

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

Бакалавра

(освітній рівень)

Дослідження технологічних параметрів пасажирської транспортної системи у
транспортно-пересадкових вузлах

Виконав: студент (ка) 4 курсу, групи МН-41

напряму підготовки (спеціальності) 275

Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

	<u>Парій І.П.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Цьонь О.П.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Цьонь О.П.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Сташків М.Я.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Зав. кафедри	<u>Ляшук О.Л.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2021

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра автомобілів

Освітній рівень бакалавр

Напрямок підготовки 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва)

Спеціальність

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

« _____ »

_____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Парію Ігору Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Дослідження технологічних параметрів пасажирської транспортної системи у транспортно-пересадкових вузлах

Керівник проекту (роботи)

Цьонь О.П., к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом по університету від «04» лютого 2021 року № 4/7-80

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 21.06.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) пасажиропотоки, схема пасажирської маршрутної мережі міста

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

1. Сучасні стан міських пасажирських транспортних систем. 2. Ефективність МПТ та методи її аналізу. 3. Організація транспортних процесів у системах міських пасажирських перевезень.

4. Критерії функціонування міської маршрутної пасажирської транспортної системи.

5. Транспортно-пересадкові вузли та їх характеристика. 6. Показники МПТС у взаємодії з транспортно-пересадковими вузлами. 7. Практичні рекомендації для раціональної взаємодії ПТС у транспортно-пересадкових вузлах. 8. Навчання працівників автотранспорту з питань охорони праці і техніки безпеки.

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

1. Проблемні аспекти МПТС. 2. Добова кількість відправлень ТЗ. 3. Дані пасажиропотоку.

4. Дані по пасажирообміну. 5. Графічні залежності по входу – виходу пасажирів на зупиночних пунктах. 6. Схеми спроектованих маршрутів. 7. Схема впровадження експресного сполучення.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД МЕТОДИК УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ ПАСАЖИРСЬКИМИ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ	7
1.1. Сучасні стан міських пасажирських транспортних систем	7
1.2. Ефективність МПТ та методи її аналізу	12
1.3. Організація транспортних процесів у системах міських пасажирських перевезень	17
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ У ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДКОВИХ ВУЗЛАХ	21
2.1. Критерії функціонування міської маршрутної пасажирської транспортної системи	21
2.2. Транспортно-пересадкові вузли та їх характеристика	22
2.3. Показники МПТС у взаємодії з транспортно-пересадковими вузлами	26
2.4. Практичні рекомендації для раціональної взаємодії ПТС у транспортно-пересадкових вузлах	33
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	44
3.1. Навчання працівників автотранспорту з питань охорони праці і техніки безпеки	44
3.2. Вимоги техніки безпеки при експлуатації транспортних засобів	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	50
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	52

ВСТУП

Актуальність теми. Перехід на нові умови функціонування маршрутного транспорту українських міст викликав появу нових форм обслуговування пасажирів, що обумовлює необхідність розробки аналітичних залежностей для прогнозування часу очікування пасажирами транспорту на зупиночних пунктах в маршрутній мережі міста, які враховують існуючі технології організації роботи транспортних засобів.

Сьогоднішній стан розвитку МПТС характеризується актуальною необхідністю у реформуванні та пошуку шляхів для збільшення показників якості обслуговування жителів міст пасажирським транспортом. Необхідність реформування міських транспортних систем базується на вимогах, які встановлює суспільство по відношенню до економії різних ресурсів, зменшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовища, підвищення вимог міських жителів до їх мобільності та необхідності впровадження стратегій для сталого розвитку середовищ у містах, яка орієнтована на збільшення якості побуту населення та забезпечення розвитку для їхнього майбутнього.

Мета і завдання дослідження. *Метою* є встановлення залежностей впливу розміщення транспортно-пересадочних вузлів на параметри їх взаємодії з міською пасажирською транспортною системою.

Для досягнення мети поставлено та вирішено такі завдання:

– провести ґрунтовний аналіз по відношенню до тенденції розвитку МПТС та обґрунтувати можливі шляхи збільшення показників ефективності ТПВ;

- визначити оптимальні умови для забезпечення ефективного взаємозв'язку членів що обслуговують та споживають транспортні потоків.

- обґрунтувати шляхи, які спрямовуються для збільшення показників ефективності функціонування ТПВ у взаємодії з міською пасажирською транспортною системою.

Об'єкт дослідження: ТПВ, що працюють у системі міського

пасажирського транспорту.

Предмет дослідження – параметри взаємодії міської пасажирської транспортної системи у транспортно-пересадкових вузлах.

Методи дослідження. У проведених дослідженнях використовувалися: елементи теорії масового обслуговування; методи математичної статистики; елементи системного аналізу; сучасні методи планування сталої міської мобільності.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД МЕТОДИК УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ ПАСАЖИРСЬКИМИ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ

1.1. Сучасні стан міських пасажирських транспортних систем

Урбанізаційні процеси являються одним із головних чинників соціально-економічного розвитку суспільства, що відбувалося у ХХ ст. Велика чисельність міського населення [1-5] призвела до виникнення проблем пов'язаних із забезпеченням їхнього нормального життя, серед яких основна роль зумовлена проблемами транспортного обслуговування. На сьогоднішній день пасажирський транспорт постає в якості основного системоутворюючого елемента, від його рівня ефективного функціонування залежить розвиток міських громад [6-9]. Інфраструктура міських пасажирських транспортних систем модернізується значно нищими темпами аніж змінюються потреби населення у перевезеннях, тому це все провокує та спричиняє «просторове застарювання» МПТС. Ця важлива проблема проявляється у МПТ, де немає можливості переформувати його інфраструктуру до сучасних вимог роботи.

Інфраструктура транспорту створює глобальний потенціал МС та встановлює вектори для його подальшого розвитку.

Зміна векторів вирішення задач у сфері транспорту від проблем ТЗ до проблем міських жителів, вимагає формування абсолютно нових методів до його позиціонування у просторові моделі міського планування, модернізація транспортно-технологічних процесів та запровадження у дію нових систем та засобів керування. Головним забезпечуючим елементом даних дій являється їх орієнтація на зниження залежності міського населення від використання індивідуальних транспортних засобів.

Важливою та актуальною проблемою теперішніх МПТС є гарантування високого рівня безпеки руху для усіх його учасників. Велика щільність транспортних потоків, що поєднується із складними умовами дорожнього руху спричиняє велику кількість дорожньо-транспортних пригод. Вирішення даної

проблеми у світі та Україні спрямовується багато зусиль, що обгрунтовано високою кількістю травмування та смерті людей при виникненні ДТП (на протязі 2019 р. на території нашої держави померло більше 3,4 тисячі людей, а травми отримали більше 34,7 тисячі людей). Основні завдання, що входять до сфери збільшення БДР у населених пунктах відносять наступні головні вектори [8-12]:

- удосконалення технологій із розміщення транспортних засобів;
- впровадження обгрунтованих швидкісних обмежень для учасників руху;
- створення законодавчої бази;
- модернізація режимів при керуванні та регулюванні ДР;
- введення у дію та використання інтелектуальних транспортних систем.

Головним елементом при розробці адекватної МПТС є виконання умов щодо екологічних стандартів та норм. Потреба у зменшені негативного впливу на екологію зумовлена бажанням населення у створенні придатних для життя умов, де гранично допустима концентрація небезпечних речовин в атмосфері повинна знаходитись у встановлених межах. Розв'язання даної проблеми можливо здійснити за двома напрямками [13-16]:

- модернізація конструктивних особливостей автомобілів та використання електроенергії для їх руху;
- збільшення показників ефективності використання транспортних засобів.

Проблеми раціонального використання вулично-дорожньої мережі різним типом рухомого складу має розв'язуватися у комплексній програмі оптимального розподілення пасажиропотоків між транспортними засобами індивідуального призначення та громадськими. Використання міським населенням громадського транспорту зумовлює великі плюси з точки зору підвищення показників ефективності його роботи, як МТС, так і в цілому міського середовища. Головним у роботі міського пасажирського транспорту є

поєднання якості при виконанні перевезень населення із оптимальним використанням наявних ресурсів. Збільшення інтенсивності у використанні міського пасажирського транспорту забезпечує збільшення екологічних, транспортних та ресурсних показників безпеки населення міст. Проблеми пріоритетності при здійсненні вибору міських перевезень базується на списку вимог міських жителів [27, 28]:

- потреба у високому рівні доступності МПТ;
- ресурсне забезпечення індивідуальних вимог міських жителів через проведення анкетних опитувань;
- врахування взаємозалежності у потребах різних соціальних та вікових груп міських жителів;
- обґрунтування високих показників надійності та безпеки при виконанні перевезень;
- фінансова доступність міського пасажирського транспорту;
- врахування вимог людей з обмеженими можливостями.

Основним фактором при моделюванні МПТС є досягнення високих показників при внутрішній взаємодії їх складових [20]. Однак, різні типи МПТ в загальному функціонують незалежно один від одного, не існує технологічної, організаційної і правової форми при взаємовідношеннях. Це все спричинене недоступністю єдиних систем керівництва, що змушено працювати з усіма членами транспортного процесу і давати спроби для впровадження методів для їх поєднання [4, 17].

Підвищення економічних показників використання МПТ, разом із збільшенням якості надання транспортних послуг являється основним питанням у його роботі. Це все повинно здійснюватися методом використання загального підходу, який спрямовується на підвищення показників рентабельності в АТП, забезпечення соціально-побутових вимог міських жителів та запровадження оптимальних та сучасних технологій щодо міських перевезень [1-5].

Головним завданням міського пасажирського транспорту при низьких

економічних показниках його роботи є забезпечення прийняттого технологічного стану рухомого складу АТП. Малі темпи модернізації та високий рівень морального зношення автомобілів являється підвищеним показником зменшення комфортності при перевезеннях, їх безвідмовності у роботі, що в свою чергу спричиняє підвищення рівня негативного впливу на навколишнє середовище. Для вирішення даного актуального питання широко застосовуються методи використання інвестиційних ресурсів та можуть формуватися певні кооперації між АТП [18-22].

Значним фактором при зменшенні показників ефективності використання МПТС є відсутність синхронізації у відношеннях в області часткових складових ТІ. Дискоординація взаємовідношення спостерігається через неадекватність показників пропускнуої можливості зупиночних пунктів інтенсивностям транспортних та пасажирських потоків, невідповідності розкладів руху транспортних засобів, відсутністю смуг руху для пасажирського транспорту. Результатом являється підвищення термінів непродуктивної роботи транспортних засобів, зменшення економічних показників при виконанні пасажирських перевезень, зменшення якості обслуговування населення на транспорті.

Соціальна значимість ПТ зумовлена його внеском у забезпеченні якісних показників для проживання міських жителів. Сьогодення зумовлює проблему, що полягає у підвищенні рівня задоволеності міських жителів у мобільності, розв'язання якої може бути отримане методом запровадження системи заходів по управлінню перевезеннями, направлених на повне та актуальне забезпечення транспортних потреб пасажирів [12-15].

Формування оптимальних міських пасажирських транспортних систем вимагає проектування і оновлення транспортної інфраструктури: автомобільних доріг, зупиночних пунктів, транспортно-пересадкових систем, будівель для проведення ТО та інше (рис.1.1).

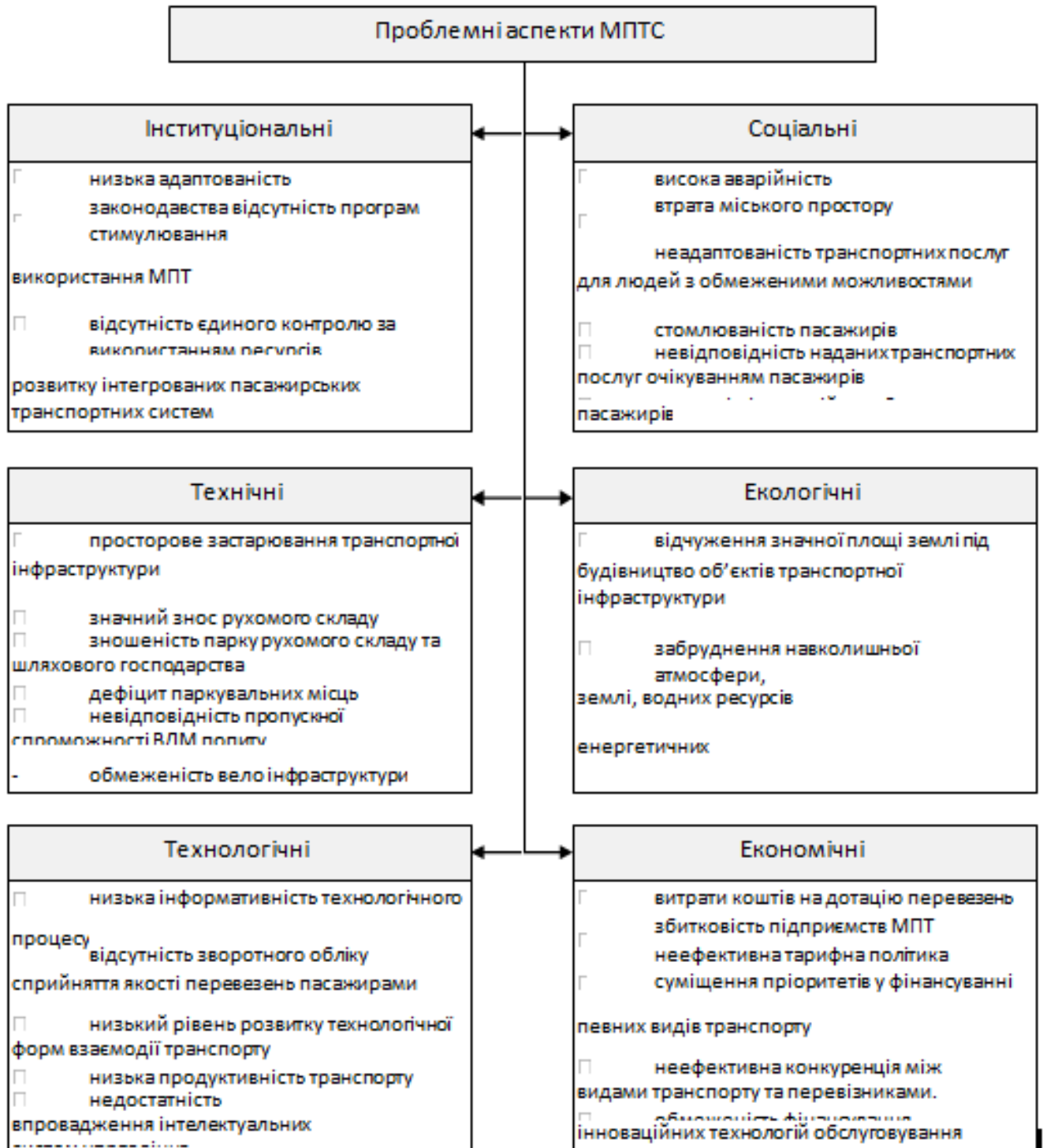


Рисунок 1.1 – Фактори міських пасажирських транспортних систем

Акцентування уваги на проблемних аспектах МПТС спроможне впорядкувати шляхи для їх виправлення. Головна мета для створення вказаного

комплексу управлінських рішень є потреба формування засад для постійного розвитку МПТС методом оптимального розподілу ресурсів, зменшення негативного впливу роботи автотранспорту і використання методів його напрямку для збільшення показників якості проживання місцевого населення.

Сформовано стратегічні напрямки, що забезпечують вдосконалення МПТС та міського пасажирського транспорту в цілому:

- входження міського пасажирського транспорту у соціальну структуру міста;
- запровадження оптимальних форм роботи ТСМ;
- обґрунтування методів для проведення оцінки по взаємодії населення при перевезеннях із структурними елементами даних систем;
- вдосконалення принципів взаємовідносин суб'єктів транспорту в області її інфраструктури;
- впровадження сучасних та підвищення застосування енергоефективних транспортних засобів;
- застосування оптимальних шляхів керування ринковими відносинами на міському пасажирському транспорті;
- оптимальне застосування існуючих ресурсів вулично-дорожньої мережі та об'єктів транспортної інфраструктури.

Основним вектором по модернізації міських пасажирських транспортних систем є використання ресурсозберігаючих технологій. Показники ефективності по керуванню МПТС знаходяться у прямій залежності від співвідношення між отриманими показниками та ресурсними затратами.

1.2. Ефективність МПТ та методи її аналізу

Алгоритм знаходження ефективності міського пасажирського транспорту є фундаментальною складовою формування стратегій для його подальшого вдосконалення. Він базується на використанні методології для об'єктивної оцінки результатів та показників ресурсів транспортних процесів. Потреба

об'єктивного відображення результатів роботи МПТ, як головного елементу його стратегічного аналізу, призвела до виникнення ряду науково-практичних робіт [19-20].

Чим складніша детально територіально-просторова структура міських систем, тим більша роль відводиться рівню ефективності міського пасажирського транспорту у створенні умов для збереження міських ресурсів та досягнення вимог, поставлених суспільством до МС. У той же час успішне вирішення поставлених проблем щодо забезпечення ефективного стану МПТ залежить від ступеня погодженості особливостей і розвитку національних інтересів для усіх задіяних у транспортних процесах [4]. Вибір критерію ефективності МПТ може відрізнятись залежно від конкретної науково-прикладної проблеми, що потребує вирішення. На рисунку 1.2 представлені алгоритми оцінки показників ефективності МПТ.

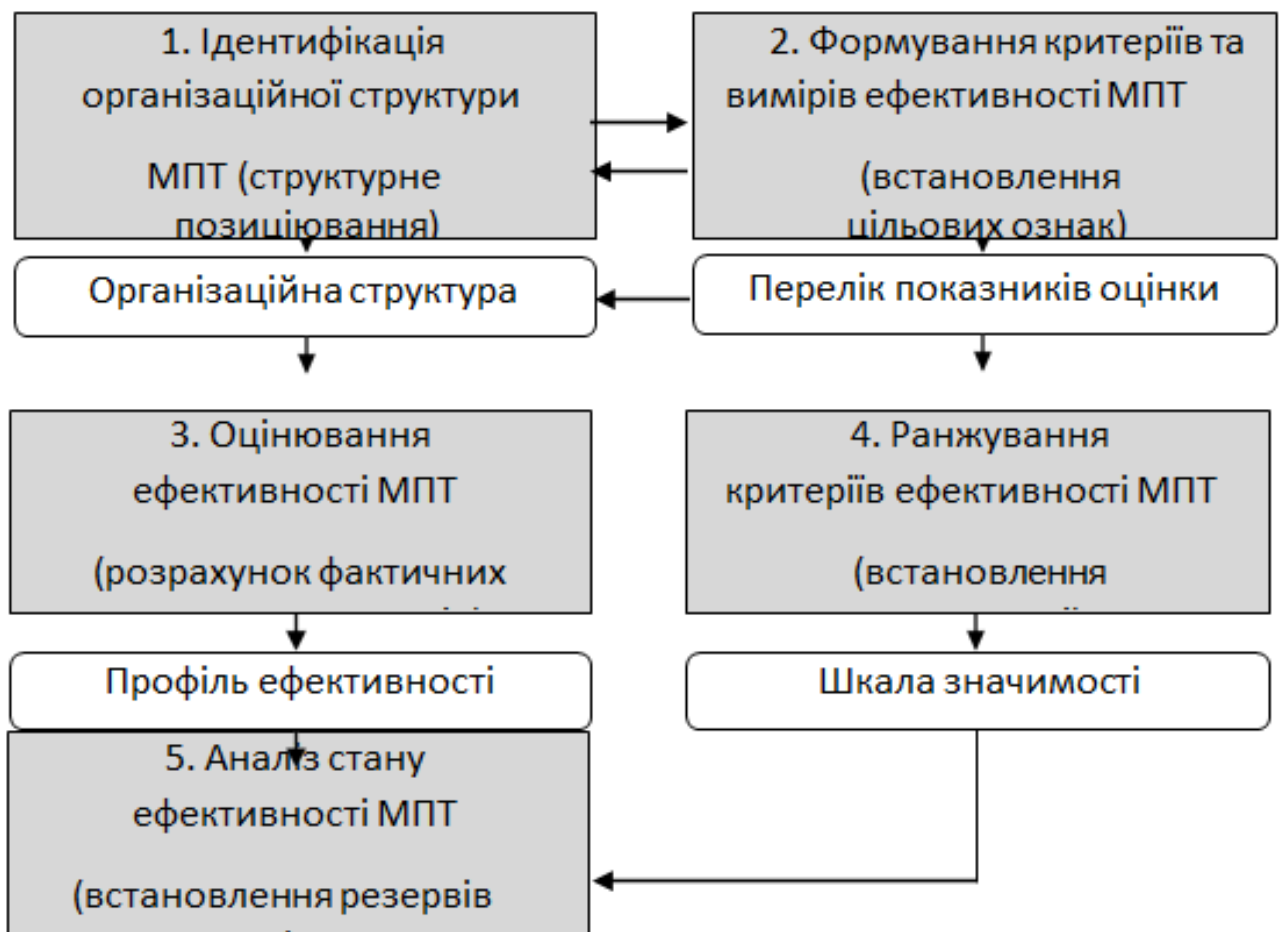


Рисунок 1.2 – Послідовність проведення оцінки показників ефективності роботи МПТ

Технологічний процес міського пасажирського перевезення широко впливає на міську систему, який можна охарактеризувати значною кількістю показників, загалом понад півсотні. Вибір критеріїв для оцінки ефективності МПТ може варіюватися залежно від конкретної наукової проблеми, яку потрібно вирішити. Існують такі групи критеріїв ефективності пасажирського транспорту [25]:

- за вартісними показниками затрат;
- показники ефективності транспортного виробництва;
- показники ефективності застосування економічних заходів;
- ефективність проведення інвестиційних заходів;
- показники соціальної ефективності.

Широкий діапазон показників та можливість варіювання їхнім складом призвели до появи великої кількості наукових та практичних заходів до оцінки ефективності МПТ.

Світ накопичив достатній методологічний та практичний досвід для виконання оцінки ефективності інвестиційних проектів у транспортній галузі, що знайшло своє відображення в офіційних методиках країн Європейського Союзу, США, Японії, Австралії, ПАР.

Виділення методології для окремої оцінки ефективності МПТ у закордонних розробках представлено дуже обмежено та у малій кількості. Однак деякі зарубіжні автори намагалися формалізувати показники ефективності МПТ, представляючи її показникам якості транспортних послуг. У науковій праці пропонується здійснити оцінку МПТ за допомогою комбінації двох показників - забезпеченості населення та продуктивності рухомого складу. Головними показниками, що характеризують роботу громадського транспорту є: ціна проїзного документа, час, витрачений пасажиром, тип, пасажиромісткість транспорту [24]. Однак підхід, представлений у роботі, не був реалізований у подальших дослідженнях.

Серед намагань світових науковців представити ефективність роботи міського пасажирського транспорту є наукова праця [25], в якій для проведення

оцінки даного показника використовується ряд факторів, а саме: рівень надання транспортних послуг, екологічний стан міста, ресурсне забезпечення системи, що обслуговує транспортний процес, об'єми щоденних транспортних потоків. Вище згадана наукова робота також не має чітких моделей із формалізації критеріїв ефективності.

У праці [26] для проведення оцінки показників ефективності МПТ автор пропонує застосовувати так званий "перелік із інтересів суб'єктів, що працюють із надання транспортних послуг".

Наведений вище перелік має форму опису, де представлений розподіл за категоріями, але він не отримав подальшого розвитку у напрямку формалізації показників.

Одним із поширених системних підходів із знаходження ефективності роботи міського пасажирського транспорту є оцінка часу, витраченого пасажиром на здійснення їх мобільності. Час у дорозі подається як незалежний параметр або як складова частина складного критерію ефективності. Збільшення оцінки показника ефективності до подання у формі часу подорожі не дозволяє забезпечити достатню об'єктивність у відображенні стану всіх елементів та значно спрощує представлення усіх транспортних процесів.

Модифікація підходу оцінки показника ефективності на основі часу подорожі пасажирів представлена у науковій праці [23]. Автор пропонує взяти за критерій числове значення функціоналу, він представлений у вигляді зваженого рівня навантаження ділянок маршрутної транспортної мережі і безпосередньо впливає на терміни руху пасажирів.

Застосування непрямих форм обліку часу руху пасажирів дозволяє ввести додаткові параметри за різними критеріями, але не вирішує питання однобічності при його відображенні у аналітичних розрахунках.

Необхідність врахування якості із надання транспортних послуг при проведенні оцінці ефективності МПТ обґрунтована та подана у наукових дослідженнях [10, 23-26]. Рівень якості знаходиться за допомогою показнику комфортності, встановленими експертом із подальшою статистичною

обробкою отриманих даних. Основним недоліком методів ретроспективної оцінки є обмежене їх використання при проведенні моделювання.

Для здійснення процесів оптимізації функціонування окремих об'єктів міського пасажирського транспорту використовуються місцеві показники оцінки ефективності. У наукових роботах об'єктом для проведення дослідження є виробнича діяльність АТП, що направлена на поліпшення технічних та експлуатаційних показників роботи ТЗ на маршрутах.

У роботі [28] для формування оптимальної структури парку рухомого складу МПТ використовуються показники по відношенню до ефективності маршрутів, які представлені у вигляді узагальнених одиничних експлуатаційних витрат. Дослідники [24] пропонували використовувати два коефіцієнти для проведення оцінки системи міських пасажирських перевезень, що відображають відносно кількості маршрутів частку. Критерієм оцінки у наукових дослідження [24] є показник транспортної доступності, який відображає якість одноразової поїздки пасажира.

Ряд науковців у своїх працях запропонували здійснювати оцінку не за одним показником або системою подібних критеріїв, об'єднуючи їх у загальну складову з використанням різних систематичних методів. Наукові дослідження опубліковані у праці [28], у яких науковець виділяє показник ефективності міського пасажирського транспорту у 2 системи: соціально-економічні показники транспортних процесів та фінансові результати перевізного механізму. Обґрунтований алгоритм відображений у загальній формі і не має конкретного відображення, що в свою чергу дещо утруднює її застосування у практичних задачах.

Наукова праця [28] у якій економічна частка показників ефективності знаходиться ґрунтуючись на знижені вартості пасажирських перевезень, а якісні характеристики описуються показниками по обслуговувані пасажирів у часі, кількісними показниками провізної спроможності транспортних засобів

1.3. Організація транспортних процесів у системах міських пасажирських перевезень

Основна мета розв'язання завдань *перспективного* рівня організації транспортних процесів перевезень пасажирів у ТПСМ полягає у забезпеченні відповідності рівня її розвитку попиту на перевезення пасажирів. З огляду на певну інерційність ТПСМ (у технічному, технологічному, організаційному та інформаційному аспектах) до нециклічних змін попиту на перевезення, розробка якісного та надійного прогнозу таких змін з достатнім для реагування періодом упередження дозволяє забезпечити сталий рівень якості надання транспортних послуг та ефективну роботу транспортних операторів.

Наслідками змінювання транспортної рухливості мешканців міста є змінювання обсягів перевезень пасажирів та транспортної роботи ММГТ, його маршрутної системи (відкриття нових та закриття існуючих маршрутів; скорочення або подовження маршрутів; зміна кількості та (або) виду транспорту, типу рухомого складу, його кількості на маршрутах тощо). При цьому варто зауважити, що рівень розвитку маршрутної системи має зворотний вплив не транспортну рухливість мешканців міста та обсяги транспортної роботи ММГТ. Крім того, рівень розвитку маршрутної мережі визначає як потенційну пішохідну доступність мешканців міста до послуг ММГТ, так і впливає на показники, що відбивають рівень якості надання його послуг, такі як тривалість пересування пасажира, пересадочність сполучень, вартість поїздки [29]. Конфігурація, або, у більш широкому сенсі, *топология* маршрутної мережі впливає також на результативні показники діяльності транспортних підприємств, що виражаються, зокрема, у питомих фінансових витратах на перевезення одного пасажира на мережі. При цьому у зменшенні питомих витрат на перевезення зацікавлені також пасажири, для яких ці витрати здебільшого визначають вартість поїздки і, таким чином, є одним з показників якості надання транспортних послуг, а також показником доступності і привабливості ММГТ для його потенційних користувачів.

Маршрутний коефіцієнт k_m є важливим показником розвитку маршрутної мережі, оскільки його величина безпосередньо зв'язана з основними показниками пасажироперевезень — обсягом транспортної роботи, експлуатаційною швидкістю, середньомережним маршрутним інтервалом та щільністю руху [17]. Він характеризує дублювання маршрутів на мережі і чисельно виражає кількість кілометрів маршрутів, що припадає на один кілометр маршрутної мережі. Збільшення маршрутного коефіцієнта, з одного боку, зменшує пересадочність поїздок, а з іншого — збільшує маршрутні інтервали за незмінної пасажиромісткості рухомого складу або спонукає використовувати для їх дотримання рухомий склад меншої пасажиромісткості, ніж існуючий. Рекомендовані значення маршрутного коефіцієнту у містах $k_m = 1,5 \dots 3,5$ [20].

У другій половині минулого століття широке розповсюдження отримали індикатори розвитку транспортних мереж, сформульовані з позицій класичної та розширеної теорії графів, зокрема ступінь циклічності, ступінь складності, ступінь зв'язності, індекси покриття і прямолінійності. Надалі ці показники були проаналізовані на предмет їх зв'язку з соціально-економічними показниками розвитку територій, які обслуговувались відповідними транспортними мережами [10-18]. У подальшому, у роботах [20-22], для аналізу розвитку мереж міського метрополітену авторами, на доданок до попередніх, запропоновано низку додаткових індикаторів: (індекс перекриття, показник накладення ліній, складність мережі).

Природно, що першими об'єктами дослідження маршрутних мереж ММГТ були мережі міського метрополітену. Це пояснюється їх топологічною простотою, відносно невеликою кількістю ліній, доступністю інформації про їх структуру і показники пасажироперевезень для широкого загалу. Через останній чинник маршрутні мережі традиційного наземного ММГТ (автобус, тролейбус, трамвай), які у великих містах мають значно більші розміри і значно складнішу структуру, практично не досліджувались.

Процес пересування людини у міському просторі об'єктивно вимагає

певних, здебільшого непродуктивних для неї, витрат часу, і в цьому сенсі завдає останній певних незручностей. Виходячи зі справедливого припущення, що кожна людина прагне мінімізувати витрати часу на подібне пересування і, у найгіршому випадку, може здійснити його пішки, основним завданням ММГТ є скорочення витрат цього часу для своїх користувачів.

З огляду на технологію роботи ММГТ, загальні витрати часу пасажирів на пересування містять у собі декілька складників — тривалість пішого підходу пасажирів до зупинок та відходу від них, тривалість очікування транспорту на зупинках, тривалість поїздки безпосередньо у салоні МТЗ. У випадку необхідності зміни маршруту та (або) виду транспорту на шляху прямування, виникають додаткові витрати часу на пересадку, що включають у себе витрати часу на пішохідне пересування та (або) очікування транспорту. Зрозуміло, що таких пересадок на шляху прямування пасажир може здійснити декілька.

Тривалість та відстань пішохідних підходів від дверей пункту відправлення до ЗП ММГТ та від ЗП ММГТ до дверей пункту призначення є суттєвими складниками труднощі сполучення у пересуваннях населення у містах. При цьому питома вага пішохідного складника витрат часу у загальних витратах часу пасажирів на пересування ММГТ в середньому складає 30% [28]. Згідно вимог ДБН Б.2.2–12:2018 «Планування і забудова територій» (до 01.09.2018 р. діяв ДБН 360-92^{**} [24]) максимальна дальність пішохідних підходів до найближчої зупинки ММГТ нормується у межах 250–800 м в залежності від приналежності міста до певної групи поселень за кількістю мешканців, виду забудови та функціональної зони розташування зупинки.

В реальних умовах міської території зони пішохідної доступності ЗП можуть мати довільну геометричну форму та конфігурацію. У такому випадку середня відстань та тривалість підходу пасажирів до транспортних ліній $I_{п.д.сер.}$ може бути встановлена: а) розрахунком (як статистична величина по результатах натурних обстежень за пересуваннями пасажирів); б) за емпіричною формулою Зільберталя.

Таким чином, при організації транспортних процесів перевезень

пасажирів у ТПСМ, зокрема оптимізації щільності транспортної мережі, довжини перегонів між ЗП на міських маршрутах, оцінці витрат часу пасажирів на пересування постає завдання визначення середньої відстані та тривалості підходу пасажирів до ЗП ММГТ з урахуванням геометричної форми та конфігурації зони пішохідної доступності ЗП та вибору пасажиром зупинки для здійснення поїздки.

РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ У ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДКОВИХ ВУЗЛАХ

2.1. Критерії функціонування міської маршрутної пасажирської транспортної системи

Головною проблемою міст є зростання рівня автомобілізації населення, що призводить до збільшення інтенсивності руху транспортних засобів по вулично-дорожній мережі й зменшення рівня обслуговування ділянок мережі.

Головними чинниками перерозподілу транспортної рухливості між транспортом індивідуального користування та масовим пасажирським транспортом (МПТ) є низька комфортність переміщень на пасажирському транспорті або недостатня щільність маршрутної мережі.

Відомо, що оцінити комфортність можливо шляхом забезпечення наступних вимог [1-10]:

- 1) необхідної площі транспортного засобу, що припадає на одного пасажира;
- 2) частоти прибирання транспортних засобів;
- 3) температури повітря в транспортному засобі;
- 4) освітленості;
- 5) допустимих значень шуму та вібрації.

До найбільш реальних показників, що враховують комфортність при функціонуванні маршрутної пасажирської транспортної системи, є коефіцієнт заповнення салону. Розрізняють коефіцієнти статичного та динамічного заповнення салону.

Що стосується щільності маршрутної мережі, то вона визначається відношенням загальної довжини маршрутів до сельбищної площі міста.

Для оцінки насиченості міста маршрутами пасажирського транспорту використовують маршрутний коефіцієнт. Він визначається як відношення

довжина маршрутної мережі (км) до довжина вулично-дорожньої мережі, якою здійснюються перевезення (км).

Необхідно зазначити, що кожна зміна параметрів міської пасажирської транспортної системи призводить до зміни її показників функціонування, до яких відносяться [15-19]:

- 1) кількість транспортних районів;
- 2) загальна кількість маршрутів у мережі;
- 3) кількість пересувань;
- 4) обсяг перевезень;
- 5) коефіцієнт пересадності;
- 6) транспортна робота;
- 7) середня дальність маршрутної поїздки;
- 8) середня дальність поїздки по мережі;
- 9) коефіцієнт заповнення салону (по мережі);
- 10) необхідна кількість пасажиромісць (залежно від місткості).

Визначення закономірностей зміни показників функціонування пасажирських транспортних систем залежно від розвитку їх параметрів дозволить розробити рекомендації щодо функціонування системи міського пасажирського транспорту.

2.2. Транспортно-пересадкові вузли та їх характеристика

Транспортно-пересадковим вузлом будемо вважати автовокзал та автостанції міста, які розташовані в плані міста в трьох точках: Автовокзал Рівне (вул. Київська), Автостанція Чайка (вул. Гагаріна, район Льонокомбінату) та Автостанція Залізнична, яка поєднує залізничне сполучення, зовнішній транспорт (приміське сполучення) з міською транспортною пасажирською системою. Транспортно-пересадочні вузли, у яких відбуваються пересадки у межах системи наземного пасажирського транспорту, зосереджені у різних районах міста.

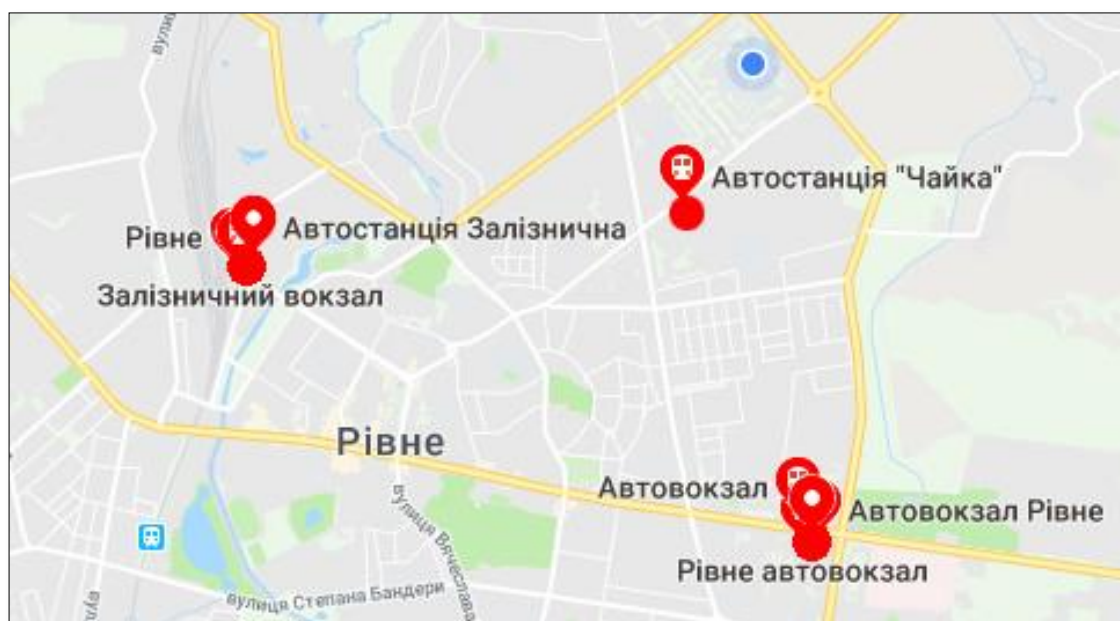
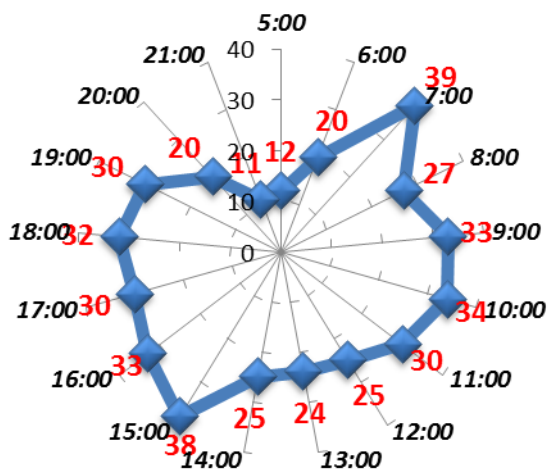


Рисунок 2.1 - Автовокзал та автостанції в плані міста

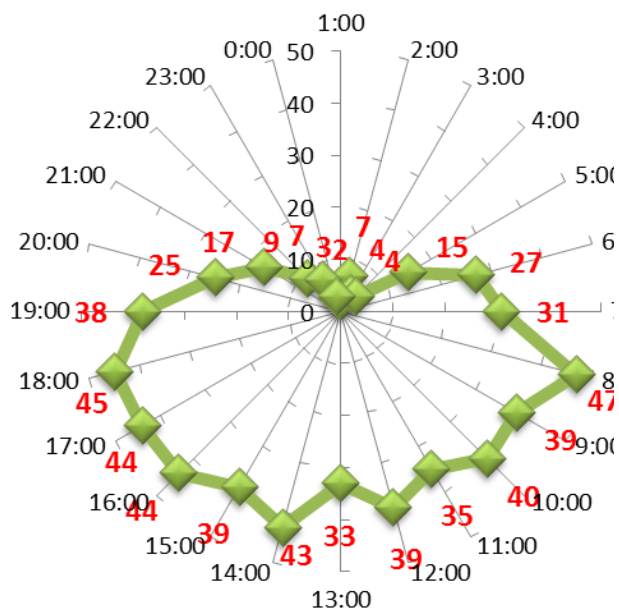
Автовокзал налічує 22 платформи, які працюють у різних напрямках. Щоденно з автовокзалу виконується понад тисячу відправлень.

Кількість рейсів у приміському напрямку складає 463 відправлення, також було виділено пікові години відправлень, ранкові з 7:00 по 8:00 та складають 39 відправлень, спотеріається пік відправлень у після обідню пору, який припадає з 15:00 по 16:00 та складає 38 відправлень.

За добу здійснюється 636 рейсів в міжміських напрямках. У ранковий з 8:00-10:00 здійснюється 126 відправлень а у вечірні години з 16:00-19:00 здійснюється 171 відправлення у міжміських напрямках.



Приміське сполучення

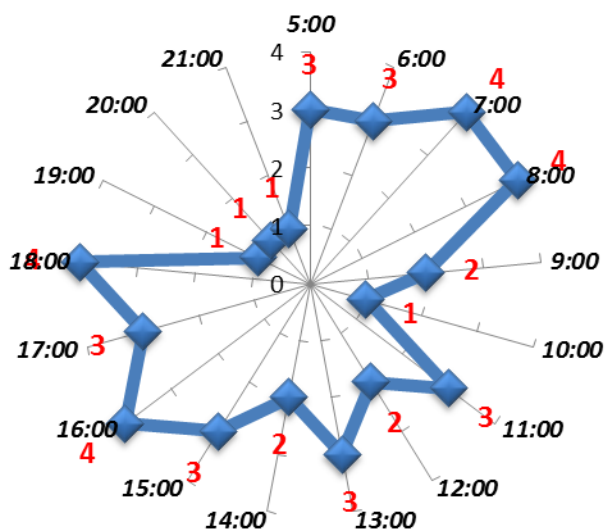


Міжміське сполучення

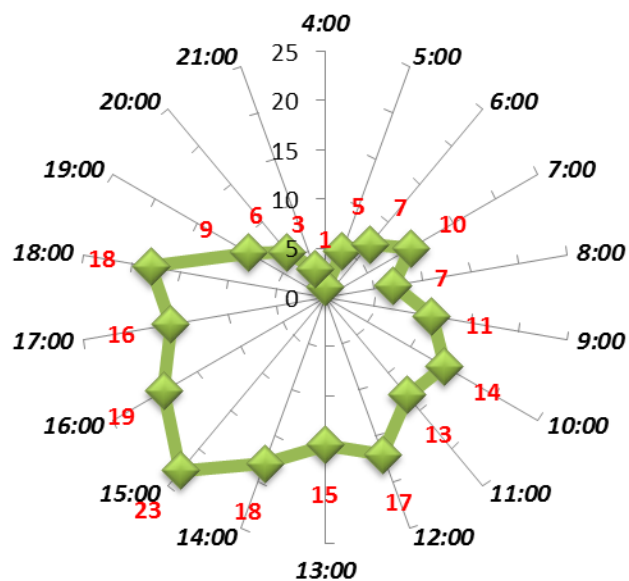
Рисунок 2.2 - Добова кількість відправлень з Автовокзалу Рівне

Автостанція «Чайка» приймає відправлення у приміському, міжміському та міжнародному сполученні, має 9 платформ.

Згідно діючим розкладам відправлень, з автостанції здійснюється 264 відправлення за добу з них 44 у приміському, 212 у міжміському сполученні.



Приміське сполучення



Міжміське сполучення

Рисунок 2.3 - Добова кількість відправлень з автостанції «Чайка»

Кількість рейсів - 44 відправлення, Пікові години відправлень, ранкові з 7:00 по 9:00, складають 8 відправлень, також спостерігається пік відправлень у вечірню пору, з 16:00 по 19:00 та складає 11 відправлень.

У міжміському сполученні за добу відбувається 212 відправлень а пікові години припадають на після обідню пору з 14:00 по 16:00 і складає 60 відправлень.

Залізничний вокзал знаходиться за адресою Привокзальна площа, 1. Даний транспортно-пересадковий вузол можна класифікувати по числу взаємодіючих видів транспорту як залізнично-автомобільний, так як окрім залізничного вокзалу на території пересадкового вузла знаходиться автостанція «Залізнична».

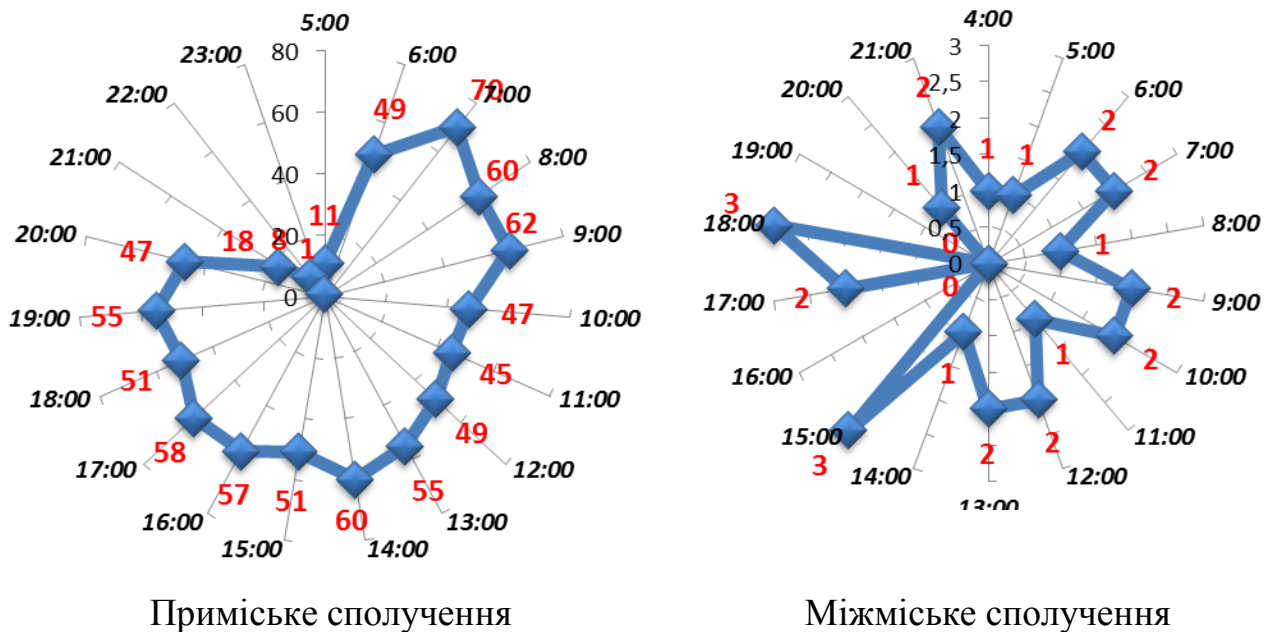


Рисунок 2.4 - Добова кількість відправлень з автостанції «Залізнична»

Пікові годни припадають на ранкову пору з 7:00-9:00 та складають 192 відправлення. Загальна кількість відправлень за добу на приміських маршрутах складає 854 відправлення.

З інформації даної діаграми було виділено, що пікові години припадають на післяобідню пору з 15:00-16:00 та вечірню з 18:00-19:00, у двох випадках кількість відправлень однакова і складає 3 відправлення, за добу відправляється

у міжміських напрямках 28 автобусів.

2.3. Показники МПТС у взаємодії з транспортно-пересадковими вузлами

Для дослідження обрано зупинки громадського транспорту у зоні дії транспортно-пересадкових вузлів, що можна вважати пасажироутворюючими пунктами. Проведення здійснювалося підрахунком пасажирообміну зупиночних пунктів з розподілом їх за часовими періодами (за 15-хв інтервалами).

Обідні пасажирообміни не представляють великого інтересу, оскільки пасажирообмін в 3-4 рази менший. По місту Рівне була сформована вибірка по зупинках громадського транспорту з кількістю спостережень понад 35 тисяч .

Обстеження проводилось з розподілом на 3-ри часових періоди тривалістю по 2 години кожен. Початок спостережень припав на - 7:30 , закінчення – 19:00.

Перший двогодинний період тривав з 7:30 до 9:30, другий з 12:00 до 14:30, третій з 17:00 до 19:00.

Ранковий та вечірній пасажирообмін значно перевищують пасажирообмін у обідній період, як наведено на рисунку 2.5.

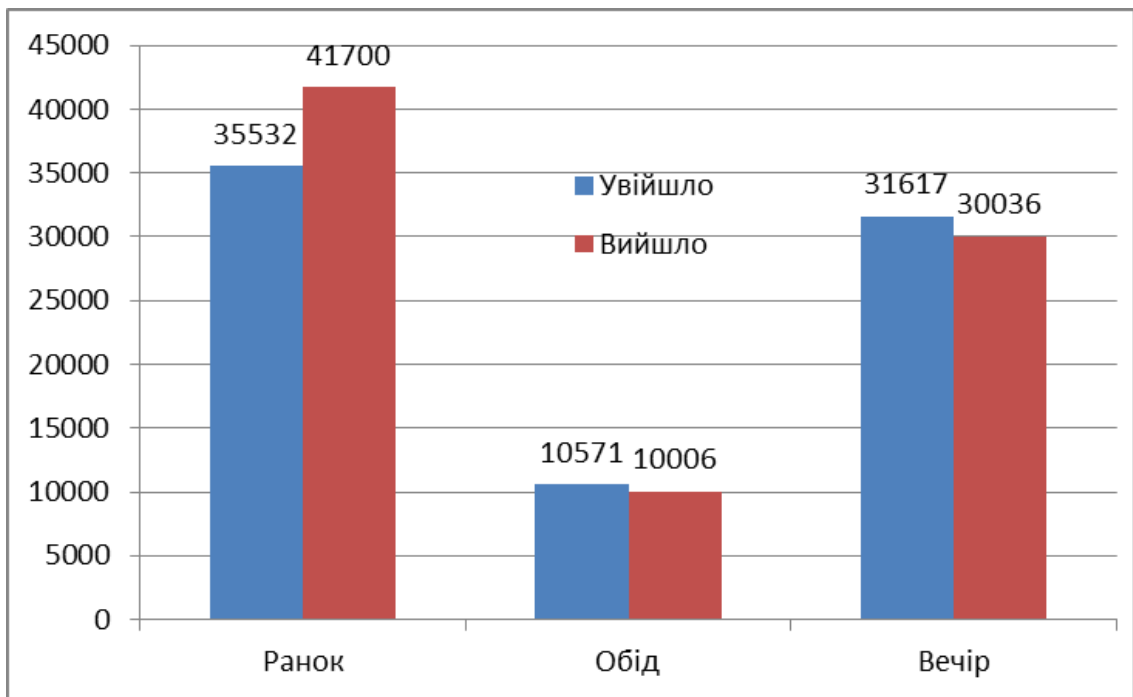


Рисунок 2.5 – Кількість пасажирів що увійшли-вийшли на зупинках за час спостереження

Кількість пасажирів, що здійснюють посадку на зупинці в ранковий період є рівномірним в межах двох ранкових годин по 15-ти хвилинним інтервалом (з 7:30 по 9:30) див. рисунок 2.6.

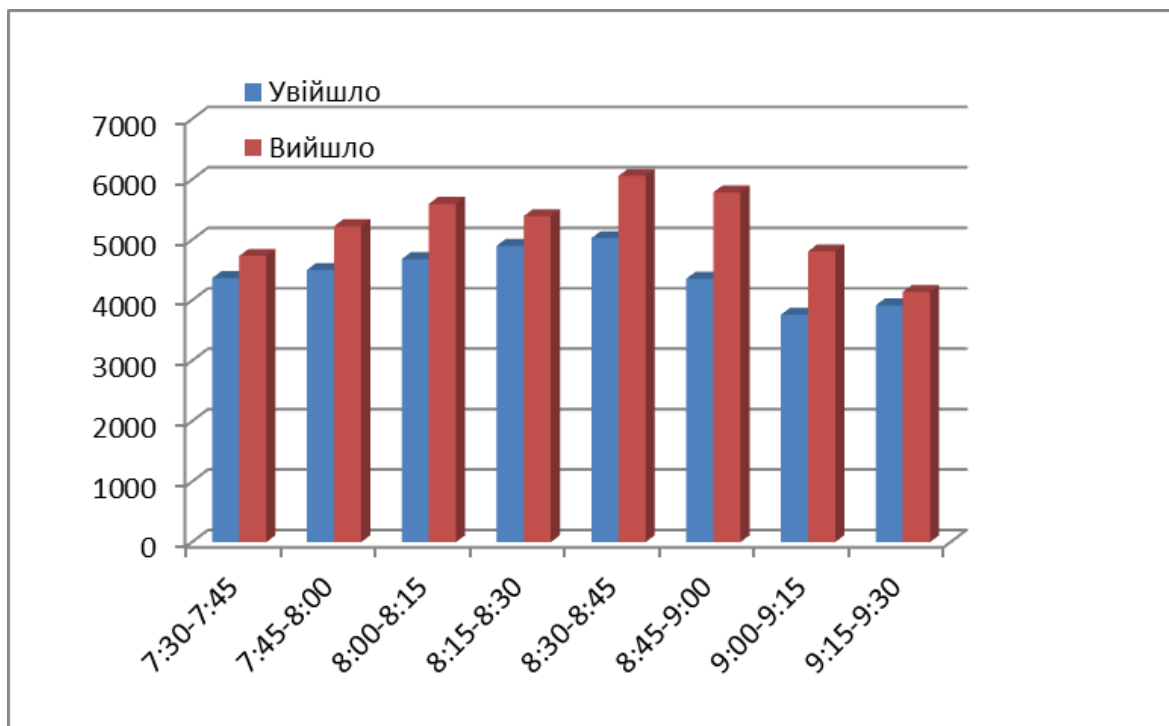


Рисунок 2.6 – Кількість пасажирів що увійшли-вийшли на зупинках за ранковий час спостереження

Обідній період характеризується значною нерівномірністю пасажирообміну.

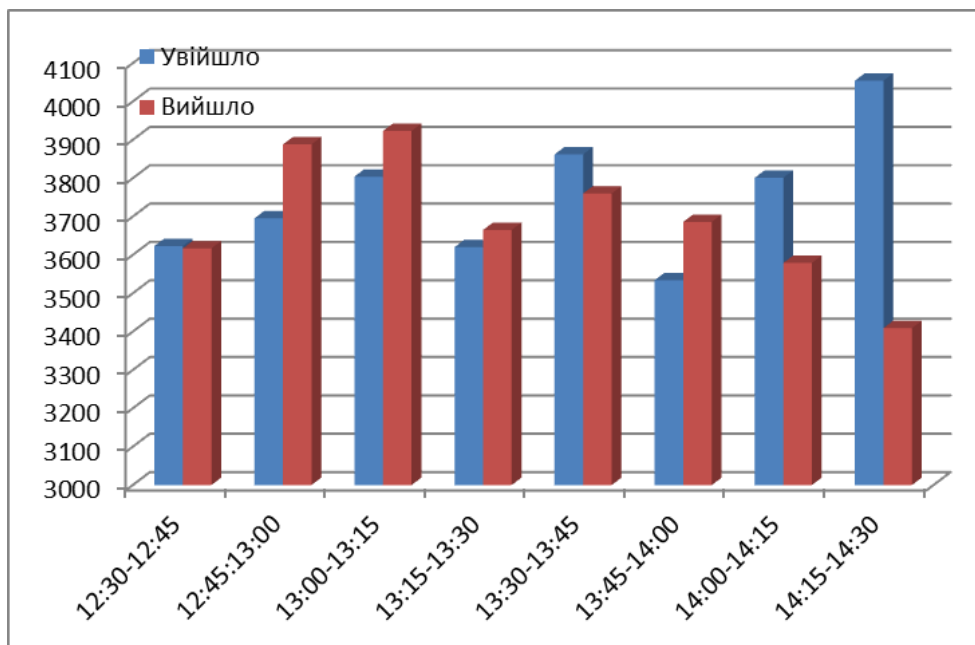


Рисунок 2.7 – Кількість пасажирів що ввійшли-вийшли на зупинках за час спостереження в обідній період

Пасажирообмін вечірнього періоду відображений на рисунку 2.8.

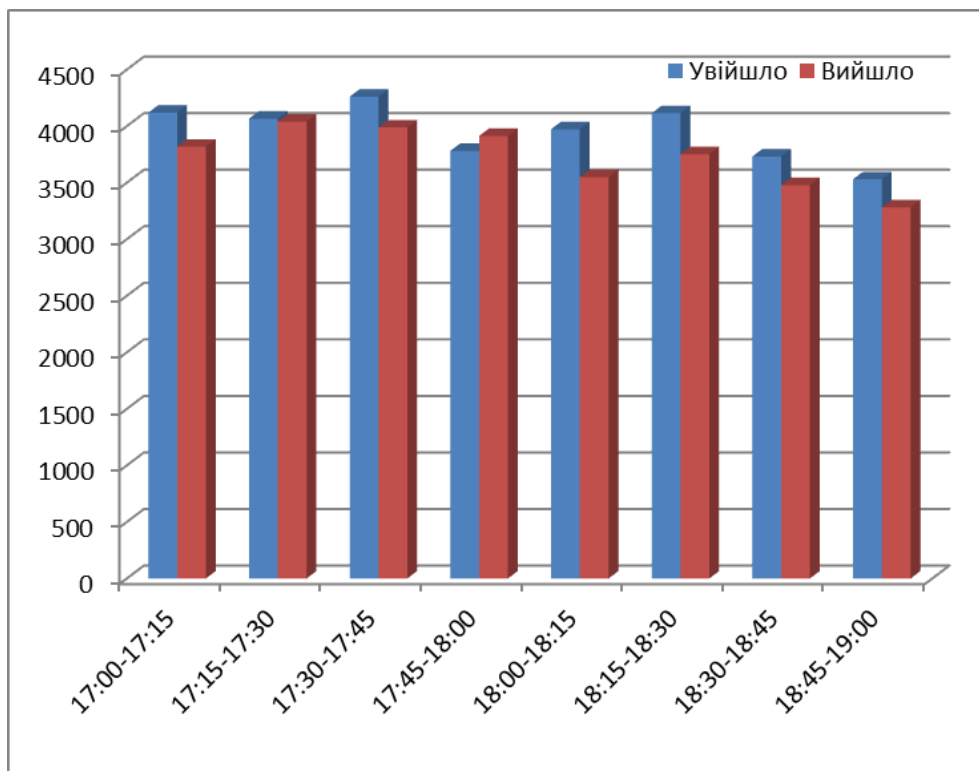


Рисунок 2.8 – Кількість пасажирів що ввійшли-вийшли на зупинках за вечірній час спостереження

Зупинка Автовокзал характеризується великим пасажирообміном зв'язку з великою кількістю приїжджого населення, яке в свою чергу розосереджується по маршрутній мережі міста. Як видно з рисунку 2.9 кількість автобусів, що прибула на зупинку Автовокзал в ранковий період прибуття, як автобусів так і тролейбусів, відбувається рівномірно і складає від 23 до 28 одиниць автобусів та від 8 до 10 тролейбусів. Вечірній період (див. рис.2.10) зупинки Автовокзал характеризується більшою нерівномірністю прибуття як автобусів так і тролейбусів. Кількість автобусів становить від 18 до 29, тролейбусів – від 4 до 9. Кількість пасажирів, що здійснюють посадку на зупинці характеризується значною нерівномірністю по 15 хвилинним інтервалам в межах ранкової години пік (8:30 – 9:30). Сумарна кількість пасажирів, що увійшли в автобус складає 914, тролейбус характеризується більшою рівномірністю та складає 1088 пасажирів (рис.2.11). Таж ситуація характерна для вечірньої години пік (17:30 – 18:30). Сумарна кількість пасажирів автобуса - 687, тролейбуса – 388. (рис. 2.12). Пасажирообмін зупинки Автовокзал у вечірній час в 2 рази менший за ранковий.

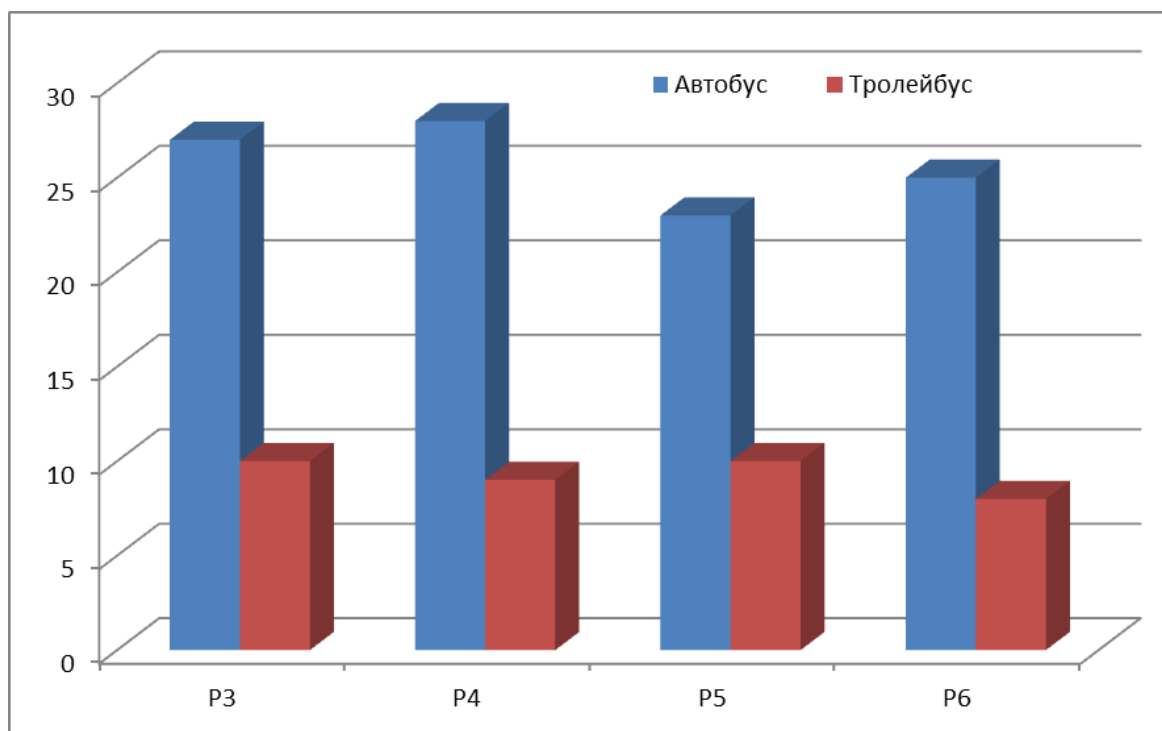


Рисунок 2.9 – Прибуття транспортних засобів на зупинку Автовокзал в ранковий період

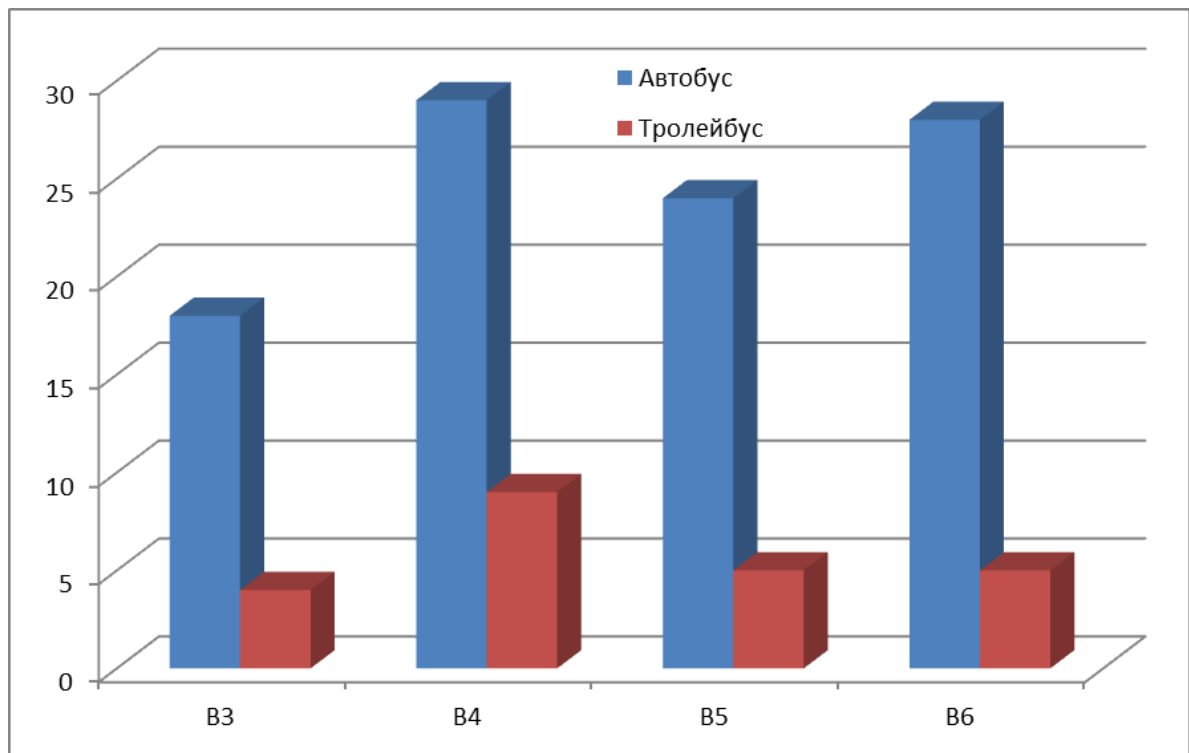


Рисунок 2.10 – Прибуття транспортних засобів на зупинку Автовокзал в вечірній період

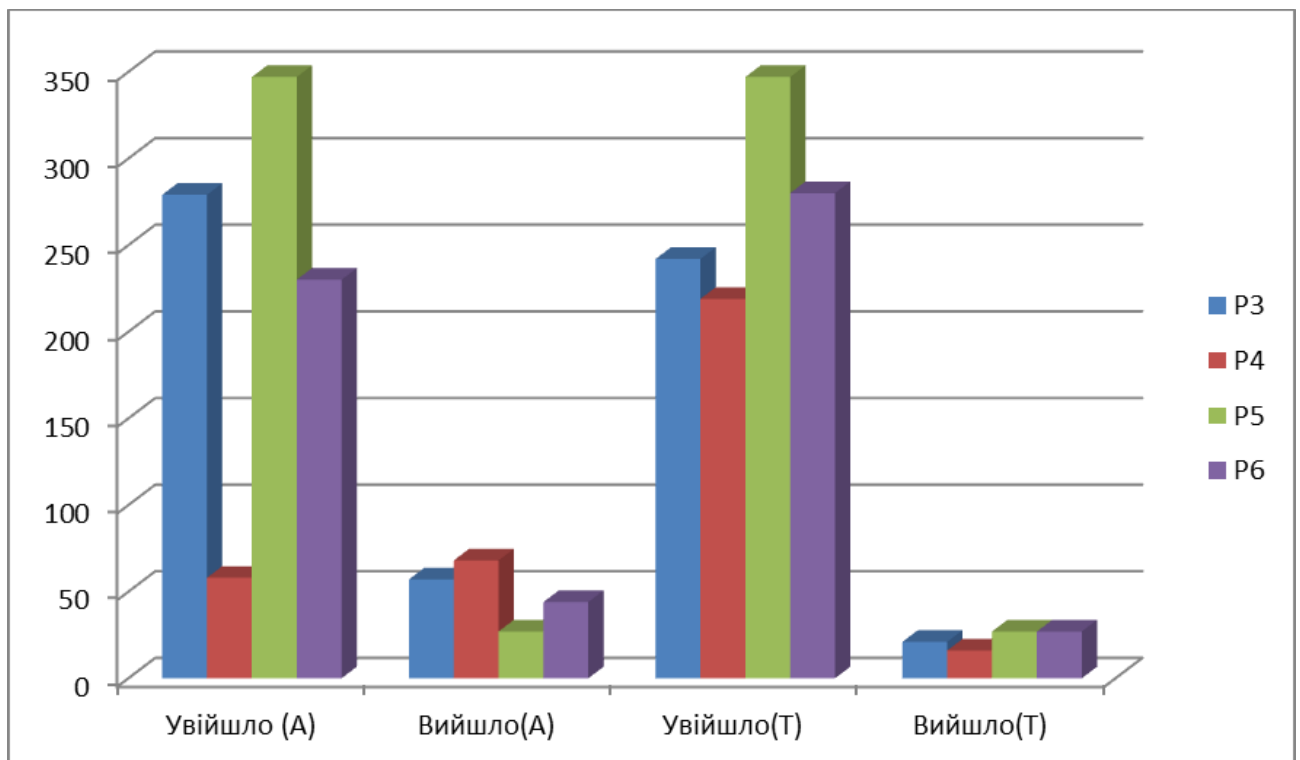


Рисунок 2.11 – Пасажирообмін за видами міського пасажирського транспорту з 8:30 по 9:30 на зупинці Автовокзал

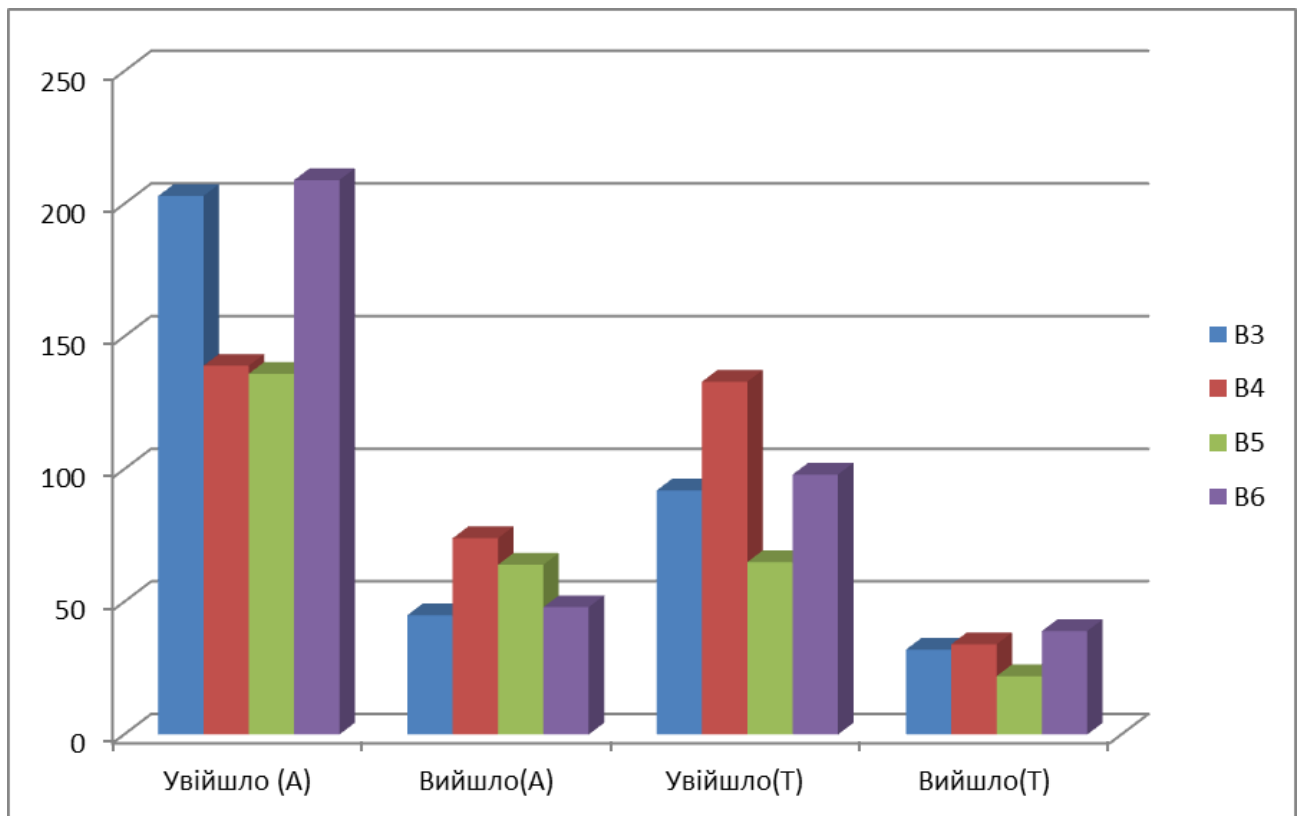


Рисунок 2.12 – Пасажи́рообмін за видами міського пасажирського транспорту з 17:30 по 18:30 на зупинці Автовокзал

На основі статистичних даних обстежень пасажирообміну по зупинках, можна отримати аналітичні залежності (квадратичні функції) зміни пасажирообміну за часовими параметрами, з урахуванням 15-и хвилинних інтервалів за періодами доби. Графічно, ці залежності відображені на рисунках 2.13 – 2.15.

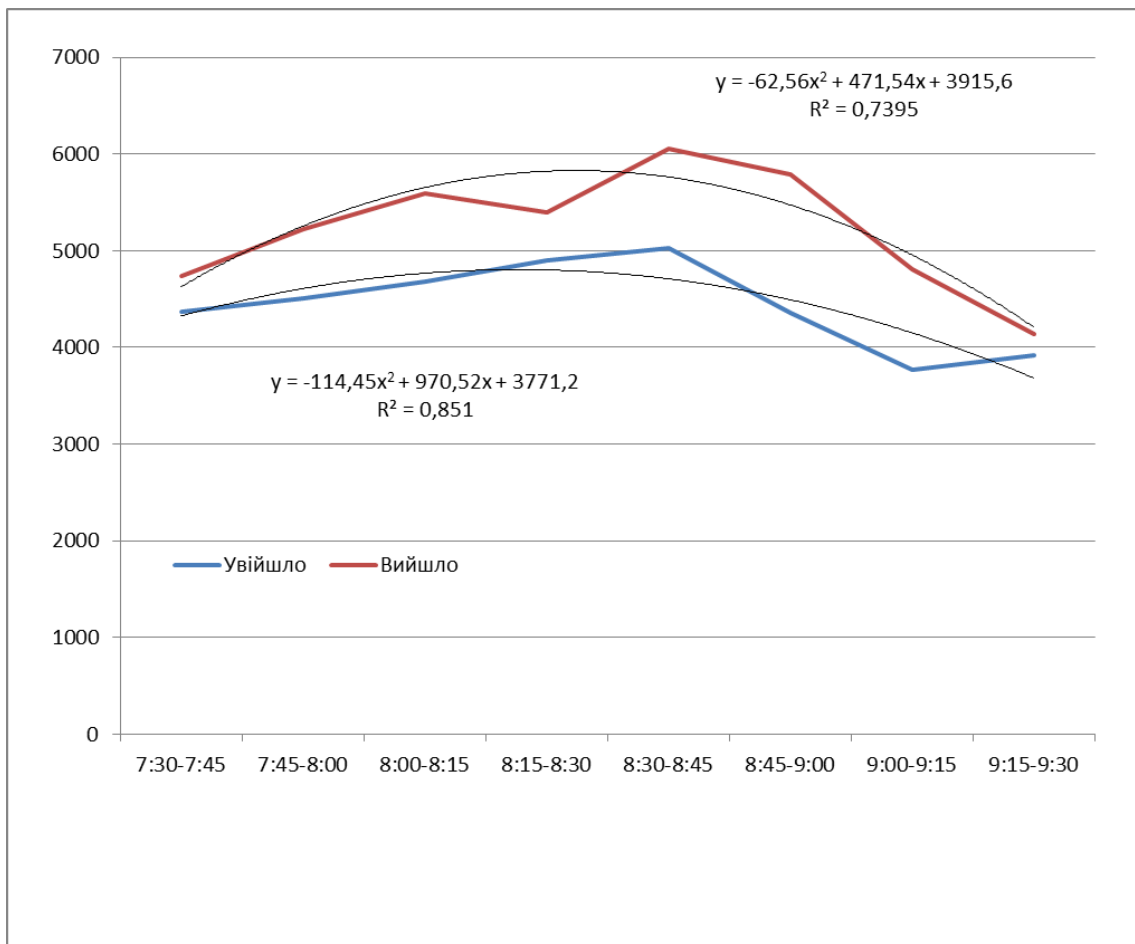


Рисунок 2.13 – Аналітичні залежності по входу – виходу пасажирів на зупиночних пунктах (ранок)

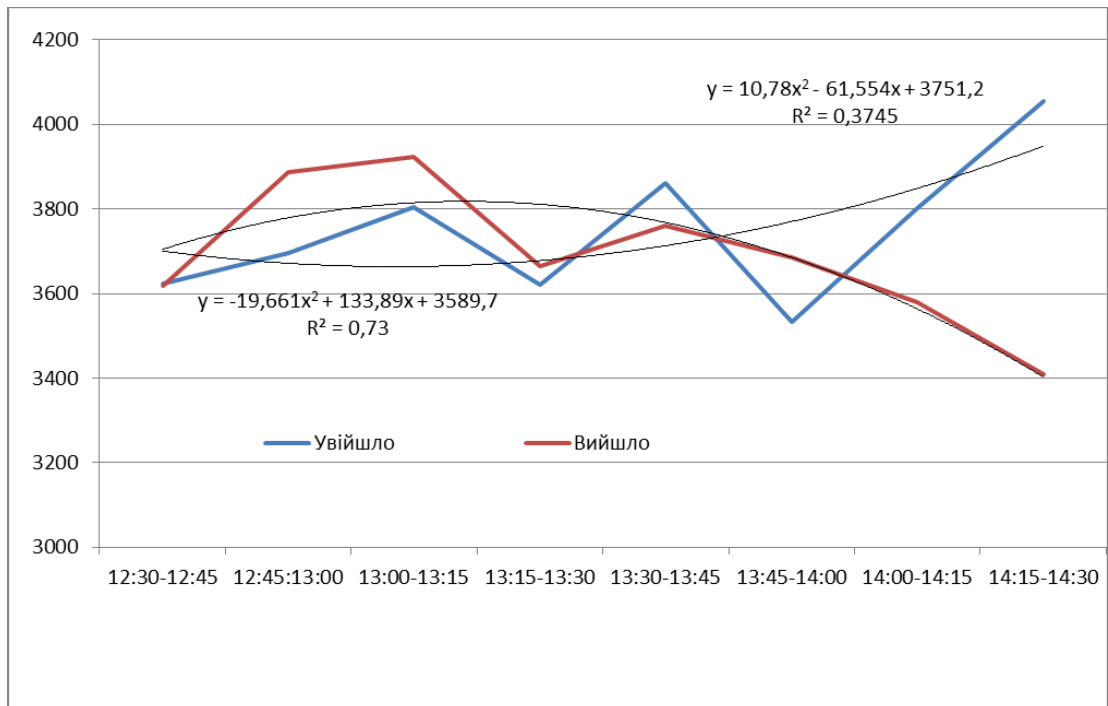


Рисунок 2.14 – Аналітичні залежності по входу – виходу пасажирів на зупиночних пунктах (обід)

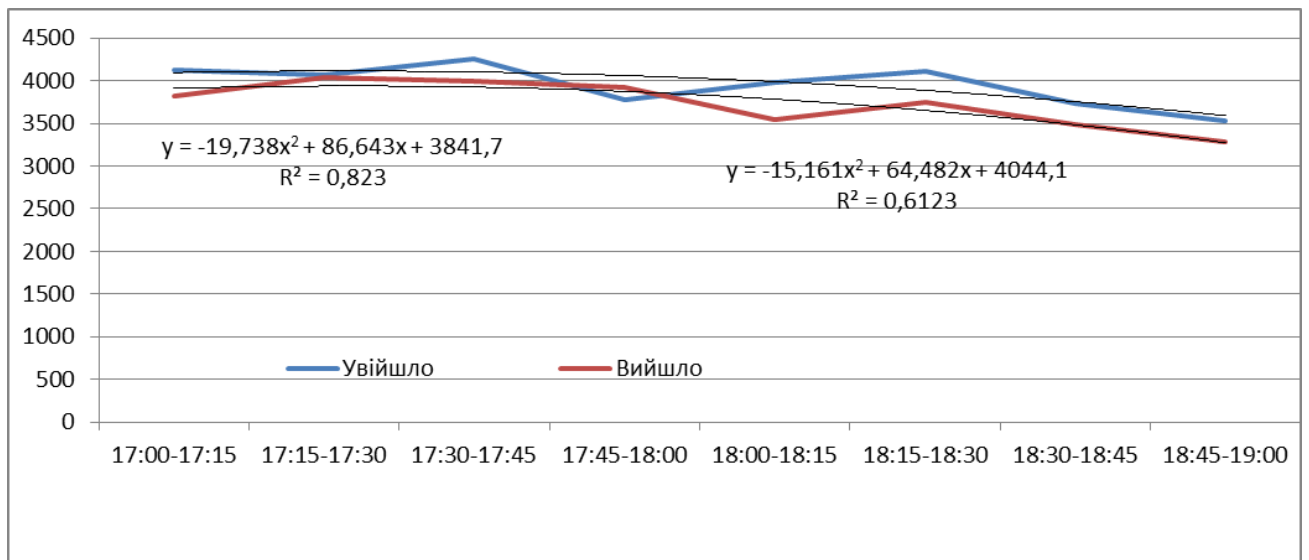


Рисунок 2.15 – Аналітичні залежності по входу – виходу пасажирів на зупиночних пунктах (вечір)

2.4. Практичні рекомендації для раціональної взаємодії птс у транспортно-пересадкових вузлах

Для обґрунтування типу рухомого складу, ми визначили середньодобові пасажиропотоки по трьох транспортно-пересадковим вузлам, виділивши окремо пасажиропотоки в ранкові та вечірні години пік, також дослідили транспортну мережу міста та провізну здатність міського пасажирського транспорту за добу і так само в ранкові та вечірні години пік.

Кількість пасажирів, що приїждять в місто через автовокзал рівне складає 32148 пасажирів, з них 6994 пасажира приїздить в ранкові години пік а 3692 пасажира виїжджають з міста у вечірні години пік. Через автостанцію «Чайка» за добу проходить 6408 пасажирів з яких 880 припадають на ранкові години пік а 1262 на вечірні. А лідером про пасажирообміну за добу виявився комбінований транспортно-пересадковий вузол, який складається з залізничного вокзалу та автостанції «Залізнична». Добовий пасажирооборот даного пере садкового вузла складає 72200 пасажирів з них 17086 припадає на ранок та 10890 на вечірні години пік. Дослідивши рухомий склад та провізну здатність міського пасажирського транспорту, ми визначили, що добова

провізна здатність в районі автовокзалу складає 77971 пасажир з них 19523 можливо розвезти по місту в ранковій годині пік а 13861 пасажир в вечірній годині пік. В районі автостанції «Чайка» за добу можливо розвезти о місту 81871 пасажир, з них в ранковий пік 16364 пасажир та 11464 ввечері. І якщо дані про автовокзалу і автостанції є позитивними, тому що міського транспорту вистачає для якісного обслуговування транспортно-пересадкових вузлів та жителів міста, то з рекордсменом по приїзду пасажирів в місто, залізничному вокзалу, зовсім інша ситуація. Провізна здатність міського транспорту в його районі складає 53604 пасажир з яких 12834 можливо розвезти в ранковій годині пік та 8573 у вечірній. Тобто нам не вистачає міського транспорту в даному районі, щоб розвезти ще 18596 пасажирів за добу, з них 4252 пасажир припадає на ранкові години пік та 2317 на вечірній години пік.

Отже, для вирішення даної проблеми заміною рухомого складу, були обрані саме маршрути, що сполучають пересадкові вузли так як вони є найбільшими центрами пересування пасажирів. Це номери маршрутного таксі № 56 (Автостанція "Чайка" - Залізничний вокзал) та № 64 (Залізничний вокзал - вул. Рівненська).

Таблиця 2.1 – Характеристика маршрутів

Маршрут № 56 (Автостанція "Чайка" - Залізничний вокзал)	
Час роботи маршруту	6:40-22:32
Інтервал руху	8 хв.
Протяжність маршруту	6.6 км.
Кількість рейсів	108
Маршрут № 64 (Залізничний вокзал - вул. Рівненська)	
Час роботи маршруту	6:50-23:40
Інтервал руху	5 хв.
Протяжність маршруту	8 км.
Кількість рейсів	187

Середня пасажиромісткість автобусів на обраних маршрутах до заміни:

$$\text{Маршрут №56 } q_{\text{сер}} = \frac{43+40 \cdot 4+22}{6} = 37;$$

$$\text{Маршрут №64: } q_{\text{сер}} = \frac{43 \cdot 11}{11} = 43;$$

Добовий пасажиропотів на обраних маршрутах до заміни:

$$\text{Маршрут №56: } Q_{\text{доб}} = 37 \cdot 108 = 3996 \text{ пас/доб};$$

$$\text{Маршрут №64: } Q_{\text{доб}} = 43 \cdot 187 = 8041 \text{ пас/доб};$$

Для заміни рухомого складу я обрав автобус «Богдан А601 Даний автобус забезпечить максимальний комфорт пересування пасажирів по місту.

Проведемо часткову заміну рухомого складу на обраних маршрутах та обрахуємо нову середню пасажиромісткість транспортних засобів на даних маршрутах.

Вирахуємо нову середня пасажиромісткість, і тільки потім ми зможемо порахувати пасажирооборот за добу по кожному з маршрутів із заміненим рухомим складом.

Середня пасажиромісткість автобусів на обраних маршрутах із виконаною заміною рухомого складу:

$$\text{Маршрут №56 } q_{\text{сер}} = \frac{99 \cdot 6}{6} = 99 \text{ пас};$$

$$\text{Маршрут №64: } q_{\text{сер}} = \frac{99 \cdot 11}{11} = 99 \text{ пас.}$$

Добовий пасажиропотік на обраних маршрутах після заміни:

$$\text{Маршрут №56: } Q_{\text{доб}} = 99 \cdot 108 = 10692 \text{ пас/доб};$$

$$\text{Маршрут №64: } Q_{\text{доб}} = 99 \cdot 187 = 18513 \text{ пас/доб};$$

Отже, заміна рухомого складу дала змогу нам збільшити середню пасажиро місткість автобусів на обраних маршрутах, а це допомогло збільшити добовий пасажирооборот по кожному з цих маршрутів. Тепер обрахуємо добовий пасажирооборот міського пасажирського транспорту, що обслуговує залізничний вокзал міста Рівне. Визначимо добовий пасажирооборот міського транспорту в районі залізничного вокзалу:

$$Q_{\text{доб}} = 2530 + 4032 + 3025 + 16401 + 2080 + 880 + 2750 + 10692 + 18513 + 4320 + 14204 = 79427 \text{ пас/доб};$$

З них пасажирооборот маршрутного таксі складає:

$$Q_{\text{доб}} = 2530 + 4032 + 3025 + 16401 + 2080 + 880 + 2750 + 10692 + 18513 + 4320 = 65223 \text{ пас/доб};$$

Для тролейбусів: $Q_{\text{доб}} = 14204 \text{ пас/доб}$.

Замінивши рухомий склад на обраних маршрутах маршрутного таксі, нам вдалось збільшити добовий пасажирооборот не вносячи змін в графіки руху даних маршрутів. А добовий пасажирооборот міського пасажирського транспорту при обслуговуванні залізничного вокзалу тепер становить 79427 пас/доб., даний показник є задовільним для надання якісних послуг населенню. Отже, для якісного обслуговування пересадкового вузла «Залізничний вокзал» нам достатньо замінити старий рухомий склад двох маршрутів, що суміщають даний вокзал з іншими пересадковими вузлами на нові автобуси більшої пасажиромісткості, тобто 17 старих автобусів замінити такою ж кількістю нових.

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:

$$t_{\text{рух.е}} - t_{\text{рух.зв}} = \frac{60 \cdot l_{\text{с.е}}}{V_{\text{с.е}}} - \frac{60 \cdot l_{\text{с.зв}}}{V_{\text{с.зв}}}, \quad (2.1)$$

де $t_{\text{рух.е}}$ - час руху автобусів в експресному режимі, хв;

$t_{\text{рух.зв}}$ - час руху автобусів в звичайному режимі, хв;

$V_{\text{с.е}}, V_{\text{с.зв}}$ - швидкість сполучення у швидкісному та звичайному режимах руху, км/год;

$l_{\text{с.е}}, l_{\text{с.зв}}$ - відповідно середні відстані поїздки пасажирів при швидкісному та звичайному режимах руху, км.

Кількість автобусів для роботи на маршруті у експресному режимі визначається за формулою:

$$A_e = \frac{T_{\text{об.е}}}{I_e}, \quad (2.2)$$

де $T_{\text{об.е}}$ - час обороту в експресному режимі, хв;

I_e - інтервал руху автобусів при роботі у експресному режимі.

Основним критерієм, який може обмежувати кількість автобусів на маршруті у експресному режимі є інтервал руху автобусів при звичайному режимі руху, але на наші дослідження це не впливає, тому, що в даній роботі пропонується введення експресних рейсів між найбільшими пасажироутворюючими районами міста на альтернативу звичайним рейсам.

Одним з основних завдань тут є визначення інтервалів (2.3) руху автобусів і часу їх обороту на маршруті (2.4).

$$I_e = I \cdot \frac{Q_{\max} \cdot T_{об.зв}}{Q_e \cdot T_{об.е}}, \quad (2.3)$$

де I – інтервал руху автобусів в звичайному режимі, хв;

$T_{об.з}$ – час обороту автобусів в звичайному режимі, хв;

Q_{\max} , Q_e - пасажиропотоки максимальний та в експресному режимі руху, пас/год;

$$T_{об.е} = t_{рух} + t_{зуп.е} \cdot n + t_{відст}, \quad (2.4)$$

де $t_{рух}$ – час руху автобуса за оборот, год;

$t_{зуп.е}$ – час витрачений на простій на проміжних зупинках, год.;

n – кількість проміжних зупинок, які використовуються при роботі в експресному режимі;

$t_{відст}$ – час відстою автобуса на кінцевих зупинках, год.

Можна констатувати, що на швидкість сполучення в експресному режимі у порівнянні зі звичайним впливає кількість проміжних зупинок на маршруті, які використовуються. Основними центрами утворення пасажиропотоків в нашому випадку були обрані вокзальні комплекси і центральна частина міста Рівне.

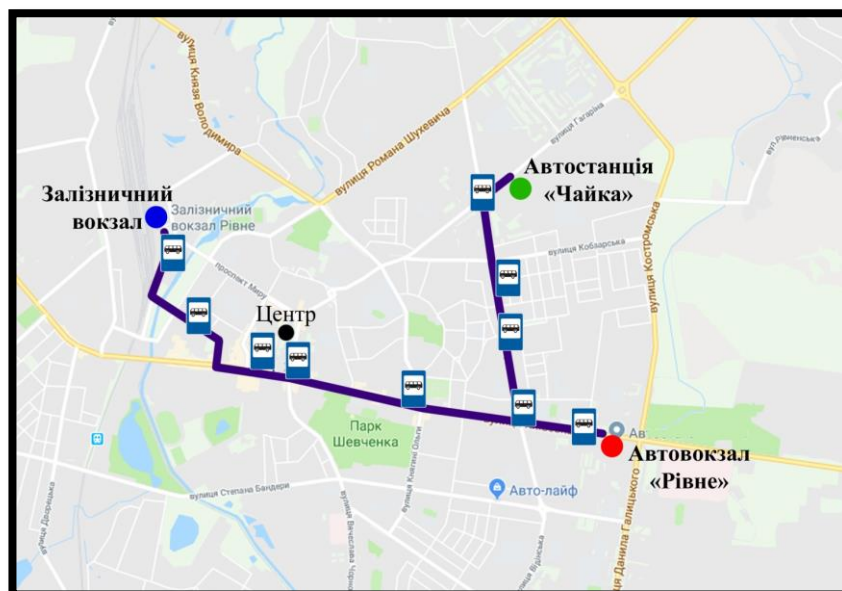


Рисунок 2.17 – Схема маршрутів між транспортно-пересадочними вузлами

Таблиця 2.2 - Показники роботи автобусів у звичайному режимі.

Показники Напрямок сполучення	Довжина маршруту км	Тривалість обороту, хв	Експлуатац ійна швидкість, км / год.	Проміжні зупинки, од.	Простій на промійній зупинці, хв.
Автовокзал – Зал. вокзал	4	38	23	5	0,75
Автовокзал – АС «Чайка»	2,5	28	23	3	0,75
Зал. вокзал – АС «Чайка»	5	46	23	7	0,75

Як показує практика і проведені розрахунки, пасажиром найчастіше необхідно швидко і без пересадок переміщатись між основними транспортними районами, що може забезпечити лише експресне сполучення між цими пунктами.

Для реалізації даної потреби, пропонується впровадити нові маршрути, які будуть сполучати центральну частину міста з вокзальними комплексами.

Скоротивши кількість проміжних зупинок при введенні експресного сполучення, ми можемо досягнути значну економію часу, що впливатиме на швидкість доставки пасажирів.

Для впровадження експресного сполучення, необхідно скоротити кількість проміжних зупинок на маршруті.

Цю проблему можна вирішити шляхом застосування оптимізаційного методу, описаного вище. Суть його в тому, що на схемі маршрутної мережі залишаються лише зупинні пункти з найбільшими пасажиропотоками, які об'єднують в маршрути (рис.2.9).

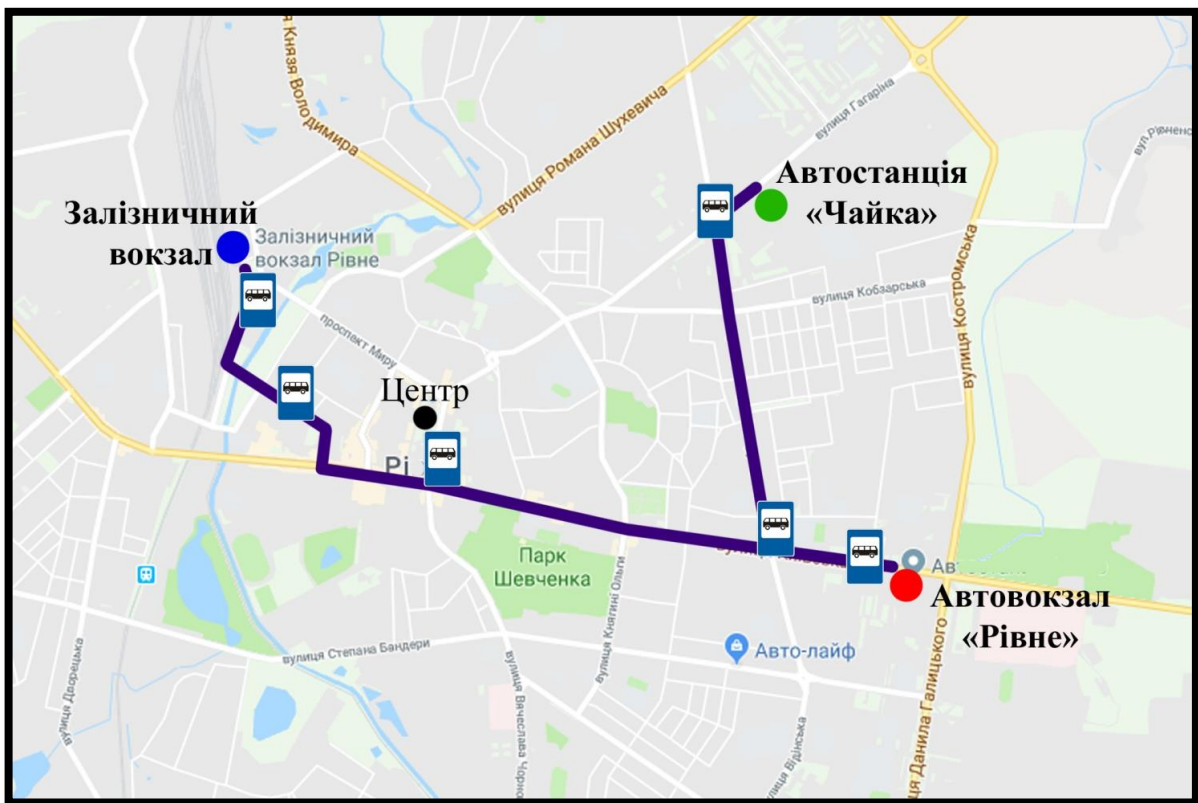


Рисунок 2.18 – Схема маршрутів між транспортно-пересадочними вузлами при експресному сполученні

Якщо розглядати окремо транспортне сполучення між вокзальними комплексами, то можна констатувати наступне:

- для організації експресного сполучення між Автовокзалом і АС «Чайка» необхідно залишити на маршруті 1 проміжну зупинку в районі 12 школи і 2 основні, які знаходяться безпосередньо поблизу вищезгаданих вокзальних комплексів (рис.2.19). Кінцеві зупинки можна організувати неподалік даних комплексів;

- при сполученні Автовокзалу з Залізничним вокзалом, найкоротше маршрутне сполучення організоване через центральну частину міста і Центральний ринок, де і раціональним буде розмістити проміжні зупинки для організації експресних рейсів;

- якщо розглядати транспортні зв'язки між АС «Чайка» та Залізничним вокзалом, то можна зазначити, що вони побудовані на існуючій транспортній мережі і їх доцільно раціоналізувати.

Маршрут в цьому випадку проходить через 3 проміжні зупинки в центральній частині міста. Організувати тут експресне сполучення більш доцільно, при прокладанні нової траси маршруту по найкоротшій відстані.

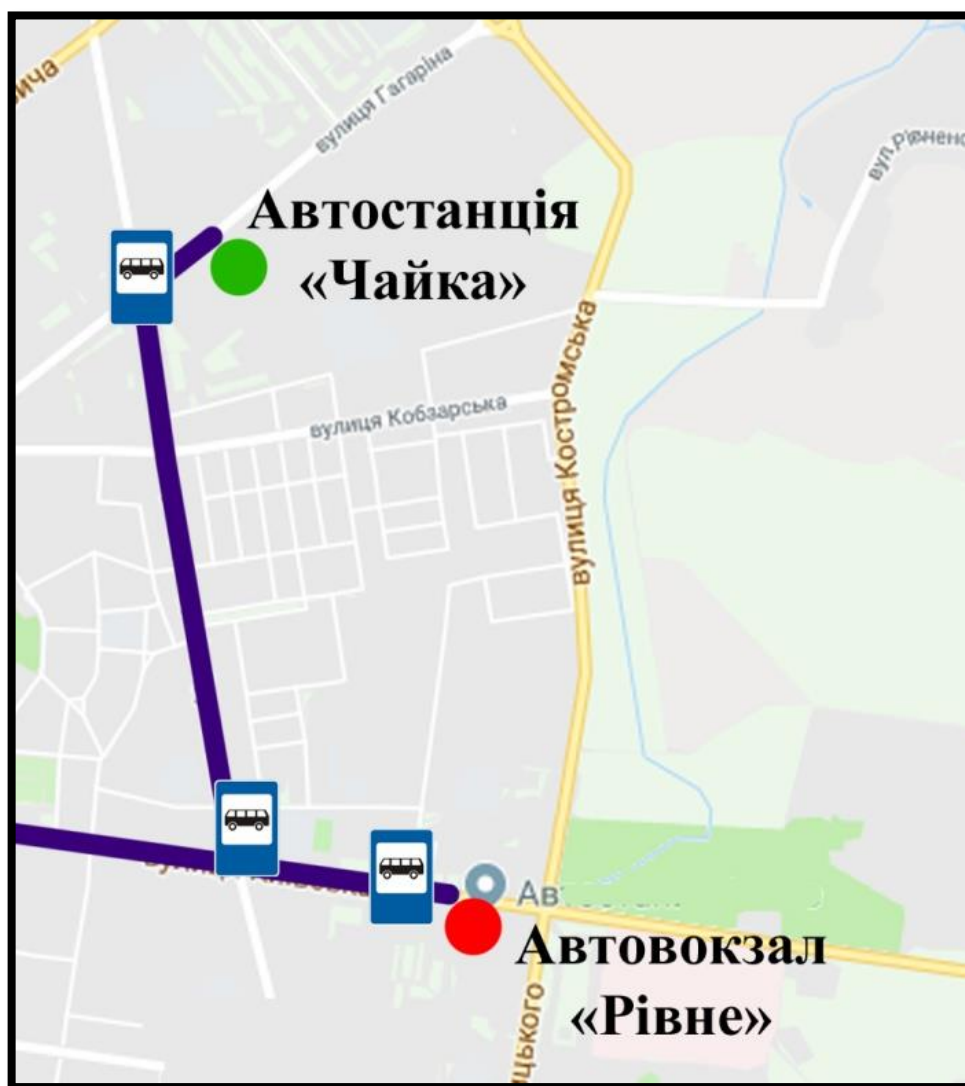


Рисунок 2.19 – Впровадження експресного сполучення між районами «Автовокзал» та АС «Чайка»

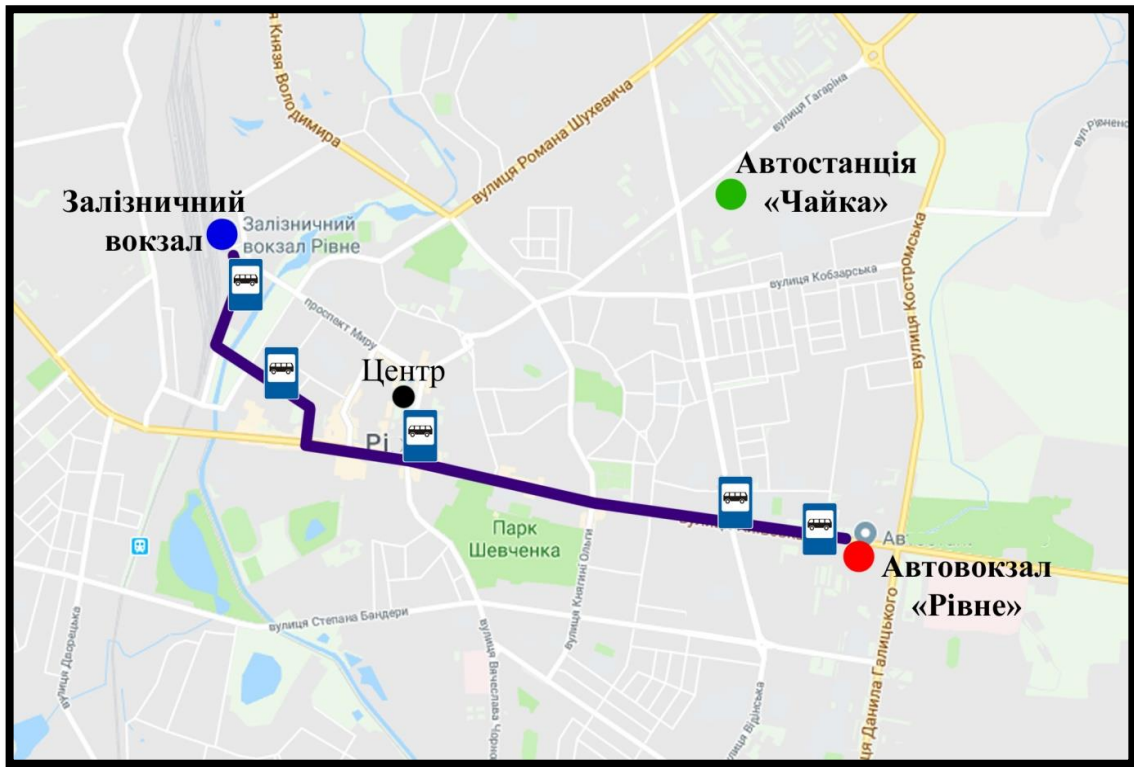


Рисунок 2.20 – Впровадження експресного сполучення між районами «Автовокзал» та «Залізничний вокзал»

Пропонується організувати пряме сполучення між цими пунктами по альтернативних трасах маршрутів, які проходять по вулицях Гагаріна, Міцкевича і проспект Миру, або через мікрорайон «Північний» по вулицях Черняка, Шухевича, Литовська, Набережна і проспект Миру (рис.2.21).

Якщо ефективність нововведень на маршрутах буде доведена на практиці, в перспективі можна синхронізувати розклади роботи автобусів в місті разом з розкладами руху поїздів та маршрутів приміського і міжміського транспорту. Тобто, відправлення з кінцевих пунктів організовувати тоді, коли на станції прибуває найбільше поїздів, або автобусів.

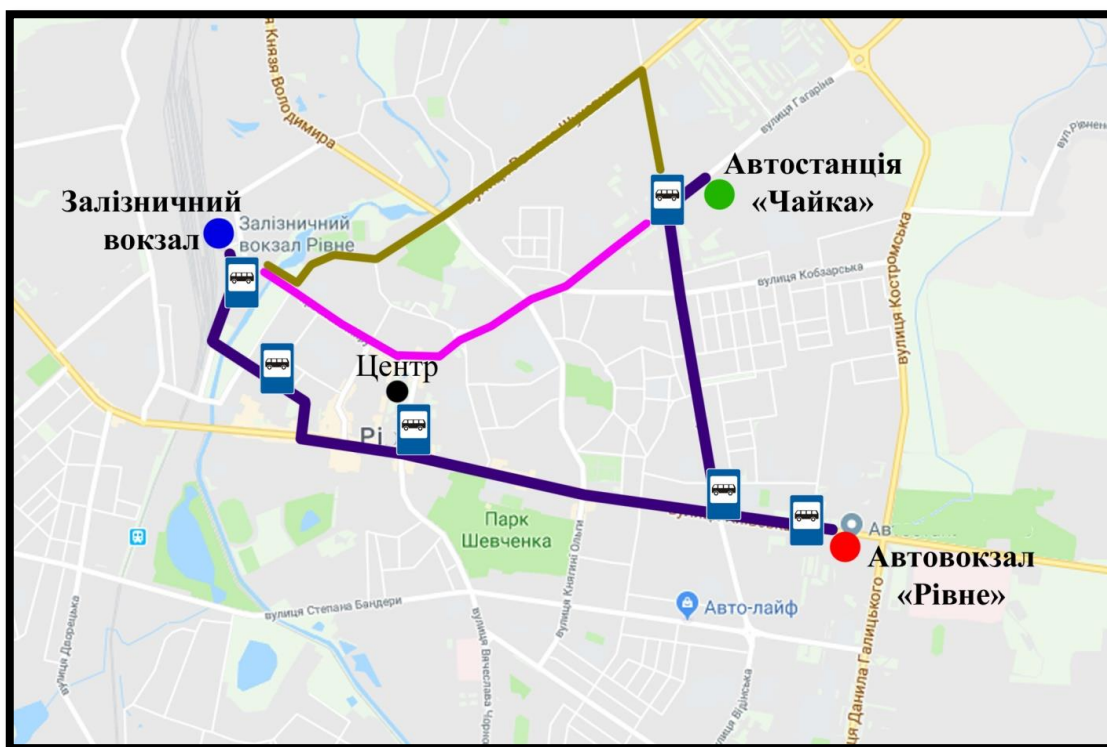


Рисунок 2.21 – Впровадження експресного сполучення між районами АС «Чайка» та «Зал. вокзал»

Після проведених досліджень і розрахунків, наведемо порівняльну характеристику роботи автобусів за напрямками у звичайному і експресному режимах у вигляді діаграм (рис.2.22-2.23).

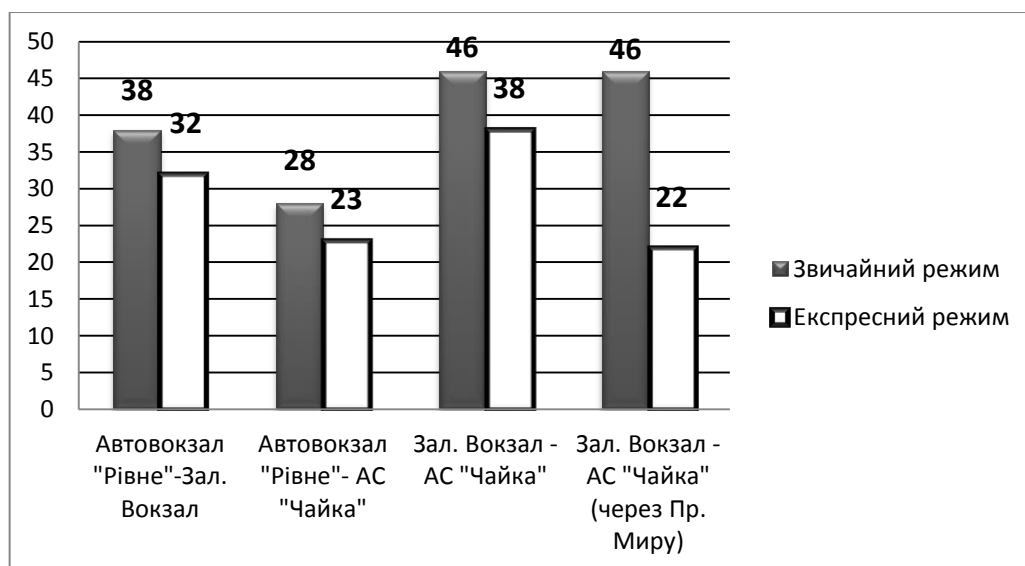


Рисунок 2.22 – Порівняльна характеристика роботи автобусів на маршрутах за тривалістю оборотного рейсу

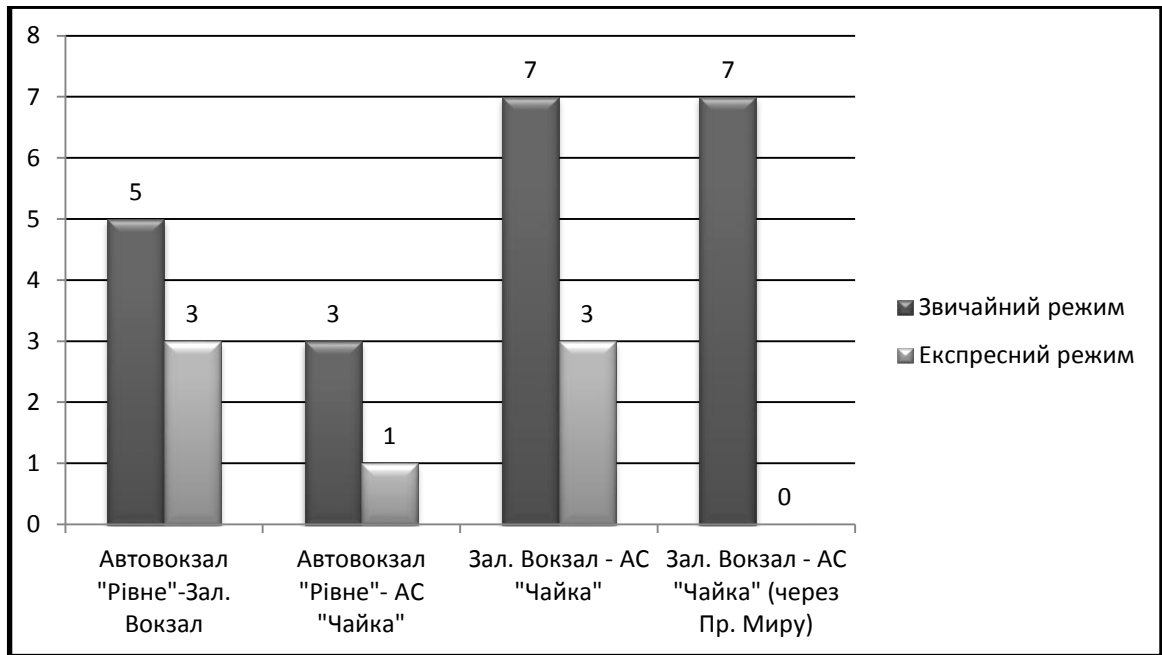


Рисунок 2.23 – Порівняльна характеристика роботи автобусів на маршрутах за кількістю проміжних зупинок

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

3.1. Навчання працівників автотранспорту з питань охорони праці і техніки безпеки

Навчання працівників автотранспорту з питань охорони праці здійснюється на підставі статті 18 Закону України “Про охорону праці” і НПАОП 0.00-4.12-05 “Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці” затверджено наказом Державного комітету з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 за № 15.

Основним нормативним документом, що встановлює порядок та види навчання і перевірки знань з охорони праці є НПАОП 0.00-4.12-05. Цей порядок спрямовано на реалізацію в Україні системи безперервного навчання з питань охорони праці.

На підприємствах на основі Типового положення з урахуванням специфіки виробництва та вимог НПАОП, розроблюються і затверджуються відповідні положення підприємств про навчання з питань охорони праці, формуються плани-графіки проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці, з якими повинні бути ознайомлені працівники.

Для проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві необхідно створити комісію. А для того, щоб сформувати таку комісію (а також щоб одержати дозвіл на початок роботи підприємства), навчання і здачу іспитів повинні пройти керівники й особи, відповідальні за охорону праці на підприємстві.

У відповідності зі статтею 18 Закону “Про охорону праці” посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз у три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок.

У разі недотримання вимог статті 18 Закону “Про охорону праці”, не тільки працівників, але і посадових осіб підприємства не можна допускати до

роботи без навчання (їх також відстороняють від роботи на час повторного навчання, якщо продемонстровані знання з охорони праці є незадовільними). В такому разі необхідно пройти повторне навчання і перевірку знань в місячний термін.

Заступник керівника, у службові обов'язки якого, як правило, входить організація роботи з охорони праці, очолює комісію, що приймає іспити в підлеглих. Комісія вважається правомірною, якщо в її склад входить не менш трьох осіб. Особи, що входять до складу таких комісій, згідно із пп. 2.2.2 НПАОП 0.00-4.12-05 повинні пройти навчання і перевірку знань у спеціальних навчальних закладах, що одержали дозвіл Держпромгірнагляду. Інші посадові особи, незазначені в додатку №4 до НПАОП 0.00-4.12-05, але які підпадають під Перелік посад, зобов'язаних проходити перевірку знань з охорони праці, проходять навчання безпосередньо на підприємстві.

Для низки посад підприємств із чисельністю більш 500 чоловік необхідно пройти навчання в Національному науково-дослідному інституті охорони праці.

На малих підприємствах, де немає можливості сформувати належним чином комісію з перевірки знань з охорони праці, посадові особи і фахівці, а також особи, що займаються індивідуальною трудовою діяльністю, перевірку знань проходять у комісіях місцевих органів виконавчої влади або органів Держпромгірнагляду.

Працівники, що зайняті на роботах з підвищеною небезпекою (відповідно до НПАОП 0.00-2.02-93 “Перелік робіт з підвищеною небезпекою”) до таких робіт відносяться роботи на автотранспорті з застосуванням ручних електро- і пневмомашин та інструментів; монтаж, демонтаж і накачування шин, деякі роботи з ремонту й обслуговування автотранспорту; охорона власності) повинні за рахунок роботодавця проходити підготовку тільки в спеціальних навчальних закладах, які одержали у встановленому порядку ліцензію Міносвіти і дозвіл Держпромгірнагляду на здійснення такого навчання.

Посадові особи і фахівці, в обов'язок яких входить виконання робіт підвищеної небезпеки, а також особи, зазначені в Переліку робіт, що вимагають професійного добору, проходять на підприємстві спеціальне навчання і перевірку знань з охорони праці, що стосуються конкретних умов виробництва. В подальшому такі перевірки повинні проходити не рідше одного разу в рік.

Для інших працівників, що будуть проходити навчання і перевірку знань на підприємстві, службою охорони праці на підставі типових навчальних планів і програм розробляються робочі навчальні плани і програми підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації. Перевірка знань працівників з питань охорони праці проводиться за тими нормативними актами, дотримання яких входить у їхні службові обов'язки (п. 1.8 Типового положення про навчання з питань охорони праці).

Результати перевірки оформляються відповідним протоколом засідання комісії, а працівникам, які склали іспит, видаються посвідчення. Якщо працівник проходив навчання і перевірку знань безпосередньо на своєму підприємстві, видача посвідчень про перевірку знань є обов'язковою тільки для тих, хто виконує роботи підвищеної небезпеки (п. 1.9 Типового положення про навчання з питань охорони праці).

Всі працівники, що приймаються на роботу повинні пройти первинний, а в подальшому і щорічний інструктаж з питань пожежної безпеки, про що зазначено у статті 8 “Закону про пожежну безпеку”. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежонебезпекою, один раз на рік проходять перевірку знань з пожежної безпеки, а посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз у три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки. Особливості, порядок і терміни проведення такого навчання зазначені в НАПБ Б.06.001-94 “Перелік посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки та порядок його організації”, і в НАПБ Б.02.005-94 “Типове положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України”

Працівники при прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи проходять навчання і перевірку знань з охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки у разі аварії, а також відповідні інструктажі. Особи, які суміщають професії, проходять навчання та інструктажі з охорони праці як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом. Допуск до роботи (виконання навчальних практичних завдань) без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється.

Відповідальність за організацію і здійснення навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці покладається на роботодавця.

3.2. Вимоги техніки безпеки при експлуатації транспортних засобів

Водій може виїжджати на лінію тільки після проходження медичного огляду і відповідної відмітки про це у подорожньому листі. Перед запуском двигуна необхідно переконатися, що транспортний засіб загальмований стоянковим гальмом, а важіль перемикачів передач поставлений в нейтральне положення. Перед запуском двигуна необхідно переконатися, що автомобіль загальмований стоянковим гальмом, а важіль перемикачів передач поставлений у нейтральне положення.

Забороняється здійснювати запуск двигуна шляхом буксирування транспортного засобу та перемикачів ланцюга живлення стартера.

Швидкість руху транспортних засобів по території підприємства не повинна перевищувати 10 км/год, а в приміщеннях—5 км/год.

Для організації безпечного руху по території підприємства складається схематичний план руху транспортних засобів та працівників.

Під час руху транспортного засобу по території підприємства забороняється перебування на ньому осіб, які не мають до цього прямого відношення.

Заправку автомобілів слід проводити у відповідності до вимог Правил технічної експлуатації стаціонарних, контейнерних, і пересувних автозаправних станцій.

При заправленні автомобілів забороняється:

- палити та користуватися відкритим вогнем;
- проводити ремонтні та регулювальні роботи;
- заправляти автомобіль паливом при працюючому двигуні;
- допускати перелив та розлив палива.

Власник зобов'язаний випускати на лінію технічно справні засоби, що підтверджується підписом у подорожньому листі особи, яка відповідає за випуск автомобілів на лінію, та водія.

Власник перед виїздом повинен проінформувати водія про умови праці на лінії.

Направляючи водія в рейс тривалістю більше 1 доби, власник зобов'язаний:

- повідомити водія про режим праці і відпочинок;
- записати у подорожньому листі маршрут слідування з вказанням місць тимчасового та тривалого відпочинку;
- перевірити укомплектованість транспортного засобу необхідними пристроями.

Забороняється водіям під час стоянки відпочивати або спати в кабіні при працюючому двигуні.

Для перевірки наявності палива в паливних баках слід застосувати спеціальні лінійки, які виключають іскроутворення в результаті ударів, переносні світильники у вибухобезпечному виконанні та інші пристрої.

Буксирування несправних транспортних засобів повинно здійснюватися у відповідності до Правил дорожнього руху України. Під час ремонту транспортного засобу на лінії водій зобов'язаний виконувати вимоги безпеки праці, які встановлені для профілактичного обслуговування та ремонту транспортних засобів на підприємстві. При відсутності у водія необхідних

пристроїв та інструменту для безпечного виконання конкретного виду робіт ремонт забороняється, і також забороняється допускати до транспортного засобу сторонніх осіб.

При вимушеній зупинці транспортного засобу на узбіччі або на краю проїжджої частини дороги для проведення ремонтних робіт водій зобов'язаний включити аварійну світлову сигналізацію, установити знак аварійної зупинки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до транспортного засобу в населених пунктах та 40 м—за їх межами.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Для забезпечення ефективної організації транспортних процесів пасажирських перевезень у транспортних пасажирських системах міст в умовах їх великої розмірності, складності структури, статистичної невизначеності параметрів і характеристик, необхідності врахування активного суб'єкта — пасажирів, найбільше розповсюдження знайшли наукові підходи, що базуються на методах математичного, економіко-математичного та комп'ютерного моделювання.

2. Аналіз існуючих підходів до рішення завдань організації транспортних процесів пасажирських перевезень у містах показав, що вони недостатньо враховують вплив окремих складників ТПСМ на результативні показники її функціонування, стохастичність та нестационарність протікання транспортних процесів, у неповній мірі забезпечують застосування можливостей сучасної комп'ютерної техніки та інформаційних технологій щодо формування вихідних даних, використання обчислювальних потужностей і обробки та аналізу отримуваних результатів.

3. . Результати формування моделі потреб у пересуваннях транспорту дозволяють переходити до аналізу поточної ситуації у місті та розробки заходів щодо удосконалення маршрутів громадського транспорту м. Рівне у зоні дії транспортно-пересадкових вузлів.

4. Для дослідження обрано зупинки громадського транспорту м. Рівне, які розташовані у транспортних районах найбільшого пасажирообміну, що зумовлено наявністю пасажироутворюючих пунктів. Обстеження здійснювалося підрахунком пасажирообміну зупиночних пунктів з розподілом їх за часовими періодами (за 15 хвилинними інтервалами). Зупинка Автовокзал характеризується великим пасажирообміном зв'язку з великою кількістю приїжджого населення, яке в свою чергу розосереджується по маршрутній мережі міста.

5. Слід зазначити, що цим ми досягли бажаного результату від

нововведень на можливих напрямках сполучення. Це можна підтвердити тим, що при раціонально складених розкладах руху для експресного сполучення, втрата часу пасажиром на очікування автобуса на зупинному пункті і затрати часу на переміщення між пунктами повністю компенсується швидкістю доставки до місця призначення за рахунок збільшення швидкості руху на маршруті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Вдовиченко В.О. Методологічні основи формування системної ефективності громадського пасажирського транспорту в умовах сталого розвитку: монографія. Харків: ХНАДУ, 2017. 212 с.
2. Денисенко О. В., Вдовиченко В. А., Калиниченко А. П. Некоторые аспекты решения сетевой задачи организации дорожного движения в городах. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2005. №30. С. 88-90.
3. Вдовиченко В.О. Формування соціально-маркетингової оцінки сервісної якості міських пасажирських транспортних послуг. Технологічний аудит та резерви виробництва. 2016. №5/2(31). С. 42-48.
4. Вдовиченко В.О., Самчук Г.О. Формування математичної моделі функціонування транспортно-пересадочних вузлів міського пасажирського транспорту. Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія «Механіко-технологічні системи та комплекси». 2016. №17(1189). С. 56-61.
5. Вдовиченко В.О. Розподіл маршрутів між зупиночними пунктами транспортно-пересадочного терміналу міського громадського пасажирського транспорту. Комунальне господарство міст. 2017. №139. С. 33-38.
6. Вдовиченко В.О. Метод слот-координації руху міського громадського пасажирського транспорту в умовах транспортно-пересадочних терміналів: Свідоцтво про реєстрацію авторського права №78466. Державна служба інтелектуальної власності України. 20.04.18. 8 с.
7. Brenner N., Schmid C. The urban age'in question. International Journal of Urban and Regional Research. 2014. T38. №3. P. 731-755.
8. Vuchic V.R. Urban Transit Systems and Technology. New Jersey, 2007. 602 p.
9. Гузенко А. В. Развитие городского пассажирского транспорта мегаполиса: проблемы и перспективы. Вестник Томского

государственного университета. 2009. №321. С. 135-138.

10. Шпильовий І. Ф. Методичні основи управління системами міських пасажирських перевезень. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2010. №3/6(45). С. 33-39.

11. Вучик В. Р. Транспорт в городах, удобных для жизни. М.: Изд-во «Территория будущего», 2011. 576 с.

12. Лобашов О. О. Моделирование влияния сети парковки на транспортные потоки в містах: монографія. Х.: ХНАМГ, 2010. 170 с.

13. Гнатов, А. В., Аргун, Щ. В., Быкова, Е. В., Пидгора, А. В. Электробус на суперконденсаторах для городских перевозок. Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2016.

№72. С. 29-34.

14. Селиванов С. Е., Бажинов А. В. Экологические проблемы Харькова транспортный аспект. Вестник Харьковского национального автомобильно- дорожного университета. 2010. №49. С. 143-153.

15. Дудкин Е. П., Левадная Н. В., Черняева В. А. Комплексный подход к выбору и обоснованию вида городского транспорта. Бюллетень результатов научных исследований. 2013. №3(8). С. 4-12.

16. Коссой Ю. М. Транспортные системы в архитектурно-природной среде современного города. Известия высших учебных заведений. Строительство. 2005. №9. С. 97-101.

17. Котляров И. Д. Управление формированием продуктивных ресурсов предприятия городского автомобильного пассажирского транспорта. Известия Петербургского университета путей сообщения. 2011. №3. С. 239-247.

18. Михальченко А. А. Развитие транспортной системы крупных городов в условиях ограниченных ресурсов. Коммунальное хозяйство городов. Серия: Технические науки и архитектура. 2010. №95. С. 159-163.

19. Фоменко Г. Р. Транспортна інфраструктура і проблеми міст. Проблеми розвитку міського середовища. 2016. №2. С. 177-185.

20. Буряченко А., Гераймович Л. Світовий досвід фінансування розвитку інфраструктури міст. Міжнародна економічна політика. 2014. №1(20). С. 105-128.
21. Системологія на транспорті. Основи теорії систем і управління / за заг. ред. М. Ф. Дмитриченка. К.: Знання України, 2005. 344 с.
22. Маруніч В.С., Вакарчук І.М. Логістичне управління проектами розробки міських пасажирських маршрутних систем. LXVII науково-практична конференція науково-педаг. працівн., аспір., структ. підр. НТУ.: тези допов. Київ, 2011. С. 211-212.
23. Вакуленко К. Є., Доля К. В. Управління міським пасажирським транспортом: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. 257 с.
24. Любий, Є. В. Критерій оцінки ефективності функціонування маршрутних мереж малих міст. Автомобильный транспорт. 2009. №24. С. 109-112.
25. Давідіч Ю. О., Чумаченко І. В. Моніторинг впливу параметрів системи міського пасажирського транспорту на якість обслуговування населення. Комунальне господарство міст. 2016. №128. С. 89-93.
26. Гілевська К.Ю. Удосконалення організації перевезень пасажирів міським громадським транспортом за критеріями якості: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01. Київ, 2017. 193 с.
27. Луб'яний П. В. Ефективність пасажирської маршрутної мережі міст: дис. канд. техн. наук: 05.22.01. Харків, 2005. 175 с.
28. Щурова В.А. Архітектурно-планувальна організація міської забудови у зоні впливу транспортно-пересадочних вузлів: автореф. дис. ... канд. арх. наук: 18.00.04. Київ, 2005. 20 с.