

«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)

Автомобілів
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітній рівень)

на тему: **Вдосконалення організації міських перевезень пасажирів
автобусами**

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

Студент _____ Поліщук П.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Дзюра В.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ Цьонь О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зав. каф. _____ Ляшук О.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2021

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.Л. Ляшук

«29» вересня 2021 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Поліщуку Павлу Павловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення організації міських перевезень пасажирів автобусами

керівник проекту (роботи) _____

Дзюра Володимир Олексійович, к.т.н., доц.

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

затверджені наказом по університету від «28» січня 2021 року № 4/7-51

2. Термін подання студентом проекту (роботи) _____

червня 2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

Дані системи міського пасажирського транспорту (пасажиропотік, ключові точки маршруту, кількість транспортних засобів).

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

Вступ. 1. Стан міських пасажирських перевезень і шляхи їх удосконалення

2. Заходи із оптимізації маршрутної мережі шляхом вибору раціонального співвідношення різних режимів

руху. 3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Загальні висновки. Перелік посилань.

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

Аналіз методів побудови міських пасажирських транспортних систем; Аналіз методів управління

пасажирськими транспортними системами; Методи визначення показників функціонування міських

пасажирських транспортних систем; Дослідження параметрів рухливості населення міста;

Визначення показників функціонування міських пасажирських транспортних систем

Моделювання змін параметрів і показників функціонування пасажирських транспортних систем

Аналіз методів запровадження раціональних режимів роботи ТЗ на маршрутах пасажирського сполучення

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>Окіпний І.Б., к.т.н., зав. каф.</i>		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Стан міських пасажирських перевезень і шляхи їх Удосконалення</i>	<i>15.03.2021</i>	
2	<i>Заходи із оптимізації маршрутної мережі шляхом вибору раціонального співвідношення різних режимів руху</i>	<i>05.05.2021</i>	
3	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>19.05.2021</i>	

Студент _____
(підпис)Поліщук П.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

Дзюра В.О.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1.	
СТАН МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ І ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ	
1.1 Аналіз динамічних процесів розвитку міста та їх вплив на показники функціонування маршрутної пасажирської транспортної системи	8
1.2 Аналіз методів визначення режимів руху автобусів на міських маршрутах	10
1.3 Висновки і постановка завдання на кваліфікаційну роботу	12
РОЗДІЛ 2	
ЗАХОДИ ІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ ШЛЯХОМ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ РУХУ	
2.1. Розробка моделі функціонування системи міського пасажирського транспорту	13
2.2 Розробка програмного забезпечення	15
2.3 Вибір об'єкту дослідження та визначення вхідних даних	18
2.4 Аналіз результатів моделювання	28
2.5 Ефективність проектних рішень	36
2.5.1. Екологічна ефективність	36
2.5.3. Соціальна ефективність	37

РОЗДІЛ 3.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ

ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Охорона праці при перевезенні на автомобільному транспорті 45

3.2 Класифікація небезпечних вантажів 47

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 53

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 54

РЕФЕРАТ

до кваліфікаційної роботи на тему: «Вдосконалення організації міських перевезень пасажирів автобусами»

Кваліфікаційна робота складається із трьох розділів і присвячена проблемі вдосконалення організації міських перевезень пасажирів автобусами.

В кваліфікаційній роботі проведено вдосконалення організації міських перевезень пасажирів автобусами на вітках вулично-дорожньої мережі.

В першому розділі роботи проаналізовані проблеми пасажирського транспорту сучасного міста, проведено аналіз динамічних процесів розвитку міста та їх вплив на показники функціонування маршрутної пасажирської транспортної системи. Проведено аналіз заходів з удосконалення організації міських пасажирських перевезень та аналіз методів визначення режимів руху автобусів на міських маршрутах. В цьому ж розділі здійснено постановку задач на кваліфікаційну роботу.

В другому розділі описані заходи із оптимізації маршрутної мережі шляхом вибору раціонального співвідношення різних режимів руху. Для цього проведено розроблення моделі функціонування системи міського пасажирського транспорту, та раціональний коефіцієнт динамічного заповнення салонів транспортних засобів. Розроблено модель спільного функціонування маршрутів міського пасажирського транспорту та наведено результати цього моделювання. Також проаналізовано ефективність проектних рішень.

В третьому розділі розглянуті питання з безпеки життєдіяльності та основ охорони праці. Детально розглянуто класифікацію небезпечних вантажів.

Ключові слова: перевезення, транспортний процес, моделювання, пасажир, автобуси.

ВСТУП

Пасажирський транспорт – основа сполучення пасажирів у містах. Особливого значення він набуває у країнах, які розвиваються. Забезпечення жителів міст можливістю швидкого та безпечного пересування між транспортними районами – одне з основних завдань керівників великих і середніх міст усіх країн світу.

Для великих мегаполісів характерним є розвиток метрополітену, який характеризується найбільшою продуктивністю, однак для середніх та невеликих міст розвиток такого виду транспорту є економічно не вигідним.

Для міст України основним видом транспорту були і залишаються автобуси. Автобусні перевезення забезпечують більш ніж половину пасажиропотоку на території України. Технічний стан та оновлення рухомого складу в останні десятиліття значно покращилось.

Перехід на екологічно чисті автобуси на електротязі та з кондиціонерами – характерна ознака поступового переоснащення рухомого складу останніх років та наближення його до рівня загальноєвропейського.

Тому завданнями даної роботи є:

- аналіз стану міських пасажирських перевезень і шляхів їх удосконалення;
- визначення цільової функції і її складових;
- розробка математичних моделей розрахунку кореспонденцій залежно від кількості експресних автобусів на маршруті;
- розробка моделі оцінки ефективності експресного режиму руху на маршруті;
- визначення закономірностей впливу параметрів поїздки на її соціально-економічні наслідки при експресному режимі руху.

РОЗДІЛ 1

СТАН МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ І ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

1.1. Аналіз процесу розвитку великих та середніх міст із визначенням впливу функціональних показників для маршрутної мережі

При виборі засобів та методів керування пасажирськими перевезеннями враховують не лише склад окремих складових транспортних систем але і усю транспортну систему в цілому.

В літературі вже доведено, що гіпотеза про те, що населення селиться ближче до місць праці не витримує критики [16] та не відповідає сучасним реаліям. Такі значущі фактори як час на транспортні витрати та мінімальна кількість пересадок визначають точки тяжіння між місцем постійного проживання та роботи. Визначальним при цьому є рівень доходів населення та вартість оренди житла. При цьому транспорт, зокрема громадський не є перешкодою і практично не впливає на розселення населення.

Тому дослідження функцій тяжіння, що дозволить вивести аналітичні залежності для визначення кількості пасажирів при пересуваннях та буде описувати реальні переміщення пасажирів є важливою задачею.

Встановлено, що досить значною проблемою великих міст є значне збільшення кількості автомобілів внаслідок їх здешевлення та більшої доступності, що призводить до зростання інтенсивності руху на вулично-дорожній мережі та ускладнення рівня обслуговування ділянок мережі [75].

Також встановлено, що оцінити рівень комфорту можна шляхом забезпечення ряду вимог, зокрема:

- площі транспортного засобу, яка необхідна для обслуговування одного пасажира;
- метеорологічних умов навколишнього середовища;
- частоти санітарної обробки рухомого складу;

- рівня освітленості рухомого складу та проїзної частини;
- максимально допустимих рівнів шуму та вібрації, що виникає внаслідок експлуатації транспортних засобів.

Найбільш реальними показниками, які враховують такі параметри як комфортність поїздки є коефіцієнт заповнення салону транспортного засобу.

Такі коефіцієнти заповнення салону бувають статичного та динамічного характеру. Тож перший визначається із залежності [6]:

$$\gamma_c = \frac{Q_c}{q_n}, \quad (1.1)$$

а другий (динамічний) визначається із залежності [6]:

$$\gamma_d = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{ci} \cdot l_i}{q_n \cdot l_M}, \quad (1.2)$$

де Q_c – кількість пасажирів, що знаходяться у салоні транспортного засобу, пас.; l_i – довжина ділянки маршруту, км; q_n – номінальна пасажиромісткість транспортного засобу, пас.; l_M – довжина маршруту, км.

Якщо мова йде про такий параметр як щільність вулично-дорожньої мережі, то цей параметр визначається відношенням довжини всіх доріг ВДМ міста до його площі і визначається із залежності [3]:

$$\delta_{MM} = \frac{L_{MM}}{F_C}, \quad (1.3)$$

де L_{MM} – довжина маршрутної мережі, км; F_C – селишна площа міста, км².

Для визначення маршрутного коефіцієнта – параметра, що оцінює насиченість маршрутами пасажирського транспорту, використовують залежність [3]:

$$k_M = \frac{L_{MM}}{L_{ВДМ}}, \quad (1.4)$$

де $L_{ВДМ}$ – довжина вулично-дорожньої мережі, якою здійснюються перевезення, км.

За умови $L_{ВДМ} = const, F_C = const$ збільшення даного показника можливе

шляхом збільшення кількості самих маршрутів або їх довжини.

Якщо розглядати процес переміщення пасажирів з точки зору пасажирів, то існує завдання зменшення протяжності пішохідних підходів до зупиночних пунктів пасажирського транспорту. Результатом цього є зміна параметрів системи зупиночних пунктів транспортної мережі міста.

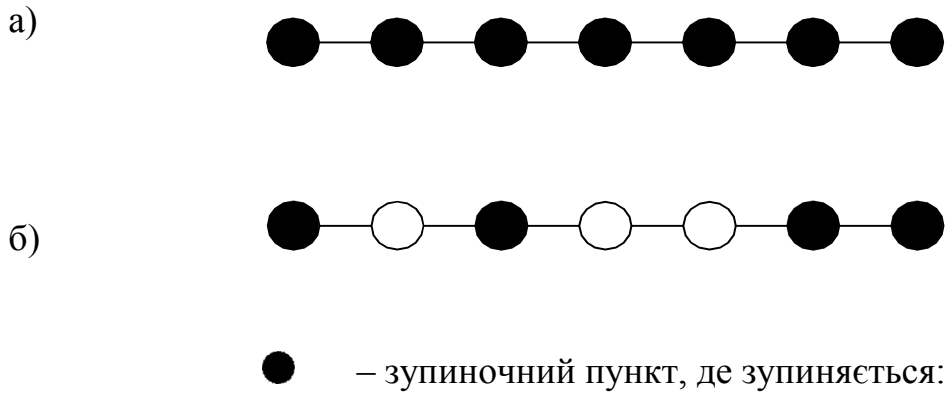
Завданням проєктувальників міських пасажирських мереж є зміна параметрів функціонування пасажирських транспортних систем в залежності від вхідних параметрів, що дозволить удосконалити систему міського пасажирського транспорту.

1.2. Аналіз методів визначення режимів руху автобусів на міських маршрутах

Різноманітні за швидкісними та іншими параметрами режими руху транспортних засобів на одному маршруті можуть застосуватись лише на автомобільному транспорті. Як виняток може бути наведений приклад використання тролейбусів для перевезення пасажирів [70].

Як відомо на пасажирському транспорті виділяють три основних режими руху транспортних засобів між зупиночними пунктами, це: звичайний, у вигляді маршрутного таксі та експресний [71].

Звичайний режим руху передбачає, що транспортні засоби здійснюють зупинку на всіх зупиночних пунктах маршруту. Експресний передбачає зупинку транспортних засобів лише на деяких зупинках, а робота в режимі маршрутного таксі передбачає зупинку за вимогою пасажирів. Крім цього такий режим руху передбачає зупинки на кінцевих зупиночних пунктах маршруту та використання в такому транспортному засобі лише місць для сидіння пасажирів (рис. 1.1).



а) автобус, який працює у звичайному режимі руху;

б) в експресному режимі

Рисунок 1.1 – Режими руху автобусів на маршруті

Метою такого експресного сполучення на міських маршрутах є підвищення ефективності використання транспортних засобів, збільшення продуктивності праці водіїв, зменшення витрат часу пасажирів на здійснення процесу перевезень.

Форми організації експресного сполучення, які використовуються визначаються специфікою пасажирських кореспонденцій на кожному окремому маршруті та можуть змінюватись в залежності від різних параметрів, таких як період доби, та інше.

Встановлення заданого режиму руху відбувається шляхом ухвалення рішення про необхідність забезпечення комбінованого режиму руху і встановлення його виду. Визначення комбінованого режиму руху визначається пошуком ділянок на маршруті, які містять такі змішані пасажиропотоки. Лише тоді визначають ефективність встановлення на даній ділянці ВДМ такої форми організації маршрутного сполучення.

Комбінований режим руху на ділянках вулично-дорожньої мережі був відомий давно, однак практично його реалізувати вдалося лише у 70-х роках минулого століття, і лише використовуючи картограмний метод [14]. Недоліком цього методу є велика працемісткість його реалізації. Тож із тотальним запровадженням компютеризації та використання цифрових технологій для оброблення великої кількості даних, стало можливим використати даний метод

розрахунку [19, 48].

1.3. Висновки і постановка завдання на кваліфікаційну роботу

Експресний режим руху є сучасним і перспективним, про свідчить:

- можливість забезпечувати високі швидкості руху рухомого складу за умови належного відпочинку та дотримання режимів праці водіїв;
- забезпечувати високу перевізну здатність рухомого складу;
- зменшити вартість перевезень пасажирів;
- покращити рівень обслуговування пасажирів автомобільним транспортом;
- покращити екологічну ситуація у містах.

Для забезпечення вказаних переваг необхідно вирішити наступні задачі:

- провести аналіз стану міських пасажирських перевезень, зокрема розташування зупиночних пунктів, рухомий склад та інші показники;
- провести визначення цільової функції перевезень та її складових;
- провести розроблення математичних моделей визначення кореспонденцій у залежності від кількості рухомого складу;
- провести розроблення моделі оцінки експресного режиму руху на маршруті.

РОЗДІЛ 2

ЗАХОДИ ІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ ШЛЯХОМ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ РУХУ

2.1. Розробка моделі функціонування системи міського пасажирського транспорту

Аналітичні залежність для визначення коефіцієнту динамічного заповнення салону рухомого складу можна записати у вигляді відношення дійсної транспортної роботи (W_{∂}) до можливої (W_{ϵ}):

$$\gamma_{\partial} = \frac{W_{\partial}}{W_{\epsilon}}, \quad (2.1)$$

Аналітична залежність для визначення транспортної роботи в місті має вигляд:

$$W_{\partial} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n H_{ij} \cdot l_{ij}, \quad (2.2)$$

де n – кількість транспортних районів, од.; H_{ij} – кореспонденція з району i у район j , пас.; i, j – номер району відправлення й прибуття відповідно

або

$$W_{\partial} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \frac{k'' \cdot H_{\partial i} \cdot H_{\Pi j} \cdot l_{ij}}{l_{ij}^{\mu}}, \quad (2.3)$$

де $H_{\partial i}$ – кількість відправлень з i -го району або ємність району i за відправленнями, пас.; $H_{\Pi j}$ – кількість прибуттів у j -ий район або ємність району j

по прибуттях, пас.; l_{ij} – відстань між районом i та j , км; k'' – калібрувальний коефіцієнт.

Аналітичну залежність для визначення транспортної роботи (W_{eX}) на X -му маршруті можна записати у вигляді:

$$W_{eX} = A_X \cdot V_{eX} \cdot q_X \cdot T_X, \quad (2.4)$$

де A_X – кількість транспортних засобів на X -му маршруті, од.;

V_{eX} – експлуатаційна швидкість на X -му маршруті, км/год.;

q_X – пасажиромісткість транспортного засобу на X -му маршруті, пас.;

T_X – тривалість розрахункового періоду, год.

Отже можлива транспортна робота (W_e^M) визначається як сума транспортної роботи на усіх можливих маршрутах:

$$W_e^M = \sum_{X=1}^R A_X \cdot V_{eX} \cdot q_X \cdot T_X, \quad (2.5)$$

де R – кількість маршрутів, од.

Знаючи визначення можливої та дійсної транспортної роботи маємо можливість визначити коефіцієнт динамічного заповнення салону транспортного засобу, який здійснює перевезення пасажирів та міських маршрутах:

$$\gamma_{сер}^M = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (k'' \cdot H_{B_i} \cdot H_{Пj} \cdot l_{ij}) / l_{ij}^\mu}{\sum_{X=1}^R A_X \cdot V_{eX} \cdot q_X \cdot T_X}. \quad (2.6)$$

Ці аналітичні залежності дозволять отримати математичні моделі функціонування маршрутів рухомого складу враховуючи запропоновані зміни розглянутих параметрів.

2.2 Розробка програмного забезпечення

На основі вищенаведених аналітичних залежностей було розроблено алгоритм та розроблено програмне забезпечення на мові програмування C++.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє реалізувати всі блоки розробленого алгоритму та здійснити розрахунок таких параметрів як: кількість автобусів на маршрутах, інтервал руху транспортних засобів враховуючи їх пасажиромісткість.

За допомогою розробленого програмного забезпечення можна здійснити розрахунок вищеповисаних параметрів для будь-якого маршруту вулично-дорожньої мережі.

Програмне забезпечення працює наступним чином.

Після запуску програмного забезпечення на персональному комп'ютері користувачем на моніторі з'являється діалогове вікно із запитом ввести вхідні параметри для здійснення розрахунків (рис. 2.1).

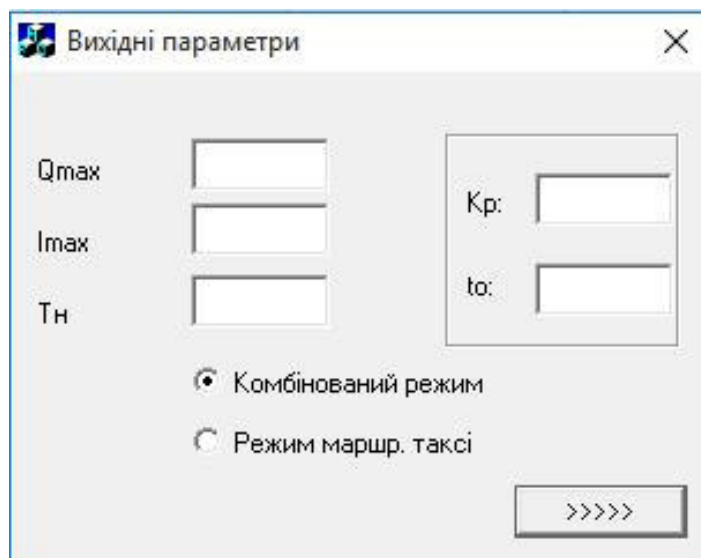


Рисунок 2.1 – Вікно програмного забезпечення для введення вхідних даних для проведення розрахунків

Вхідні дані про стан об'єкту дослідження необхідно ввести у відповідні комірки діалогового вікна.

У кожному діалоговому вікні знаходиться заголовок, який відповідає

відповідному розрахунковому критерію.

Q_{max} - максимальне завантаження маршруту (перегону) за добу;

I_{max} - максимальний інтервал руху, хв.;

T_n — час роботи на маршруті в звичайному режимі руху або в режимі маршрутного таксі, год;

k_p – коефіцієнт, який використовується для нормування завантаження;

$t_{об}$ – період часу за який автобус здійснює один оборот на маршруті у режимі «маршрутного таксі», год.

Після початку роботи користувача із програмою курсор знаходиться у діалоговому вікні із написом Q_{max} . Користувач повинен ввести значення Q_{max} , перехід між діалоговими вікнами користувач здійснює за допомогою клавіші *Tab*.

Коли користувач ввів усі вхідні параметри для розрахунку, здійснюється вибір режиму руху, який виконують за допомогою клавіш «вверх» і «вниз».

Після введення вхідних даних користувачем і вибору ним режиму руху користувач повинен натиснути клавішу «Enter». Дана операція дає команду програмі здійснювати розрахунок у відповідності до заданого алгоритму для різної пасажиромісткості автобуса – 45, 33 і 18 пасажирів. Програмно дані для пасажиромісткості автобуса більше 45 не визначаються, оскільки при використанні режиму руху у вигляді маршрутного таксі така пасажиромісткість значно зменшує ефективність перевезень.

В момент завершення розрахунку на моніторі з'явиться діалогове вікно, яке зображене на рис. 2.2.



Рисунок 2.2. – Вікно програмного забезпечення, яке сповіщає користувача про завершення здійснення розрахунків параметрів ВДМ

Після проведення розрахунків програмним забезпеченням формується файл із даними, який автоматично зберігається на жорсткому диску комп'ютера в форматі txt із назвою, що відповідає обраному маршруту.

Після введення всіх необхідних даних користувач переходить до наступного діалогового вікна рис. 2.3.

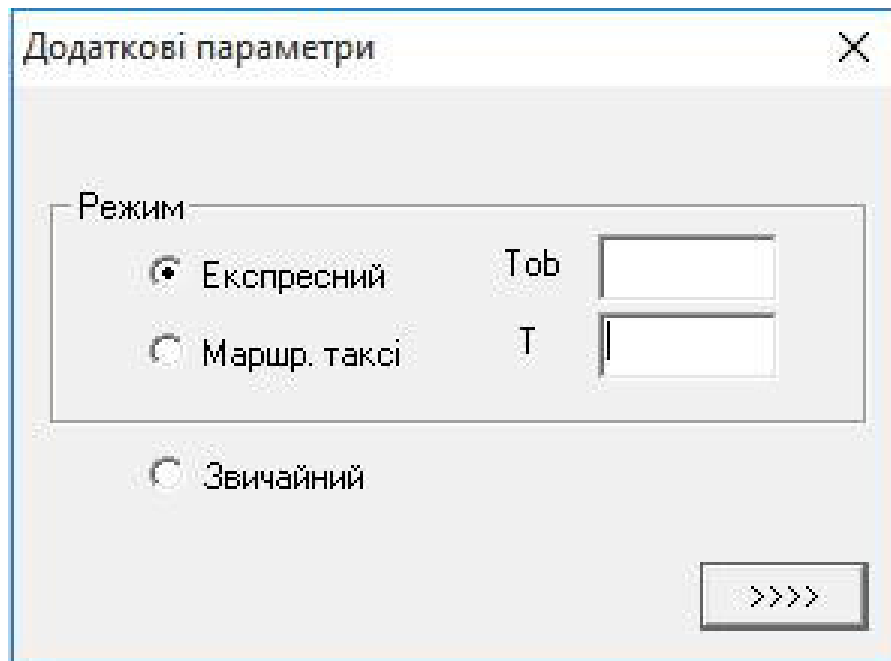


Рисунок 2.3 – Форма програмного забезпечення для внесення додаткових даних для здійснення розрахунків

Це діалогове вікно передбачає ввід такої інформації як можливість поєднати різноманітних режимів руху рухомого складу на маршруті.

2.3 Вибір об'єкту дослідження та визначення вхідних даних

Для апробації розробленої методики удосконалення функціонування маршрутної мережі шляхом впровадження комбінованих режимів руху, необхідно вибрати об'єкт дослідження, який зможе забезпечити застосування комбінованого режиму руху.

Для того, щоб реалізувати розроблений алгоритм визначення зміни показників функціонування пасажирських транспортних систем та перевірити результати розрахунків на адекватність, необхідно було обрати об'єкт дослідження. В якості об'єкту дослідження було обрано існуючу транспортну систему перевезення пасажирів м. Рівного. На рис. 3.4 наведено схему транспортної мережі м. Рівного.

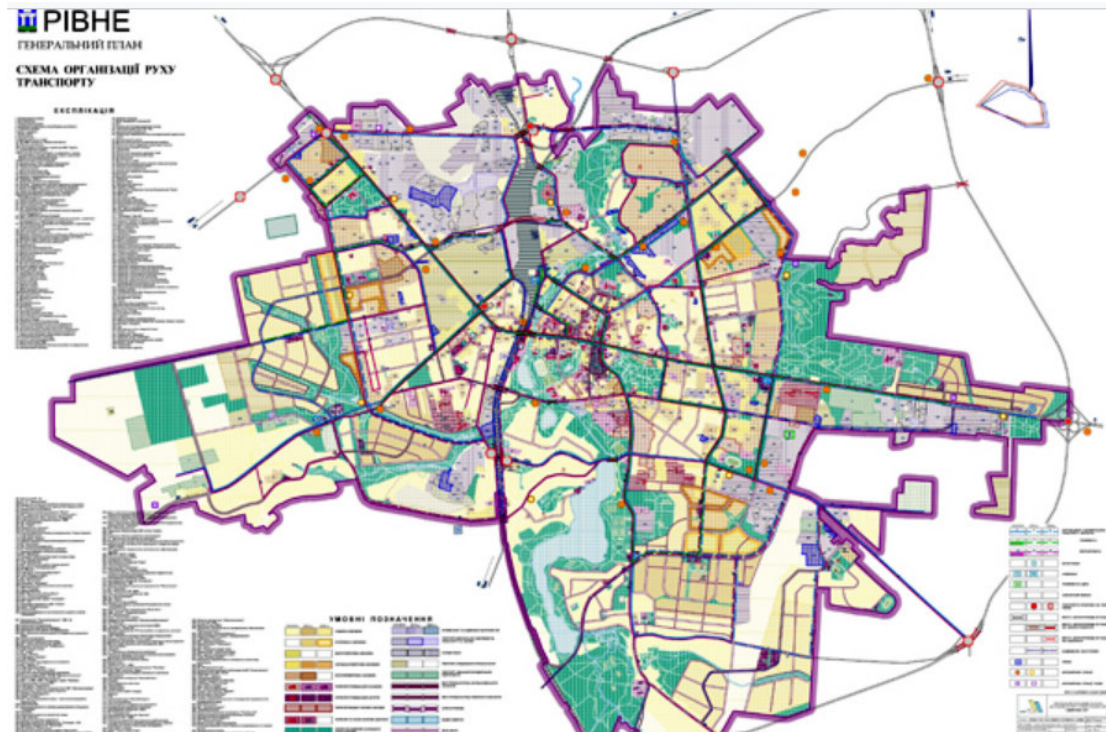


Рисунок 2.4 – Схема транспортної мережі м. Рівного

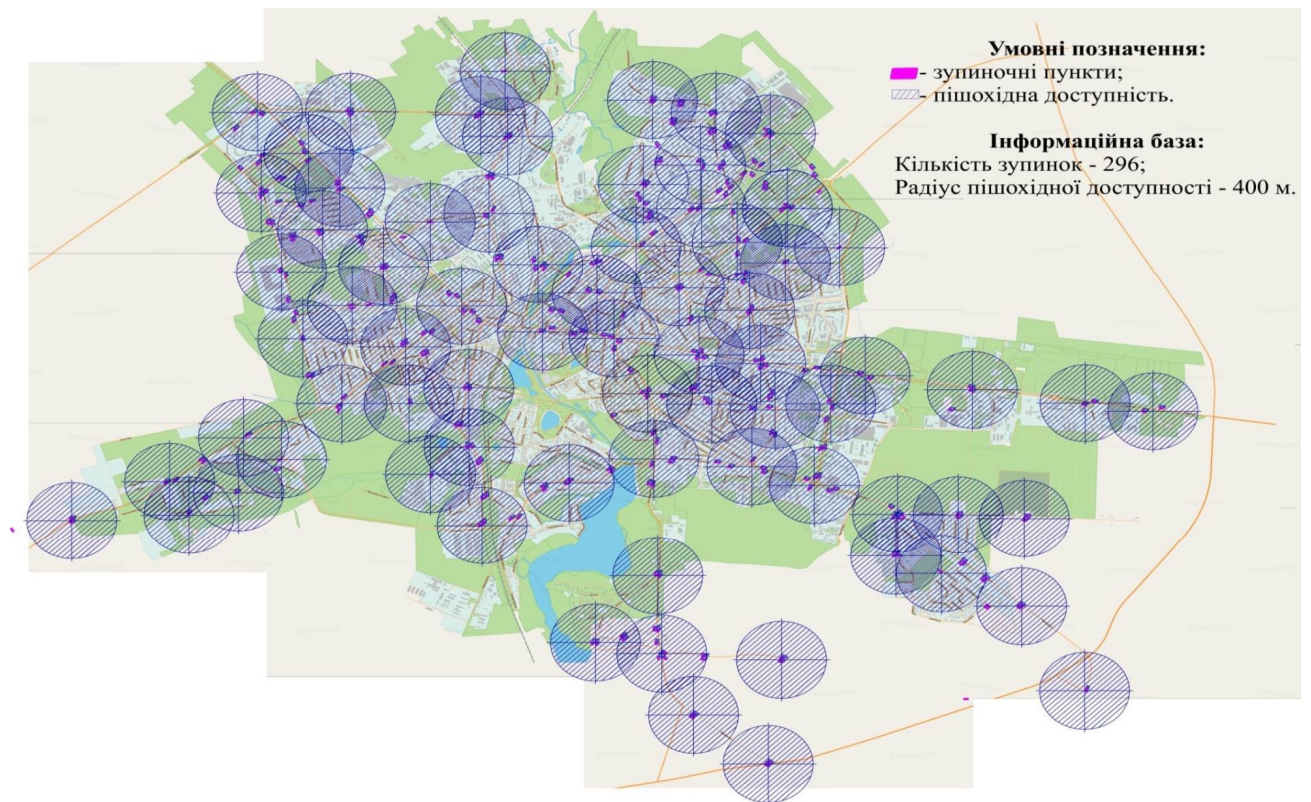


Рисунок 2.5 – Пішохідна доступність зупиночних пунктів м. Рівне

Для здійснення розрахунків за алгоритмом закладеним у розроблене програмне забезпечення здійснюємо вибір маршруту міського пасажирського транспорту в режимі маршрутного таксі або експресного режиму за маршрутом №53. Кінцевими зупиночними пунктами цього маршруту є “НВО Потенціал - вул. Павлюченка”. Цей маршрут є одним із найбільш навантажених, а рухомий склад на ньому перевозить найбільшу кількість пасажирів.

Маршрут пролягає через наступні зупиночні пункти Київська, Соборна, Дубенська, О. Теліги, Павлюченка та Макарова.

На початку дослідження маршрут необхідно проаналізувати для отримання необхідних початкових даних.

Для цього шляхом анкетування здійснюється експертна оцінка. Оцінювання здійснюється шляхом опитування в кількості 50 чоловік, діяльність яких прямо або опосередковано пов'язана із наданням послуг з перевезення пасажирів.

Результати опитування наведені в табл. 2.1.

Для здійснення аналізу результатів досліджень наведенодіаграму наведену

на рис. 2.7.



Рисунок 2.6 – Схема маршруту №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка”

Таблиця 2.1 – Результати опитування експертів

Формулювання питання	Загальний ранг
1	2
1. Чи дозволяє ширина проїзної частини дороги маршруту застосовувати автобуси великої пасажиромісткості?	462
2. Чи забезпечено на маршруті належне покриття дороги?	486
3. Чи дозволяє інтенсивність руху на маршруті застосовувати автобуси великої пасажиромісткості?	318
4. Наявність перехресть, що ускладнюють рух автобусів даного типу?	443
5. Чи є обладнані місця для зупинки автобусів великої пасажиромісткості?	381
6. Чи є можливість розвороту автобусів великої пасажиромісткості на кінцевих зупинках?	459
7. Чи дозволяє дорожня мережа і організація руху на маршруті, обгін автобусів даного типу?	427

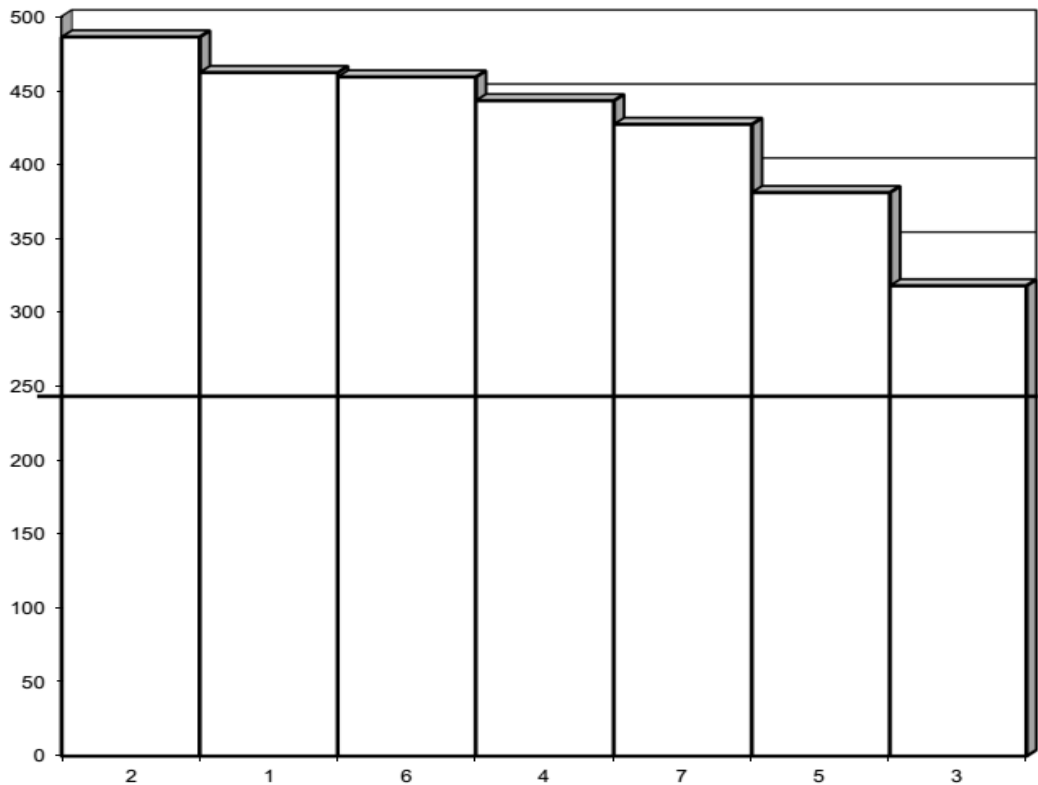


Рисунок 2.7 – Діаграма результатів опитування

Незважаючи на прогрес, табличний метод дослідження пасажиропотоків є найбільш точнішим у порівнянні з іншими методами. Саме такий метод задовольняє умови необхідні для моделювання та розрахунку параметрів комбінованих режимів руху рухомого складу на маршрутах.

Після отримання результатів натурних спостережень інформація із бланків вноситься у відповідні діалогові вікна програмного забезпечення.

Експериментальні натурні дослідження проводились у серпні 2020 року. На сьогоднішній день це останні дослідження маршрутної мережі м. Рівне.

На період досліджень на досліджуваному маршруті працювало 15 одиниць рухомого складу (автобусів) невеликої пасажиромісткості.

Характеристику рухомого складу, які працювали на маршруті №53 наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Склад рухомого складу та його характеристика для автобусного маршруту №53

Кількість, од.	Марка	Номинальна місткість, пас.	Максимальна місткість, пас.	Вільна площа підлоги, м.	Місця для сидіння
11	Богдан А092; А091	22	46	0	22
3	Іван А07А	22	38	0	22
1	БАЗ – А079 «Еталон»	22	40	0	22
15	Всього				
Загальна кількість рейсів за годину					15
Коефіцієнт, який враховує змінність пасажиромісткості на маршруті					1,0

Після проведення досліджень було встановлено кількість пасажирів, які отримали послуги по перевезенню пасажирів протягом доби.

Таким чином, для визначення пасажиропотоку на маршрутах №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка”, нами були використані табличний та візуальний методи, та шляхом проведення хронометражу.

Враховуючи досліджені пасажиропотоки можна побудувати діаграми пасажиропотоків:

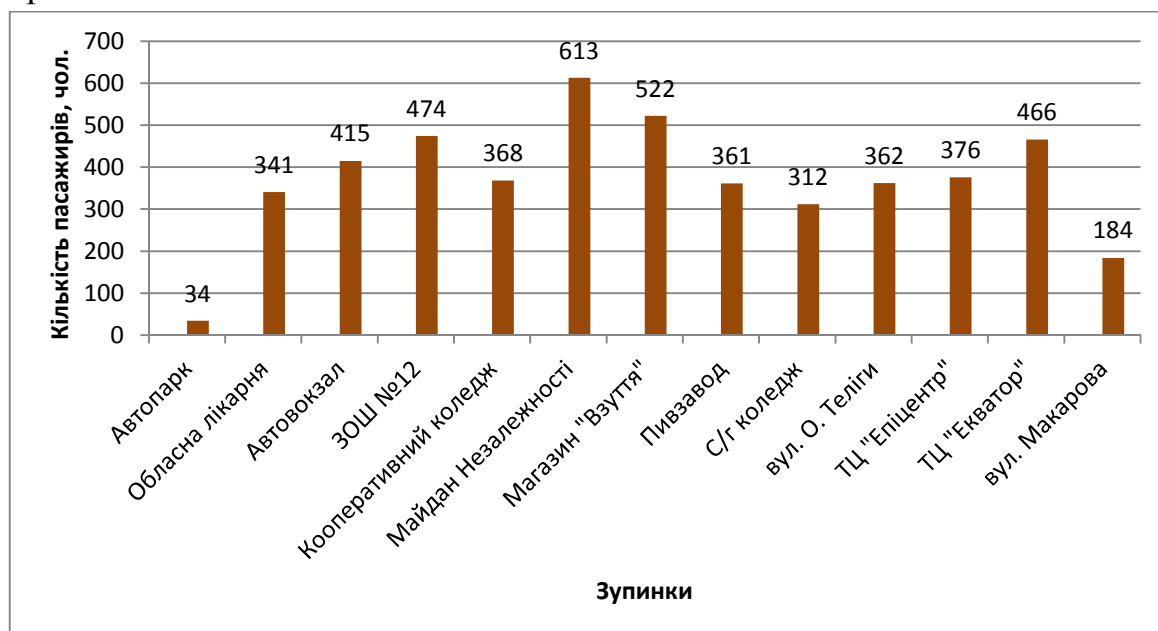


Рисунок 2.8 – Діаграма добового переміщення пасажирів за довжиною маршруту № 53 у прямому напрямку

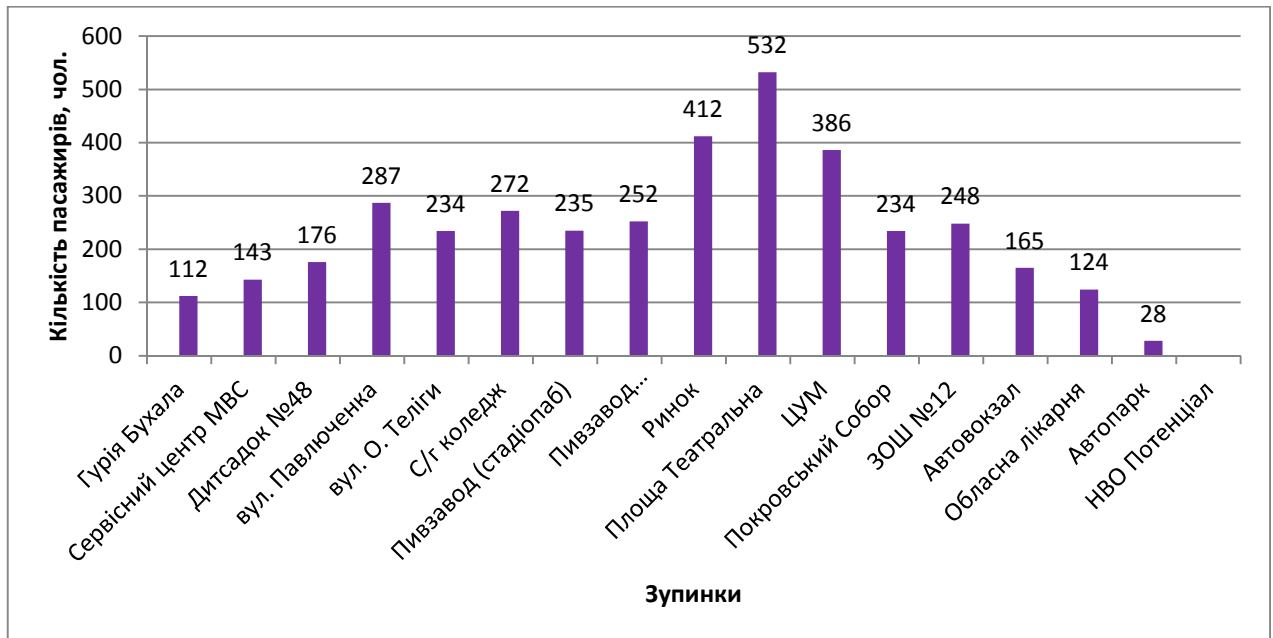


Рисунок 2.9 – Діаграма добового переміщення пасажирів за довжиною маршруту № 53 у зворотньому напрямку

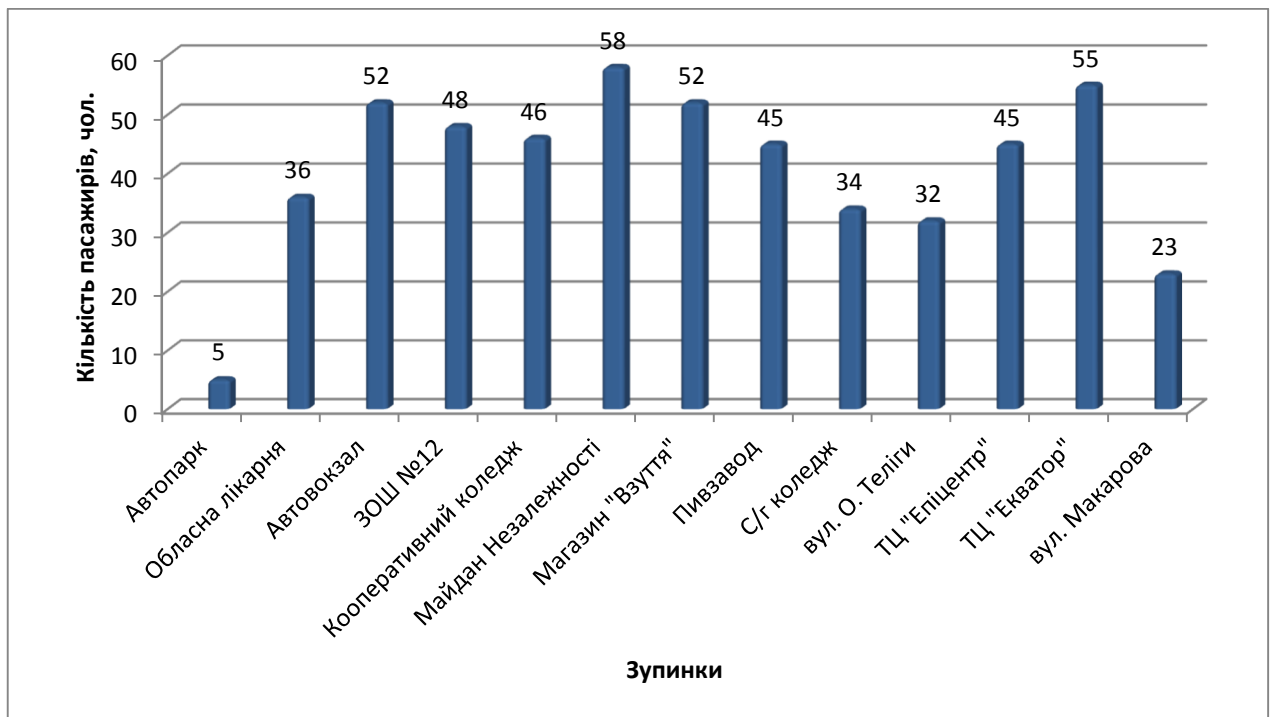


Рисунок 2.10 – Діаграми пасажиропотоків в прямому напрямку по зупинках з 7:00 по 9:00 на маршруті №53

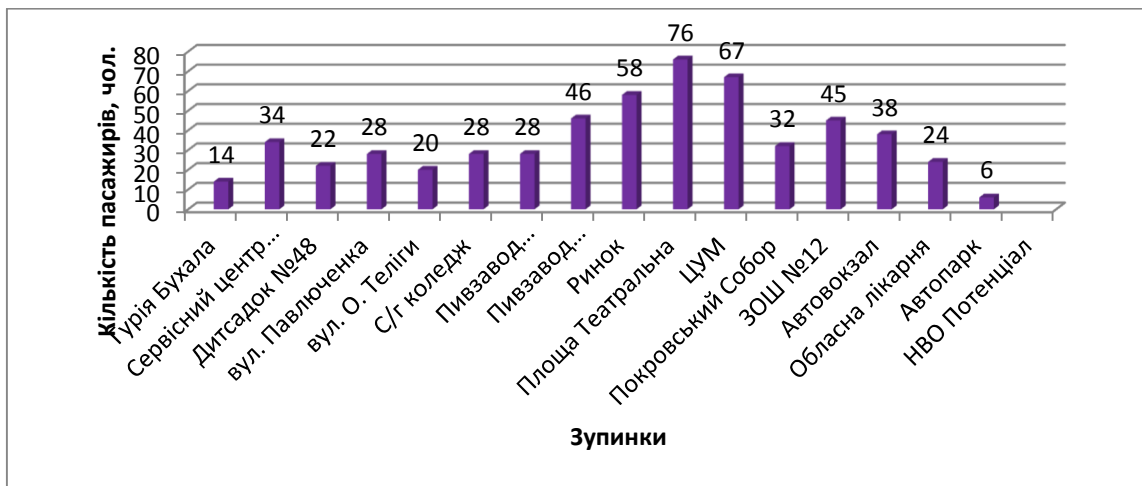


Рисунок 2.11 – Діаграми пасажиропотоків в зворотньому напрямку по зупинках з 7:00 по 9:00 на маршруті №53

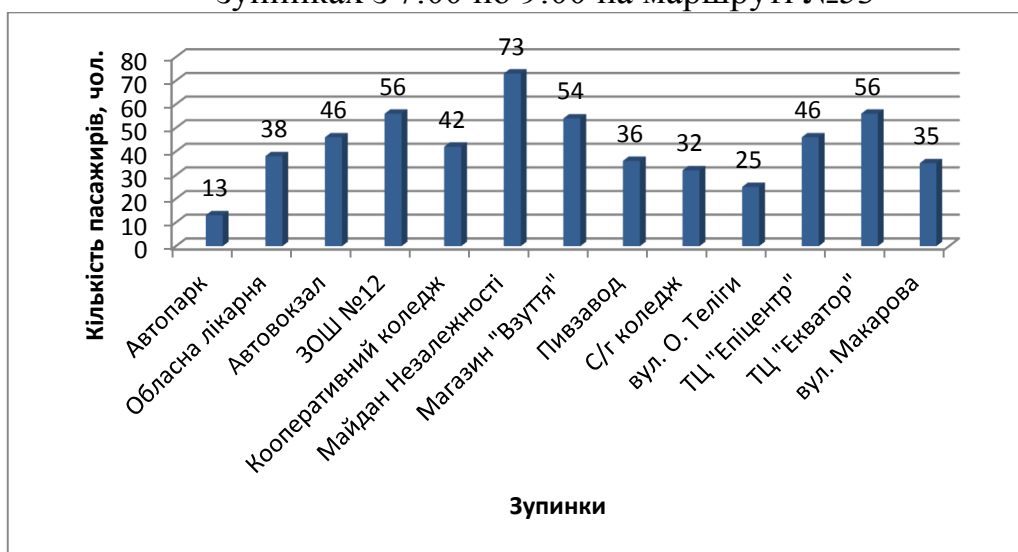


Рисунок 2.12 – Діаграма пасажиропотоків в прямому напрямку по зупинках з 17:00 по 19:00 на маршруті №53

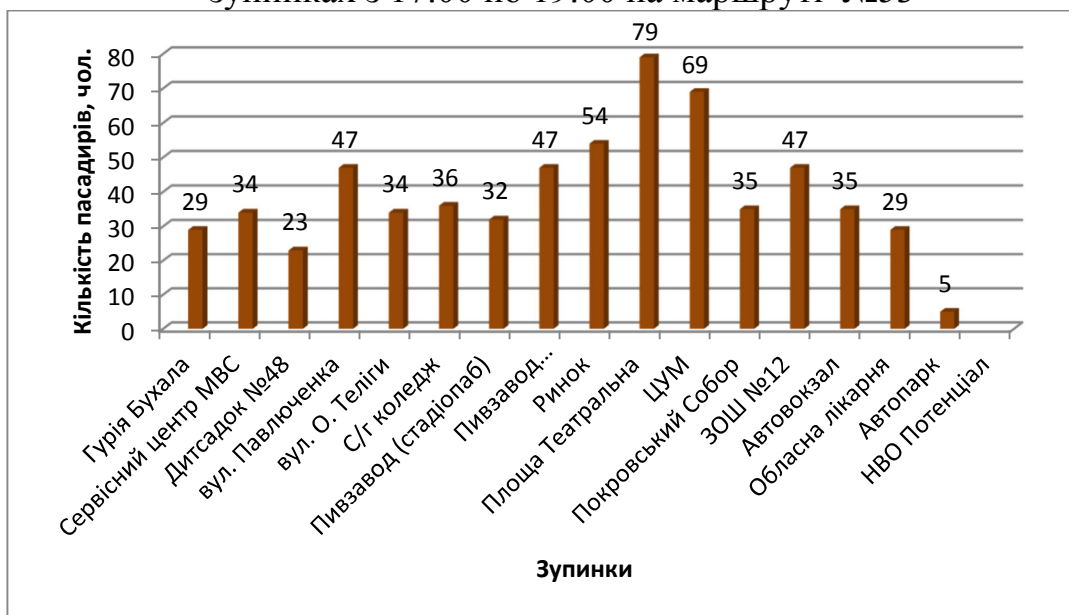


Рисунок 2.13 – Діаграми пасажиропотоків в зворотньому напрямку по зупинках з 17:00 по 19:00 на маршруті №53

Таблиця 2.3 – Розподіл пасажиропотоків по годинах доби маршруту №38

Години доби	Коефіцієнти нерівномірності пасажиропотоків
	Маршрут № 53
6-7	0,8
7-8	1,1
8-9	1,2
9-10	0,7
10-11	0,5
11-12	0,3
12-13	0,3
13-14	0,3
14-15	0,5
15-16	0,6
16-17	0,7
17-18	0,95
18-19	0,8
19-20	0,5
20-21	0,4

Посилаючись на джерело [55] найбільший інтервал при перевезенні пасажирів автобусами складає 11 хвилин. За результатами досліджень було визначено максимальне завантаження перегону за добу та техніко-експлуатаційні показники автобусів, які наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу на маршруті №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка” за добу

Показник	Значення
Величина максимального завантаження перегону в годину пік1	76
Величина максимального завантаження перегону в годину пік2	79
Величина максимального завантаження перегону за добу	613
Середня технічна швидкість, км/год	25,8
Довжина маршруту, км	18,9
Нормативний коефіцієнт завантаження	0,70
Випуск автобусів на лінію	15
Кількість зупинок : в прямому напрямку	13
в зворотньому	16
Середній інтервал руху	5
Середня кількість рейсів за годину	15
Перевезено пасажирів за добу: у прямому напрямку	4828
у зворотньому напрямку	3840
Середня відстань поїздки пасажира, км.	3,21
Кількість перегонів	29
Середня довжина перегону	0,41
Коефіцієнт нерівномірності завантаження за перегонами по маршруту	1,36
Час роботи на маршруті, год	16
Продовження табл. 2.4 Коефіцієнт нерівномірності наповнення за годинами по маршруту	1,64
Абсолютний коефіцієнт нерівномірності наповнення по маршруту	1,06
Коефіцієнт змінності	1,52
Коефіцієнт використання місткості за добу	0,78

Для об'єкту дослідження маршрут №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка” необхідно визначити час обертю для всіх режимів руху.

Для розрахунку часу обертю автобусу, спочатку необхідно розрахувати:

– час руху автобусу за оберт, який для всіх режимів руху визначається за формулою (2.14):

$$t_{\text{рух}} = \frac{18,9}{25,8} = 0,73 \text{ год},$$

– час витрачений автобусом на зупинки впродовж обертю, що для різних режимів руху є різним:

а) для звичайного режиму руху, час затрачений на здійснення зупинок за один оберт визначається по формулі (2.15), час затрачений на виконання однієї зупинки за [2] становить в середньому 40 секунд, враховуючи це:

$$t_{\text{зуп(з.в)}} = 29 \cdot \frac{40}{3600} = 0,32 \text{ год}$$

б) для експресного режиму руху, час затрачений на здійснення зупинок за один оберт визначається по формулі (2.25), процентна частина зупинок експресного режиму руху від звичайного режиму руху не повинна перевищувати 25%, тому кількість зупинок для експресного режиму руху становить 8, враховуючи це час витрачений автобусом на зупинки впродовж обертю в режимі експресного режиму руху визначається наступним чином:

$$t_{\text{зуп(екс)}} = 8 \cdot \frac{40}{3600} = 0,09 \text{ год},$$

в) для режиму руху маршрутного таксі, час затрачений на здійснення зупинок за один оберт визначається за формулою (2.30), кількість зупинок приймаємо такою ж, як і при звичайному режимі руху, враховуючи це:

$$t_{\text{зуп(м.т)}} = 29 \cdot \frac{40}{3600} = 0,32 \text{ год},$$

– час відстою приймаємо $t_{\text{відст.}} = 0,05$ годин.

Визначаємо час обертю автобусу в звичайному режимі руху за формулою (2.13):

$$t_{об(з.в.)} = 0,73 + 0,32 + 0,05 = 1,1 \text{ год},$$

Визначаємо час обертв автобусу в експресному режимі руху за формулою (2.24):

$$t_{об(екс.)} = 0,73 + 0,09 + 0,05 = 0,87 \text{ год},$$

Визначаємо час обертв автобусу в режимі руху маршрутного таксі за формулою (2.29):

$$t_{об(м.т.)} = 0,73 + 0,32 + 0,05 = 1,1 \text{ год},$$

Відповідно паспорту маршруту №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка” час в наряді становить 15,5 год. При застосуванні комбінованого режиму руху, час в наряді для додаткових режимів руху приймаємо 12 годин.

2.4 Аналіз результатів моделювання

Для проведення аналізу результатів моделювання необхідно спочатку провести за допомогою програми розрахунков об’єкту дослідження.

Об’єктом дослідження в пункті 3.2 нами було обрано маршрут №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка”.

Для отримання результату розрахунків спочатку запусимо розроблену нами програму на персональному комп’ютері. В діалогове вікно, що з’явилося на моніторі вводимо вихідні параметри із пункту 3.2 та обираємо режим руху автобусів. Припустимо, що нас влаштовує режим руху маршрутного таксі. В цьому випадку діалогове вікно набуде наступного вигляду рис. 3.14.

Після натискання клавіші *Enter* розпочнеться розрахунок параметрів руху автобусів в режимі маршрутного таксі. Поява діалогового вікна, див. рис. 3.2 свідчить про те, що програма закінчила розрахунок і результати розрахунків збережені на жорсткому диску “С” персонального комп’ютера в блокноті назвою, якого відповідає обраному режиму руху.

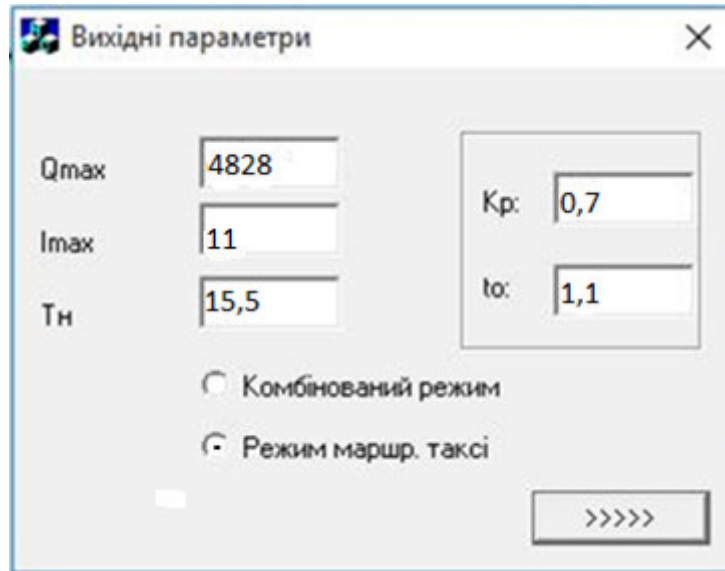


Рисунок 2.14 – Діалогове вікно маршрутного режиму руху

По завершенню розрахунків знаходимо на жорсткому диску "С" блокнот з відповідною назвою та відкриваємо його. Результати розрахунків для режиму руху маршрутного таксі будуть мати наступний вигляд рис. 2.15.

В випадку, коли нас не влаштовує режим руху маршрутного таксі або ми просто хочемо дізнатись результати розрахунку інших режимів руху, нам необхідно змінити вихідні параметри та обрати комбінований режим руху автобусів на маршруті. В цьому випадку діалогове вікно набуде наступного вигляду рис. 3.16.

Після натискання клавіші *Enter* з'являється наступне діалогове вікно в якому необхідно ввести додаткові параметри та обрати один із трьох режимів руху.

Ввівши додаткові дані та вибравши експресний режим руху діалогове вікно набуде наступного вигляду рис. 2.17.

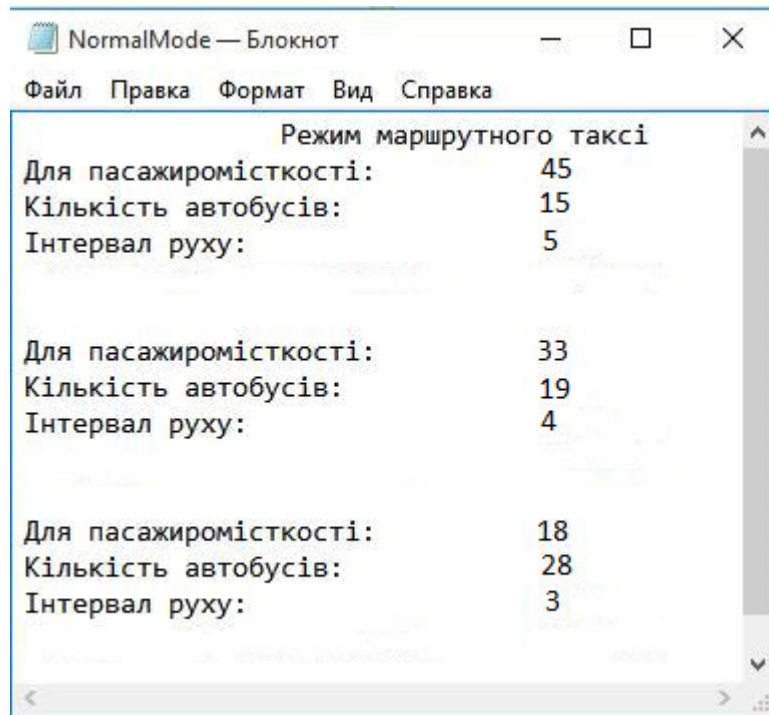


Рисунок 2.15 – Результати розрахунку режиму руху маршрутного таксі

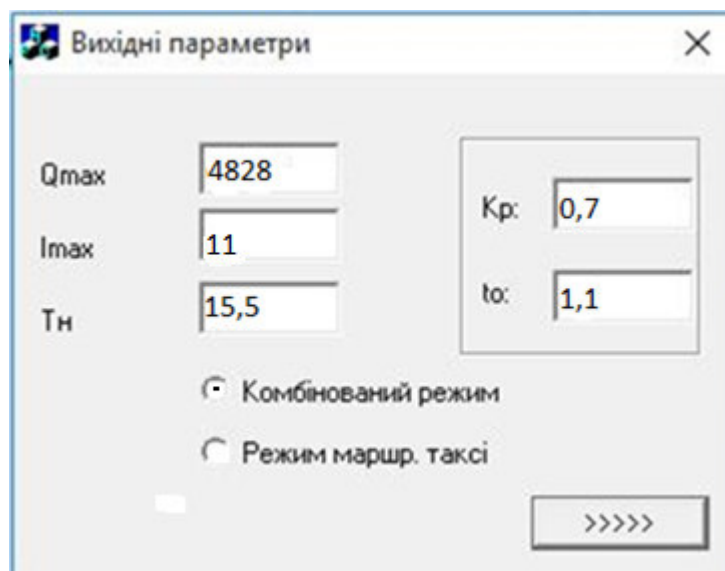


Рисунок 2.16 – Діалогове вікно комбінованого режиму руху

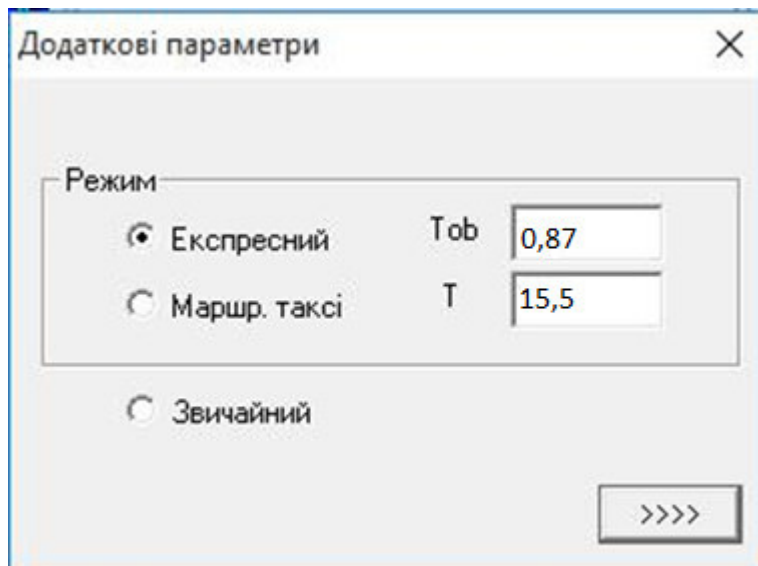


Рисунок 2.17 – Діалогове вікно комбінованого режиму руху, який поєднує звичайний режим руху та експресний режим руху

По завершенню розрахунків знаходимо на жорсткому диску “С” блокнот з відповідною назвою та відкриваємо його. Результати розрахунків для даного комбінованого режиму руху будуть мати наступний вигляд рис. 2.18.

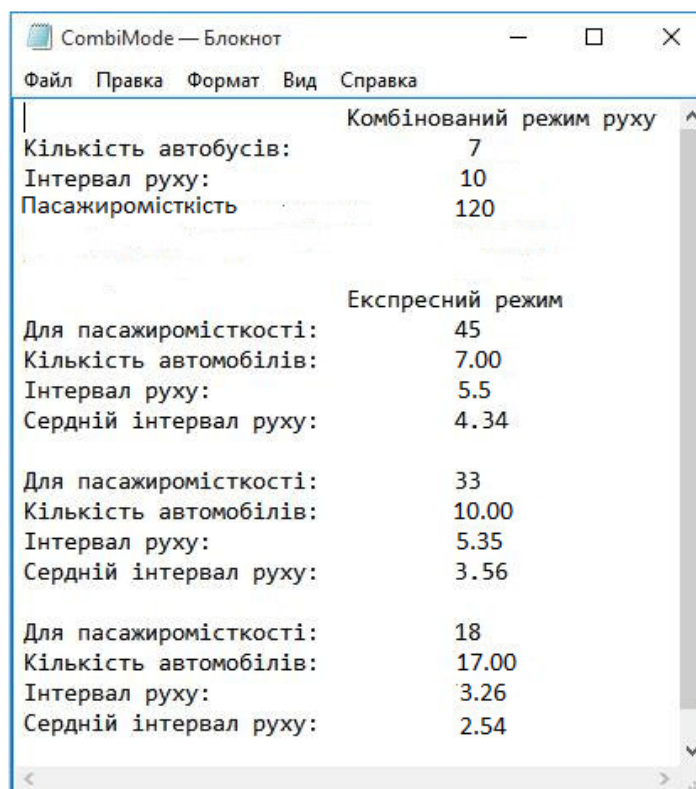


Рисунок 2.18 – Результати розрахунку комбінованого режиму руху, який

поєднує звичайний режим руху та експресний режим руху

Після натискання клавіші *Enter* розпочнеться розрахунок параметрів вибраного комбінованого режиму руху автобусів. Поява діалогового вікна див. рис. 2.2 свідчить про те, що програма закінчила розрахунок і результати розрахунків збережені на жорсткому диску “С” персонального комп’ютера в блокноті назвою, якого відповідає обраному режиму руху.

По завершенню розрахунків знаходимо на жорсткому диску “С” блокнот з відповідною назвою та відкриваємо його. Результати розрахунків для даного комбінованого режиму руху будуть мати наступний вигляд див. рис. 2.20.

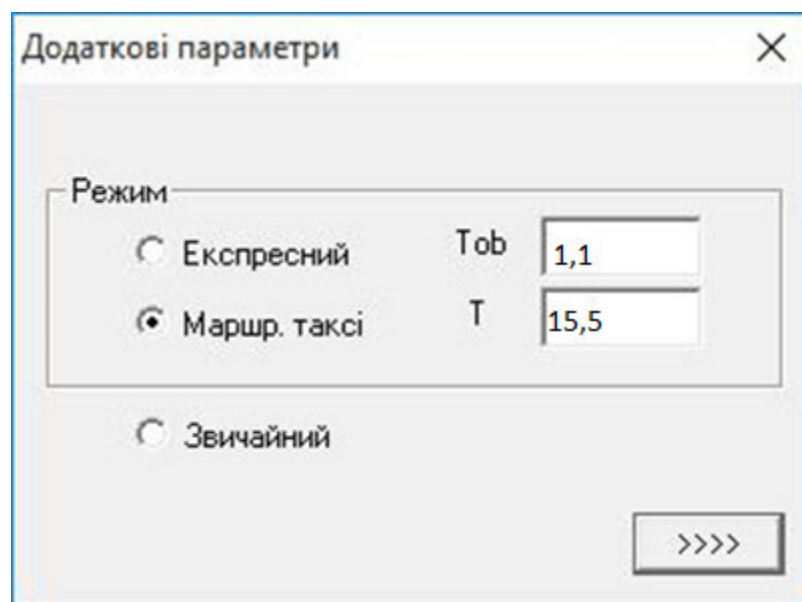


Рисунок 2.19 – Діалогове вікно комбінованого режиму руху, який поєднує звичайний режим руху та режим руху маршрутного таксі

По завершенню розрахунків знаходимо на жорсткому диску “С” блокнот з відповідною назвою та відкриваємо його. Результати розрахунків для звичайного режиму руху будуть мати наступний вигляд див. рис. 2.22.

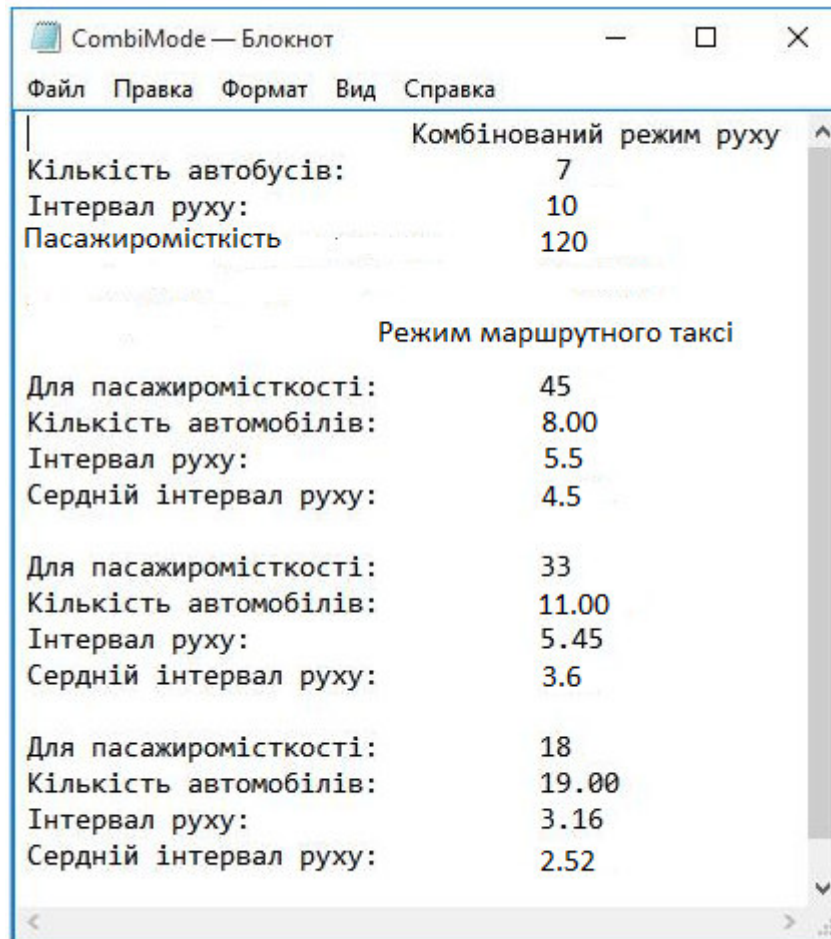


Рисунок 2.20 – Результати розрахунку комбінованого режиму руху, який поєднує звичайний режим руху та режим руху маршрутного таксі

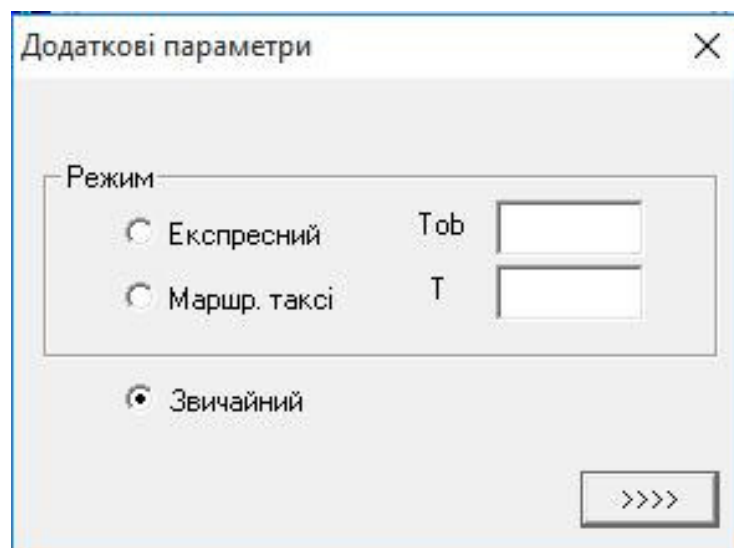


Рисунок 2.21 – Діалогове вікно звичайного режиму руху

Звичайний режим	
Для пасажиромісткості:	120
Кількість автомобілів:	7
Інтервал руху:	10
Для пасажиромісткості:	100
Кількість автомобілів:	9
Інтервал руху:	8.0
Для пасажиромісткості:	80
Кількість автомобілів:	11
Інтервал руху:	7.5
Для пасажиромісткості:	45
Кількість автомобілів:	15
Інтервал руху:	5.0
Для пасажиромісткості:	33
Кількість автомобілів:	18
Інтервал руху:	3.6
Для пасажиромісткості:	18
Кількість автомобілів:	25
Інтервал руху:	2.52

Рисунок 2.22 – Результати розрахунку звичайного режиму руху

Виконавши вище перераховані дії ми отримали результати розрахунку для всіх режимів руху автобусу на міському маршруті №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка” в м. Рівне.

Для полегшення проведення аналізу даних зведемо всі результати в загальну таблицю, див. табл. 2.5

Таблиця 2.5 – Загальні результати розрахунків

Назва режиму руху	Режими руху, що поєднуються	Пасажиро-місткість автобусів, пас.	Кількість автобусів, шт	Інтервал руху автобусів, хв	Середній інтервал комбін. режиму руху, хв
Звичайний	–	120	7	10	–
		100	9	8,0	–
		80	11	7,50	–
		45	15	5,0	–
		33	18	3,6	–
		18	25	2,52	–
Маршрутного таксі	–	45	15	5,0	–
		33	18	3,6	–
		18	25	2,52	–
Комбінований	Звичайний	120	7	10	
	Експресний	45	7	5,5	4,34
		33	10	5,35	3,56
		18	17	3,26	2,54
Комбінований	Звичайний	120	7	10	
	Маршрутного таксі	45	8	5,5	4,5
		33	11	5,45	3,6
		18	19	3,16	2,52

Для визначення збільшення перевізної спроможності автобусів спочатку необхідно визначити експлуатаційні швидкості звичайного та експресного режимів руху за формулами (2.3) і (2.4):

$$V_{з.в.} = \frac{18,9}{1,1} = 17,2 \text{ км/год},$$

$$V_{екс.} = \frac{18,9}{0,87} = 21,7 \text{ км/год},$$

Збільшення перевізної спроможності визначається за формулою (2.10):

$$\Delta ПВ = 100 \cdot \frac{7 \cdot 120 + 8 \cdot 45 \cdot \left(\frac{0,7}{0,7}\right) \cdot \left(\frac{21,7}{17,2}\right) \cdot 18,9}{7 \cdot 120 + 8 \cdot 45} = 108\%$$

При застосуванні на маршруті №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка” комбінованого режиму руху, що поєднує звичайний режим руху та експресний режим руху і використовує для перевезення пасажирів 7 автобусів з пасажиромісткістю 120 пасажирів в звичайному режимі руху та 8 автобусів з пасажиромісткістю 45 пасажирів в експресному режимі руху – перевізна спроможність автобусів збільшилась на 8,0 %.

Враховуючи це, можна зробити висновок про те, що впровадження на маршруті №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка” комбінованого режиму руху, який поєднує звичайний режим руху та експресний режим руху є ефективнішим, ніж використання режиму руху маршрутного таксі.

2.5 Ефективність проектних рішень

2.5.1. Екологічна ефективність

Автомобільні транспортні засоби є великими забруднювачами навколишнього середовища. Через інтенсивний рух, дорожні та погодні умови, затримки у роботі транспорту концентрація шкідливих викидів у навколишнє середовище зростає, що негативно впливає на життєдіяльність людини. Негативним фактором, що порушує нормальне функціонування людського організму є шум та транспортна вібрація.

Вміст окису вуглецю на вулицях багатьох міст з інтенсивним рухом автотранспорту вже зараз досягає 40–60 ГДК. Якщо не буде вжито кардинальних заходів для зниження викидів автотранспорту, концентрації СО зростатиме. Заміна застарілих транспортних засобів на нові позитивно вплине на екологічну ситуацію, концентрація шкідливих викидів у атмосферу зменшиться. Впровадження нових автобусів з двигунами внутрішнього згорання з підвищеними економічними характеристиками зменшить концентрацію викидів

шкідливих речовин у атмосферу. Для порівняння показники викидів представлені у табл. 2.6.

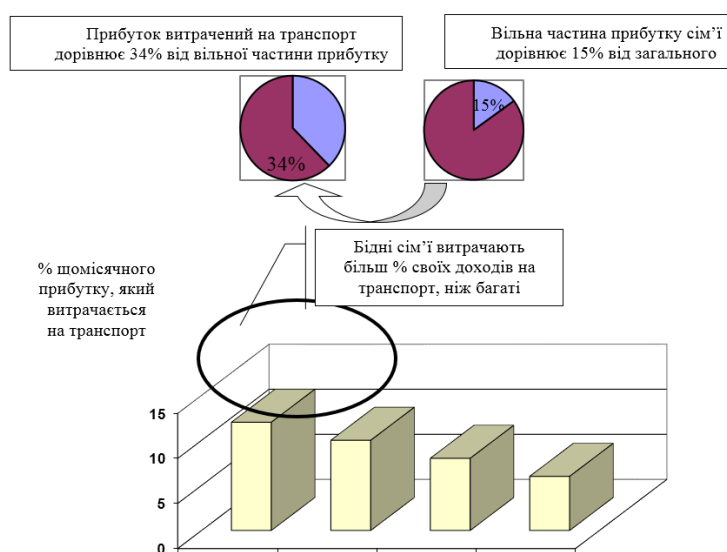
Таблиця 2.6 – Порівняльна таблиця концентрації шкідливих викидів у атмосферу автобусами

Шкідливі сполуки	Середнє значення концентрації викидів у атмосферу старими автобусами, г/км	Середнє значення концентрації викидів у атмосферу новими автобусами, г/км	Зміна концентрації викидів, %
Оксиди вуглецю (CO)	2,9	2,1	27,6
Вуглеводнів (CH)	0,7	0,5	28,6
Оксидів азоту NO	0,28	0,15	46,4

Отже, з даних таблиці видно, що концентрація шкідливих викидів старими автобусами навіть перевищує гранично допустимі значення (ГДК: CO – не більше 2,72г/км, CH – не більше 0,72 г/км, NO - не більше 0,27 г/км). Тому заміна застарілого рухомого складу новим принесе позитивний екологічний ефект.

2.5.2. Соціальна ефективність

Отримані результати проведеного соціологічно-транспортного опитування населення м. Рівне викладені на рис.4.1.–4.7 та табл.4.2.



1 – I група прибутків (0–150 грн.); 2 – II група прибутків (150–300 грн.);
3 – III група прибутків (300–600 грн.); 4 – IV група прибутків (понад 600 грн.)

Рисунок 2.23. Аналіз витрат сім'ї на транспорт

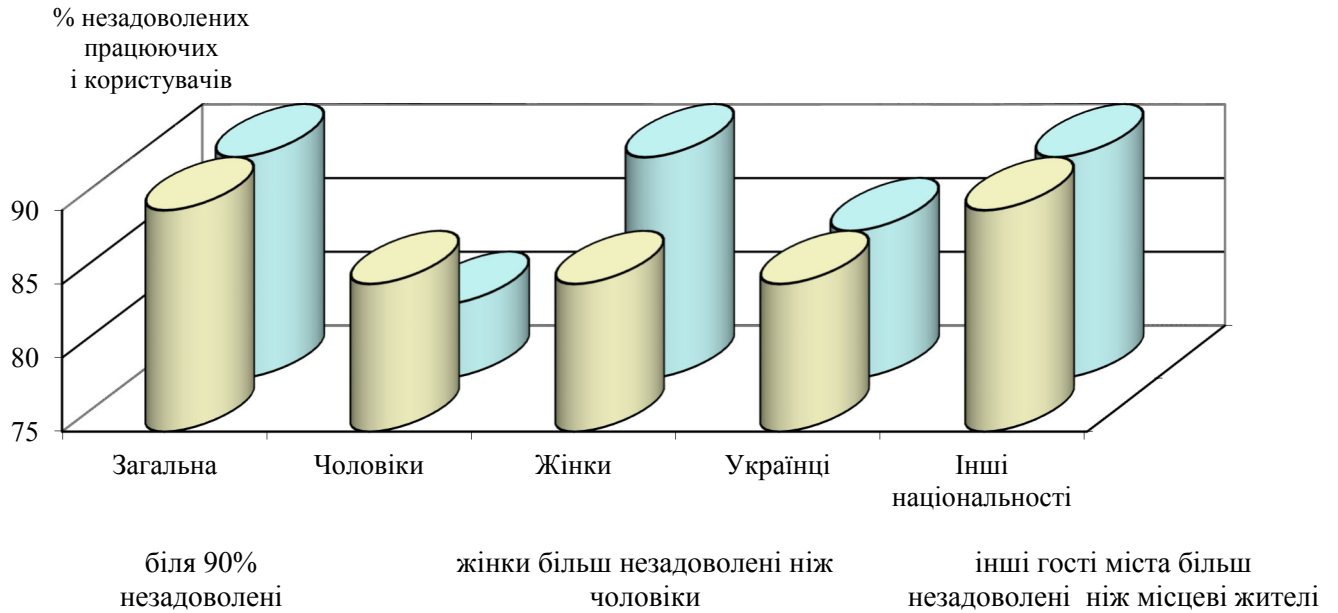


Рисунок 2.24. Аналіз незадоволення пасажирів роботою транспорту (1 – опитування сімей; 2 – опитування користувачів)

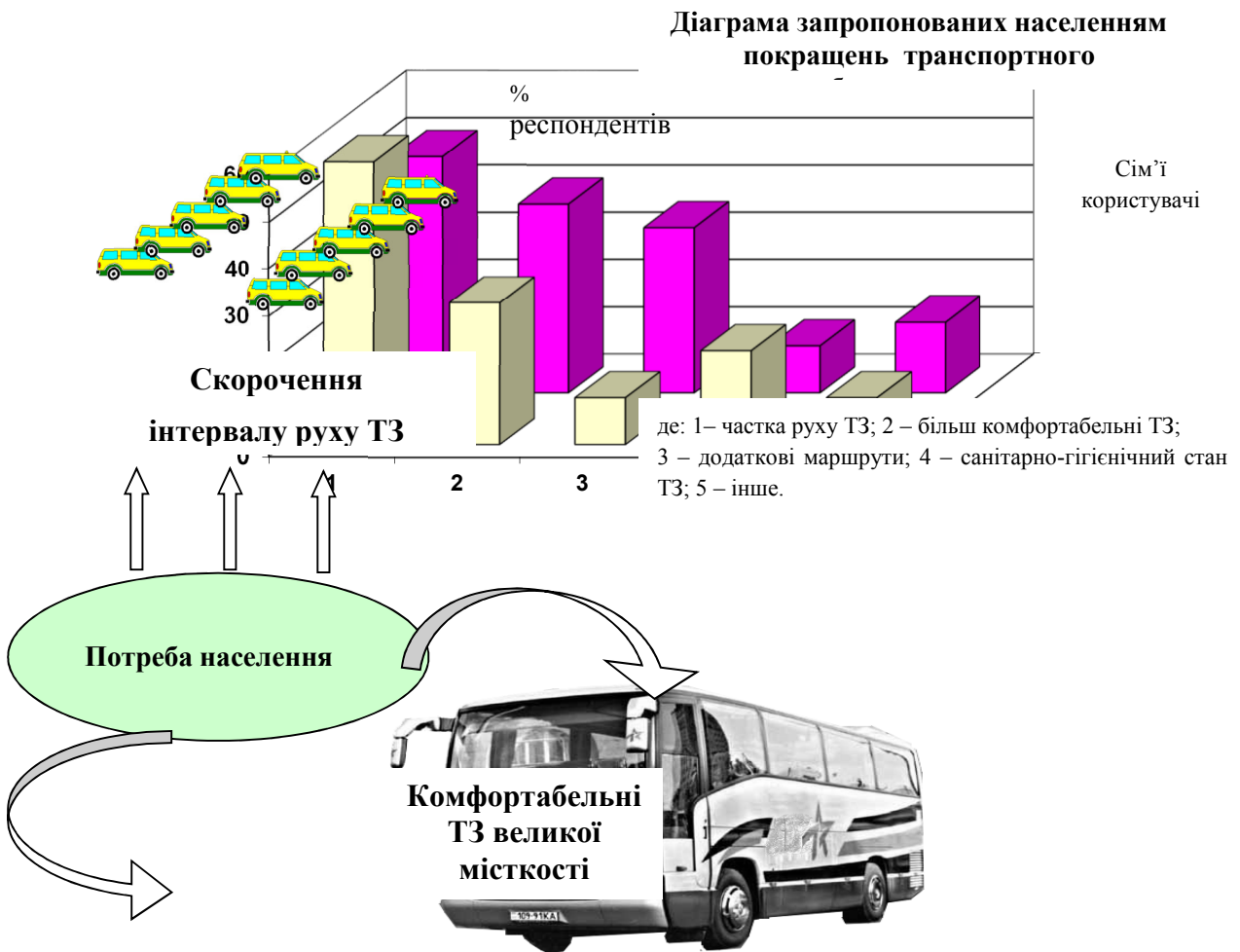


Рисунок 2.25. Аналіз запропонованих населенням покращення транспортного обслуговування

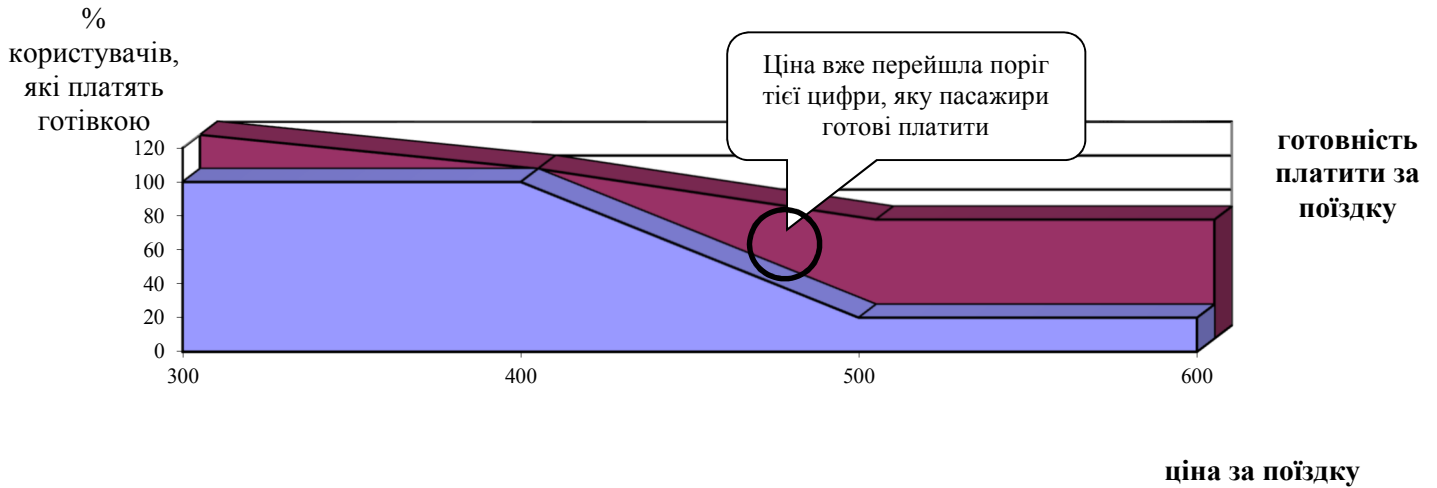


Рисунок 2.26. Аналіз ціни поїздки та готовності платити за проїзд

Таблиця 2.7 – Аналіз пріоритетності використання маршрутних таксомоторів

Час очікування пасажиром на ТЗ		Тривалість поїздки пасажиром	
Час очікування на зупинці	% респондентів	Тривалість поїздки	% респондентів
5 хвилин або менше	29,4	5 хвилин або менше	11,3
від 5 до 10 хвилин	21,3	від 15 до 20 хвилин	27,3
від 10 до 20 хвилин	29,8	від 20 до 30 хвилин	30,4
понад 20 хвилин	22,4	від 30 до 40 хвилин	27,5
Середній час очікування (хв.)	17,3	понад 60 хвилин	7,4
		Середня тривалість поїздки	38,3

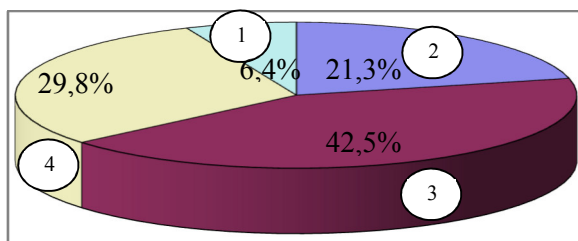


Рисунок 2.27. Діаграма розподілу таксомоторних маршрутів в залежності від відстані, на які здійснюють поїздки респонденти де: 1 – відстань до 5км; 2 – відстань до 7км; 3 – відстань до 10 км; 4 – відстань до 15 км; 5 – відстань до 20 км

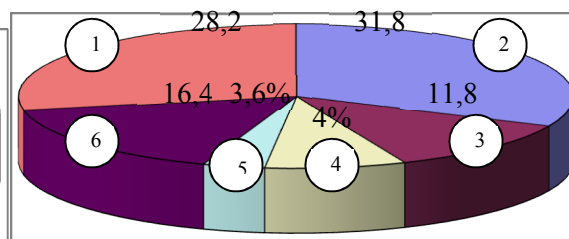


Рисунок 2.28. Діаграма розподілу таксомоторних маршрутів, які забезпечують зв'язок з: 1 – густонаселеними районами; 2 – вокзалами; 3 – медичними закладами; 4 – при місто; 5 – інші; 6 – інші

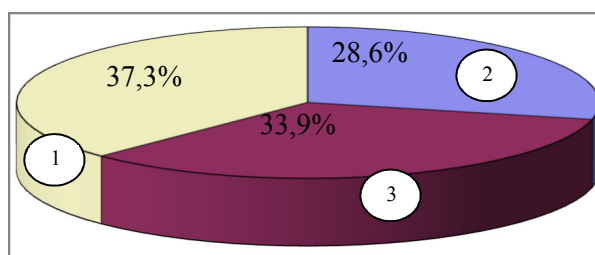


Рисунок 2.29. Діаграма розподілу думок респондентів щодо незадовільного рівня обслуговування де: 1 – винні водії; 2 – винні пасажирів; 3 – не визначились

Відкриття нових маршрутів сприятиме підвищенню комфортності пересування пасажирів на мережі та задоволенні потреб у перевезеннях пасажирів, які живуть та працюють на цій території. Це дає змогу безпересадково рухатися містом, економити час на підходи до зупинок, швидко і зручно діставатись до пункту призначення.

Збільшення рухомого складу дає змогу скоротити інтервал руху, тим самим зменшуючи час очікування пасажирами транспорту. Збільшення місткості автобусів забезпечить значне скорочення відмов у перевезенні, підвищить комфортабельність поїздки.

Зміна траси, перенесення траси маршруту на паралельну вулицю, організація зустрічно кільцевого руху, улаштування зупинок для індивідуального автотранспорту дасть змогу автобусам вільно рухатись транспортною мережею, розвантажить рух у центрі міста, зменшить затримки у роботі міського автотранспорту. Населення прагне обмежити транспортний рух в центральній частині міста (пр. Миру), тому доцільно перенести транспортний потік автомобілів та деяких автобусних маршрутів на паралельні до проспекту вулиці. Зміни траси маршрутів відображають бажані напрямки переміщення пасажирів, задовольняють 39,8% опитаних користувачів транспорту.

Подовження маршрутів призведе до покращення транспортного

обслуговування, зробить поїздку мережею чи на окремому маршруті зручною для користувачів. Подовження маршрутів, відкриття нових, перенесення траси маршруту дозволить скоротити витрати часу пасажирів на підходи.

Збільшення рухомого складу вплине на зменшення інтервалу руху, тим самим зменшуючи час очікування транспорту пасажиром. Покращання роботи транспорту загального користування дозволить підняти кон'юнктуру ринку праці, тобто населення не буде покидати свої робочі місця, шукаючи місце роботи поблизу дому.

Жителі периферійних районів (47,5%), які використовують маршрутні таксомотори для пересування в центр міста мають економію коштів на пересування за рахунок відсутності пересадки з одного маршруту на інший. Не має суттєвої різниці між кількістю поїздок пасажирів, що користуються маршрутними таксомоторами, за трудовими та культурно-побутовими цілями.

Збільшення місткості автобусів сприятиме зменшенню перевезення стоячих пасажирів, що задовольнить вимоги 55% населення, які приймали участь в опитуванні, а також зменшить кількість відмов у обслуговуванні. Управління транспортною маршрутною системою призведе до покращення роботи транспорту загального користування.

РОЗДІЛ 3.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Охорона праці при перевезенні на автомобільному транспорті

Перед початком робіт потрібно передітися у спеціальний одяг та надіти спецвзуття. Після цього готують робоче місце для ремонту чи технічного обслуговування автомобіля. Робоче місцен повинно бути чистим, не містити сторонніх предметів.

Перед початком робіт необхідно пересвідчитись у справності інструментів, приспособлень та обладнання. При цьому необхідно щоб:

- гайкові рожкові ключі не мали тріщин, губки ключів були паралельними, а їх грані не були «злизаними»;
- розсувні ключі повинні міцно тримати у загвинченому стані;
- слюсарні молотки і кувалди повинні мати дещо випуклу робочу площин, без тріщин і надійно закріпленими на ручці;
- ударні інструменти не повинні мати тріщин, заусенців і наклепу;
- електроінструмент повинен мати справну ізоляцію струмеведучих частин, крім цього всі розетки повинні мати надійне заземлення.

При роботі з автомобілем завжди потрібно бути пильним та обережним. Людина яка розпочинає ремонт автомобіля завжди повнна розуміти як запобігти надзвичайним ситуаціям, які можуть виникнути під час ремонту чи технічного обслуговування автомобіля.

Ремонт і технічне обслуговування автомобіля повинно здійснюватись в спеціально обладнаних для цього місцях. В цих місцях повинні знаходитись необхідні для цього інструменти та обладнання.

Перед ремонтом та технічним обслуговуванням автомобіль потрібно помити, щоб діагностувати ті поломки, які модуть бути поміченими візуально.

Будь-який ремонт чи технічне обслуговування потрібно здійснювати над автомобілем. При цьому в автомобілі не повинно бути частин які обертаються.

Для цього автомобіль ставлять на стоянкове гальмо або на найнижчу передачу.

На автомобілі з двигуном внутрішнього згорання потрібно вимкнути запалювання. При цьому на руль ставлять табличку «Двигун не вмикати».

Іноді бувають ситуації, коли автомобіль потрібно діагностувати несправність при увімкненому двигуні.

Для ремонту ходової та інших частин автомобіля, які знаходяться внизу, використовують підйомники. При цьому плунжений механізм підйомника надійно закріплюють, виключаючи його рух вниз.

При русі транспортного засобу з одного поста на інший обов'язково вмикають світлову сигналізацію, яка оповіщує працівників про переміщення транспортного засобу.

Якщо на автомобілі потрібно повернути колінчастий або карданні вали необхідно проконтролювати вмикання запалювання на ДВЗ. Важіль МКПП встановлюють у нейтральне положення, а важіль стоянкового гальма встановлюють у нейтральне положення.

Після закінчення всіх робіт важіль стоянкового гальма затягують, а на МКПП встановлюють найнижчу передачу.

Якщо необхідно демонтувати будь-яку деталь в якій є рідина, то спочатку здійснюється її зливання.

Деякі елементи вузлів і агрегатів знімають за допомогою спеціальних інструментів, так званих зйомників.

При цьому завжди слід пересвідчуватись що максимально допустиме зусилля на яке розрахований інструмент не перевищено.

Зняти та встановити ресори можна тільки за умови, що автомобіль не перебуває під навантаженням. При цьому під шасі автомобіля встановлюють спеціальні підставки.

Якщо роботи ведуть під автомобілем без застосування підйомника, то обов'язково використовують лежах.

Домкрат, який використовують для підніання автомобіля завжди повинен знаходитись на твердій поверхні. Якщо ґрунт не достатньо твердий то на нього

необхідно встановити дерев'яний або металевий щит.

Якщо ремонт автомобіля здійснюється на обочині то забороняється перебувати під автомобілем порушивши межа проїздної частини.

Ремонт кузова автомобіля на поворотному стенді здійснюється тільки при надійному його закріпленні, знятому акумуляторі, злитому пальному та інших робочих рідинах.

Якщо в процесі ремонту є необхідність в продувці системи живлення автомобіля, то для цього використовують стиснуте повітря, а тиск не повинен перевищувати 0,5 МПа.

Гальмівна система також діагностується на стенді. Основною несправністю гальмівної системи можуть бути:

- втрата робочих характеристик гальмівної рідини;
- заклинювання робочих циліндрів гальмівного супорта;
- заклинювання строса стоянкового гальма;
- зношування гальмівних колодок;
- зношування або втрата геометричних параметрів гальмівних дисків.

Усі поверхні, по яких пересувається робітник повинні мати рифлення або бути покриті покриттям яке запобігає ковзанню.

3.2 Класифікація небезпечних вантажів

Усі небезпечні вантажі в залежності від їхніх властивостей, степені впливу на людей та навколишнє середовище поділяються на різні класи, підкласи та категорії і групи. Класифікація небезпечних вантажів регламентована ГОСТ 19433-88.

До першого класу належать вибухові речовини, які мають здатність вибухати та бути причиною пожеж з подальшим вибухом, а також прилади, які містять вибухові речовини. До таких приладів можуть бути віднесені і такі які призначені для отримання піротехнічного ефекту.

Цей клас має шість підкласів, які різняться дією вибухової речовини.

В загальному позначення речовин, які відносять до цього класу здійснюють табличкою зображеною на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Небезпечні речовини віднесені до першого класу (вибухові речовини)

До другого класу відносять речовини, в основному газу, що відповідають хоча б одному нижчеперелічених умов:

- абсолютний тиск парів при температурі 50 С складає 5МПа, або більше;
- критична температура газу нижча 50С.

Цей клас містить 6 підкласів. Ці підкласи включають різні види газів, зокрема ядовиті, горючі, хімічно нестійкі, легкозаймисті та їх поєднання.

Цей клас небезпечних речовин позначається табличкою (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Небезпечні речовини віднесені до другого класу (небезпечні газу)

До третього класу небезпечних речовин належать небезпечні рідини, а їх суміші, а також рідини, що містять тверді частинки в розчині або суспензії, які

виділяють легкозаймісті пари, що мають температуру самозаймання в замкненому середовищі 61 С і нижче.

Підкласи цього класу поділені за температурою смозаймання в замкненому середовищі. Усього в цьому класі налічується три підкласи.

Цей клас небезпечних речовин позначається табличкою (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Небезпечні речовини віднесені до третього класу (небезпечні рідини)

До четвертого класу відносять небезпечні речовини та матеріали (крім тих, що віднесені до 1 класу), які здатні легко самозайматись від зовнішніх джерел під час транспортування, зокрема від тертя, поглинання вологи, хімічних перетворень, а також від нагрівання.

Цей клас небезпечних речовин містить три підкласи, які поділяються за способом самозаймання.

Цей клас небезпечних речовин позначається табличкою (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Небезпечні речовини віднесені до четвертого класу (небезпечні тверді самозаймісті речовини)

До п'ятого класу відносять кислотні речовини і органічні перекиси, які здатні до інтенсивного виділення кисню, підтримки горіння, а також можуть спільно з іншими речовинами вступати в горіння або провокувати вибух.

Цей клас небезпечних речовин містить два підкласи, які поділяють речовини на ті, які самі є такими, що підтримують горіння, а в інший входять ті, які в поєднанні з іншими речовинами самозаймаються і викликають вибух.

Цей клас небезпечних речовин позначається табличкою (рис. 3.4).



Рисунок 3.5 – Небезпечні речовини віднесені до п'ятого класу

До шостого класу відносять небезпечні речовини, які є ядовитими і здатні викликати смерть, отруєння або захворювання при потраплянні всередину організму, або при потраплянні на слизову оболонку або шкіру людини.

Цей клас небезпечних речовин містить два підкласи, які поділені за джерелом шкідливої дії. В перший віднесені ядовиті та інфекційні речовини, в другий ядовиті речовини, що містять хвороботворні мікроорганізми.

Цей клас небезпечних речовин позначається табличкою (рис. 3.5).



Рисунок 3.6 – Небезпечні речовини віднесені до шостого класу

До сьомого класу відносять шкідливі речовини, що мають радіаційну

оактивність більше 70 кБк/кг (2 нКи/г).

Цей клас небезпечних речовин позначається табличкою (рис. 3.7).



Рисунок 3.7 – Небезпечні речовини віднесені до сьомого класу

До восьмого класу відносять їдкі і корозійні речовини, які викликають пошкодження шкіри, ураження слизових оболонок очей та дихальних шляхів. Крім цього такі речовини викликають корозію металу, пошкодження транспортних засобів, будівель та споруд, вантажів, а також можуть викликати пожежу при взаємодії з органічними матеріалами або деякими хімічними речовинами.

Цей клас має три підкласи, в які входять кислоти, луги та різноманітні їдкі і корозійні речовини.

Цей клас небезпечних речовин позначається табличкою (рис. 3.8).



Рисунок 3.8 – Небезпечні речовини віднесені до восьмого класу

До девятого класу небезпечних речовин відносять речовини з відносно низькою безпекою при транспортуванні, які не віднесені до жодного із попередніх класів, але які потребують застосування до них певних правил транспортування і зберігання.

Цей клас має два підкласи. Небезпечні речовини цього класу позначаються

табличкою (рис. 3.9).

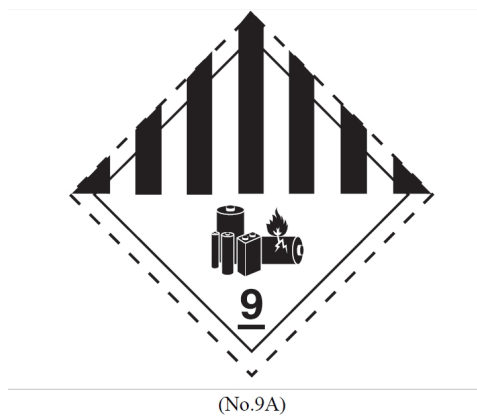


Рисунок 3.9 – Небезпечні речовини віднесені до девятого класу

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведено аналіз наукової періодики та статистичних даних в галузі покращення міських пасажирських перевезень, що дало змогу встановити критерії ефективності надання послуг які задовольняють основних учасників перевізного процесу, тобто органи міської влади, перевізників та пасажирів.

До таких критеріїв віднесено:

- час очікування транспортного засобу пасажирами та зупиночних пунктах;
- кількість зекономленого палива, яка впливає на собівартість перевезень та зменшення забруднення навколишнього середовища;
- зменшення кількості рухомого складу на лінії;
- збільшення кількості пасажирів, що перевозяться одним автобусом;
- підвищення комфорту транспортних засобів та їх санітарного стану.

Автором встановлено, що провести натурні дослідження щодо удосконалення маршрутної мережі не виявляється можливим. Розроблено програмне забезпечення та алгоритм імітаційного моделювання режимів руху.

Також розроблено метод оптимізації мережі за допомогою раціонального співвідношення різноманітних режимів руху.

За допомогою вказаної методики рекомендовано провести аналіз всіх діючих маршрутів руху міського пасажирського транспорту.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Доля В. К. Організація пасажирських перевезень у містах / В. К. Доля. – Х. : Нове слово, 2002. – 140 с.
2. Доля В. К. Пасажирські перевезення / В. К. Доля. – Х.: Вид-во «Форт», 2011. – 504 с.
3. Ігнатенко О. С. Організація автобусних перевезень у містах / О. С. Ігнатенко, В. С. Маруни. – К. : УТУ, 1998. – 196 с.
4. Rao D. P. Urban passenger transportation / D. P. Rao, K. S. Murthy. – Inter-India Publications, 1997. – 416 p.
5. Simpson B. J. Urban public transport today / B. J. Simpson. – E&FN Spon, 2003. – 222 p.
6. Ples R. Public Transport in Developing Countries/ R. Ples.– Elsevier, 2005.– 478 p.
7. Брайловский Н. О. Моделирование функциональных транспортных связей крупного города / Н. О. Брайловский, В. М. Беленов. – М. : Экономика и матметоды, 1997. – 681 с.
8. Hutchinson B. G. Principles of urban transport systems planning / B. G. Hutchinson. – N. Y. : McGraw-Hill, 1974. – 444 p.
9. David Banister. Transport and Urban Development / David Banister. – L. : Taylor & Francis, 1995. – 294 p.
10. Горбачев П. Ф. Совершенствование схем маршрутов автобусов в крупнейших городах : дисс. ... канд. техн. Наук : 05.22.10 / Горбачев Петр Федорович; Харк. авт.-дорожн. ин-т. – Х., 1993. – 164 с.
11. Вдовиченко В. О. Ефективність функціонування міської пасажирської транспортної системи : автореф. дис. канд. техн. Наук : 05.22.01/ Вдовиченко Володимир Олексійович; Нац. транспортний ун-т. – К., 2004. – 24 с.
12. Сериков А. А. Оценка эффективности функционирования городского общественного пассажирского транспорта (на примере г. Волжского): дисс.

канд. техн. наук: 05.22.10/ Сериков Александр Александрович; Волгоградский гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2003. – 147 с.

13. John Whitelegg. Transport for a Sustainable Future: The Case for Europe / John Whitelegg. – L. : JohnWiley, 1993. – 224 p.

14. Варелопуло Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г. А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1981. – 200 с.

15. Самойлов Д. С. Научные основы организации пассажирского транспорта в городах: дисс. доктора техн. наук: 05.22.10 / Самойлов Дмитрий Сергеевич; Моск. авт.-дорожн. ин-т. – М., 1972. – 325 с.

16. Давидич Ю.А. Разработка мероприятий по сокращению времени ожидания пассажирами городских маршрутных автобусов : дисс. канд. техн. наук: 05.22.10 / Давидич Юрий Александрович; Харк. авт.-дорожн. ин-т. – Х., 1993. – 180 с.

17. Доля В.К. Теоретические основы и методы организации маршрутных автобусных перевозок в крупнейших городах : автореф. дисс. ... д-ра техн. наук : 05.22.10 / Доля Виктор Константинович; Моск. авт.-дорожн. ин-т, 1993. – 42 с.

18. Куниця О.А. Зниження часу очікування пасажирами міських маршрутних транспортних засобів: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01/ Куниця Олексій Анатолійович; Харк. нац. акад. міск. госп-ва. – Х., 2008.– 26с.

19. Спирин И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / И. В. Спирин. – М. : Академия, 2003. – 400 с.

20. Крейсман Е. А. Удосконалення методики організації автобусних перевезень в транспортній системі міст : автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 / Крейсман Едуард Августович; Нац. транспортний ун-т. – К., 2002. – 22 с.

21. Гульчак О. Д. Підвищення ефективності міських пасажирських перевезень на основі удосконалення організації руху автобусів : автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01/ Гульчак Оксана Дмитрівна; Нац. транспортний ун-т. – К., 2005. – 19 с.

22. Гюлев Н. У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора: дисс. канд. техн. наук: 05.22.10 / Гюлев Низами Уруджевич; Харк. авт.-дорожн. ин-т. – Х., 1993. – 132 с.
23. Давідіч Ю. О. Теоретичні основи ергономічного забезпечення автотранспортних технологічних процесів : автореф. дис. д-ра. техн. наук: 05.22.01, 05.01.04 / Давідіч Юрій Олександрович; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2007. – 39 с.
24. Вакуленко К. Є. Вибір автотранспортного засобу на маршрутах міського пасажирського транспорту: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 /Вакуленко Катерина Євгеніївна; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2009.– 23 с.
25. Куш Є. І. Визначення параметрів технологічного процесу перевезення пасажирів автомобільним транспортом з урахуванням стану організму водія: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 / Куш Євген Іванович; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2007. – 20 с.
26. Фалецька Г. І. Вибір пасажирями шляху пересування у найзначніших містах: автореф. дис канд. техн. наук: 05.22.01/ Фалецька Галина Іванівна; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2013. – 21 с.
27. Антошвили М. Е. Оптимизация городских автобусных перевозок / Антошвили М. Е., Либерман С. Ю., Спирин И. В. – М.: Транспорт, 1985. – 102 с.
28. David Hensher. Bus Transport: Economics, Policy and Planning / David Hensher. – Amsterdam: Elsevier, 2007. – 538 p.
29. Геронимус Б. Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте/ Б. Л. Геронимус, Л. В. Царфин. – М. : Транспорт, 1988. – 192 с.
30. Stewart N. F. The Gravity Model in Transportation Analysis: Theory and Extensionses / N. F. Stewart – N.Y. : Fifth Street, 1990. – 226 p.
31. Іванов І. Є. Удосконалення методів формування маршрутів обласного пасажирського транспорту (на прикладі Запорізької області): автореф. дис. ...

канд. техн. наук : 05.22.01 / Іванов Ігор Євгенійович; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2008. – 22 с.

32. Луб'яний П.В. Ефективність пасажирської маршрутної мережі міст : автореф. дис.... канд. техн. наук : 05.22.01/ Луб'яний Павло Вікторович; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2005. – 19 с.

33. Соймина Е. Я. Разработка динамических моделей пассажиропотоков и их применение для управления нагрузками на сети общественного транспорта: автореф. дисс. канд. техн. наук: 05.22.10 / Соймина Елена Яковлевна; ВНИИ системных исследований АН СССР. – М., 1988. – 24 с.

34. Россолов О. В. Моделювання попиту на послуги міського пасажирського транспорту при проведенні масових заходів у містах / О. В. Россолов [та ін.] // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2013. – № 3(63). – С. 22-25.

35. Ройко Ю. Я. Визначення раціональної вулично-дорожньої мережі, сформованої житловими кварталами: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01/ Ройко Юрій Ярославович; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х., 2013. – 20 с.

36. Peter White. Public Transport: Its Planning, Management and Operation / 5-th ed. / Peter White. – L. : Routledge, 2009. – 226 с.

37. Гудков В. А. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин. – М. : Транспорт, 1997. – 254 с.

38. Максимкин В. Н. Управление качеством перевозок пассажиров автобусами в городском сообщении: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Максимкин Виктор Николаевич; Гос. ун-т управления. – М., 1999. – 145 с.

39. Kurt Dopfer. Micro-meso-macro / Kurt Dopfer, John Foster, Jason Potts

40. // Journal of Evolutionary Economics. – 2004, – Vol. 14, Iss. 3. – P. 263-279.

41. Про затвердження Порядку розроблення та затвердження паспорта автобусного маршруту [Електронний ресурс]: (наказ № 278 від 07.05.10 р.) /

Міністерство транспорту та зв'язку України. – 2010. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0408-10>. – Назва з екрану.

42. Лигум Ю. С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами пассажирского автомобильного транспорта / Ю. С. Лигум. – К. : Техника, 1989. – 240 с.

43. Лежнева О. І. Ефективність експресних маршрутних перевезень пасажирів у найбільших містах : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Лежнева Олена Іванівна; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2007. – 19 с.

44. 61. Barwell F. T. Automation and Control in Transport / F. T. Barwell. – Oxford : Pergamon Press, 1973. – 272 p.

45. Доля К. В. Організація та управління міськими пасажирськими транспортними системами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Доля Костянтин Вікторович; Нац. транспортний у-т – К., 2014.– 20 с.

46. Аналіз механізму управління рухливістю населення в умовах використання міського пасажирського транспорту [Електронний ресурс]: (Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу)/ В. О. Кучменко // Бібл. вісн. – 2011. – С. 160-168. – Режим доступу : <http://pbo.ztu.edu.ua/article/viewFile/47062/43758>. – Назва з екрану.

47. Костевич Л. С. Математическое программирование : Информационные технологии оптимальных решений : [учеб. пособие] / Л. С. Костевич. – Мн.: Новое знание, 2003. – 150 с.

48. Ольховский С. Ю. Логистика городского общественного пассажирского транспорта: [учеб. пособие] / С. Ю. Ольховский, О. В. Быкова. – Омск: СибАДИ, 2013. – 218 с.

49. Поліщук В. П. Транспортне планування міст: підручник / В. П. Поліщук, О. В. Красильнікова, О. П. Дзюба; за заг. ред. В. П. Поліщука.- К.: Знання України, 2014. – 371 с.

50. Про затвердження Порядку організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом [Електронний ресурс]: (наказ № 480 від

15.07.2013р)/ Міністерство інфраструктури України. – 2013. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1282-13>. – Назва з екрану.

51. Коцюк А.Я. Совершенствование автобусных маршрутных систем в крупных и крупнейших городах: автореф. дис. на получение науч. ступення канд. техн. наук / Коцюк А.Я. – К., 1990. – 25с.

52. Крейсман Е.А. Удосконалення методики організації автобусних перевезень в транспортній системі міст: автореф. дис. на здобуття наук. ступення канд. техн. наук / Крейсман Едуард Августович. – Київ: 2005. – 21с.

53. . Гульчак О. Д. Підвищення ефективності міських пасажирських перевезень на основі удосконалення організації руху автобусів: автореф. дис. на здобуття наук. ступення канд. техн. наук / Гульчак Оксана Дмитрівна. – Київ: 2005. – 25с.

54. Брайловский Н.О. Проблемы повышения эффективности функционирования транспортных сетей городов: автореф. дис. на получение науч. ступення канд. техн. наук / Н.О. Брайловский– М., 1983. 29 с.

55. Дмітрієв О.М. Розробка методів і моделей організації маршрутних перевезень таксомоторів: автореф. дис. на здобуття наук. ступення канд. техн. наук / О.М. Дмітрієв – Д., 2002. 23 с. укр.

56. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / И.В. Спирин – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 400с.

57. Паспорт міського маршруту загального користування в режимі маршрутного таксі №53 “НВО Потенціал - вул. Павлюченка”/ Управління транспорту та зв’язку Рівненської міської ради. – Рівне, 2006 – 14с.