметральний; 2 - радіальний;
3 - напівдіаметральний; 4 - кільцевий; 5 - тангенціальний;
6 - виходить за межі міста.

За просторовим розміщенням розрізняють чотири типових схеми міської пасажирської мережі (рис.1.3.).

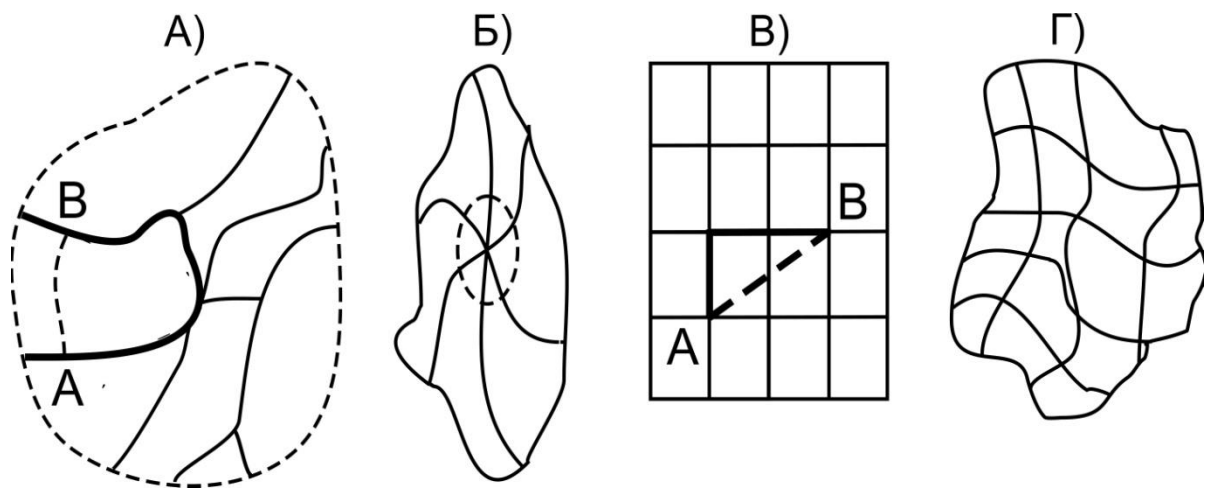


Рис.1.3. Типові схеми міської пасажирської мережі.

(А – радіальна, Б – радіально – кільцева, в – прямокутна, Г - вільна)

1.2. Режими роботи автобусів на маршрутах міського пасажирського транспорту

Система міського пасажирського транспорту повинна відповідати певним вимогам. Розвиток суспільства зумовлює постійне коригування цих вимог відповідно до стану соціально-економічної формації, економіки, політики тощо.

Отже, показниками ефективності системи, що визначають ступінь її відповідності вимогам, які висуваються, притаманна зміна не тільки пріоритетів, але й складу критеріїв. Встановлення критеріїв ефективності системи дозволяє об'єктивно оцінювати можливі заходи щодо покращення рівня перевезень пасажирів.

Перші спроби формалізації критерію оцінки ефективності міських пасажирських перевезень були зроблені в 30-х роках минулого століття. У 1932 р. А.Х. Зільберталь прийняв за критерій час, що витрачається пасажиром на очікування транспорту для поїздки. Цей критерій характеризує інтенсивність руху транспорту, але не враховує витрати часу на поїздки, пішохідний рух,

пересадки і вартість організації перевезень. Тому з метою врахування всіх складових витрат часу пасажирів на переміщення А.М.Якшин пропонує оцінювати ефективність міського транспорту відношенням середньої швидкості переміщення населення з використанням транспорту до швидкості пішоходу. Інша точка зору, висловлена у 1938 р. Н.П. Закутіним, полягала в тому, що ефективність пасажирського транспорту визначається рівнем рентабельності його роботи. Використання цього критерію не стимулює підвищення рівня транспортного обслуговування. Узагальнюючи досвід попередників, В.С. Ларіонов здійснив спробу об'єднати два альтернативні підходи. Він запропонував оцінювати організацію міських пасажирських перевезень за сумарними витратами часу пасажирів на переміщення при дотриманні обмеження на найменшу припустиму потужність пасажиропотоку. Такий підхід звільняє від недоліків, притаманних вище згаданим критеріям оцінки, але не стимулює ефективне використання транспортних засобів. Суттєвою перевагою цього критерію є неспроможність порівняння можливих варіантів організації перевезень з різними рівнями транспортного обслуговування і властивих їм витрат на експлуатацію рухомого складу.

Аналіз робіт, присвячених питанню формалізації критерію оцінки системи міського пасажирського транспорту, свідчить про відсутність єдиного загальноприйнятого набору показників, за якими оцінюється система. Це пояснюється складністю об'єкта дослідження. Вирішення транспортних проблем міст потребує узгодження за різними напрямками діяльності: містобудування, техніка, економіка, соціологія, екологія тощо. Кожен з напрямів висуває свої вимоги та показники оцінки до системи міського пасажирського транспорту. Отже, оцінка ефективності та вдосконалення системи міського пасажирського транспорту є багатокритеріальним завданням. При цьому формалізація значної кількості критеріїв (зручність, естетичність, комфортність тощо) проблематична. Тому відсутня методика, що дозволяє об'єднати відомі показники в єдиний оціночний критерій, оскільки незмірна і непостійна їх значущість для розв'язання різних задач. У зв'язку з цим при вдосконаленні

перевізного процесу початково визначають перелік і значення оціночних показників, а потім за обраним критерієм здійснюють удосконалення об'єкта, який досліджується.

В основу організації пасажирського руху в місті покладена транспортна мережа, що забезпечує узгоджений зв'язок роботи всіх видів міського пасажирського транспорту.

Автобусна мережа формується з автобусних маршрутів, які, як правило, мають відносно короткі перегони між зупинками (у межах 300 - 700 м). Зупинки автобусного маршруту поділяються на постійні, тимчасові, пункти зупинок «за вимогою пасажирів» та кінцеві зупинки.

Постійні зупинки встановлюють у пунктах утворення постійного пасажирообміну із значним числом прийнятих пасажирів і пасажирів, що висаджуються, протягом дня.

Тимчасові зупинки встановлюють у місцях, де пасажирообмін виникає або у визначені години доби (театр, стадіон), або у певну пору року (сезонні).

Зупинки за вимогою пасажирів встановлюють у місцях, де пасажирообмін є досить малим, але періодично виникає.

На маршруті можливе різне поєднання зазначених режимів руху. Ці режими можуть бути постійними, або застосовуватися в певний час.



Рис.1.4. Режими роботи автобусів на маршруті

1 – звичайний режим роботи ТЗ; 2 – експресний режим роботи ТЗ

Розташування зупиночних пунктів на магістралі швидкісного руху має бути таким, щоб зручний доступ з суміжних районів міста поєднувався з

вигодами швидкісного обслуговування пасажирів. Однак, розташування зупиночних пунктів близько один від одного забезпечує зручності для пасажирів, які слідують на малі відстані, але знижує швидкість сполучення, що призводить до незручності для пасажирів, які прямують на великі відстані. Незручності пасажирів збільшуються також в міру подовження маршрутів і розвитку периферійних районів міста та його перевантажених передмість. Організація нових швидкісних магістралей, що забезпечують невинний рух транспорту, надає великі переваги для пасажирів. Швидкісне сполучення залежить від раціонального розміщення пунктів зупинки на маршруті для задоволення вимог пасажирів, які переміщуються на короткі і довгі відстані, що можна досягнути введенням експресних рейсів.

Основними чинниками, визначальними для k_i є: Q_i – пасажирообмін і-го зупинного пункту; R_i - число пасажирів, які не користуються даним зупинним пунктом маршруту; F_i – кількість пасажирів, які не виходять на певному зупинному пункті. У практичних цілях рекомендується користуватися залежністю:

$$k_i = \sqrt{Q_i T_{i\dot{a}} / R_i + 2 A F_i t_{\zeta^3}} \approx 0,8 \sqrt{I_o Q_i / F_i} \quad (1.5)$$

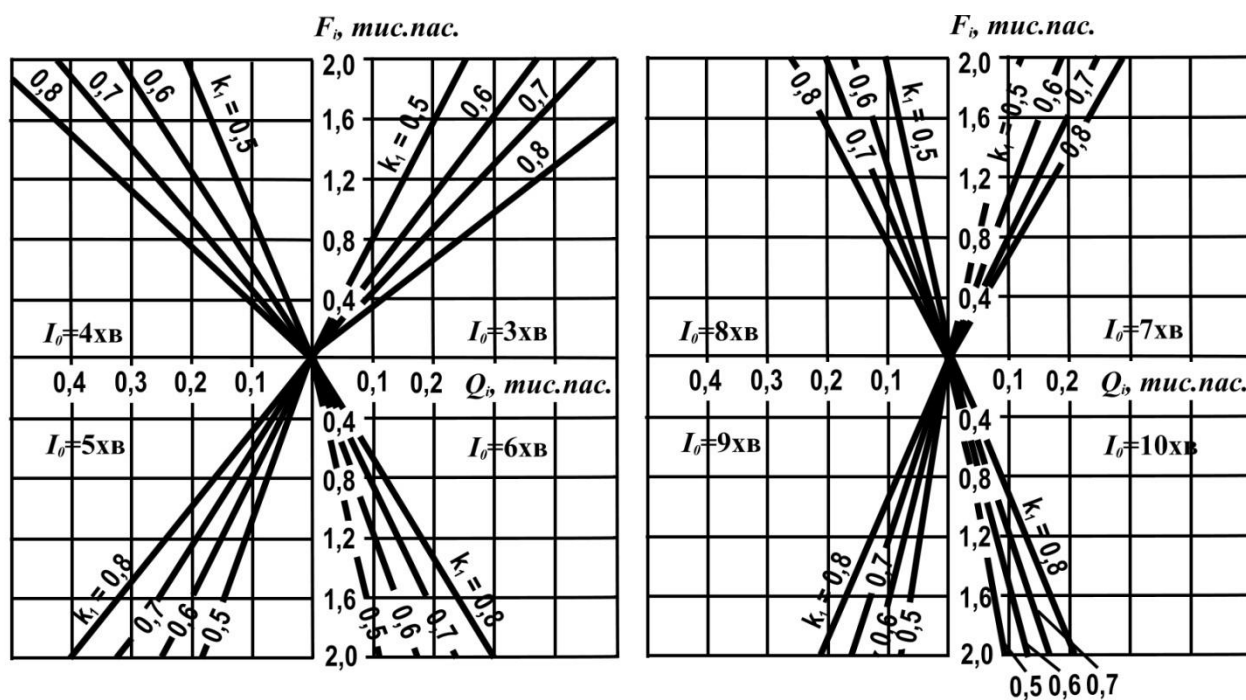


Рис.1.5. Номограма для визначення коефіцієнта k_i .

F_i – кількість пасажирів, які не виходять на певному зупинному пункті; I_0 – інтервал руху автобусів на маршруті; Q_i – пасажирообмін i -го зупинного пункту.

Для визначення доцільності виключення певного зупинного пункту з маршруту використовується емпірична залежність:

$$F_i/Q_i > I_0, \quad (1.6)$$

Тобто, кількість пасажирів, які проїзджають повз певний зупинний пункт повинна в 3 - 5 разів перевищувати кількість пасажирів, які виходять на цьому пункті зупинки.

Після визначення величини коефіцієнта k_i для всіх зупинних пунктів маршруту, слід вибрати значення, що найчастіше повторюється, з діапазону $0,5 < k_i < 0,8$. Це значення, рівне k_0 , служить критерієм для віднесення зупинних пунктів до звичайних або швидкісних (експресних). На зупинних пунктах, для яких $k_i \leq k_0$, повинні зупинятися усі автобуси. При невиконанні цієї умови в даному пункті повинні зупинятися тільки автобуси швидкісного (експресного) сполучення. Звідси час обороту автобуса в звичайному та експресному режимах руху визначається за формулами, год.:

$$t_{об(зв)} = t_{рух} + t_{зуп} + t_{відст}, \quad (1.7)$$

$$t_{об(експ)} = t_{рух} + t_{зуп(експ)} + t_{відст}, \quad (1.8)$$

1.3. Теоретичні підходи до визначення пасажирських кореспонденцій маршрутних систем міського пасажирського транспорту

Для задоволення потреб населення в перевезеннях більшість автобусних маршрутів проходять центральними вулицями міста, з урахуванням схеми вулично-дорожньої мережі.

Міські перевезення характеризуються значними коливаннями обсягів перевезень пасажирів по годинах доби й днях тижня. Перевезення вранці та

ввечері в годину пік різко зростають та істотно скорочуються в денний час. Для організації впровадження певного режиму роботи автобусів на маршруті, або їх поєднання, необхідно дослідити пасажиропотік на маршруті і проаналізувати його.

Основним параметром, що визначає потоки пасажирів у містах, є кореспонденції між транспортними районами міста, які постійно змінюються.

Відносна постійність і закономірність транспортних кореспонденцій у містах разом із постійно діючими маршрутами обумовлює наявність закономірно мінливих потоків пасажирів.

Пасажиропотік - це кількість пасажирів, що прямують у визначеному напрямку чи перетині транспортного сполучення в одиницю часу.

У містах пасажиропотоки змінюються як у часі, так і в просторі, і є векторною величиною. Недостатньо стверджувати, що потік пасажирів на якомусь транспортному зв'язку відповідає визначеній величині, для цього ще треба вказати, у якому напрямку він рухається. Розрізняють, в основному, два напрямки пасажиропотоків: до центру міста - як прямий напрямок пересування пасажирів, і від центру міста - як зворотний напрямок. Однак ці умовні розходження напрямків потоків пасажирів дуже важко застосувати до пасажиропотоків у великих містах, де пасажир рухається часто за хордовими зв'язками. Тим більше ця задача ускладнюється, якщо пасажиропотік починається на периферії, перетинає центр міста і закінчується на іншому кінці міста. На практиці просто умовно приймають, який рух пасажирів вважати прямим, а який зворотним. Зображуючи пасажиропотоки на схемах, їхній напрямок не показують, вважаючи, що величина повинна зображуватися з правого боку від транспортного зв'язку (правобічний рух транспорту) (рис. 1.6.) [8].

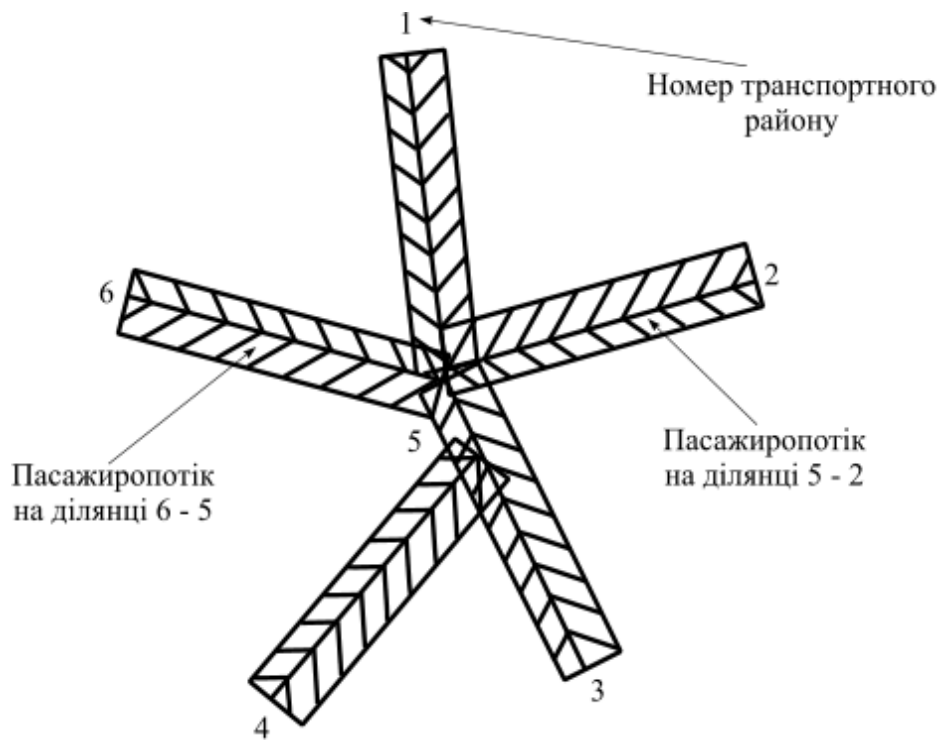


Рис.1.6. Схема пасажиропотоків

Для оцінки коливань пасажиропотоків у часі й просторі використовують показники чи коефіцієнти нерівномірності. Часто припускають, що потоки пасажирів коливаються пропорційно змінам обсягів перевезень, і оцінюють нерівномірність потоків змінами обсягів перевезень протягом доби, за днями тижня або сезонами року.

Наявність сезонної нерівномірності потоків пасажирів обумовлена змінами рухливості населення за місяцями року.

Характер зміни пасажиропотоків за днями тижня більш стійкий, ніж за місяцями року. На нього впливають такі фактори, як режими роботи підприємств, близькість свят, наявність фестивалів, виставок, ярмарок тощо.

Нерівномірності пасажиропотоків протягом доби мають яскраво виражені п'ять періодів. Перший період - нічний. Він орієнтовно триває з 01 до 05 години. Другий період - ранковий період пік, що характеризується найвищими за добу потоками пасажирів, починається близько 05 годин і закінчується близько 9-ю годиною ранку. Третій - міжпіковий період, характеризується наявністю незначних стійких потоків пасажирів і перебуває в інтервалі від 9-ї

до 15-16 годин. Четвертий період вечірній період пік. Він починається з 15- 16 і триває до 19-20 годний. Пасажиropотоки у вечірній період пік нижче, ніж у ранковий, але їх тривалість трохи довша. П'ятий період - вечірній післяпіковий період, характеризується поступовим спадом потоків пасажирів. За останні роки, при невизначеності всіх видів виробництва і режимів роботи культурно-побутових центрів, спостерігається збільшення потоків пасажирів у цей період.

Пасажиropотоки змінюються не тільки в часі, а й у просторі. Вони нерівномірні за напрямками та довжиною маршруту. Коефіцієнт нерівномірності пасажиropотоків у якийсь період часу, а отже й наповнюваності транспортних засобів за довжиною маршрут, визначається відношенням добутку максимального пасажиropотоку на довжину маршруту до суми елементарних потоків пасажирів на їхню довжину дії.

Коефіцієнт нерівномірності пасажиropотоків за довжиною маршруту часто називають коефіцієнтом ефективності маршруту, що за своїм фізичним змістом дуже близький до динамічного коефіцієнта заповнення салонів автобусів на маршруті, однак за своїм чисельним значенням вони різні, оскільки в останньому враховується конкретна місткість транспортного засобу.

Для вдосконалення роботи маршрутів міського масового пасажирського транспорту, що в результаті міграції населення, введення в експлуатацію нових житлових районів чи виробничих і культурних центрів, перестали задовольняти вимоги пасажирів і транспортних підприємств, необхідна вихідна інформація про ступінь використання транспортних засобів і задоволення вимог пасажирів. Таку інформацію можна одержати шляхом обстеження пасажиropотоків. Обстеження можуть бути суцільні, що передбачають комплекс організаційно-технічних заходів щодо виявлення потоків пасажирів у всьому місті (районі) на всіх видах міського пасажирського транспорту, і вибіркові, що передбачають виявлення потоків пасажирів лише на одному виді міського пасажирського транспорту чи в якомусь одному напрямку на всіх видах пасажирського Транспорту, чи взагалі на будь-якому одному маршруті. Разом з тим, незважаючи на те, суцільні обстеження чи вибіркові, методи їх проведення

можуть бути однаковими і залежати від конкретної мети і завдань, що постають перед пасажирськими службами міста.

Проте головною вважається отримана інформація кількісних показників пасажиропотоків та їх кореспонденції переміщення транспортною мережею. Такі дані можна отримати лише шляхом обстеження пасажиропотоків. Існує чимало методик проведення обстеження, кожна з яких має свої переваги і недоліки. Класифікація методів обстеження наведена на (рис. 1.7).

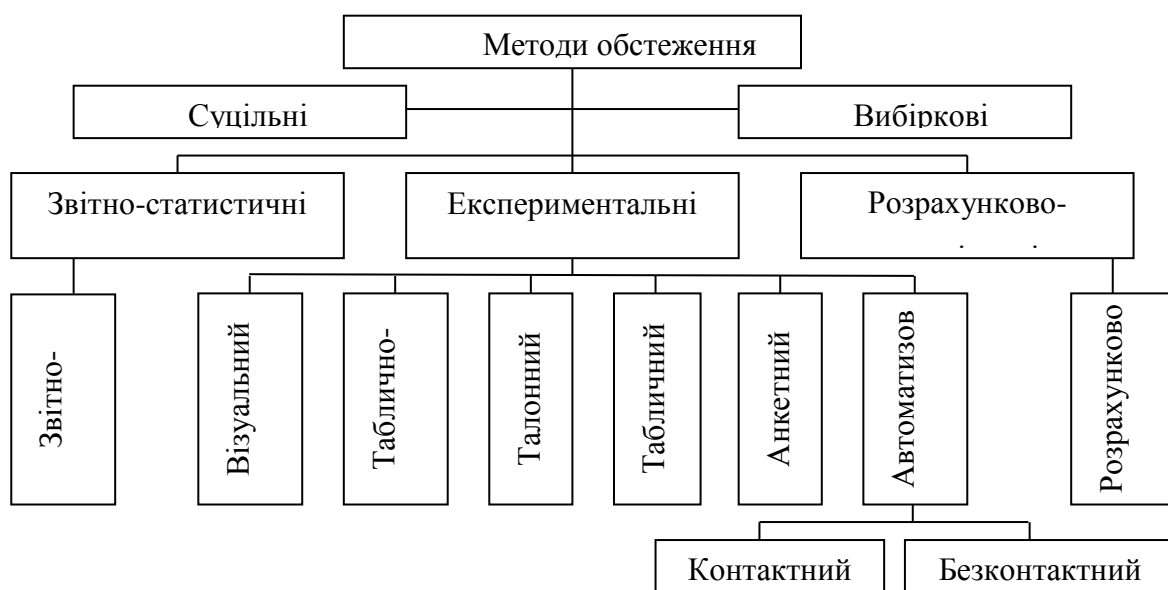


Рисунок 1.7. Класифікація методів обстеження пасажиропотоків

РОЗДІЛ II

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ М. РІВНЕ)

2.1. Техніко – експлуатаційні показники маршрутної системи м. Рівне

Сьогодні у м. Рівне налічується 35 міських автобусних маршрутів, на яких транспортні засоби обслуговують населення міста в режимі маршрутного таксі.

На пасажирській мережі використовуються в основному автобуси категорії М3 класу I з малою пасажиромісткістю – „Мерседес”, „БАЗ”, „Богдан”. Кожного дня вони виконують близько 5000 оборотних рейсів. Середня довжина пасажирського маршруту руху на маршрутній мережі становить біля 10,5 км.

На більшості пасажирських маршрутів існує істотне перезавантаження транспорту у пікові години доби. Транспортна мережа міста перенасичена транспортними засобами, що мають малу пасажиромісткість, що провокує утворення заторів на вулицях міста, особливо це проявляється у центральній його частині, з точки зору безпеки руху та екології, підвищеному забрудненню навколишнього середовища. Існує проблема суттєвого перевантаження зупиночних пунктів, що спричиняє утворення черг із рухомого складу, заторів, зниження рівня із безпеки руху.

Загальна характеристика маршрутної мережі м. Рівне, кількість рухомого складу на пасажирських маршрутах та сумарна кількість виконуваних оборотних рейсів за результатами проведених обстежень наведено в табл. 2.1 – 2.3.

Таблиця 2.1

Загальна характеристика маршрутної мережі м. Рівне (маршрутне таксі)

№ п/п	Номер м-ту	Назва маршруту	Кількість зупинок, од		Довжина маршруту, км		Тривалість рейсу, хв.	
			прямий	зворотний	прямий	зворотний	прямий	зворотний
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	М30	вул. Енергетиків – В. Дивізії	16	17	8,4	8,4	27	27
2	М32	Залізничний вокзал – Європейський університет	10	10	5,5	5,5	20	20
3	М33	вул. Енергетиків – Залізничний вокзал	13	13	8	8	24	24
4	М34	сел. Басівщина – сел. Ювілейне	18	14	10,5	11	30	30
5	М35	вул. Будівельників – ЗОШ № 19	29	23	15	16	40	47
6	М36	МЖК – Поліклініка №3	21	18	12,5	12,5	34	34
7	М37	вул. Мельника – вул. Севастопільська	10	15	8	7	30	25
8	М38	вул. Коновальця – ЗАТ «Агроресурси»	19	21	11	11	28	28
9	М39	вул. Коновальця – сел. Ювілейне	19	15	11,5	10,5	33	30
10	М41	вул. Мельника – с. Басівщина(зоопарк)	14	15	9	9	25	25
11	М42	ЗОШ №19 – Автовокзал	32	32	14	13,2	41	38
12	М43	вул. Олексинська – Басів Кут	16	16	9,7	9,8	32	33
13	М44	вул. Олексинська – Басів Кут	16	16	9,8	9,7	33	32
14	М45	вул. Кн. Романа – ЗОШ № 19	21	21	11,9	11,9	36	36
15	М47	Льонокомбінат – Аеропорт	18	17	15,5	17	40	40

16	M49	вул. Енергетиків – вул. Макарова	23	19	15	15	41	41
17	M51	вул. Льонокомбінат – вул. Млинівська (ринок)	16	18	12	10,5	30	30
18	M53	НВО “Потенціал” – вул. Павлюченка	13	17	11,2	11,2	33	33
19	M55	вул. В. Дивізії – пл. Театральна	11	12	6	6	19	20
20	M56	вул. Струтинської – Залізничний вокзал	8	9	5	5	23	23
21	M57	вул. Коновальця – ПМК 100	14	15	8,5	8,8	29	31
22	M58	вул. Рівненська – вул. Гиннівська	24	25	13	15	40	42
23	M61	Новий Двір – сел. Ювілейне	19	15	10	11	28	32
24	M61a	сел. Ювілейне – Вул. Корнинська	23	18	11	12,2	28	34
25	M62	Мототрек – сел. Ювілейне	13	15	9	11	28	34
26	M63	вул. Льонокомбінатівська – Кн. Острозького	21	22	16,4	16,4	40	40
27	M64	Залізничний вокзал – вул. Рівненська	12	13	7,8	7,8	23	23
28	M65	РЗТО – вул. Мельника	21	21	15	15	40	45
29	M66	Онкодиспансер – вул. Червоногірська	14	14	9,8	9,8	33	33
30	M67	вул. Коновальця – вул. Павлюченка – Кн. Острозького	14	17	10,5	10	33	30
21	M69	Вул. Червоногірська – РЗТО	20	23	14	14	35	35
32	M70	Зал. лікарня – Європейський університет	13	14	9,5	9,5	27	27
Сумарна довжина маршрутної мережі, км					372,6	376,4	-	

Загальна інформація про інтервали руху на маршрутах

№ п/п	Номер маршруту	Назва маршруту	Початок руху	Інтервал руху, хв.				Закінчення руху
				6.00 - 10.00	10.00 - 16.00	16.00- 20.00	20.00- 22.00	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	М30	вул. Енергетиків – В. Дивізії	6:00	6-7	9	7-8	10-12	21:13
2	М32	Залізничний вокзал – Європейський університет	6:20	5	5-7	5	10-12	20:50
3	М33	вул. Енергетиків – Залізничний вокзал	6:57	8	9-10	8	10-12	21:43
4	М34	сел. Басівщина – сел. Ювілейне	5:55	3-4	5-6	4	6-7	23:12
5	М35	вул. Будівельників – ЗОШ № 19	5:45	5-6	7-8	5-6	9-10	23:50
6	М36	МЖК – Поліклініка №3	6:30					
7	М37	вул. Мельника – вул. Севастопільська	6:30	7-9	9-10	7-9	10-15	21:55
8	М38	вул. Коновальця – ЗАТ «Агроресурси»	6:00	3-4	5	5	7-8	23:05
9	М39	вул. Коновальця – сел. Ювілейне	5:50	5	7-8	5	10-11	23:15
10	М41	вул. Мельника – с. Басівщина(зоопарк)	6:00	6	6-7	6	7-9	22:36
11	М42	ЗОШ №19 – Автовокзал	6:00	5-6	6-7	6	8-10	21:03
12	М43	вул. Олексинська – Басів Кут	6:30	8	9-10	8	10-15	21:28
13	М44	вул. Олексинська – Басів Кут	6:30	8	9-10	8	10-15	21:24
14	М45	вул. Кн. Романа – ЗОШ № 19	6:20	5	5-6	5	8-10	23:40
15	М47	Льонокомбінат – Аеропорт	5:55	5-6	6-7	5-6	9-10	23:40
16	М49	вул. Енергетиків – вул. Макарова	6:40	7	7-8	7	7-8	22:15

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	M51	вул. Льонокомбінат – вул. Млинівська (ринок)	5:54	9-10	10-12	9-10	12-15	22:25
18	M53	НВО “Потенціал” – вул. Павлюченка	6:00	5	5-7	5	7-8	22:50
19	M55	вул. В. Дивізії – пл. Театральна	6:45	5	7-8	5	8-12	22:30
20	M56	вул. Струтинської – Залізничний вокзал	6:40	9	10-11	9	11-12	22:40
21	M57	вул. Коновальця – ПМК 100	6:00	7	8-9	7	9-10	23:17
22	M58	вул. Рівненська – вул. Тиннівська	6:00	8	9-10	8	10-11	22:50
23	M61	Новий Двір – сел. Ювілейне	6:08	8-10	10-11	8-10	10-12	22:45
24	M61a	сел. Ювілейне – Вул. Корнинська	6:20	8-10	10-11	8-10	10-12	22:50
25	M62	Мототрек – сел. Ювілейне	6:45	6	7-8	6	8-9	22:00
26	M63	вул. Льонокомбінатівська – Кн. Острозького	7:00	10-12	14-15	10-12	14-15	21:05
27	M64	Залізничний вокзал – вул. Рівненська	6:50	4	4-5	4	6-7	23:05
28	M65	РЗТО – вул. Мельника	6:27	5	5-6	5	7-8	22:30
29	M66	Онкодиспансер – вул. Червоногірська	6:30	9	9-10	9	10-12	21:10
30	M67	вул. Коновальця – вул. Павлюченка – Кн. Острозького	6:10	8	9-10	8	10-12	22:27
31	M69	Вул. Червоногірська – РЗТО	6:05	5	6-8	5	10-11	21:15
32	M70	Зал. лікарня – Європейський університет	6:10	7	8-9	7	10-12	22:30

Таблиця 2.3

Відомості про кількість автобусів, що працюють на маршрутах МПТ м. Рівне

Номер м-ту	Назва маршруту	Кількість автобусів	Кількість оборотних рейсів	Марка ТЗ	Пасажиро- місткість, пас.
1	2	3	4	5	6
M30	вул. Енергетиків – В. Дивізії	10	11	МВ	15
M32	Залізничний вокзал – Європейський університет	6	17	МВ	16
M33	вул. Енергетиків – Залізничний вокзал	8	13	Богдан	21
M34	сел. Басівщина – сел. Ювілейне	14	12	Богдан	19
M35	вул. Будівельників – ЗОШ № 19	20	7	Богдан	22
M36	МЖК – Поліклініка №3	8	9	МВ	18
M37	вул. Мельника – вул. Севастопільська	11	10	МВ	18
M38	вул. Коновальця – ЗАТ «Агроресурси»	19	9	Еталон	21
M39	вул. Коновальця – сел. Ювілейне	17	10	Богдан	21
M41	вул. Мельника – с. Басівщина(зоопарк)	10	13	МВ, Богдан	16/21
M42	ЗОШ №19 – Автовокзал	10	7	МВ	15
M43	вул. Олексинська – Басів Кут	5	10	МВ	15
M44	вул. Олексинська – Басів Кут	5	11	МВ	16
M45	вул. Кн. Романа – ЗОШ № 19	20	9	Богдан	21
M47	Льонокомбінат – Аеропорт	14	9	Богдан	32
M49	вул. Енергетиків – вул. Макарова	16	8	Богдан	21
M51	вул. Льонокомбінат – вул. Млинівська (ринок)	14	10	Богдан	21

Продовження табл. 2.3

M53	НВО "Потенціал" – вул. Павлюченка	15	10	Богдан	21
M55	вул. В. Дивізії – пл. Театральна	19	16	МВ	18
M56	вул. Струтинської – Залізничний вокзал	6	17	МВ, Богдан	17/21
M57	вул. Коновальця – ПМК 100	12	13	Богдан	17
M58	вул. Рівненська – вул. Тиннівська	14	8	МВ, Богдан	17/21
M61	Новий Двір – сел. Ювілейне	7	11	МВ	16
M61a	сел. Ювілейне – Вул. Корнинська	7	11	МВ	16
M62	Мототрек – сел. Ювілейне	5	11	МВ	15
M63	вул. Ляонокомбінатівська – Кн. Острозького	2	12	МВ	18
M64	Залізничний вокзал – вул. Рівненська	11	16	Богдан	17
M65	РЗТО – вул. Мельника	15	8	Богдан	21
M66	Онкодиспансер – вул. Червоногірська	10	8	МВ, Богдан	15/17
M67	вул. Коновальця – вул. Павлюченка – Кн. Острозького	10	11	МВ	18
M69	Вул. Червоногірська – РЗТО	10	7	МВ	17
M70	Зал. лікарня – Європейський університет	9	15	МВ	15

2.2. Система транспортного районування міста

Місто Рівне займає площу 59 км². Загальна протяжність доріг в місті становить 300,5 км місцевого значення.

Розселення мешканців по території міста відбувається не рівномірно, а в залежності від виду та щільності забудови житлових районів. Це прямо впливає на структуру транспортної мережі, як саме будуть сполучатись між собою райони і по яких вулицях проходитимуть маршрути.

Для прогнозування ємності районів по відправленню необхідно спочатку провести мікрорайонування міста. Умовно м. Рівне поділено 12 районів, які зображені на рис. 2.2.

Розселення мешканців в житлових районах м. Рівне зображені на рис. 2.3.

Як видно із зображення, центральна частина міста більш густо населена в порівнянні із іншими мікрорайонами. Мікрорайони Північний і Ювілейний також відзначаються значною заселеністю, оскільки вони являються великими житловими масивами і характеризуються щільною забудовою, де переважають багатоповерхівки.

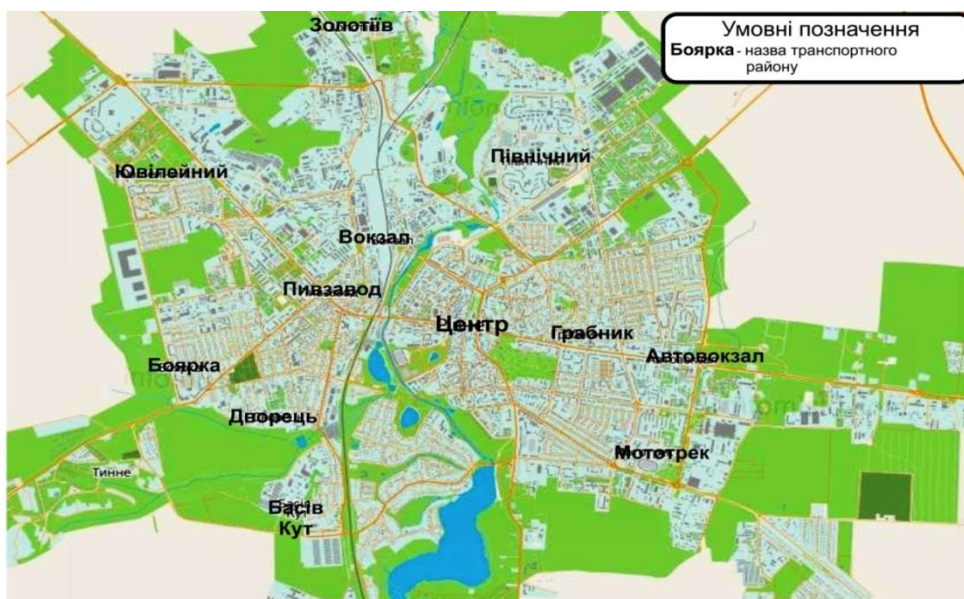


Рис.2.2. Мікрорайонування міста Рівне

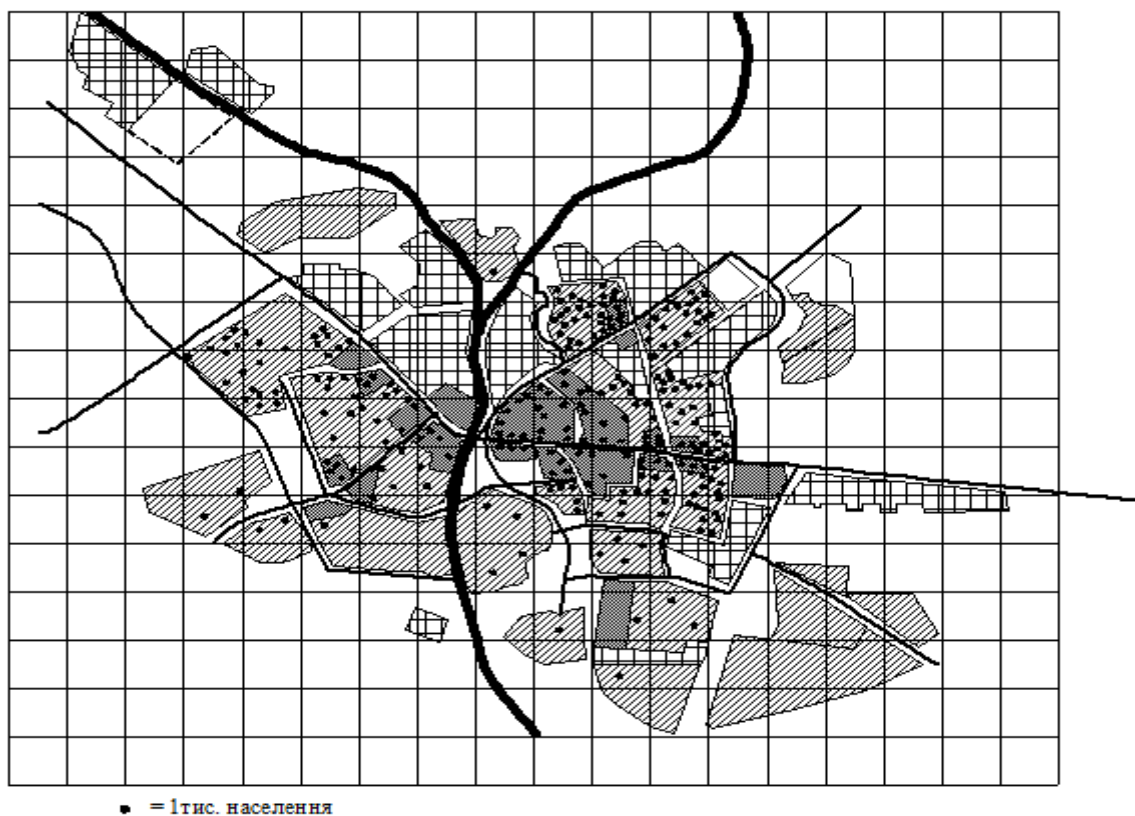


Рис. 2.3. Розселення мешканців в житлових районах м. Рівне

Для подальших досліджень, необхідно нанести на карту міста зупинні пункти мережі міського пасажирського транспорту і на основі даних про обстеження пасажиропотоків, вибрати з них ті, які є найбільш пасажироутворюючими в певному мікрорайоні. При цьому, в кожному мікрорайоні може бути декілька зупинних пунктів з високими показниками пасажирських кореспонденцій, які укрупнюються в один, а може і не бути взагалі.

Мережа зупинних пунктів у межах транспортних районів міста має наступний вигляд:

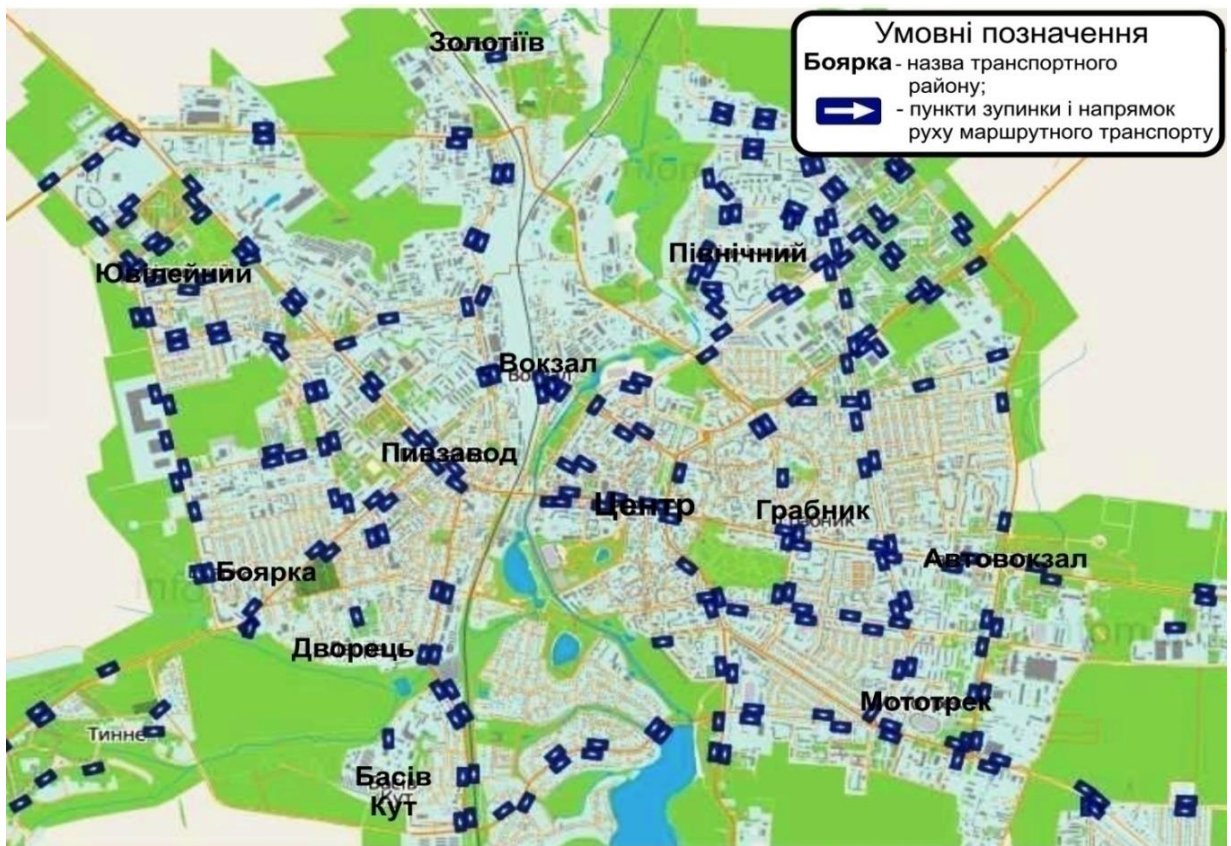


Рис. 2.4. Пункти зупинки міського транспорту в межах транспортних районів

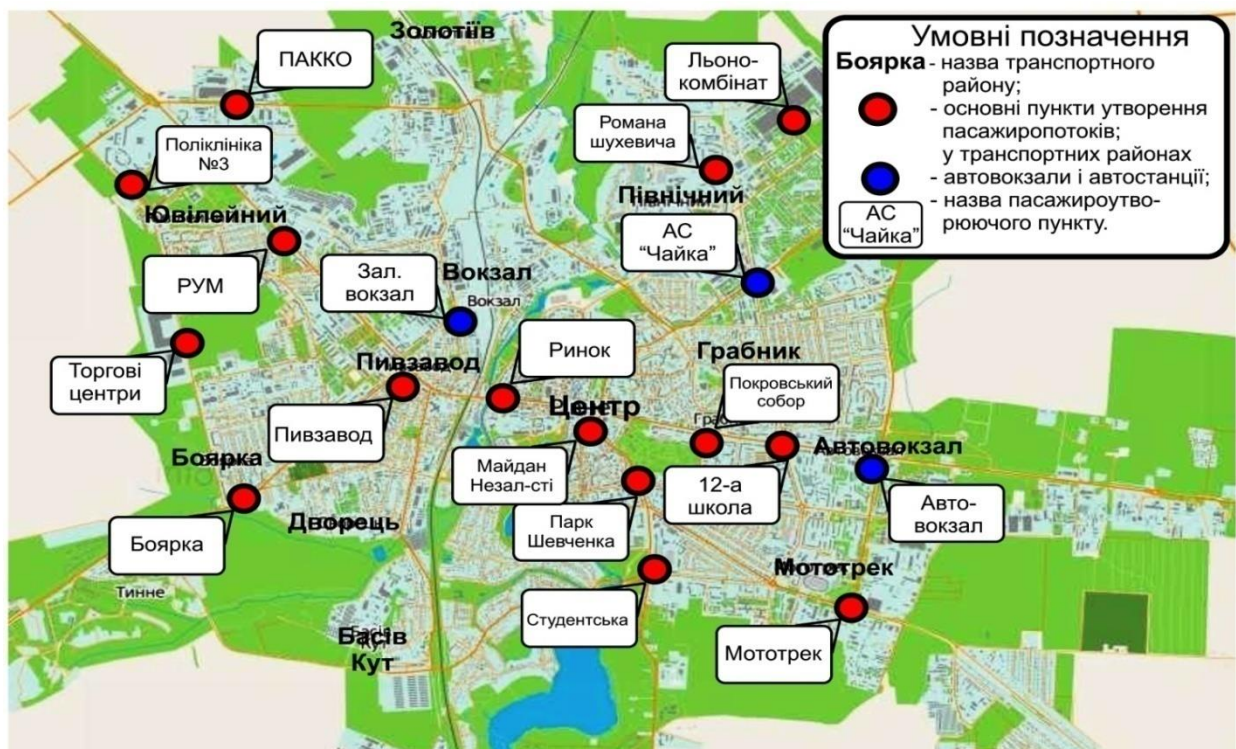


Рис. 2.5. Пасажироутворюючі пункти мікрорайонів міста

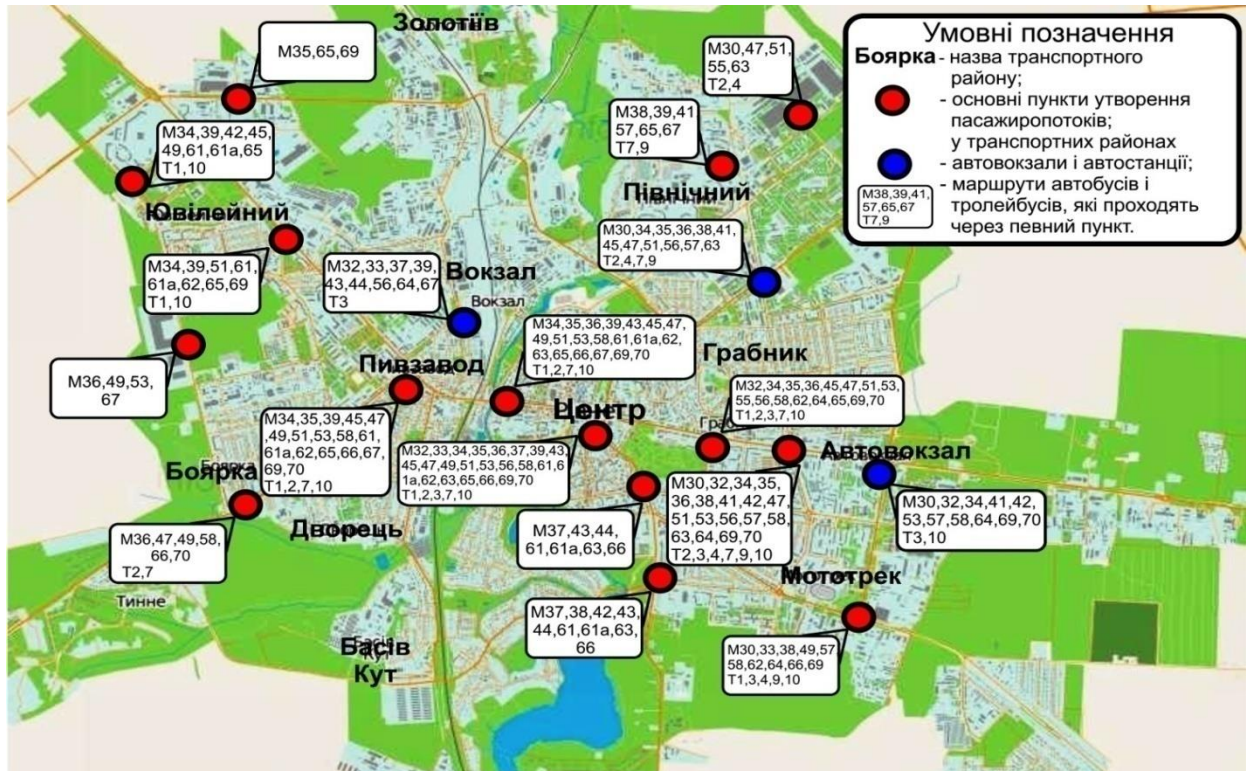


Рис. 2.6. Маршрути, які обслуговують основні пасажироутворюючі пункти

2.3. Обсяги пасажирських перевезень та пасажиропотоки на маршрутній мережі міста

Середні сумарні значення пасажирообміну зупинок по транспортних районах подано в табл. 2.6.

Відомості про кількість перевезених пасажирів на маршрутах подано в табл. 2.7.

В результаті укрупненого транспортного районування територія м. Рівне поділена на транспортні мікрорайони, для яких виявлено основні зупинки з

найбільшими середніми значеннями пасажирообміну в прямому (див. табл. 2.8) та зворотному напрямку (див. табл. 2.9) за один рейс.

Таблиця 2.6

Середні сумарні значення пасажирообміну зупинок за транспортними районами

№ Т Р	Назва транспортного району	Прямий напрямок, пас.		Зворотний напрямок, пас.	
		Ввійшли	Вийшли	Ввійшли	Вийшли
1.	Боярка+Ювілейний	67	131	61	48
2.	Центр+Вокзал +Пивзавод	198	251	223	185
3.	Мототрек + Дворець + Басів Кут	104	96	63	47
4.	Автовокзал + Грабник	152	131	122	136
5.	Північний район + Золотів	187	70	87	114
Всього, пас.		708	679	556	530

Таблиця 2.7

Відомості про кількість перевезених пасажирів на маршрутах МПТ м. Рівне (за оборотний рейс)

Номер м-ту	Назва маршруту	Перевезено пасажирів на маршруті за один рейс, пас.					
		Прямий напрямок			Зворотний напрямок		
		min	max	Середнє значення	min	max	Середнє значення
M30	вул. Енергетиків – В. Дивізії	5	28	14,55	9	35	18,55
M32	Залізничний вокзал – Європейський університет	8	27	17	7	24	16,3
M33	вул. Енергетиків – Залізничний вокзал	9	28	16,5	3	26	14,5
M34	сел. Басівщина – сел. Ювілейне	23	54	36,75	12	39	24,45
M35	вул. Будівельників – ЗОШ № 19	23	57	32,1	19	49	30,05
M37	вул. Мельника – вул. Севастопільська	10	30	16,65	12	30	17,95
M38	вул. Коновальця – ЗАТ «Агроресурси»	16	38	23,8	15	44	27,4
M39	вул. Коновальця – сел. Ювілейне	27	65	37,2	16	35	24,9
M40	вул. Мельника – Мототрек	2	29	13,2	4	19	10,95
M41	вул. Мельника – с. Басівщина(зоопарк)	4	41	21,45	7	40	20,85
M42	ЗОШ №19 – Автовокзал	20	44	31,5	18	49	30,25
M43	вул. Олексинська – Басів Кут	9	27	17,15	11	29	18,1
M44	вул. Олексинська – Басів Кут	6	38	20,65	4	38	24,05
M45	вул. Кн. Романа – ЗОШ № 19	19	56	34,35	25	60	37,45
M46	вул. Золотівська – Мототрек	14	38	24,1	16	36	24,4
M47	Льонокомбінат – Аеропорт	14	42	26,45	11	46	26,15
M49	вул. Енергетиків – вул. Макарова	38	72	46,55	24	59	34,35

Продовження табл. 2.7

M50	вул. Коновальця – Аеропорт	7	30	18,7	17	41	24,75
M51	вул. Льонокомбінат – вул. Млинівська (ринок)	21	44	33,55	18	50	37,1
M52	вул. Енергетиків - РЗТО	14	23	17,5	15	25	18,8
M53	НВО “Потенціал” – вул. Павлюченка	22	38	30	14	30	23,85
M55	вул. В. Дивізії – пл. Театральна	6	18	11,35	3	21	11,1
M56	вул. Струтинської – Залізничний вокзал	8	29	16,75	7	24	13,4
M57	вул. Коновальця – ПМК 100	16	28	22,6	15	38	26
M61	Новий Двір – сел. Ювілейне	15	54	30,05	13	22	17,45
M61a	сел. Ювілейне – Вул. Корнинська	14	41	25,85	8	34	18,45
M62	Мототрек – сел. Ювілейне	5	45	23,6	9	45	22,25
M63	вул. Льонокомбінатівська – Кн. Острозького	5	23	9,2	5	10	7,4
M64	Залізничний вокзал – вул. Рівненська	8	27	17,6	12	39	21
M65	РЗТО – вул. Мельника	17	70	44,3	13	59	33,6
M66	Онкодиспансер – вул. Червоногірська	14	41	24,6	16	60	28,45
M67	вул. Коновальця – вул. Павлюченка – Кн. Острозького	2	18	10,25	2	29	11,85
M69	Вул. Червоногірська – РЗТО	16	32	22,6	13	43	22,925
M70	Зал. лікарня – Європейський університет	13	38	23,55	10	42	23,15

Зупинки маршрутних таксомоторів з найбільшими середніми значеннями пасажирообміну (в прямому напрямку) з їх розподілом по ТР

№	Назва зупинки	Ввійшли, пас.	Вийшли, пас.	Номера маршрутів, які проходять через зупинку
1	2	3	4	5
1. Боярка+Ювілейний				
1	Аеропорт	0	7	М47, 50
2	Боярка	10	9	М47, 49, 50, 58, 66, 67, 70
3	Вул. О.Теліги	3	4	М42, 45, 53, 67
4	Вул. Павлюченка	6	14	М42, 45, 49, 53, 63, 67
5	Меморіал Слави	5	6	М47, 49, 50, 58, 66, 70
6	Вул. Ювілейна	5	10	М34, 39, 61, 61а, 65
7	ЗОШ №19	5	9	М35, 42, 45, 49, 51, 65
8	Комбінат Будматеріалів	4	10	М34, 39, 52, 61, 61а, 69
9	Маг. "Динамо"	2	11	М34, 39, 42, 49, 61, 61а
10	Поліклініка №3	8	17	М34, 35, 39, 42, 45, 49, 61, 61а, 63, 65, 67
11	РУМ	9	17	М34, 39, 51, 52, 61, 61а, 62, 65, 69
12	Селище Ювілейне	1	19	М34, 35, 51, 52, 61, 61а, 62, 69
2. Центр+Вокзал+Пивзавод				
13	Сільськогосподарський технікум	11	15	М45, 47, 49, 50, 53, 58, 66, 67, 70
14	Пивзавод	29	39	М34, 35, 39, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 61, 61а, 62, 65, 66, 67, 69, 70
15	Залізничний Вокзал	18	27	М32, 33, 37, 39, 43, 44, 46, 55, 56, 64, 67
16	Маг. "В зуття"	37	45	М34, 35, 39, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 61, 61а, 62, 65, 67, 69
17	Майдан Незалежності	17	27	М34, 35, 51, 52, 56, 58, 61, 61а, 62, 64, 69
18	Вул. Драгоманова	7	10	М37, 43, 44, 46, 66

24	Гуманітарний університет	16	16	М33, 43, 44, 46, 49, 61, 61а, 66
25	Вул. Енергетиків	3	0	М30, 33, 49, 52
26	Медичний коледж	6	15	М38, 40, 42, 46, 66
27	Свято-Троїцька церква	3	5	М38, 42, 43, 44, 63
28	Студентська	16	13	М40, 43, 44, 46, 61, 61а, 66
29	Чорнобильська лікарня	4	2	М61, 61а
30	Мототрек	13	7	М30, 33, 40, 42, 46, 49, 52, 57, 58, 62, 64, 66, 69
31	Площа Перемоги	12	11	М33, 38, 42, 46, 49, 62, 63, 66
32	Міська лікарня	8	15	М38, 40, 42, 46, 63, 66
4. Автовокзал + Грабник				
33	Автовокзал	38	42	М30, 32, 34, 41, 42, 52, 53, 57, 58, 64, 69, 70
34	Кооперативний технікум	20	26	М34, 35, 40, 45, 47, 52, 52, 53, 56, 58, 62, 64, 65, 69
35	Автотранспортний технікум	11	5	М33, 38, 49, 62, 63
36	Європейський університет	0	3	М32, 70
37	Обласна лікарня	6	8	М32, 34, 41, 53, 70
38	Радіозавод	10	9	М30, 42, 52, 57, 58, 64, 69
39	Тролейбусне управління	6	2	М30, 42, 52, 57, 58, 64, 69
40	ЗОШ №12	9	4	М34, 52, 53, 58, 69
41	Обласна Друкарня	24	21	М30, 32, 35, 38, 41, 47, 51, 56, 57, 63, 64, 70
42	Побутрадіотехніка	6	3	М33, 49, 62
43	Бульвар Хмельницького	11	8	М30, 35, 38, 41, 47, 51, 56, 57, 63

5. Північний район + Золотіїв				
44	Палац дітей та молоді	3	3	M40, 45, 65
45	Вул. Кн. Володимира	19	3	M37, 39, 40, 43, 44, 50, 55, 65, 67
46	Вул. Струтинської	10	0	M56
47	Дитяча поліклініка	13	8	M30,35, 38, 41, 47, 51, 56, 57, 63
48	Вул. Льоноккомбінатівська	9	1	M30, 47, 51, 63
49	Льоноккомбінат	8	3	M30, 47, 55, 63
50	Педінститут	11	4	M40, 45, 65
51	ТРЦ «Чайка»	20	9	M30, 35,38, 41, 45, 47, 51, 57, 63
52	Вул. Кн. Романа	17	3	M30, 35, 39, 45, 47, 55, 57, 63
52	Вул. Будівельників	5	0	M35, 39
54	Вул. Золотіївська	6	0	M43, 44, 46
55	РЗТО	0	11	M35, 52, 65, 69
56	Вул. В. Дивізії	7	2	M30, 35, 40, 55
57	Вул. Є. Коновальця	10	0	M38, 41, 50, 57, 67
58	Вул. Мельника	17	0	M37, 41, 65
59	Вул. Шухевича	15	1	M35, 38, 39, 41, 50, 55, 67
60	ЗОШ №25	8	2	M39, 50, 55, 67
61	Торговий центр	16	0	M37, 38, 40, 41, 65

Зупинки маршрутних таксомоторів з найбільшими середніми значеннями пасажирообміну (в зворотному напрямку) з їх розподілом по ТР

№	Назва зупинки	Ввійшли, пас.	Вийшли, пас.	Номера маршрутів, які проходять через зупинку
1	2	3	4	5
1. Боярка+Ювілейний				
1	Аеропорт	2	0	М50
2	Боярка	12	8	М47, 49, 50, 58, 66, 70
3	Вул. Вербова	4	1	М42, 53
4	Вул. О.Теліги	3	3	М42, 45, 53, 67
5	Вул. Павлюченка	10	4	М42, 45, 49, 53, 63, 67
6	Меморіал Слави	4	3	М47, 49, 50, 58, 66, 70
7	Міське ДАІ	5	4	М42, 45, 53
8	Онкодиспансер	1	7	М46, 66
9	Авторемзавод	12	4	М34, 39, 51, 52, 61, 61а, 62, 65, 69
10	Вул. 6-га Гвардійська	6	4	М42, 45, 53, 65
11	Вул. Макарова	8	4	М42, 45, 49, 69
12	Вул. Млинівська	4	1	М45, 52, 69
13	Вул. Млинівська (ринок)	5	0	М51, 65
14	ЗОШ №19	8	2	М35, 42, 45, 52, 65, 69
15	Комбінат Будматеріалів	8	0	М34, 39, 51, 52, 61, 61а, 69
16	Маг. "Динамо"	5	2	М42, 51, 62
17	Поліклініка	9	4	М42, 45, 49, 62, 63, 65
18	РУМ	15	4	М34, 39, 51, 52, 61, 61а, 62, 65, 69
19	сел. Ювілейне	18	1	М34, 39, 51, 52, 61, 61а, 62, 69
2. Центр+Вокзал+Пивзавод				
20	Будинок офіцерів	4	0	М34, 52, 62, 69
21	Вул. Набережна	4	9	М37, 39, 43, 44, 50, 67

1	2	3	4	5
22	Готель "Мир"	4	6	M39, 50, 67
23	Залізничний вокзал	17	14	M32, 33, 37, 43, 44, 46, 56, 64
24	Маг. "Взуття"	5	8	M66, 70
25	Майдан незалежності	8	12	M32, 37, 46, 66, 70
26	Пивзавод	43	33	M34, 35, 39, 43, 44, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 61, 61a, 62, 65, 66, 67, 69, 70
27	Пр. Миру	4	6	M37, 39, 50
28	Ринок Сагайдачного	8	8	M43, 44, 46
29	Театральна площа	7	10	M32, 33, 37, 46, 55, 56, 58, 64, 66, 67, 70
30	Сільськогосподарський Технікум	12	12	M45, 47, 49, 50, 53, 58, 66, 67, 70
31	Центральний ринок	70	51	M32, 33, 34, 35, 37, 39, 43, 44, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 61, 61a, 62, 64, 65, 67, 69
32	ЦУМ	44	27	M34, 35, 40, 45, 47, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 62, 64, 65, 69
33	Вул. Драгоманова	9	6	M33, 49, 61, 61a
3. Мототрек + Дворець + Басів Кут				
34	Водна станція	4	1	M37, 38, 42, 63
35	АТП 1728	1	7	M30, 33, 49, 52, 58, 64, 69
36	Гуманітарний університет	10	9	M37, 40, 46, 61, 61a, 66
37	Вул. Енергетиків	0	3	M30, 33, 49, 52, 58, 64, 69
38	Медичний коледж	17	6	M38, 40, 42, 46, 66
39	Свято-Троїцька церква	2	1	M38, 42, 63
40	Студентська	11	9	M37, 40, 46, 61, 61a, 66

41	Чорнобильська лікарня	1	2	M61, 61a
42	Вул. Курчагова	2	7	M30, 33, 49, 52, 57, 58, 64, 69
43	Мототрек	7	7	M30, 38, 40, 46, 52, 57, 58, 62, 64, 66, 69
44	Площа Перемоги	11	13	M33, 38, 40, 42, 46, 49, 62, 63, 66
4. Автовокзал + Грабник				
45	Автовокзал	38	44	M30, 32, 34, 41, 42, 52, 53, 57, 58, 64, 69, 70
46	Кооперативний технікум	9	9	M32, 45, 55, 62, 64, 65, 70
47	Автотранспортний технікум	6	9	M33, 38, 42, 49, 62, 63
48	Європейський університет	7	0	M32, 70
49	Міська лікарня	19	7	M38, 40, 42, 46, 63, 66
50	Обласна лікарня	12	4	M32, 34, 41, 53, 70
51	Побутрадіотехніка	4	6	M33, 49, 62
52	Радіозавод	4	10	M30, 52, 57, 58, 64, 69

1	2	3	4	5
53	Тролейбусне Управління	2	4	М52, 57, 58, 64, 69
54	Бульвар Хмельницького	9	11	М30, 35, 38, 41, 51, 56, 57, 63
55	Обласна Друкарня	22	29	М30, 34, 35, 38, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 63, 64, 69
56	Покровський Собор	13	12	М34, 35, 40, 47, 51, 52, 53, 56, 58, 69
5. Північний район + Золотіїв				
57				
58	Вул. Кн. Володимира	3	12	М37, 39, 40, 43, 44, 50, 55, 65, 67
59	Вул. Струтинської	0	7	М56
60	Дитяча поліклініка	10	16	М30, 35, 38, 41, 47, 51, 56, 57, 63
61	Палац дітей та молоді	4	3	М40, 45, 55, 65
62	Педінститут	5	11	М40, 45, 55, 65
63	Вул. Будівельників	0	3	М35, 39
64	Вул. Кн. Романа	4	7	М30, 45, 47, 55, 63
65	Вул. Льонокомбінатівська	1	8	М30, 47, 51, 63
66	Вул. О. Дундича	2	13	М35, 39, 45, 51, 57
67	Льонокомбінат	3	7	М30, 47, 55, 63
68	Молокозавод	10	20	М30, 35, 38, 41, 45, 47, 51, 57, 63
69	РЗТО	13	0	М35, 52, 65, 69
70	Вул. В. Дивізії	4	8	М30, 35, 40, 55
71	Вул. Є. Коновальця	1	16	М38, 41, 50, 57, 67
72	Вул. Мельника	0	13	М37, 40, 41, 65
73	Вул. Шухевича	2	10	М38, 50, 57
74	ЗОШ №25	2	10	М39, 50, 55, 57, 67
75	Торговий центр	1	13	М37, 38, 40, 41, 57, 65

2.4. Виявлення дублюючих ділянок маршрутів на найбільш пасажиронапружених перегонах транспортних районів

Дублювання ділянок маршрутів, особливо в центральній частині міста, призводить до створення інтенсивного транспортного потоку, транспортних заторів, утруднення посадки-висадки пасажирів на зупинках МПТ.

Характеристика завантаження вулиць наведена в табл. 2.10.

Пасажиропотоки на ділянках мережі в прямому та зворотному напрямках наведені на рис. 2.7 – 2.8.

Таблиця 2.10

Характеристика завантаження вулиць

№ п/п	Ділянка маршрутної мережі	Сумарна кількість оборотних рейсів, за добу
1.	Автовокзал – ЗОШ №12	1873
2.	ЗОШ №12 – Кооперативний коледж	1801
3.	Кооперативний коледж – Майдан Незалежності	2576
4.	Майдан Незалежності – Театральна площа	2266
5.	Театральна площа – Центральний ринок	2576
6.	Центральний ринок - Пивзавод	2756

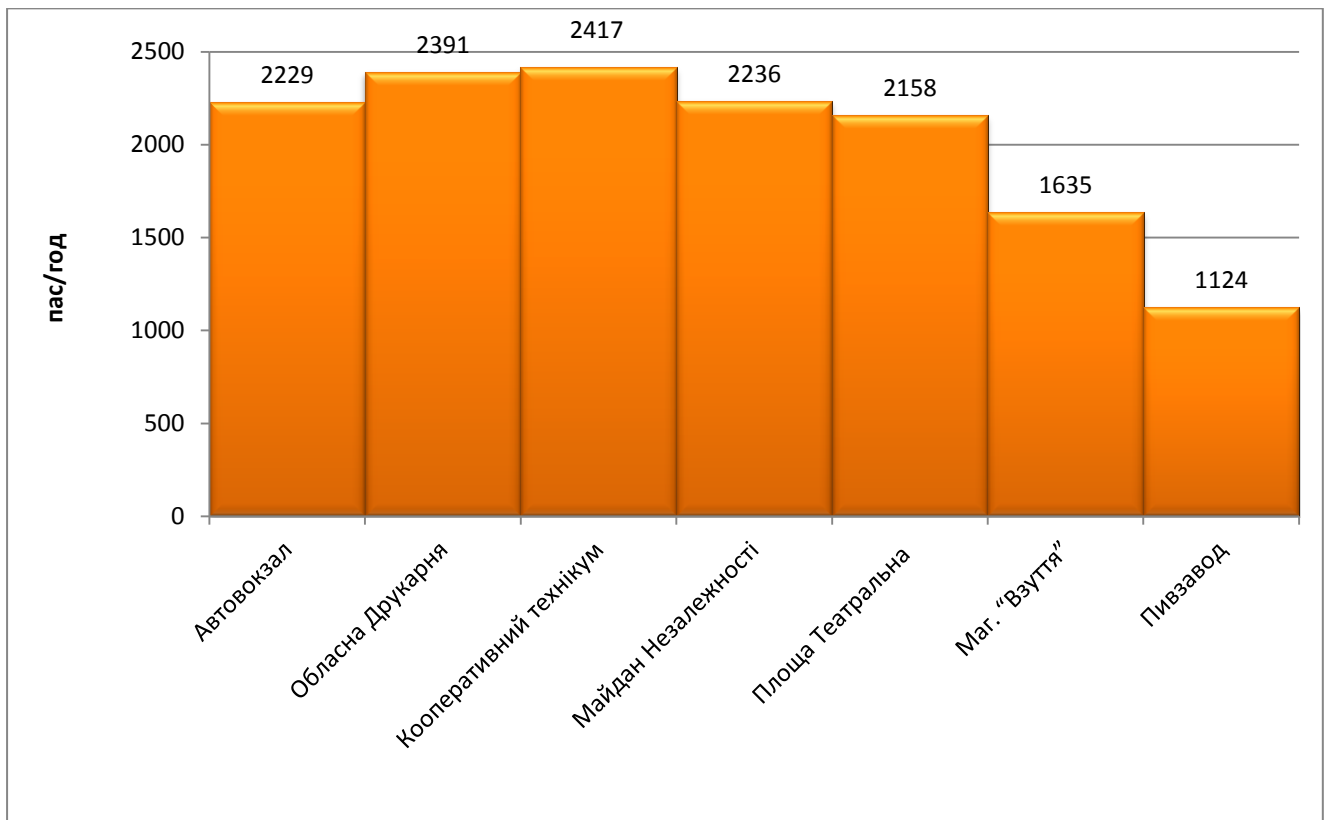


Рис. 2.7. Сумарний пасажиропотік на дублюючих ділянках маршрутів в час пік в прямому напрямку

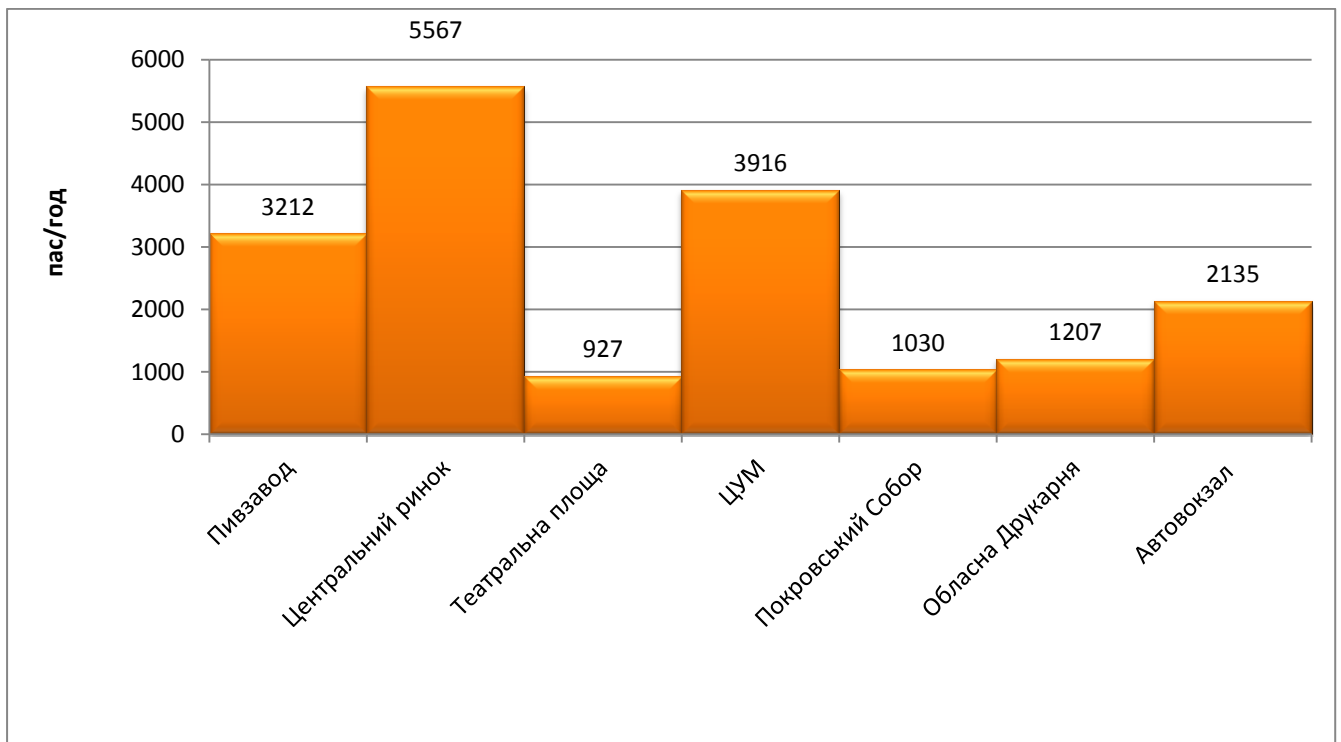


Рис. 2.8. Сумарний пасажиропотік на дублюючих ділянках маршрутів в час пік в зворотному напрямку

РОЗДІЛ III

ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ КОМБІНОВАНИХ РЕЖИМІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МАРШРУТНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА

3.1. Моделювання роботи маршрутної мережі пасажирських перевезень

Моделювання роботи МПТС є одним із методів, які дозволяють проводити оцінку ефективності її функціонування на етапі проектування. Цей процес може бути здійснений з використанням математичного моделювання, що легко може бути реалізоване на ЕОМ. У наш час моделювання є найбільш прийнятним апаратом для обґрунтування наслідків впровадження змін у пасажирській системі міста. При цьому розроблені раніше алгоритми моделювання процесу перевезення міського населення морально застаріли й не можуть бути використані повною мірою для опису процесу переміщення пасажирів у сучасних умовах життя. Одним із кращих методів моделювання функціонування пасажирських перевезень є метод системи рівнянь. Але через те, що в запропонованій методиці нормування раціональної маршрутної системи не враховується ряд параметрів, які в сучасних умовах значно впливають на транспортну систему міста, виникає необхідність розробки нових алгоритмів і визначення закономірностей, спрямованих на прогнозування стану системи перевезення пасажирів у містах.

Ключовим етапом у процесі моделювання МПТС є моделі маршрутної мережі. Ця модель являє собою траси маршрутів та їхніх провізних можливостей. Ці параметри визначають показники ефективності МПТС. На першому етапі необхідно розробити алгоритм формування маршрутної мережі міста. При цьому слід зазначити, що алгоритм має бути програмно реалізованим і мати можливість наступного вдосконалення. У загальному

вигляді схема алгоритму може бути подана як послідовність ряду виконуваних операцій (рис. 3.1).

Модель транспортної мережі подана у вигляді математичного опису елементів транспортної мережі міста, якими можливий рух транспортних засобів громадського використання.

Модель потреб у пересуваннях являє собою матрицю міжрайонних кореспонденцій пасажирів. Що надалі трансформується в матрицю кореспонденцій між зупинками на підставі трас маршрутів мережі. Одержання цієї матриці доцільно проводити з використанням гравітаційного методу розрахунку кореспонденцій. У цьому випадку як вихідні дані виступає ємність транспортних районів міста й матриця найкоротших відстаней, визначених на основі математичного опису транспортної мережі.

Модель маршрутної мережі складається із двох складових: трас маршрутів і кількості транспортних засобів. При цьому для забезпечення ефективної роботи МПТС у цілому необхідно зв'язати параметри геометрії трас маршрутів і пасажиропотоки на цих маршрутах. З цією метою використовується модель перерозподілу пасажиропотоків на маршрутній мережі.

Процес моделювання має ітераційний характер, що дозволяє використовувати його при розгляді нових альтернативних ММ у місті.

Перші чотири етапи алгоритму, схема якого подана на рис. 3.1, належать до блоку підготовки бази моделювання маршрутної мережі. Етапи з шостого по восьмий включно можна віднести до блоку визначення показників роботи МПТС. П'ятий етап разом із десятим належать до блоку формування маршрутної мережі міста. При цьому вибір маршрутів, які входять у МПТС, відбувається на основі попередньої оцінки ефективності її функціонування.

Запропонований алгоритм моделювання функціонування МПТС дозволяє проводити оцінку ефективності її функціонування для різних варіантів ММ.

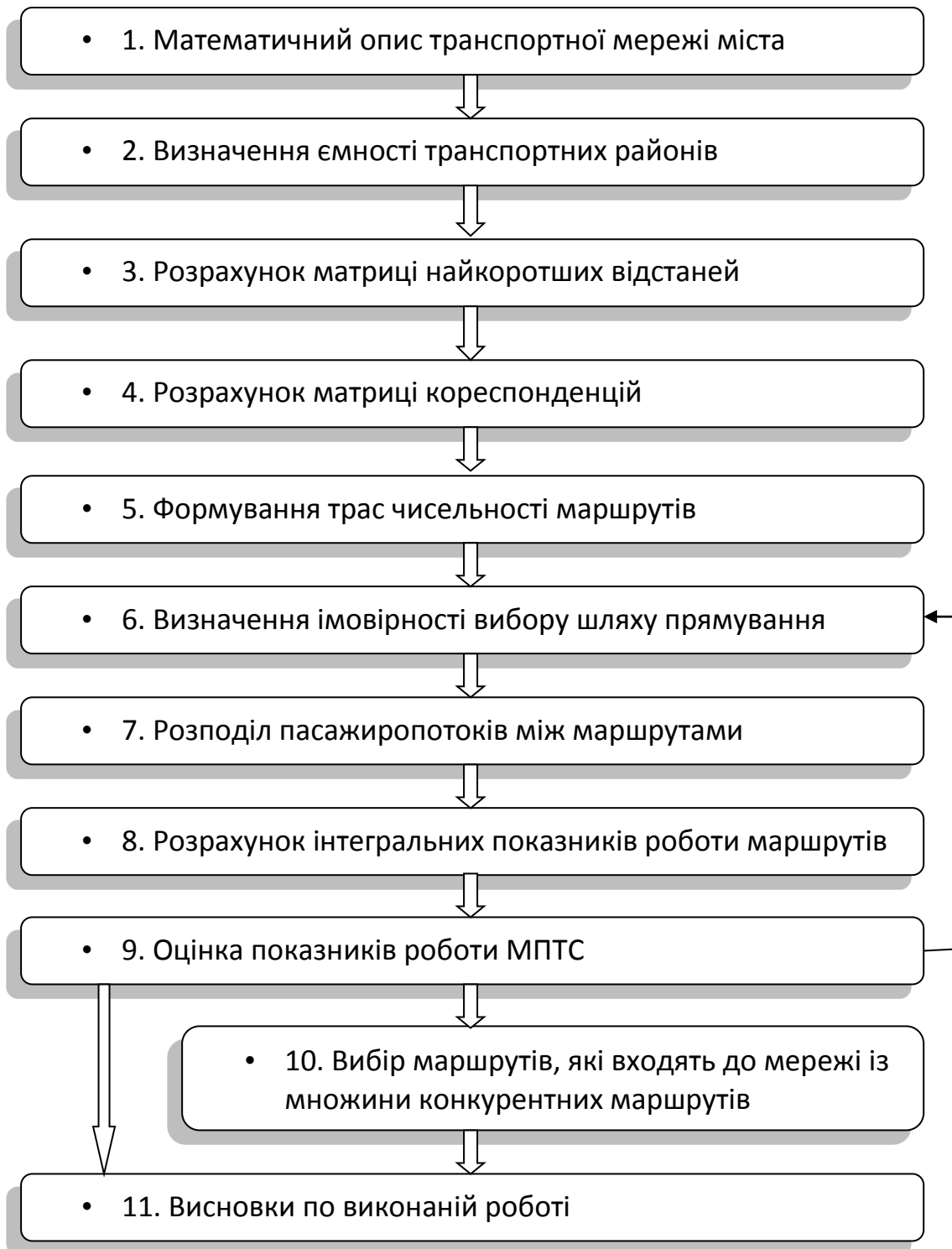


Рис. 3.1. Схема алгоритму функціонування транспортної мережі

3.2. Обробка даних для проведення моделювання транспортної мережі пасажирських перевезень

Підготовка інформаційної бази моделювання передбачає збір вихідних даних про транспортну мережу міста, характеристики ВДМ і транспортний попит на пересування пасажирів. У наш час поширення набули два методи математичного опису транспортної мережі.

Перший метод заснований на зображенні мережі у вигляді сукупності вузлів, що мають свої координати, і так званих «бар'єрів», які являють собою природні або штучні перешкоди (ріки, яри, парки), походження транспортних сполучень між якими неможливо. При такому методі опису мережі стає можливим визначення приблизної відстані між вузлами мережі з використанням коефіцієнта непрямої лінійності транспортної мережі. Крім відстаней, на мережі можна розраховувати приблизний час сполучення між вузлами виходячи з допущення про сталість швидкості транспортних засобів. Достоїнствами цього методу можна вважати простоту збору й невеликий обсяг вихідної інформації. Одержувана точність придатна для виконання деяких інженерних розрахунків, але при вирішенні мережного завдання розподілу пасажирських потоків її застосування неможливе через відсутність інформації про поведінку об'єкта, тобто пасажирського потоку на окремих ланках і у вузлах мережі. Другий метод опису мережі заснований на зображенні її у вигляді графа. Вузлами мережі є перехрестя доріг і пунктів транспортного тягіння, ланками - перегони між перехрестями транспортної мережі міста. При цьому в топологічну схему входять тільки ті ділянки вулиць, по яких можливий рух транспортних засобів загального користування. Кожна ланка мережі може описуватися у вигляді впорядкованого набору кодів - визначальні зовнішні характеристики ланки її параметри руху на ньому. Цей метод набув найбільш широкого поширення при вирішенні багатьох інженерних транспортних завдань завдяки високій точності. Вимоги до топологічної схеми:

1. Має бути дотримана вимога про коректність зображення реальних об'єктів точкою на графі транспортної мережі.

2. Рівень деталізації об'єктів, які входять у транспортну систему, обмежений можливістю одержання об'єктивної інформації про них.

У наш час проведення повноцінного обстеження працездатного населення міст затруднене й практично не може бути використане для прогнозування ємностей транспортних районів. Для прогнозування ємності районів за відправленням необхідно спочатку провести мікрорайонування міста.

Найчастіше при розподілі міста на транспортні райони за основу приймають території поштових відділень зв'язку.

Після проведення розбивки міста на транспортні райони необхідно визначити шляхом натурних спостережень пасажирообмін кожного транспортного району міста. Отримані значення є ємностями транспортних районів (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Алгоритм удосконалення пасажирських перевезень

3.3. Етапи розроблення розкладу руху пасажирського транспорту на різних маршрутах з урахуванням сумісної ділянки їх руху

Для зведення інших інтервалів руху ТЗ в кратність необхідно скористатися аналітичною залежністю

$$I'_i = \left\{ \frac{I_i}{I_{min}} \right\}, \quad (3.1)$$

Розрахунок різниці для кількості ТЗ, яку необхідно додавати або знімати задля підтримки на і-тому маршруті необхідного інтервалу руху обчислюємо за формулою:

$$\Delta A_{сумі} = \left\{ \frac{T_{об і}}{I_i} \right\} - A_{існ і}, \quad (3.2)$$

Розрахунок часу зміщення прибуття пасажирського транспорту за маршрутами, проводимо згідно:

$$\Delta t_{змі} = \frac{I_{min}}{2} \cdot x_{в}, \quad (3.3)$$

Середнє значення заповнення салону транспортного засобу для кожного маршруту за обчислюємо за залежністю:

$$K_n = \frac{Q_{max} \cdot n \cdot K_{вг} \cdot l_{ін} \cdot K_n}{A \cdot q \cdot L_M}, \quad (3.4)$$

Середню довжину поїздки пасажирів $l_{ін}$, км знаходимо як:

$$l_{ін} = \frac{P}{Q}, \quad (5)$$

Все вищесказане вказане зображаємо на рисунку рис 3.3.

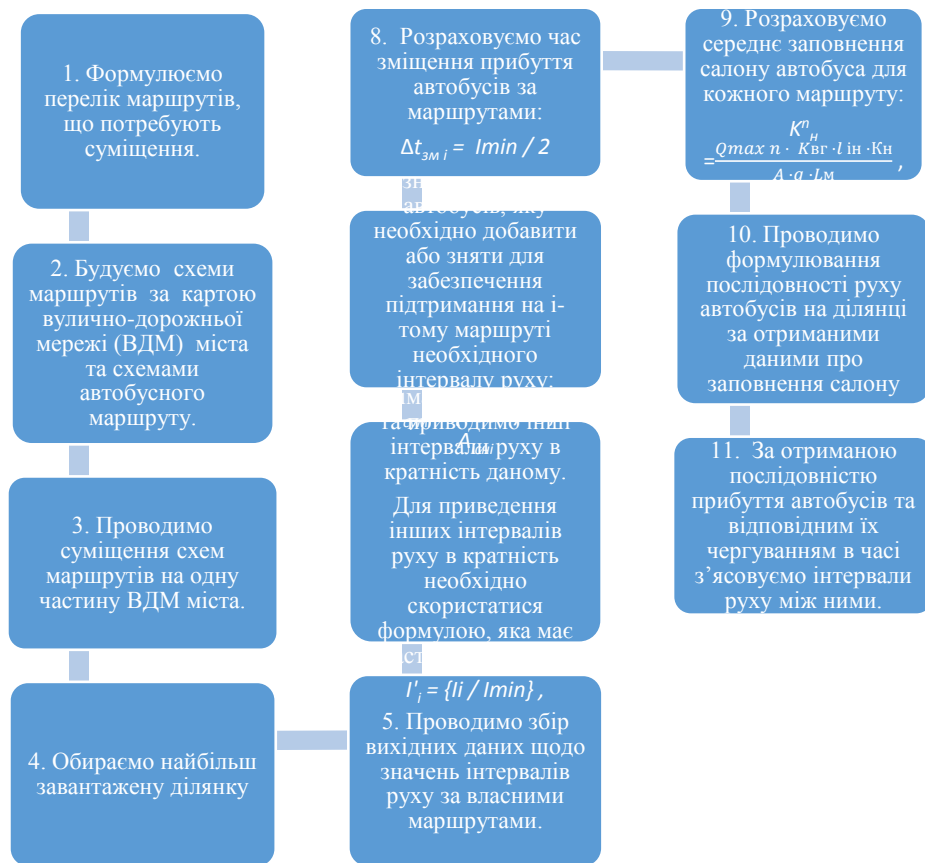


Рис. 3.3 Етапи розроблення розкладу руху пасажирського транспорту

3.4. Удосконалення параметрів функціонування транспортної мережі міста на основі раціональних графіків руху пасажирського транспорту

Для оцінки зміни стану перевезень за рахунок впровадження експресного режиму руху пасажирського транспорту може бути використана значно менша кількість показників шляхом включення тих параметрів, значення яких не залежать від дій, що застосовуються до системи перевезень.

Систему перевезень в місті можна вважати високоефективною, якщо вона повністю у встановлені строки у відповідних умовах виконує поставлені завдання з мінімально можливими витратами ресурсів. Таким чином, критерії ефективності повинні змінювати параметри і характеристики, що враховують призначення, результати використання і витрати на функціонування системи.

Відображаючи основне призначення системи, показники ефективності мають бути критичними по відношенню до її параметрів, просто визначатися кількісно, бути універсальними і дозволяти виконувати порівняльний аналіз.

Призначенням системи міського пасажирського транспорту є задоволення попиту на перевезення з певним рівнем транспортного обслуговування. Методологічною основою оцінки рівня ефективності такої системи в Україні є державні стандарти, які визначають номенклатуру показників якості. Передбачено, що обґрунтування методики розрахунків і вибір показників якості треба виконати з урахуванням задачі, що вирішується, безпосередньо дослідниками.

Основними сторонами ринку міських пасажирських перевезень є пасажирів, перевізники й органи місцевої влади. За даними обстежень в ряді країн Європи, найбільш вагомим пасажирів вважали час, що витрачається на переміщення, і вартість поїздки. З урахуванням реалій сучасності це твердження потребує уточнення.

Визначення раціональної організації руху транспортних засобів в транспортній системі міста проводять за вихідними даними, що можуть бути отримані в результаті розрахунку можливих пасажирських кореспонденцій між транспортними районами. Використання при розробці організації руху ТЗ в маршрутній системі матеріалів розрахунків пасажирських кореспонденцій дозволяє щонайкраще забезпечити обслуговування міського населення і найбільш ефективно використовувати рухомий склад на лінії.

Дослідження показали, що потоки пасажирів в транспортній мережі міста рухаються в основному між периферійними і центральним районом, а також між вокзальними комплексами, де раціональним буде введення швидкісного сполучення.

При реалізації швидкісного сполучення повинна виконуватись умова, яка полягає в тому, щоб різниця в додаткових витратах часу пасажирів при переміщенні компенсувалась економією часу від збільшення швидкості руху між пунктами маршруту. Тобто:

$$t_{\text{пyx.e}} - t_{\text{пyx.зв}} = \frac{60 \cdot l_{\text{c.e}}}{V_{\text{c.e}}} - \frac{60 \cdot l_{\text{c.зв}}}{V_{\text{c.зв}}}, \quad (3.6)$$

Кількість ТЗ для роботи на пасажирському маршруті у експресному режимі знаходимо за залежністю:

$$A_e = \frac{T_{\text{об.e}}}{I_e}, \quad (3.7)$$

Одним з основних завдань тут є визначення інтервалів (3.8) руху автобусів і часу їх обороту на маршруті (3.16).

$$I_e = I \cdot \frac{Q_{\text{max}} \cdot T_{\text{об.зв}}}{Q_e \cdot T_{\text{об.e}}}, \quad (3.8)$$

$$T_{\text{об.e}} = t_{\text{пyx}} + t_{\text{зуп.e}} \cdot n + t_{\text{відст}}, \quad (3.9)$$

Можна констатувати, що на швидкість сполучення в експресному режимі у порівнянні зі звичайним впливає кількість проміжних зупиночних пунктів за маршрутом руху, які використовуються.

Проведені дослідження не лише підтвердили той факт, що введення експресних сполучень дозволяє зменшити інтервали руху транспортних засобів, а й довели можливість корегування необхідної їх кількості на маршрутах. Місто Рівне, як і багато міст України має планувальну структуру, яка дозволяє організувати маршрути сполучення з проходженням трас маршрутів через центральну частину міста, та утруднює зв'язок між віддаленими районами без проходження центру. В зв'язку з цим, у центральній частині міста спостерігається значна кількість маршрутних транспортних засобів, які прибувають на зупинні пункти одночасно.

Крім автобусів, пасажирські перевезення в місті забезпечує електротранспорт, в м. Рівне функціонує 8 тролейбусних маршрутів. Близько 90 % маршрутів проходять через центральну частину міста, що значно ускладнює як рух міського пасажирського так і приватного транспорту, через велике

скупчення транспортних засобів на зупинках та проїзній частині. Із «Схеми транспортної мережі м. Рівне» видно, що суміщені ділянки маршрутів проходять від Автовокзалу до Пивзаводу, що розміщені на одній центральній лінії, і відповідно це створює незручності в організації дорожнього руху, погіршує аварійну ситуацію на дорогах.



Рис. 3.4 Схема маршрутної мережі м. Рівне

Для простоти розрахунків, згідно планувальної схеми міста та схеми маршрутної мережі був сформований рисунок 3.5., в якому вказані маршрути, початок руху, інтервали, час проходження контрольних точок (3.10).

$$t_{nkm} = t_p + n_3 \cdot t_{зуп}, \quad (3.10)$$

$$t_{nkm} = 8 + 3 \cdot 1 = 11 \text{ (хв.)},$$

Маршрут	Початок руху	Інтервал руху	Час в початковій точці	Час в КТ «Залізничний вокзал»	Час в КТ «Центральний ринок»	Час в КТ «Пивзавод»	Час в КТ «Театральна»	Час в КТ «ЦУМ» - «Центр»	Час в КТ «Покровський» - «РКЕПК»	Час в КТ «12 школа» - «Полігон»	Час в КТ «Автовокзал»	Час в КТ АС «Чайка»	Час в КТ «Студентська»	Час в КТ «Медицинський коледж»	Час в КТ «Моторек»	Час в КТ «Fozzy»	Час в кінцевій точці
Маршрутні таксі																	
30	6:00	7 хв.	0:00							16 хв.	17 хв.	11 хв.				23 хв.	30 хв.
32	6:20	6-7 хв.	0:00	0 хв.	2 хв.		3 хв.	5 хв.	9 хв.	10 хв.	11 хв.						17 хв.
33	6:57	8-12 хв.	0:00	0 хв.	2 хв.		3 хв.	5 хв.							14 хв.	17 хв.	23 хв.
34	5:55	5 хв.	0:00			9 хв.	12 хв.	13 хв.	16 хв.	18 хв.	19 хв.						31 хв.
35	5:45	5 хв.	0:00			22 хв.	19 хв.	17 хв.	14 хв.	12 хв.		7 хв.	-				47 хв.
36	6:30	10 хв.	0:00			15 хв.	19 хв.	20 хв.	23 хв.	25 хв.		30 хв.					37 хв.
37	6:30	6 хв.	0:00	9 хв.	11 хв.		13 хв.	14 хв.					27 хв.				-----
38	6:15	5 хв.	0:00							24 хв.		29 хв.		13 хв.	18 хв.		34 хв.
39	5:50	5 хв.	0:00	12 хв.		20 хв.	18 хв.	17 хв.						19 хв.	22 хв.		33 хв.
40	7:00	15 хв.	0:00						10 хв.					19 хв.	22 хв.		24 хв.
41	6:00	6 хв.	0:00							12 хв.	14 хв.	8 хв.					25 хв.
42	6:00	8 хв.	0:00							2 хв.	0 хв.			9 хв.			44 хв.
43	6:30	15 хв.	0:00	17 хв.	15 хв.		13 хв.	11 хв.					6 хв.				28 хв.
44	6:30	15 хв.	0:00	13 хв.	15 хв.		17 хв.	19 хв.					22 хв.				30 хв.
45	6:20	5 хв.	0:00			14 хв.	11 хв.	10 хв.	7 хв.			3 хв.					31 хв.
47	5:55	7 хв.	0:00			23 хв.	27 хв.	28 хв.	31 хв.	33 хв.		38 хв.					44 хв.
49	6:40	6 хв.	0:00			23 хв.	21 хв.	19 хв.							7 хв.	6 хв.	43 хв.
51	6:00	6 хв.	0:00			21 хв.	18 хв.	16 хв.	13 хв.	11 хв.		7 хв.					32 хв.
53	6:00	5 хв.	0:00			17 хв.	14 хв.	12 хв.	9 хв.	7 хв.	5 хв.						26 хв.
55	6:45	5 хв.	0:00	16 хв.	18 хв.		20 хв.	21 хв.	24 хв.								-----
56	6:40	8 хв.	0:00	15 хв.	13 хв.		12 хв.	11 хв.	8 хв.	6 хв.							15 хв.
57	6:00	6 хв.	0:00							13 хв.	14 хв.	8 хв.			19 хв.	20 хв.	24 хв.
58	6:00	7 хв.	0:00			16 хв.	19 хв.	20 хв.	23 хв.	25 хв.	26 хв.				32 хв.	33 хв.	46 хв.
61	6:08	10 хв.	0:00			21 хв.	19 хв.	17 хв.					12 хв.				35 хв.
61a	6:20	10 хв.	0:00			27 хв.	25 хв.	23 хв.					18 хв.				41 хв.
62	6:45	7 хв.	0:00			9 хв.	12 хв.	13 хв.	16 хв.						26 хв.		26 хв.
63	7:00	15 хв.	0:00				26 хв.	24 хв.		11 хв.		7 хв.	19 хв.	18 хв.			44 хв.
64	6:50	5 хв.	0:00	0 хв.	2 хв.		3 хв.	5 хв.	9 хв.	10 хв.	11 хв.				16 хв.	17 хв.	22 хв.
65	6:27	7 хв.	0:00			22 хв.	25 хв.	27 хв.	29 хв.								40 хв.
66	6:30	7 хв.	0:00			8 хв.	12 хв.	13 хв.					17 хв.	19 хв.	22 хв.	24 хв.	31 хв.
67	6:10	8 хв.	0:00	12 хв.	14 хв.		18 хв.										33 хв.
69	6:05	10 хв.	0:00			25 хв.	22 хв.	20 хв.	17 хв.	15 хв.	13 хв.				8 хв.	7 хв.	41 хв.
70	6:10	8-9 хв.	0:00			8 хв.	12 хв.	13 хв.	16 хв.	18 хв.	19 хв.						26 хв.

Рис. 3.5. Розклади руху пасаж. Транспорт у м. Рівне з часом проходження контрольних точок

Побудова відбувалась таким чином, що ми приймали точний час відправлення транспортного засобу з початкової зупинки та фіксували час руху до контрольних точок, які є зупинками на суміщених ділянках маршрутів. Це дало змогу виявити найбільш завантажені зупинки пасажирського транспорту та відповідні часові проміжки, в які відбувається перевантаження зупинок транспортними засобами.

В ході проведення розрахунків та аналізу статистичних даних було вибрано ділянку центральної вулиці міста, від КТ «Автовокзал» до КТ «Пивзавод».

В КТ «Автовокзал» сходяться транспортні засоби (ТЗ) з 11 маршрутів, які прямують до КТ «Пивзавод». До КТ «12 школа» під'їжджають ТЗ 12-ти маршрутів, а до КТ «РКЕПК» - 52-ти. В КТ «Театральна площа» та «ЦУМ» кількість маршрутів збільшується до 24. В кінцевий пункт ділянки КТ «Автовокзал» прибуває 18 маршрутів.

Згідно отриманих даних будуємо графік «Поле проходження транспортними засобами контрольних точок» (рис. 3.6). Для кращої наочності вибираємо 5 перших рейсів на маршрутах від початку руху.

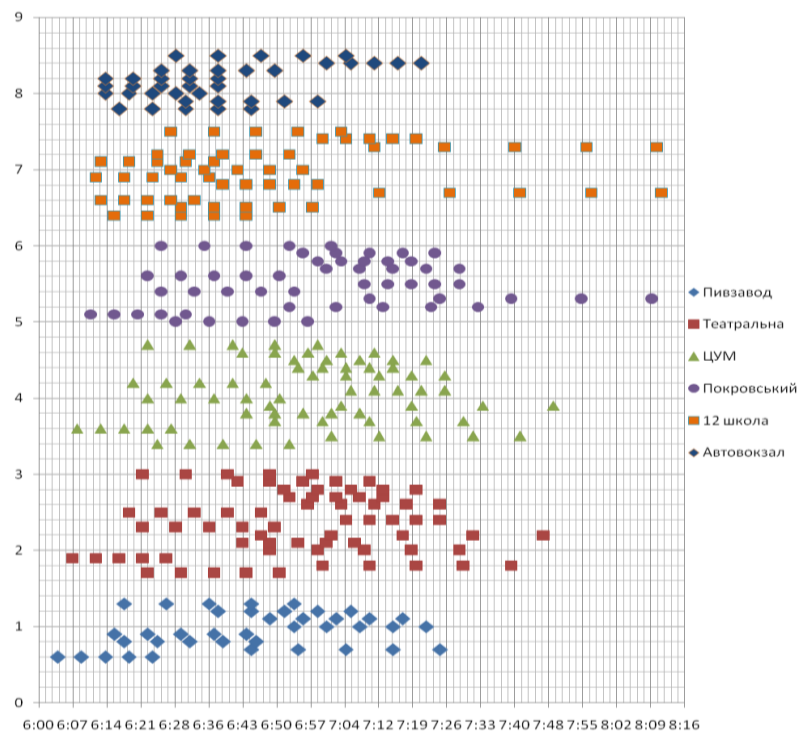


Рис. 3.6. Поле проходження транспортними засобами контрольних точок

В ході подальших розрахунків було проведено більш детальне обстеження прибуття транспортних засобів в контрольні точки і фіксування часу їх скупчення на зупиночних пунктах «Автовокзал» та «12 школа» (рис. 3.7).



Рис. 3.7 Схема зупиночних пунктів «Автовокзал» та «12 школа»

Після проведення досліджень було встановлено, що в зупиночних пунктах відбувається скупчення ТЗ, що значно ускладнює як рух міського пасажирського так і приватного транспорту.

Як видно з рис. 3.8 та 3.9 за встановлених розкладів руху на зупиночні пункти одночасно можуть прибувати 5-6 транспортних засобів.

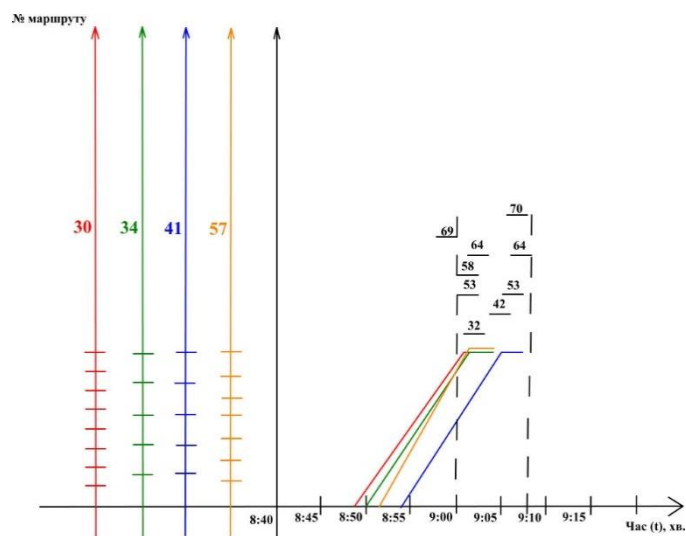


Рис 3.8. Прибуття ТЗ до зупиночного пункту «Автовокзал»

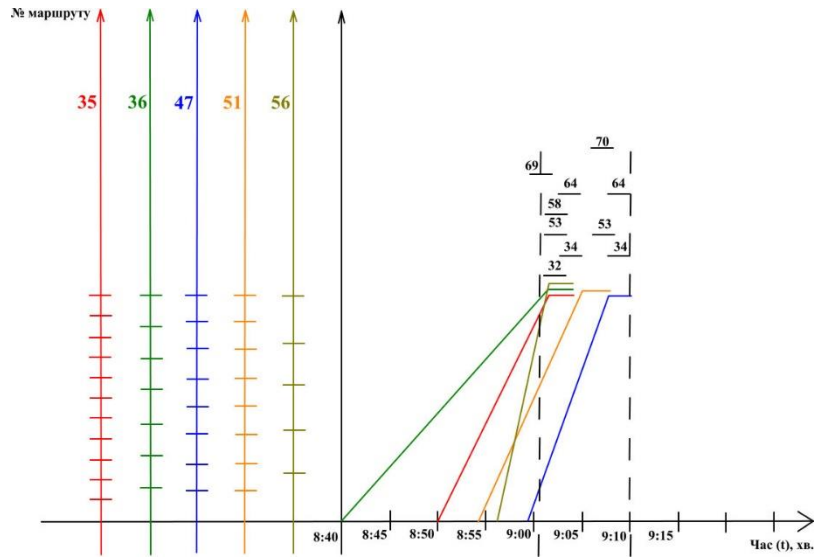


Рис 3.9. Прибуття ТЗ до зупиночного пункту «12 школа»

В подальших розрахунках було проведено зміщення початку руху маршрутів, для забезпечення функціонування зупиночних пунктів без скупчення транспорту (рис. 3.10 – 3.11).

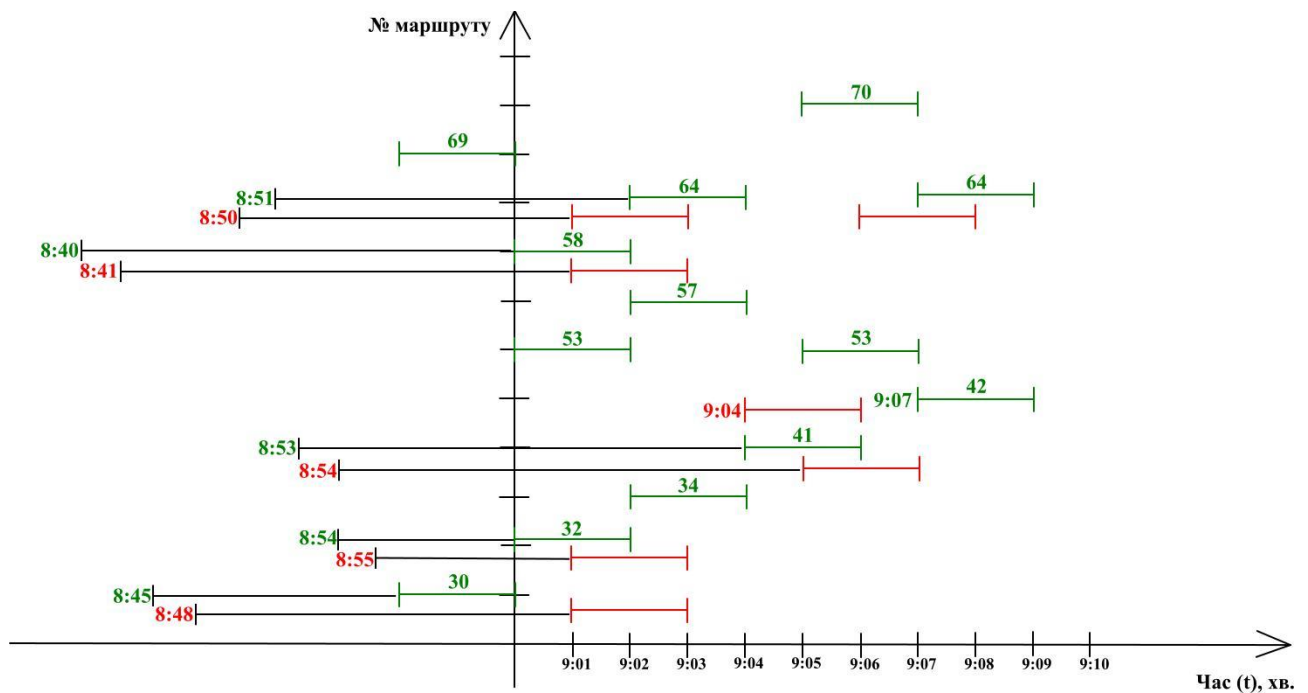


Рис. 3.10 Скоригований час прибуття та перебування МПТ на зупинці «Автовокзал»

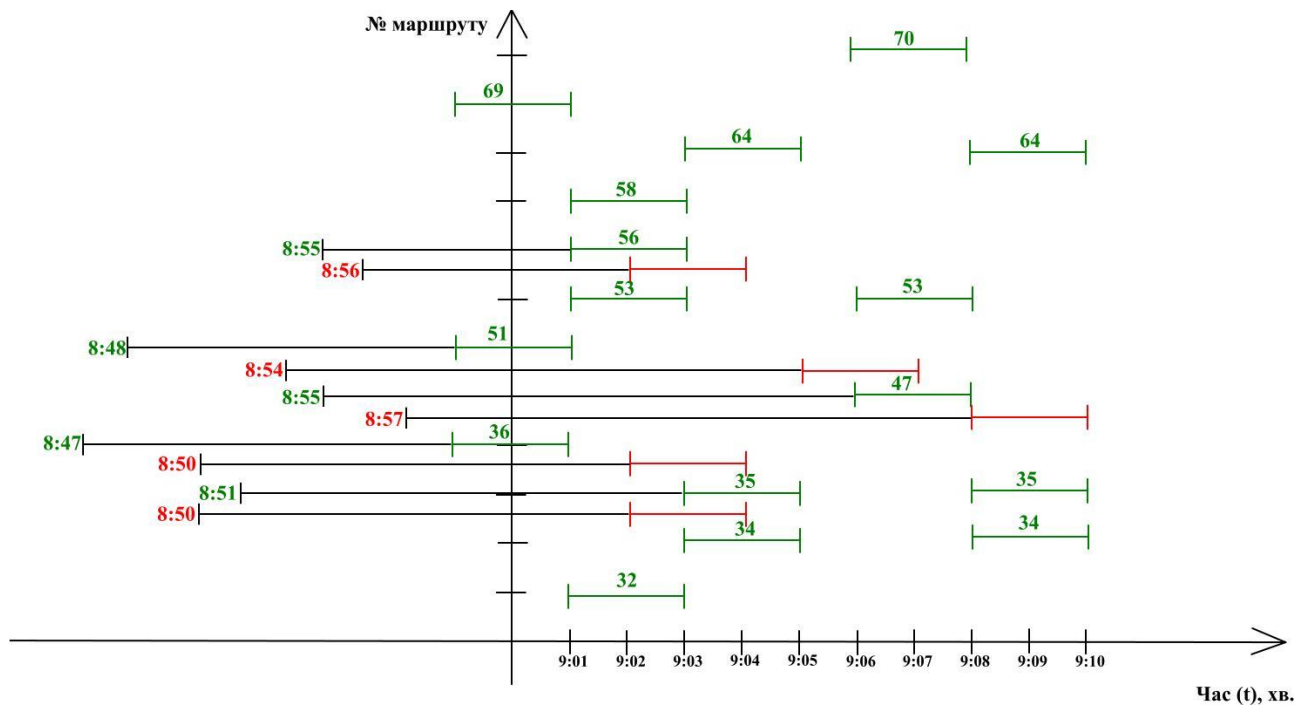


Рис. 3.11 Скоригований час прибуття та перебування МПТ на зупинці «12 школа»

Дані коригування дозволять знівелювати скупчення транспортних засобів в зупиночних пунктах, а також допоможуть відслідковувати відповідність руху того чи іншого рейсу відносно складеного розкладу руху при застосуванні моніторингових систем управління міським пасажирським транспортом.

3.5 Аналіз існуючих моніторингових систем міського пасажирського транспорту

З недавнього часу в м. Рівне та інших містах Західного регіону країни запрацювала система моніторингу транспорту Dozor Track (рис 3.12).

Недоліками даної системи є:

- Відсутність інформації про ТЗ;
- Подання інформації тільки по 3-м маршрутам;
- Відсутня інформація про дотримання розкладу руху.

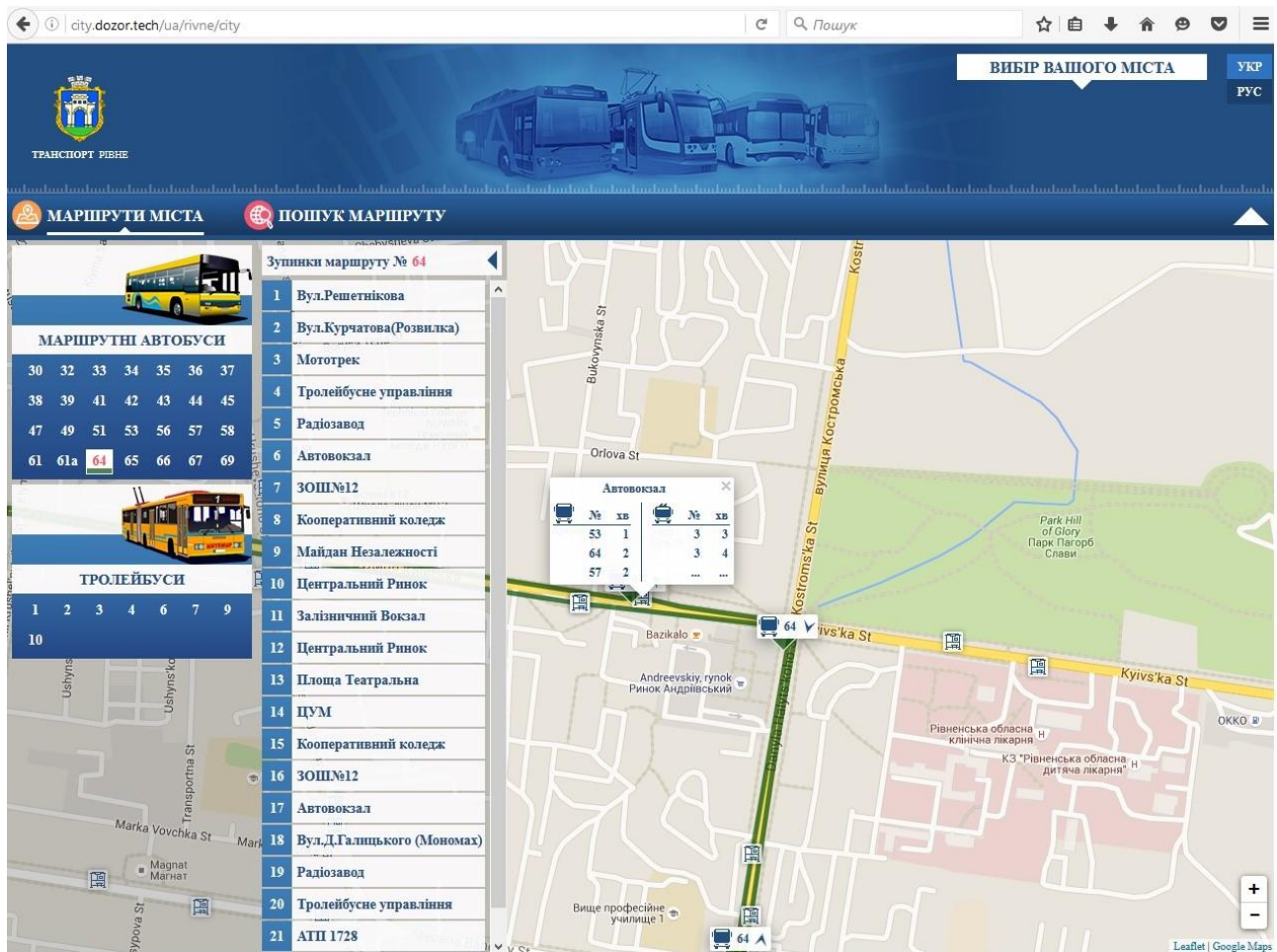


Рис. 3.12 Інтерфейс системи Dozor Track

Інша система для пасажирських перевезень є система МАК. Серед переваг даної можна відзначити повну інформацію про маршрутну мережу міста (рис 3.13):

- Схеми маршрутів;
- Кількість транспортних засобів, що запізнюються, випереджають графік, рухаються згідно графіку);
- Номер борту та державний номерний знак;
- Швидкість руху ТЗ;
- Назва перевізника;
- Номер графіку та маршруту;
- Зупинки;
- Точки контролю.

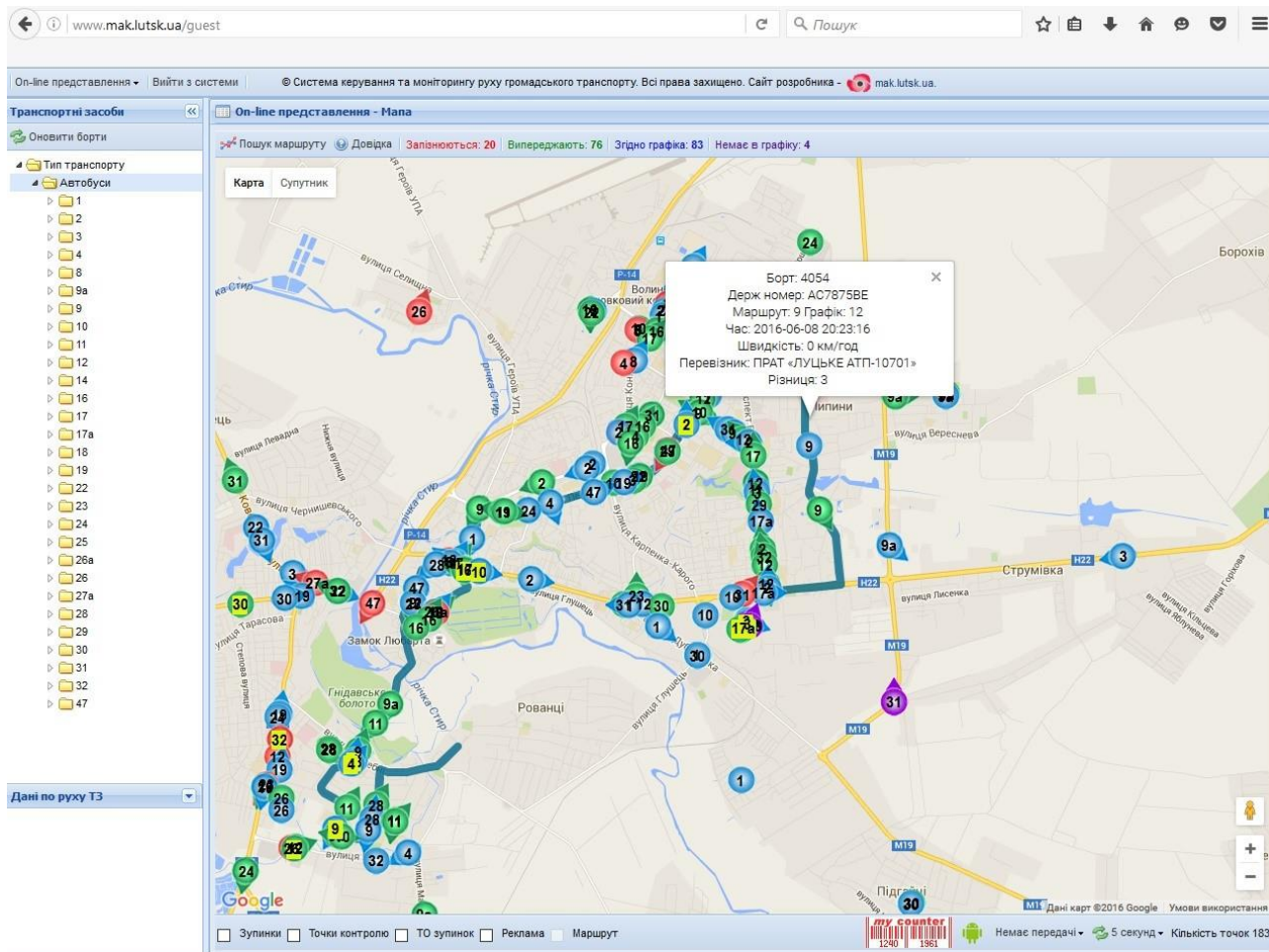


Рис. 3.13 Інтерфейс системи M@K

РОЗДІЛ ІV

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці на автомобільному транспорті

Охорона праці (ОП) – являється сукупністю правових та спеціально-економічних заходів, організаційно-технічних правил, санітарно-гігієнічних норм, що спрямовуються на збереження життя та здоров'я людини в процесі трудової діяльності.

Об'єктом управління з ОП є робота функціональних служб, структурних підрозділів, організацій по забезпеченню здорових та безпечних умов для роботи, виробничих ділянок, в цехах, на підприємстві в цілому.

Усі, хто був прийнятий на роботу повинні бути обізнані з умовами та вимогами до роботи, своїми правами та обов'язками на робочому місці, а також повинні пройти вступний інструктаж з основних положень з охорони праці.

Законодавство України зобов'язує працедавців створювати здорові та безпечні умови для робітників.

У статтях розділу «Охорона праці» Кодексу законів про працю сказано, що на кожному об'єкті, де працюють люди, повинні бути створені здорові і безпечні умови праці, що відповідають вимогам охорони праці. Усі будівлі й устаткування не повинні створювати загрози працюючим, а також негативно впливати на стан їхнього здоров'я чи самопочуття.

Керівники юридичних фірм повинні забезпечувати виконання техніки безпеки, робочої санітарії та не допускати шкідливого впливу виробничих умов на здоров'я працюючих. Якщо такі ризики існують, то роботодавець повинен повідомити працівників під розписку.

Основні правила по наданню першої допомоги потерпілим, їхнє поведження при виникненні аварійної ситуації на підприємстві повинні бути доведені до робітників підприємства.

Допущення найманих працівників до роботи відбувається виключно після проходження ними інструктажу по техніці безпеки.

Існує повторний інструктаж з техніки безпеки, який проводиться не швидше ніж один раз за 6 місяців.

Повна відповідальність з охорони праці на підприємстві лежить на інженерові з техніки безпеки та підпорядкованих йому особах.

На підприємствах, що задіяні у процесах перевезення пасажирів особлива увага приділяється підвищенню рівня безпеки на автошляхах.

4.2. Основні положення з безпеки дорожнього руху при виникненні надзвичайних ситуацій

Проблеми, що відносяться до безпеки дорожнього руху, включають у себе також шляхи зниження негативних наслідків в результаті ДТП, а саме розроблення високотехнологічних та надійних автотранспортних засобів, які обладнані механізмами активної та пасивної безпеки, створення автошляхів із високим технічним рівнем покриття та інше.

Прості правила, дотримання яких зменшить кількість травмованих та постраждалих внаслідок ДТП подані на рисунку 4.1.









-  Не користуйтеся мобільним телефоном за кермом
-  Пристібайтеся ременем безпеки
-  Не перевищуйте швидкість
-  Випивши, не сідайте за кермо
-  Використовуйте автокрісло для дитини в автомобілі
-  Дотримуйтесь правил дорожнього руху

Рис. 4.1. Правило з безпеки дорожнього руху

Правильне розміщення водія транспортного засобу у салоні автомобіля дозволяє знизити наслідки у результаті виникнення надзвичайної ситуації на автошляхах (рис. 4.2).

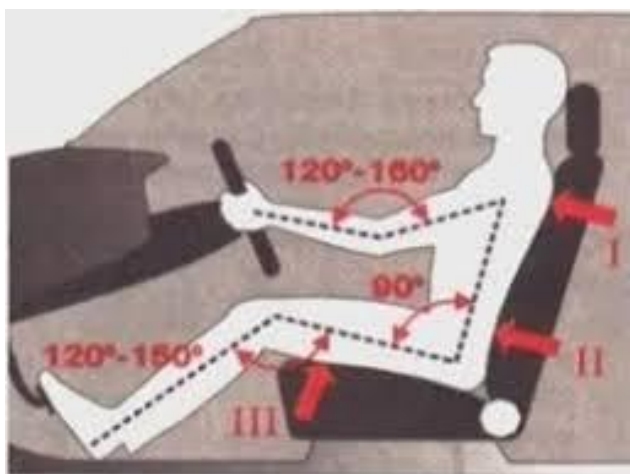


Рис. 4.2. Розміщення водія ТЗ у салоні автомобіля

Основні причини ДТП подані на рисунку 4.3.

Причини дорожньо-транспортних пригод:

- недотримання правил дорожнього руху учасниками цього руху;
- застосування водіями таких прийомів керування транспортними засобами, які викликають їх замети, перекидання або втрату керування під час руху і створюють можливість поломок і псування механізмів, що призводять до аварійних ситуацій;
- зниження працездатності водіїв внаслідок перевтоми, хвороби або під впливом факторів, що викликають зміну самопочуття і сприйняття обстановки руху;
- незадовільний технічний стан транспортних засобів;
- неправильне розміщення та кріплення вантажу, що приводить до втрати управління, стійкості, зміни режиму роботи механізмів, відмови в роботі;
- незадовільний влаштування та утримання елементів дороги і дорожньої обстановки;
- незадовільна організація дорожнього руху,

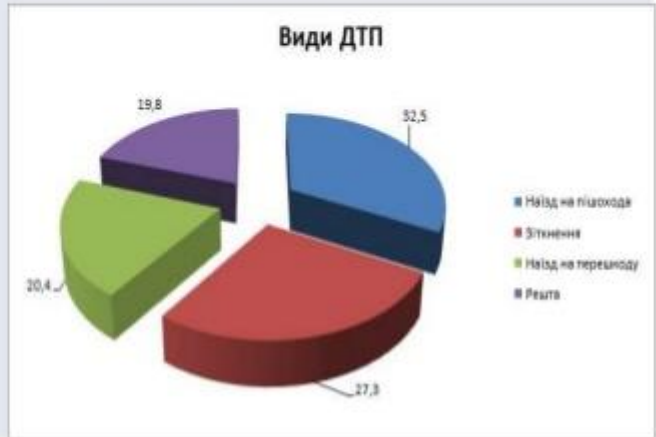


Рис. 4.3. Основні причини ДТП

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Збільшення ефективності роботи пасажирського транспорту на міських маршрутах досягається шляхом впровадження експресного сполучення на лінії.

На пасажирському транспорті існують наступні режими руху ТЗ між зупиночними пунктами: звичайний, швидкісний, експресний, напівекспресний, скороченого сполучення та маршрутне таксі.

Завантаженість транспортної мережі міста, а особливо його центральної частини виникає внаслідок використання пасажирських транспортних засобів малої пасажиромісткості.

Для усунення даних недоліків запропоновано використовувати підхід до складання розкладів руху з кінцевих зупинок до контрольних точок (місць злиття транспортних засобів).

В ході дослідження було сформовано матрицю проходження транспортними засобами контрольних точок. Проведене обстеження дозволило виділити найбільш завантажену ділянку маршрутної мережі м. Рівне.

Подальші дії дозволи скоригувати час відправлення та прибуття автобусів в контрольні точки, що дозволить значно розвантажити зупиночні пункти, знівелювати аварійні ситуації в місцях скупчення як міського пасажирського так і приватного транспорту. Результати дають змогу в будь який момент часу відслідкувати дотримання водіями заданого розкладу руху та моменти проходження зупиночних пунктів, з часом простою для посадки та висадки пасажирів.

Результати досліджень дозволять покращити роботу міського пасажирського транспорту та допоможуть в контролі за дотриманням ТЗ розкладів та графіків руху при використанні нових чи вже існуючих моніторингових систем, таких як «Dozor Track» та «M@K».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. И.С. Ефремов Теория городских пассажирских перевозок / Ефремов И. С., В. М. Кобозев, В. А. Юдин. – Москва.: Высшая школа, 1980. – 535 с.
2. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92**. – [Чинний від 2002-043-19]. – Київ.: ДП «Укрархбудінформ», – 2002. – 92 с. – (Національний стандарт України).
3. Пассажирские автомобильные перевозки / [Афанасьев Л.Л., Воркут А. И., Дьяков А. Б. и др.]. – Москва.: Транспорт, 1986. – 220 с.
4. Касумов Ф.А. Исследование транспортно-планировочных факторов, определяющих затраты времени на передвижение: дисс. ... канд. техн. наук.: 05.21.02– Фарид Ахметович Касумов. – Л., 1973. – 165 с.
5. Пустовойтов Б. Н. Пути увеличения скоростей движения городского пассажирского транспорта и сокращение затрат времени населения на передвижение / Б. Н. Пустовойтов // Пути увеличения скоростей движения городского пассажирского транспорта и сокращение затрат времени населения на передвижение.: – Москва., 1972. – С. 4–6.
6. Симонян Д. Р. Пути увеличения скорости движения пассажирского транспорта с целью сокращения затрат времени населения на передвижение / Д. Р. Симонян // Совершенствование технико-эксплуатационных показателей в автомобильном транспорте. – Ереван: Айастан, 1974. – С. 15–23.
7. Кудрявцев О. К. Расселение и планировочная структура крупных городов-агломераций / Кудрявцев О. К. – Москва.: Стройиздат, 1985. – 136 с.
8. Арак А. Социально-экономическая эффективность пассажирских перевозок / А. Арак – Таллинн: Ээсти раамат, 1982. – 198 с.
9. Гюлев Н.У. К определению снижения производительности труда пассажиров после их поездки на городском пассажирском транспорте / Н.У. Гюлев, В. К . Доля, В. М. Бережной // Городской автотранспорт в новых условиях. – Пенза, 1990. – С. 33–35.

10. Зильберталь А.Х. Трамвайное хозяйство / Зильберталь А. Х. – Москва. – Л.: Гострансиздат, 1932. – 304 с.
11. Давидич Ю. А. Разработка мероприятий по сокращению времени ожидания пассажирами городских маршрутных автобусов: дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.10 – Давидич Юрий Александрович. – Харьков, 1993. – 180 с.
12. Артынов А.П. Формализация некоторых методов диспетчерского управления городского пассажирского транспорта / А.П. Артынов, Л.А. Воронов, Е.И. Скалецкая, В.В. Скалецкий // Методы оптимального планирования и управления в городском хозяйстве (пассажирский транспорт). – Владивосток: ИАПУ ДВНЦ АН СССР, 1976. – С. 3-14.
13. Ахундов Р.М. Исследование путей совершенствования перевозок пассажиров автобусами в системе «Город-пригород»: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.22.10 / Р.М. Ахундов. – М., 1978. – 168 с.
14. Васильченко А.И. Об оптимизации основных параметров работы городского пассажирского транспорта / А.И. Васильченко, В.В. Толкач // Методы оптимального планирования и управления в городском хозяйстве (пассажирский транспорт). – Владивосток: ИАПУ ДВНЦ АН СССР, 1976. – С. 38–44.
15. Воловиков Г.А. Основные задачи математического обеспечения алгоритма поиска оптимального расписания движения городского пассажирского транспорта / Г.А. Воловиков, А.С. Орлов // Моделирование процессов управления транспортными системами. – Владивосток: ИАПУ ДВНЦ АН СССР, 1977. – С. 153–156.
16. Левченко Л.В. Разработка комплекса математических моделей и алгоритмов эффективного управления городским общественным транспортом: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.13.06 / Л.В. Левченко. – Харьков, 1981. – 135 с.

17. Павленко Г.П. Автоматизированные системы диспетчерского управления движением городского транспорта / Павленко Г.П., Половников В.С., Лопатин А.П. – М.: Транспорт, 1979. – 207 с.

18. Раскин Е.М. Экономико-математическая модель определения структуры ресурса подвижного состава на маршрутах ПАТП / Е.М. Раскин, П.Б. Хейфец // Моделирование процессов управления транспортными системами. - Владивосток: ИАПУ ДВНЦ АН СССР, 1977. – С. 79–82.

19. Ефанова Л.М. К вопросу о рациональном выборе моментов времени начала кругорейсов на маршруте / Л.М. Ефанова, В.С. Половников, Е.М. Раскин // Вопросы проектирования автоматизированных систем управления транспортом. – Омск: Западно–сибирское книжное изд–во. Омское отделение, 1976. – Вып.2. – С. 133–124.

20. Кривошеенко Ю.В. Организация оперативного управления движением городских автобусов с учетом закономерностей прибытия пассажиров на остановочные пункты: дисс. ... канд. техн. наук: спец. 05.22.10 / Кривошеенко Юрий Васильевич. – М.: МАДИ, 1982. – 167 с.

21. Артынов А.П. Моделирование пассажирских перевозок на городском транспорте в пиковые периоды / А.П. Артынов, О.В. Зенкин. – Владивосток, 1985. – 40 с. (Препр. / ИАПУ ДВНЦ АН СССР; №19 (148)).

22. Артынов А.П. О некоторых критериях оптимального функционирования систем городского пассажирского транспорта / А.П. Артынов // Управление и информация. – Владивосток: ИАПУ ДВНЦ АН СССР. – 1974. – Вып.13. – С. 63–74.

23. Кальней Г.И. Один подход к расчету интервала движения подвижного состава на маршруте / Г.И. Кальней // Автоматизированные системы управления и технические средства. Омск: Западно-сибирское книжное издательство. Омское отделение. – 1973. – Вып.1. – С. 136–139.

24. Антошвили М.Е. Оптимизация городских автобусных перевозок / Антошвили М.Е., Либерман С.Ю., Спирин И.В. – М.: Транспорт, 1985. – 102 с.

25. Антошвили М.Е. Исследование некоторых вопросов организации перевозок пассажиров автобусами в городах: дисс. ... канд. техн. наук: спец. 05.22.10 / Михаил Евгеньевич Антошвили. – М.: МАДИ, 1973. – 159 с.
26. Антошвили М.Е. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ / Антошвили М.Е., Варелуполо Г.А., Хрущев М.В. – М.: Транспорт, 1974, 103 с.
27. Фишельсон М.С. Критерии оценки качественного уровня работы городского пассажирского транспорта / Фишельсон М.С. – Л.: ЛДНТП, 1979. – 27 с.
28. Блинкин М.Я. Модифицированная схема Зильберталя: построение, анализ, применение / М.Я. Блинкин, Г.А. Гуревич // Совершенствование перевозок пассажиров автомобильным транспортом. – М.: НИИАТ, 1981. – Вып.5. – С. 16–32.
29. Блинкин М.Я. Количественная оценка повышения регулярности движения на городских маршрутах / М.Я. Блинкин, С.Х. Хапов // Пассажирские перевозки автомобильным транспортом. Сер.3. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР. – 1982. - Вып.7. – С. 13–16.
30. Блатнов М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки / Блатнов М.Д. – М.: Транспорт, 1981. – 222 с.
31. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / Спирин И.В. – М.: Академия, 2003. – 400 с.
32. Крамаренко И.Г. Рекомендации по планированию перевозок пассажиров автобусами в городе / И.Г. Крамаренко, С.Л. Голованенко – Харьков: НТО Автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, 1982. – 43 с.
33. Шлиппе И.И. Исследование закономерностей распределения пассажиропотоков на внутригородских автобусных маршрутах: дисс. ... канд. экон. наук: спец. 08.00.05 / Шлиппе Ирина Игоревна. – М.: МАДИ, 1977. – 220 с.

34. Султанов Ф.Ю. Вопросы организации работы общественного пассажирского транспорта в городах с применением математических методов и ЭВМ: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук: 05.22.10 / Ф.Ю. Султанов. – Киев, 1971. – 20 с.

35. Кравченко Е.А. Пути улучшения обслуживания пассажиров в часы пик / Е.А. Кравченко // Экспресс–информация ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР. Сер. пассажирские перевозки автомобильным транспортом. – М., 1976. – 36 с.

36. Балоян Г.Г. Организация работы городского пассажирского транспорта с учетом суточной неравномерности перевозок / Г.Г. Балоян, А.А. Михайлов, Г.В. Тхайцукова // Пассажирские перевозки автомобильным транспортом. Сер.3. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР. – 1982. – Вып.1. – С. 1–8.

37. Крылов Б. Решение проблемы часов пик в городских автобусных перевозках / Б. Крылов, В. Серегин // Автомобильный транспорт. – 1962. – №8. – С. 11–14.

38. Огай В.С. Модели анализа пассажиропотоков на маршрутах городского пассажирского транспорта: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.13.01 / В.С. Огай. – Томск, 1978. – 168 с.

39. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом / [Голованенко С.Л., Крамаренко И.Г., Перфильев В.В., Сословский В.Г.]. – Киев: Техника, 1981. – 167 с. 46. Юдин В.А. Городской транспорт / В.А. Юдин, Д.С. Самойлов. – М.: Стройиздат, 1975. – 287 с.

40. Таранов А.Т. Перевозки пассажиров автомобильным транспортом / Таранов А.Т. – М.: Транспорт, 1972. – 316 с. 48. Организация перевозок пассажирским автомобильным транспортом / [Штанов В.Ф., Подберезкин Г.А., Ищенко В.А., Чумаченко А.И.]. – К.: Техника, 1988. – 94 с.

41. Дуднев Д.И. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом / Дуднев Д.И., Климова М.И., Менн А.А. – М.: Транспорт, 1974. – 296 с.

42. Рогова Г.А. Моделирование выбора путей передвижения пассажиров в транспортных системах городов: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.22.02 “Эксплуатация автомобильного транспорта” / Г.А. Рогова. – М.: АКХ им. К.Д. Панфилова, 1987. – 19 с.

43. Джаваршейшвили Т.М. Опыт разработки и перспективы развития Тбилисской пассажирской транспортной системы / Джаваршейшвили Т.М., Цомая Г.Г., Цулукидзе Т.В. – Тбилиси: О.И. Груз. НИИНТИ, 1982. – 36 с.

44. Коцюк А.Я. Совершенствование автобусных маршрутных систем в крупных и крупнейших городах: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.22.01 “Эксплуатация автомобильного транспорта” / А.Я. Коцюк. – Киев, 1990, 20 с.

45. Доля В.К. Теоретические основы и методы организации маршрутных автобусных перевозок в крупнейших городах: автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра техн. наук: спец. 05.22.10 “Эксплуатация автомобильного транспорта” / В.К. Доля. – М., 1993. – 42 с.