

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна**

Кафедра Транспортні вузли

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри

_____ /М. І. Березовий/

«_____» _____ 20____ р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **27 Транспорт**

Спеціальність **275 Транспортні технології (за видами)**

Спеціалізація **275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)**

Тема **Дослідження та удосконалення системи транспортного обслуговування міста**

Theme **Research and improvement of the city transport service system**

Керівник дипломної роботи

доц. _____ Т. В. Болвановська

Нормоконтролер

доц. _____ М. І. Березовий

Студент групи УА1921

_____ С. С. Сентюрін

Student

Sentiurin Serhii

Дніпро – 2020

Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Факультет Управління процесами перевезень Кафедра «Транспортні вузли»

Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»

Спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

_____ / М. І. Березовий /
(підпис)

2020 р. _____ «____»

ЗАВДАННЯ

до дипломного роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»
(рівень вищої освіти)

отримав студент групи УА1921 Сентюрін Сергій Сергійович
(номер групи) (ПІБ)

1 Тема дипломного проекту (роботи): Дослідження та удосконалення транспортного
обслуговування міста

затверджена наказом по університету від « 02 » березня 2020 р. № 130 ст

2 Термін подання студентом закінченого проекту (роботи): « 10 » грудня 2020 р.

3 Вихідні дані до дипломного проекту (роботи): Технічні характеристики автобусів.
Погодинний розподіл пасажиропотоку на привокзальній площі та аеропорту.

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань до розробки):
(див. календарний план)

5 Перелік слайдів:

Перелік слайдів відповідно до додатку

6 Розділи та консультанти:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу дипломного роботи	Термін виконання	Обсяг розділу, %
1. Система транспортного обслуговування	строк 1	20
2. Статистика роботи автомобільного транспорту України	строк 1	15
3. Причини та методи впровадження зон заспокоєння дорожнього руху	строк 2	8
4. Взаємодія залізничного та міського автомобільного пасажирського транспорту	строк 2	30
5. Взаємодія авіаційного та міського автомобільного пасажирського транспорту	строк 3	17
6. Забезпечення безпеки дорожнього руху	строк 3	10
Всього		100

Дата видачі завдання: « 01 » жовтня 2020 р.

Керівник дипломного проекту (роботи)

(підпис)

Т. В. Болвановська

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

С.С. Сентюрін

(ПІБ)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та 8 додатків. Повний обсяг проекту – 127 сторінок; з них основний текст на 77 сторінках, який містить 25 ілюстрацій, 10 таблиць та 53 літературних джерела.

Об'єктом розробки дипломної роботи є процес взаємодії автомобільного міського пасажирського транспорту з іншими видами транспорту

Метою даної роботи є дослідження та удосконалення системи транспортного обслуговування міста пасажирським транспортом.

В роботі проаналізовано систему транспортного обслуговування міста та статистику роботи автомобільного транспорту, визначено причини та методи впровадження зон заспокоєння дорожнього руху, оптимізовано взаємодію автомобільного та інших видів транспорту у транспортних вузлах, проаналізовано проблеми безпеки дорожнього руху.

Галузь застосування – інфраструктура автомобільного транспорту України.

Ключові слова: АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, ПАСАЖИРОПОТІК, ВЗАЄМОДІЯ ТРАНСПОРТУ, ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ, ТРАНСПОРТНА МЕРЕЖА, ЗАСПОКОЄННЯ РУХУ, БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА ТЕРМІНІВ.....	7
1 СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	8
1.1 Поняття та роль транспортної системи в країні.....	8
1.2 Міська пасажирська транспортна система.....	10
1.3 Принципи управління системою міських пасажирських перевезень	17
1.4 Напрямки розвитку транспортної інфраструктури міста	21
2 СТАТИСТИКА РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ.....	27
2.1 Аналіз вантажних перевезень в Україні.....	27
2.2 Аналіз пасажирських перевезень в Україні	31
3 ПРИЧИНИ ТА МЕТОДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗОН ЗАСПОКОЄННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	36
3.1 Аналіз статистики ДТП, як причини застосування зон заспокоєння дорожнього руху	36
3.2 Зони заспокоєння дорожнього руху	39
3.3 Необхідні зони заспокоєння руху в місті Дніпро	42
4 ВЗАЄМОДІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА МІСЬКОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	47
4.1 Необхідність взаємодії видів транспорту	47

					0042.150287.ДР.2020.000			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дослідження та удосконалення транспортного обслуговування міста	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Сентюрін					Н	4	126
Керівн.	Болвановська					ДНУЗТ		
Н. контр.	Березорий							

4.2 Оптимізація режимів взаємодії залізничного та міського автомобільного пасажирського транспорту	48
4.3 Вибір оптимального варіанту роботи автобусів різної пасажиромісткості при взаємодії із залізничним транспортом за модифікованими приведеними витратами.....	59
5 ВЗАЄМОДІЯ АВІАЦІЙНОГО ТА МІСЬКОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	63
5.1 Оптимізація режимів взаємодії аеропорту та автомобільного МПТ ...	63
5.2 Вибір оптимального варіанту роботи автобусів різної пасажиромісткості при взаємодії із авіаційним транспортом за модифікованими приведеними витратами.....	73
6 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	76
6.1 Державне забезпечення безпеки дорожнього руху	76
6.2 Аналіз рівня безпеки дорожнього руху.....	78
6.3 Заходи щодо забезпечення безпеки дорожнього руху в Україні	79
6.4 Екологічна безпека.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	83
ДОДАТОК А ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ	90
ДОДАТОК Б.....	92
ДОДАТОК В.....	96
ДОДАТОК Г	102
ДОДАТОК Д.....	108
ДОДАТОК Е.....	114
ДОДАТОК Є ПЕРЕЛІК МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДО ДМР.....	120
ДОДАТОК Ж ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ.....	129

ВСТУП

На основі комплексного аналізу сучасного стану, особливостей та проблем ефективного транспортного обслуговування міста Дніпро, та інших великих міст України, встановлено, що транспортне обслуговування не завжди є ефективним, незлагодженою є взаємодія різних видів транспорту у транспортних вузлах, та місцях пересадки пасажирів, вулично-дорожня мережа міста Дніпро характеризується високим відсотком транзитних кореспонденцій у центральних районах міста. Через вищезгадані недоліки роботи транспортної мережі міста знижується безпека дорожнього руху, погіршується якість транспортного обслуговування, підвищується рівень забруднення навколишнього середовища, особливо у центральних районах міста у години-пік.

Взаємодія різних видів транспорту є одним із ключових аспектів розв'язку сказаних вище проблем. Злагоджена робота транспорту дозволить ефективно використовувати ресурси для виконання головної мети міського пасажирського транспорту – задоволення потреб населення у перевезеннях.

В даній роботі розраховано оптимальні режими взаємодії залізничного, авіаційного пасажирського транспорту та автомобільного міського пасажирського транспорту. Виконано економічне порівняння різних варіантів взаємодії.

Також в дипломній роботі запропоновано альтернативну схему транзитного руху через місто Дніпро, визначено необхідність застосування зон заспокоєння руху, надано методи та приклади їх застосування. Розглянуті питання безпеки та екологічності автомобільного транспорту.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА ТЕРМІНІВ

ВДМ – вулично-дорожня мережа;

ДТП – дорожньо-транспортна пригода;

ІПТ – індивідуальний пасажирський транспорт;

МІ – міська інфраструктура;

МК – матриця кореспонденцій;

МПТ – міський пасажирський транспорт;

МПТС – міська пасажирська транспортна система;

МС – маршрутна система;

П – пасажери;

ПТЗК – пасажирський транспорт загального користування;

ТІ – транспортна інфраструктура;

1 СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

1.1 Поняття та роль транспортної системи в країні

Транспортна система – це система взаємопов’язаних складових (людей; інфраструктури; транспортних засобів; технічних засобів; тощо), яка призначена для транспортування будь-кого (будь-чого) [1].

Транспортна система повинна відповідати вимогам суспільного виробництва та національної безпеки, мати розгалужену інфраструктуру для надання всього комплексу транспортних послуг, у тому числі для складування і технологічної підготовки вантажів до транспортування, забезпечувати зовнішньоекономічні зв’язки.

До складу Єдиної транспортної системи України входять [2]:

- транспорт загального користування (залізничний, морський, річковий, автомобільний і авіаційний, а також міський електротранспорт, у тому числі метрополітен);
- промисловий залізничний транспорт;
- відомчий транспорт;
- трубопровідний транспорт;
- шляхи сполучення загального користування.

Кожна підгалузь транспорту у свою чергу складається із цілого ряду матеріальних елементів, серед яких:

- підприємства залізничного, морського, річкового, автомобільного, авіаційного та міського електротранспорту, що здійснюють перевезення пасажирів і вантажів; підприємства трубопровідного транспорту;
- засоби перевезення (рухомий склад залізничного, автомобільного і міського електротранспорту, судна, літаки, транспортні засоби підприємств, установ і організацій);
- залізничні, морські, автомобільні шляхи сполучення, аеродроми та землі транспорту;
- вокзали, автовокзали, автостанції, порти, пристані, аеропорти;

- промислові, будівельні підприємства; підприємства промислового залізничного транспорту; судноремонтні, суднобудівні – судноремонтні заводи; ремонтні заводи цивільної авіації; ремонтно-будівельні організації; ремонтно-експлуатаційні депо; заводи по ремонту рухомого складу і виготовленню запасних частин; підприємства зв'язку, споруди енергетичного господарства, сигналізації; системи управління повітряним рухом; водопостачання, каналізації;

- науково-дослідні, проектно-конструкторські організації, навчальні заклади, технічні школи;

- підприємства, установи та заклади соціально-культурної сфери, постачальницькі й торгівельні підприємства; інші підприємства, установи та організації незалежно від форм власності, що забезпечують діяльність і розвиток транспорту.

В статті [3] розглядаються питання впливу змін зовнішнього середовища на функціонування елементів транспортної системи. Внаслідок науково-технічного прогресу сучасні еволюційні процеси, що відбуваються в суспільстві, проходять через стрімкі зміни. Вони обумовлені великими масштабами виробництва, різновидами виробничих сфер, розширенням міжгалузевих зв'язків, скороченням строків впровадження досягнень науки і техніки та ін. Це в свою чергу спонукає науковців різних галузей об'єднуватися для вирішення загальних питань розвитку великих систем та їх підсистем. Транспортні системи є надзвичайно складними, адже взаємний вплив елементів системи, та зовнішнього середовища зокрема, призводить до непередбачуваних змін. Визначення змін у еволюції системи є першочерговим завданням при розробці прогнозів.

За результатами досліджень [3] можна зробити висновок, що визначивши початковий та кінцевий стан будь-якого елементу системи, можна отримати різні проміжні ймовірності (ймовірності переходу зовнішнього середовища з фактичного в заданий стан). Тому при виборі функції зміни зовнішнього середовища необхідно враховувати темпи приросту показників, що характеризують зовнішнє середовище. Адже тенденції в минулому й майбутньому можуть мати кардинально різні напрямки.

Дослідження, що були зроблені в ряді робіт Е. В. Гаврилова [4, 5] доводили, що під час еволюції в технічних системах, як і в біологічних, відбувається послідовний процес зміни замкнених і розімкнених станів. Вважається, що під час функціонування системи в замкненому стані абсолютна організація середовища не змінюється. Тому і не виникає впливу, який міг би викликати зміни у функціонуванні системи. І навпаки, втручання зовнішнього середовища призводить до розмикання системи.

1.2 Міська пасажирська транспортна система

Висока концентрація міського населення, обмеження ресурсних можливостей транспортних підприємств, висока енергоємність транспортного процесу на ряду зі стрімкими темпами зростання рівня автомобілізації призвели до виникнення ряду проблем у забезпеченні основних функцій міського транспорту. Серед цих проблем одне з ключових місць займають питання забезпечення ефективної організації міських пасажирських перевезень.

В роботі [6] автором розглянуті проблеми організації міських пасажирських перевезень, що давно представляють інтерес для наукового товариства, як транспортного профілю, так і для напрямків досліджень в області техніки, соціології, економіки, менеджменту та інших наукових напрямків.

До сьогоднішнього дня залишаються актуальними задачі дослідження природи формування транспортних потоків, раціональних маршрутних систем, вдосконалення технології роботи транспортних засобів на маршрутах, розробки ефективних систем управління, консолідації транспортних підприємств, визначення зон економічної ефективності роботи транспортних підприємств.

Також, в роботі [6] автор визначив, що наявність широкого спектру актуальних напрямків досліджень міських пасажирських транспортних систем обумовлено складністю і значною невизначеністю умов робіт міського пасажирського транспорту (МПТ).

Міська пасажирська транспортна система (МПТС) являє собою складну систему із складними властивостями, різнобічністю цільових інтересів її учасників, високим рівнем невизначеності умов функціонування, наявністю неузгодженостей і

відсутністю кооперації взаємозв'язків елементів і підсистем МПТС.

Представлення МПТС із позиції логістичних підходів дозволяє виділити елементи системи: транспортна інфраструктура (ТІ), індивідуальний пасажирський транспорт (ІПТ), пасажирський транспорт загального користування (ПТЗК), пасажир (П), міська інфраструктура (МІ).

Автор роботи [6] зазначив, що одним з принципів міської логістики є необхідність поєднання цільових інтересів всіх елементів системи. Оцінку стану логістичної системи доцільно проводити на основі виділених критеріїв ефективності, які повинні відповідати ряду вимог:

- бути узгодженими з метою оцінки стану системи;
- забезпечувати комплексність оцінки;
- мати високий ступінь об'єктивності оцінки.

Так як міська транспортна система є складовим елементом міської системи, то в якості критерію оцінки ефективності міської системи виступає потенціал міського середовища, який визначається сукупністю характеристик стану міських підсистем, що впливають на якість життя населення. Поняття якості життя є одним з основних орієнтирів існування сучасних соціально-економічних систем міст. Якість життя міського населення безпосередньо залежить від рівня стану МПТС.

В роботі [7] автори приводить основні задачі транспортного планування роботи пасажирського транспорту для українських міст, визначають пріоритетні шляхи вдосконалення сучасних програмних пакетів транспортного планування з метою їх застосування при розв'язанні задачі маршрутизації загального транспорту міст.

У методологічних підходах до вирішення завдання маршрутизації можна виділити два напрямки, які обумовлені різними умовами функціонування МПТ. У країнах з низьким рівнем автомобілізації ця задача розглядається як самостійна, пріоритетна, з обов'язковим пошуком оптимального стану МС, рішення, яке покликане значно поліпшити якість роботи системи МПТ. Такий напрям розвитку методів організації роботи систем маршрутного пасажирського транспорту в містах притаманне, в основному, для країн колишнього СРСР, так як поєднання низького

рівня автомобілізації з досить високим рівнем управління міським транспортом було характерно як раз для соціалістичних країн.

Автори роботи [7] зазначають, що у країнах з високим рівнем автомобілізації аналогічний підхід застосовувався на початкових етапах розвитку досліджень в цьому напрямку. Спільними рисами методів цього напрямку є створення одновимірних моделей транспортної системи з усіма основними її елементами - транспортної та маршрутної мережами, потребами населення в пересуваннях і ставленням пасажирів до характеристик шляху пересування. Такий підхід вимагає значного спрощення реальних транспортних процесів і майже повністю вичерпав свої потенційні можливості при вирішенні Розглядати кола питань. В економічно розвинених країнах подальший розвиток методів прийняття рішень в цій сфері призвів до розгляду завдань організації роботи маршрутного транспорту, як фрагмента завдань вищого рівня - планування роботи всієї транспортної системи міст. Зусилля науковців і інженерів спрямовані на уточнення опису складових транспортного процесу для отримання досконалої моделі всього об'єкта, яка дозволить дати точну відповідь на питання «Що буде, якщо ...». При цьому не ставиться завдання пошуку оптимального, в заданому сенсі, або хоча б раціонального стану всієї системи МПТ завдяки тому, що всі питання транспортного планування в економічно розвинених країнах вирішуються на стабільній основі існуючого варіанту транспортної системи (ТС), якому не потрібні революційні зміни.

Як зазначив автор роботи [8] – системні особливості функціонування пасажирського транспорту свідчать про те, що існує чіткий взаємозв'язок між резервами системи і використання їх її учасниками.

Індивідуальний транспорт в значній мірі впливає на умови роботи МПТ через взаємодію в межах транспортної інфраструктури, а особливо через використання загальних ресурсів транспортної системи. Ефективність управління системою в значній мірі визначається, в першу чергу, ефективністю управління її ресурсами.

В цілому під ресурсами системи слід розуміти сукупність тих природних, матеріально-технічних, трудових, фінансових, інформаційних, тимчасових сил і

можливостей, які використовуються в процесі створення послуг з перевезення пасажирів.

Значну увагу автор роботи [8] приділив дослідженню МПТ з позицій сталого розвитку – визначення і формалізація ресурсів МПТ. Першим кроком сформовано поняття «ресурси МПТ». Відповідно до існуючих понять під ресурсами системи МПТ слід розуміти всі види можливостей транспортної системи які необхідні для забезпечення потенціалу МПТ.

Потенціал МПТ – це здатність системи досягати поставленої мети. Виділення мети функціонування системи МПТ на перший погляд не представляє особливих труднощів і зазвичай представляється фахівцями-транспортниками як забезпечення потреб у переміщенні мешканців міста з відповідним рівнем якості. За такою метою працюють майже всі системи МПТ сучасних міст.

Основна низка технологічних, проектних, організаційних заходів спрямовується на вирішення поточних завдань МПТ. Але внаслідок того, що транспортна система відноситься до складних систем і має достатній рівень складних властивостей виникає необхідність корегування цієї мети, а саме можна сформулювати мету МПТ в тому, що він повинен мати високу ступінь надійності і можливість саморозвитку. Надійність системи багато в чому може бути забезпечена за рахунок можливості її розвитку. Будь-яка система, що має можливість розвитку обов'язково має можливість забезпечити високу надійність. Впровадження цього принципу у функціонування МПТ дозволяє отримати як досягнення визначеної мети в поточному періоді так і в майбутньому.

У статті [9] розглянуто методи формування матриць кореспонденцій пасажирських переміщень, визначено їх переваги та недоліки. Встановлено також основні вимоги до моделей розрахунку обсягу кореспонденцій переміщень мешканців міських територій та виділено моделі із застосуванням нечіткої логіки.

Визначення рухомості населення, транспорту й закономірностей розселення щодо об'єктів тяжіння, є предметом багатьох досліджень, що проводилися у вітчизняній і закордонній містобудівній практиці та практиці транспортного планування.

У більшості випадків попит населення на переміщення в різних цілях формується у вигляді матриці кореспонденцій (МК) – кількісної характеристики переміщень у межах мережі. Процес отримання МК ускладнюється рядом чинників, серед яких:

- стохастичність процесів формування потоків;
- відсутність математичного опису визначення основних причинно-наслідкових зв'язків процесу вибору суб'єктом пари «житло-робота»;
- нестационарність об'єктів у часі (зміни в плану- вальній структурі міста, міграції населення);
- складність збору вихідної інформації про наміри суб'єктів, активність суб'єкту з його мотивами поведінки та цілями, невідтворюваність експериментів.

Найбільшою проблемою існуючих моделей визначення МК [9] є масштабність ресурсів та обсягу трудових витрат. У зв'язку з цим велика частина місцевих органів влади у сфері транспорту не проводять збір інформації та, як наслідок, не займаються побудовою транспортних моделей, які дозволяють адекватно до запитів населення будувати транспортну мережу. Існує практична необхідність створення простої в обслуговуванні та відносно не ресурсовитратної методики, яка дозволяла б у короткі терміни побудувати МК та постійно її оновлювати.

Внаслідок проведеного аналізу [9] встановлено основні вимоги до моделей пасажирських кореспонденцій:

- гнучкість (можливість введення додаткових параметрів для врахування змін транспортної ситуації в містах);
- універсальність (можливість описувати різні типи поїздок);
- відносна простота (широке застосування в різних умовах проектування з використанням обчислювальної техніки та без неї).

У роботі [10] розроблена автором методика розрахунку щодо формування раціонального пасажиропотоку, який є запорукою та одним з найважливіших параметрів сталої роботи транспортних комплексів міст, і, як слідство, виконання його основної мети – перевезення пасажирів.

Як зазначає автор [10] – розвиток сучасних міських пасажирських транспортних систем – процес динамічний. Він, крім іншого, вимагає створення економічно обґрунтованої та доцільної, безпечної з точки зору дорожнього руху та екології системи міського пасажирського транспорту, що орієнтована, з одного боку, на інтереси пасажирів-мешканців міст, з іншого, на інтереси підприємств транспорту, та укладається в складні сучасні умови ринку. Модель її сталого функціонування умовно складається з моделі транспортної мережі, моделі потреб в пересуваннях, моделі маршрутної мережі й моделі розподілу пасажиропотоків. Ключовим етапом у процесі її моделювання є модель раціонального пасажиропотоку, її параметри і визначають показники ефективності системи. Актуальність викладеного в статті [10] матеріалу полягає в тому, що завдяки проведеному системному аналізу стану міського електричного транспорту країни отримали подальший розвиток теорія та практика обслуговування пасажиропотоку.

Проблема недостатнього забезпечення перевезення наявного пасажиропотоку особливо актуальна для розвинених мегаполісів України, де спостерігається приплив населення з метою працевлаштування, що в свою чергу диктує підвищений попит на транспортні послуги. Автор [10] в рамках цієї статті намагається вирішити завдання щодо створення моделі формування раціонального пасажиропотоку задля сталої роботи транспортного комплексу міста та виконання його основної мети – вчасного, безпечного та комфортного перевезення пасажирів.

В результаті проведених досліджень [10] щодо розробки моделі формування раціонального пасажиропотоку були вирішені наступні завдання:

- розкрита концепція побудови моделі формування раціональної схеми маршрутів міського електричного транспорту;
- доведено, що при формуванні множини конкурентоздатних маршрутів міського електричного транспорту треба враховувати всі обмеження щодо їх довжини, розташування та кількості кінцевих зупинок та найкоротшого шляху пересування транспорту та, як слідство, найкоротшого та найшвидшого пересування пасажирів.

Автором [11] представлено аналіз і класифікацію сучасних напрямків

зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст. Визначено найбільш актуальні в сучасних умовах заходи — влаштування дублюючих магістралей і влаштування «перехоплюючих» паркувань. Розроблено методику дослідження ефективності обраних заходів щодо зниження завантаження рухом транспортних мереж міст.

Перевантаження транспортних мереж дорожнім рухом викликає негативні наслідки у соціально-економічній сфері, погіршує стан безпеки дорожнього руху та екологічні параметри функціонування транспортних мереж міст. Це проявляється у зростанні часу та транспортно-експлуатаційних витрат пересування транспортною мережею, собівартості перевезень вантажів та пасажирів, кількості дорожньо-транспортних пригод, обсягів шкідливих викидів до атмосфери та шумового впливу на мешканців.

Автор [11] зазначає, що останнім часом дуже важливою є проблема негативного впливу транспортних проблем на психофізіологічний, функціональний стан учасників руху. Ця проблема проявляється у транспортній втомі учасників руху, зменшенні продуктивності праці на виробництві, побутових конфліктах.

Метою проведених досліджень [11] було наукове обґрунтування вибору найбільш ефективних напрямків зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст. Для досягнення поставленої мети на початковому етапі необхідно:

- Розробити класифікацію та виконати аналіз існуючих напрямків зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст.
- Розробити методику дослідження ефективності обраних заходів щодо зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст.

За останні декілька десятиків років у нашій країні і за кордоном накопичено достатньо великий досвід вирішення транспортних проблем значних і найзначніших міст. Розроблені та реалізовані на практиці методи вирішення транспортних проблем міст дуже відрізняються за своєю складністю, трудомісткістю, ефективністю, обмеженнями у використанні, потребою у капітальних та поточних витратах [12,13,14].

На основі проведеного аналізу сучасних підходів щодо вирішення транспортних проблем міст пропонується виділити 5 основних напрямів дій, що забезпечують зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст:

- Оптимізація параметрів транспортної мережі.
- Оптимізація функціонального зонування міст.
- Державне регулювання в сфері транспорту.
- Управління транспортними потоками.

Підвищення привабливості маршрутного пасажирського транспорту (МПТ). Кожний напрямок дій передбачає відповідний набір заходів, які характеризуються різною ефективністю та можливістю реалізації. Більшість заходів першої групи є достатньо вивченими. Так у роботі [15] викладено умови та рекомендації щодо реконструкції перехресть, влаштування системи вулиць із одностороннім рухом, організації реверсивного руху, організації мережі паркування. При цьому надаються результати досліджень щодо ефективності використання цих заходів.

Радикальними є заходи щодо реконструкції транспортної мережі:

- будівництво нових вулиць і доріг;
- розширення існуючих вулиць і доріг;
- реконструкція перехресть.

Ефективність цих заходів може розглядатись лише стосовно конкретних проектів. Для оцінки ефективності даних заходів доцільно використовувати моделювання транспортних потоків [16]. Треба відзначити, що до цього часу в нашій країні накопичений певний досвід реалізації майже всіх заходів першої групи. Виключенням є влаштування дублюючих магістралей у інших рівнях. Вже багато років цей захід активно реалізується у найзначніших містах економічно розвинутих країн. Але він пов'язаний із значними капітальними витратами і практично не використовувався у нашій країні.

1.3 Принципи управління системою міських пасажирських перевезень

Найважливішим елементом міських пасажирських транспортних систем є маршрутна система, що включає сукупність трас і потужностей маршрутів. Маршрутною системою (МС) називають ув'язану територіально і в часі сукупність

маршрутів всіх і окремих видів МПТ, що обслуговують міські пасажирські перевезення в межах заданої транспортної мережі.

Під територіальною зв'язаністю маршрутної системи розуміють узгоджене з об'ємами перевезень пасажирів розміщення на плані міста маршрутів якого-небудь одного і різних видів МПТ, їх кінцевих зупинок, зупиночних пунктів і інших лінійних споруд. Під зв'язаністю у часі розуміється узгодження режимів роботи маршрутів у часі та розкладів руху транспортних засобів, які обслуговують різні маршрути. МС міського пасажирського транспорту повинна проектуватись, аналізуватись і оптимізуватись тільки системно. При інших рівних умовах МС визначає і рівень транспортного обслуговування населення, і економічні показники роботи транспортних підприємств. Тому транспортні підприємства організують систематичне вивчення МС і постійно коригують її для приведення у відповідність з об'ємами перевезень, що освоюються.

Вище сказане [17] та основні вимоги до функціонування МС дозволяють адаптувати основні логістичні принципи до формування та управління МС МПТ.

Принцип управління якістю – забезпечення надійності функціонування кожного елемента системи МПТ та забезпечення якості перевезень. До даного принципу можна віднести:

- безпеку всіх елементів системи МПТ для пасажирів, іншого транспорту та пішоходів, що забезпечується надійністю роботи ТЗ, дорожніх споруд, пристроїв регулювання руху та системи електропостачання МЕТ;
- зручність користування МПТ, що оцінюється розташуванням та обладнанням зупиночних пунктів, регулярністю руху, часом очікування транспорту, зручністю посадки та висадки пасажирів;
- витрати транспортного часу та транспортну стомлюваність пасажирів.

Принцип загальних витрат системи – врахування всієї сукупності витрат, що пов'язані з організацією транспортних послуг, а також з інформаційними та фінансовими витратами всієї системи. Тобто експлуатаційна економічність системи МПТ це – мінімум капітальних та експлуатаційних витрат;

Принцип стійкості і адаптивності системи – гнучкість системи МПТ, її

маневреність, тобто легка адаптація до зміни пасажиропотоків.

Маневреність МПТ забезпечується:

- маневреністю ТЗ – можливість безперебійного продовження руху на маршруті при зупинці того чи іншого ТЗ за умови втрати його можливості до самостійного пересування;
- маневреністю транспортної мережі – мінімум витрат часу та коштів, що пов'язані з розширенням або зміною транспортної мережі або втрат, що пов'язані з її скороченням;
- маневреністю маршрутної системи – можливість оперативної зміни маршрутів, призначення тимчасових маршрутів;
- гнучкістю системи організації руху – швидкість отримання інформації про фактичні величини пасажиропотоків і можливість оперативного втручання в процес перевезення з метою приведення його до відповідності з фактичними потребами населення в перевезеннях.

У роботі [17] проведено аналіз основних логістичних принципів, що можуть бути застосовані при розробці та управлінні маршрутною системою міського пасажирського транспорту. Розглянуто логістичний принцип стійкості і адаптивності системи.

В рамках роботи були сформовані наступні задачі:

- аналіз основних принципів управління, що застосовуються до логістичних систем;
- застосування основних логістичних принципів управління в системі міських пасажирських перевезень;
- реалізація принципу стійкості та адаптивності системи міського пасажирського транспорту.

У роботі [18] запропоновано удосконалений методичний підхід для порівняння між собою різних варіантів розвитку одночасно усіх видів транспорту великого міста, який базується на економічних результатах господарської діяльності транспортних компаній, екологічних і технологічних наслідках від їх впливу на навколишнє середовище та здоров'я мешканців міста, а також інвестиціях на

відновлення існуючої транспортної інфраструктури, що дає можливість зменшити збитковість (підвищити рентабельність) їх діяльності та негативний вплив на мешканців міста і навколишнє середовище.

Використання розробленого методичного підходу [18] для порівняння моделей реформування міського транспорту дозволить вирішити задачу щодо визначення оптимального співвідношення різних видів транспорту у великому місті та оптимізації їх діяльності, з урахуванням економічних результатів господарської діяльності транспортних компаній, екологічних і технологічних наслідків їх впливу на навколишнє середовище та здоров'я мешканців міста, а також інвестицій на відновлення існуючої транспортної інфраструктури. Використання наведеного методичного підходу дозволить міським органам виконавчої влади приймати науково обґрунтовані рішення щодо розвитку пасажирського транспорту великих міст на перспективу.

Проведений аналіз у роботі [19] показав, що найбільш актуальними щодо подальших досліджень є наступні питання:

- розроблення методів, моделей та алгоритмів побудови міських маршрутних систем з підтримкою інформаційними та телекомунікаційними технологіями;
- вивчення закономірностей формування попиту населення на перевезення;
- адаптація методик обстеження пасажиропотоків на маршрутах до можливостей застосування прогресивних методів його автоматизації.

Таким чином, актуальним є розроблення методів і моделей управління системами міського пасажирського транспорту, що ґрунтуються на сучасних інформаційних технологіях, та дозволяють підвищити достовірність і ефективність процесів обстеження та маршрутизації МПП.

Подальший розвиток методів і моделей вивчення попиту на МПП нерозривно характеризується розробленням та впровадженням ефективного автоматизованого інструментарію збору і зберігання вхідної інформації про попит на перевезення, її оновлення та прогнозування. Водночас, вітчизняними методиками вивчення попиту населення на перевезення не передбачається досліджування автоматизованого

методу обстеження пасажиропотоків на маршрутах. Таким чином, перспективи подальшої інформатизації та комп'ютеризації потребують змін щодо практики прийняття містобудівних рішень, переоцінки існуючих сфер організації і управління транспортом загального користування. Такі кардинальні зміни можна здійснити лише за умов застосування нових підходів щодо управління системами міських пасажирських перевезень, підвищення їх гнучкості, здатності швидко реагувати на мінливі умови середовища [20].

У [21] статті обговорюється питання формування цінності послуг пасажирського автомобільного транспорту як об'єкта управління. У статті автор провів аналіз підходів до визначення поняття «цінність», виявлено їх недоліки й переваги і, на основі теоретичного обґрунтування й логічного узагальнення, уточнене визначення цінності послуг пасажирського автомобільного транспорту.

Описання цінності [21] послуг пасажирського автомобільного транспорту як об'єкта управління починається з формулювання проблеми управління на підставі зіставлення потреб суб'єкта та об'єкта в управлінні та інформації про об'єкт та можливості суб'єкта. Враховуючи те, що цінність послуги являє собою сукупність корисних її параметрів, які задовольняють потреби, бажання та вимоги споживачів, за суб'єкт управління цією цінністю доцільно взяти споживачів (пасажирів). Саме потреби споживачів є передумовою розробки та надання послуг пасажирського автомобільного транспорту.

Все сказане [21] дає змогу зробити висновок, що проблема управління цінністю зазначеної послуги полягає в перетворенні інформації про вимоги споживачів до послуги в певні її параметри, які будуть максимально задовольняти ці вимоги та визначати цінність послуги для споживачів. На підставі сформульованої проблеми управління встановлюються цілі управління об'єктом.

Метою управління цінністю послуг пасажирського автомобільного транспорту є одержання максимальної цінності послуги за рахунок найкращого задоволення потреб споживачів відповідно до їх очікувань для підвищення прибутку та конкурентоспроможності підприємства.

1.4 Напрямки розвитку транспортної інфраструктури міста

Глобалізація світової економіки, розширення міжрегіональних та міжнародних торгівельних відносин обумовили потребу у форсованому розвитку транспортної інфраструктури як базового фактору національної безпеки, стійкого і динамічного зростання економіки, її інтеграції у європейський та світовий економічний простір. Недостатній рівень міжгалузевої та міжрегіональної координації нації в розвитку транспортної інфраструктури веде до нераціонального витрачання ресурсів і зниження ефективності її роботи.

Слабка взаємодія різних видів транспорту, відсутність сучасних логістичних технологій організації транспортного процесу, тривалі терміни доставки, низький рівень контейнеризації та контрейлеризації перевезень і багато інших чинників стримують наростаючі потоки товарів і пасажирів.

Актуальність досліджень в цьому напрямку обумовлена тим, що транспорт і створює умови його роботи транспортна інфраструктура є однією із системоутворюючих галузей економіки, що забезпечує територіальну цілісність держави і єдність економічного простору країни [22].

Автор [22] зазначив, що сучасні проблеми розвитку транспортної системи обумовлені невпорядкованістю, а в ряді випадків відсутністю належного інституційного середовища, адекватного новим умовам, а також необхідних механізмів, що забезпечують виконання відповідних законів, норм і правил. Актуальною є розробка положень щодо створення інфраструктури, що забезпечує реалізацію геополітичних та економічних аспектів транспортної політики та сучасних стратегій розвитку транспортної інфраструктури, що відповідає національним інтересам України в умовах розвитку світогосподарських зв'язків. Водночас, сучасний стан транспортної інфраструктури в Україні більшістю експертів визнається незадовільним. Про це свідчить порівняння основних показників транспортної забезпеченості окремих європейських держав з українськими.

У науковій праці [23] фахівців ДержавтотрансНДІпроекту розглянуті основні проблеми розвитку автотранспорту:

- втрата адміністративних важелів управління;

- збитковість пасажирських перевезень;
- старіння рухомого складу;
- дисбаланс у кадровому забезпеченні.

Також обґрунтована необхідність реформування управління автотранспортом у ринкових умовах господарювання (особливо за тендерною системою).

Місце того чи іншого виду транспорту в економіці й транспортній системі держави визначається його часткою у внутрішньому валовому продукті (ВВП), основних виробничих фондах, чисельності працівників, обсягах перевізної роботи та іншими показниками. Якість і вартість транспортного обслуговування виробництва і населення в ринкових умовах визначають становище і ефективність роботи кожного виду транспорту на транспортному ринку в умовах конкуренції різних видів транспорту. За критерієм якості, зазвичай здійснюють вибір виду транспорту [24].

Автор роботи [24] стверджує, що якість перевезень характеризує ступінь суспільної корисності продукції та послуг транспорту. Якісні показники роботи транспорту найбільш повно характеризують ефективність його роботи. Різним видам транспорту характерна різна якість обслуговування пасажирів. Кожний вид транспорту має свої особливості і загальні показники якості транспортного обслуговування населення.

Основні принципи роботи транспорту щодо підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів [25]:

- робота з підвищення якості обслуговування пасажирів має проводитися постійно всіма працівниками транспортного комплексу;
- робота полягає не лише в здійсненні контролю за якістю перевезень, а має проводитися з удосконаленням тих елементів транспортного процесу, від яких залежить якість;
- виробники рухомого складу і транспортних технічних засобів мають розвивати партнерські відносини з транспортом у справі забезпечення якості перевезень;
- робота з поліпшення якості транспортних послуг має проводитися в усіх транспортних підрозділах і на всіх рівнях;

– за неякісні перевезення відповідальність мають нести всі працівники, причетні до таких перевезень.

Автори [26] вважають, що найважливішою проблемою модернізації автомобільного транспорту України є старіння основних фондів транспорту, їх знос у 2012 році становив 96,5%. Фінансово-економічні механізми, які забезпечують відтворення основних фондів та інновації, недостатньо ефективні і не повною мірою адаптовані до особливостей транспорту. Транспортні технології не відповідають сучасним вимогам ефективного функціонування транспорту в умовах ринку, не отримали достатнього розвитку мультимодальні перевезення.

Слід відмітити недостатнє наукове забезпечення функціонування і розвитку транспортної системи, низький рівень інформатизації транспортних процесів й інформаційної взаємодії транспорту з іншими галузями економіки, що заважає інтеграції в світову комунікаційну систему. Одним з головних завдань державного регулювання на автомобільному транспорті є встановлення науково та економічно обґрунтованих тарифів, які встановлюються органами виконавчої влади, базуються на реальних витратах та враховують потребу в перевезеннях пасажирів. Рівень тарифів на перевезення автотранспортом формується залежно від фактичної їх собівартості, однією зі статей якої є амортизація рухомого складу, величина якої визначається залишковою вартістю основних фондів [26].

Для залучення іноземних інвестицій у процес модернізації економіки України в цілому та транспортної інфраструктури як її складової необхідно дотримуватися таких принципів [27]:

- політична стабільність держави та її прогнозованість як суб'єкта міжнародних відносин;
- стабільність законодавства стосовно умов іноземного інвестування;
- гнучкість оподаткування виходячи з обсягів, форм інвестування, а також пріоритетів в інвестуванні
- адекватність організаційно-правового та інформаційного забезпечення залучення інвестицій;
- оптимальна достатність (глибина проникнення іноземного капіталу на

рівні окремих підприємств, галузі та економіки в цілому має нівелюватися, виходячи з інтересів національної безпеки).

Автори статті [28] дійшли висновку, що для модернізації транспортної інфраструктури необхідно: залучати вітчизняних і міжнародних інвесторів на основі концесій, контрактів життєвого циклу проекту, створення спільних підприємств та інших механізмів державно-приватного партнерства в будівництво об'єктів транспортної інфраструктури.

Також необхідно забезпечити механізм оновлення основних фондів галузі шляхом прогресивної амортизаційної політики та придбання нових сучасних автотранспортних засобів, особливо для великих міст. Проведення оптимізації мережі автомобільних доріг відповідно до вимог розвитку економіки держави, а також створення умов для будівництва та залучення до виконання міжнародних перевезень автотранспортних засобів, що від-повідають вимогам Євро-4 і Євро-5 та у кількості, що задовольняє потреби вітчизняних перевізників. Здійснення реформування існуючої системи утримання автомобільних доріг державного значення шляхом запровадження регіонально-лінійного принципу їх обслуговування спеціалізованими дорожньо-експлуатаційними підприємствами [28].

Таким чином, основними напрямками модернізації автомобільного транспорту та мережі автодоріг України в сучасних економічних умовах є [29]:

- виконання комплексу фундаментальних науково-практичних розробок із створення нормативно-правової бази, впровадження прогресивних технологій, організації і управління міжнародними автомобільними перевезеннями;
- залучення вітчизняних і міжнародних інвесторів на основі концесій, контрактів життєвого циклу проекту, створення спільних підприємств та інших механізмів державно-приватного партнерства в будівництво об'єктів транспортної інфраструктури;
- забезпечення механізму оновлення основних фондів галузі шляхом прогресивної амортизаційної політики та придбання нових сучасних автотранспортних засобів;

- створення умов для будівництва та залучення до виконання міжнародних перевезень автотранспортних засобів, що відповідають вимогам Євро–4 і Євро–5 у кількості, що задовольняє потреби вітчизняних перевізників.
- проведення оптимізації мережі автомобільних доріг відповідно до вимог розвитку економіки держави;
- здійснення реформування існуючої системи утримання автомобільних доріг державного значення шляхом запровадження регіонально-лінійного принципу їх обслуговування спеціалізованими дорожньо-експлуатаційними підприємствами.
- запровадження виконання робіт з будівництва, реконструкції та капітального ремонту доріг на конкурсних засадах із запровадженням міжнародних принципів укладення контрактів на спорудження об'єктів цивільного будівництва.

2 СТАТИСТИКА РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Статистика транспорту, як одна з важливих галузей, виконує різноманітні функції і завдання. Відображаючи в своїх цифрах фактичний стан транспорту і його підрозділів, вона дає вихідну базу для розробки і проведення в життя необхідних заходів щодо подальшого розвитку всіх видів транспорту в республіці, їх технічного оснащення і реконструкції з метою підвищення народногосподарської ефективності перевезень вантажів і пасажирів. Дані статистики використовуються для вивчення продуктивних сил республіки, міжрайонних зв'язків та вирішення інших завдань. Дані статистики транспорту являються базою планування роботи транспортних підрозділів і знаряддям контролю за ходом виконання планових завдань. Одна з найважливіших завдань статистики транспорту – виявлення внутрішніх матеріальних і трудових резервів підвищення ефективності транспортного виробництва, підвищення продуктивності праці і зниження витрат на перевезення вантажів і пасажирів. [30]

2.1 Аналіз вантажних перевезень в Україні

2.1.1 Обсяг перевезених вантажів за видами транспорту

Видами транспорту, що здійснюють магістральні вантажні перевезення є залізничний, автомобільний, водний (морський та річковий), трубопровідний та авіаційний транспорт.

У таблиці 2.1 наведено розподіл обсягів вантажних перевезень за видами транспорту. [31]

Таблиця 2.1 – Обсяг перевезених вантажів за видами транспорту

	Залізничний (млн. т)	Морський (млн. т)	Річковий (млн. т)	Автомобільний (млн. т)	Авіаційний (млн. т)	Трубопровідний (млн. т)
2000	295,921	6,3163	8,3498	938,9161	0,0232	218,1649
2001	313,089	8,2316	6,9698	977,2688	0,0269	216,4411
2002	330,1883	8,7857	7,6083	947,2638	0,0903	201,2746
2003	363,3647	8,8514	9,9749	973,283	0,1484	216,6999
2004	388,295	8,7936	11,8585	1027,3963	0,101	220,927
2005	378,9117	8,5752	12,8686	1120,7153	0,1263	212,5568
2006	398,1483	8,6649	14,2971	1167,1997	0,0989	203,6937

Продовження таблиці 2.1

	Залізничний (млн. т)	Морський (млн. т)	Річковий (млн. т)	Автомобільний (млн. т)	Авіаційний (млн. т)	Трубопровідний (млн. т)
2007	415,9107	9,1239	15,1206	1255,2253	0,104	195,9907
2008	399,6797	8,2282	11,2935	1266,5981	0,1021	186,797
2009	322,2218	4,652	5,1455	1068,8579	0,0851	154,5946
2010	357,9691	4,0678	6,9895	1168,2188	0,0879	153,4366
2011	388,7156	4,1456	5,7209	1252,3903	0,0921	154,9712
2012	378,1023	3,4575	4,2947	1259,6977	0,1226	128,4398
2013	377,3183	3,4281	2,8405	1260,7675	0,0992	125,9411
2014	325,171	2,8053	3,1448	1131,3127	0,0786	99,6795
2015	294,3012	3,2916	3,1555	1020,604	0,0691	97,2315
2016	292,1047	3,0325	3,6418	1085,6634	0,0743	106,7292
2017	277,2889	2,2531	3,6402	1121,6736	0,0828	114,8104
2018	267,6391	1,892	3,698	1205,5308	0,0991	109,4182
2019	262,6335	2,1203	3,9902	1147,0496	0,0926	112,6564

Для візуалізації даних таблиці статистичні дані представлено у вигляді графіка на рисунку 2.1.

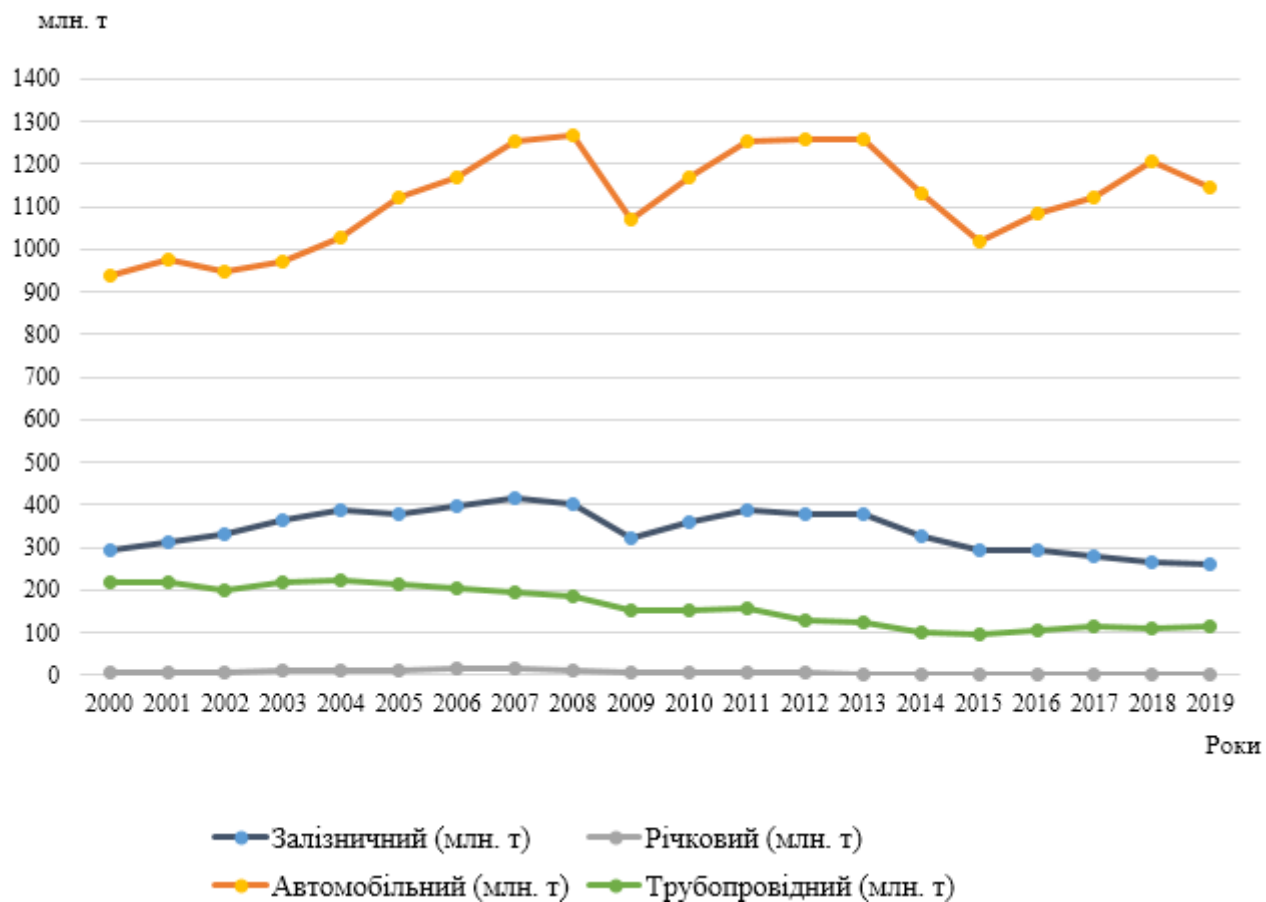


Рисунок 2.1 – Графік обсягу перевезених вантажів за видами транспорту

Аналізуючи статистичні дані графіку на рисунку 2.1, можна сказати, що перше місце за об'ємом перевезень вантажів посідає автомобільний транспорт, оскільки статистичні дані [31] взято за урахуванням всього автомобільного транспорту в Україні (всі транспортні підприємства) та будь-яких вантажів взятих до перевезення.

За даними Міністерства інфраструктури України, на даний час автомобільна транспортна система України налічує більше 9,2 *млн.* транспортних засобів.

У цілому, на ринку комерційних перевезень в цей час здійснюють підприємницьку діяльність майже 56,2 *тис.* перевізників, які в своїй діяльності використовують більш 154 *тис.* транспортних засобів [32].

2.1.2 Аналіз вантажних автомобільних перевезень за регіонами

Після проведення статистичних досліджень Державна служба статистики України звела загальну таблицю перевезень вантажів автотранспортом по регіонам України (дивись таблицю 2.2). [32]

Таблиця 2.2 – Перевезення вантажів автотранспортом за регіонами (млн. т)

	2000	2005	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Україна	84,9	92,2	88,2	109,8	114,3	121,4	100,5	111,5	113,1
Вінницька	2,4	2,0	1,7	1,9	2,0	2,2	2,1	2,7	4,0
Волинська	0,9	0,9	1,9	2,4	2,5	2,5	2,5	3,6	3,4
Дніпропетровська	11,5	12,6	5,0	6,6	14,2	13,2	10,1	13,8	14,2
Донецька	20,7	24,6	34,1	33,7	33,0	41,5	25,2	27,7	10,9
Житомирська	2,6	1,6	2,2	5,5	5,5	3,8	3,7	4,9	6,2
Закарпатська	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1
Запорізька	1,9	3,9	1,9	1,8	2,2	2,8	2,7	3,0	3,7
Івано-Франківська	0,9	1,0	1,8	2,9	2,5	3,9	6,3	5,3	8,0
Київська	2,6	1,8	1,6	2,6	2,5	2,1	3,2	3,1	3,2
Кіровоградська	1,6	1,7	2,2	2,9	1,9	2,2	2,6	2,9	11,3
Луганська	8,2	5,8	3,4	5,4	6,6	5,5	2,0	1,7	1,0
Львівська	4,7	4,9	6,5	9,2	8,2	7,5	7,3	7,8	8,5
Миколаївська	2,6	4,6	3,2	3,5	3,8	3,8	4,2	4,4	3,8
Одеська	3,5	5,4	3,1	4,2	4,0	4,3	6,5	5,0	6,2
Полтавська	2,1	1,7	2,4	3,1	2,3	2,1	2,2	2,2	2,2
Рівненська	2,1	3,0	2,7	3,4	3,1	3,0	1,5	1,3	1,3
Сумська	2,8	1,2	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Тернопільська	0,9	0,8	0,8	4,4	4,2	4,7	2,3	3,1	4,1
Харківська	4,1	2,8	3,9	5,2	4,6	4,4	4,2	5,6	7,8
Херсонська	1,3	0,8	1,0	1,4	1,6	1,4	1,4	1,4	1,7
Хмельницька	2,2	3,9	3,6	4,5	4,6	5,2	5,3	6,5	6,1
Черкаська	2,8	2,2	2,2	2,3	2,1	1,9	2,0	2,3	2,3
Чернівецька	0,3	2,2	0,6	0,5	0,5	1,0	1,0	0,9	0,7
Чернігівська	1,4	1,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7

Для візуалізації даних таблиці 2.2, інформацію представлено у вигляді діаграми на рисунку 2.2, відсоткового співвідношення за 2017 рік.

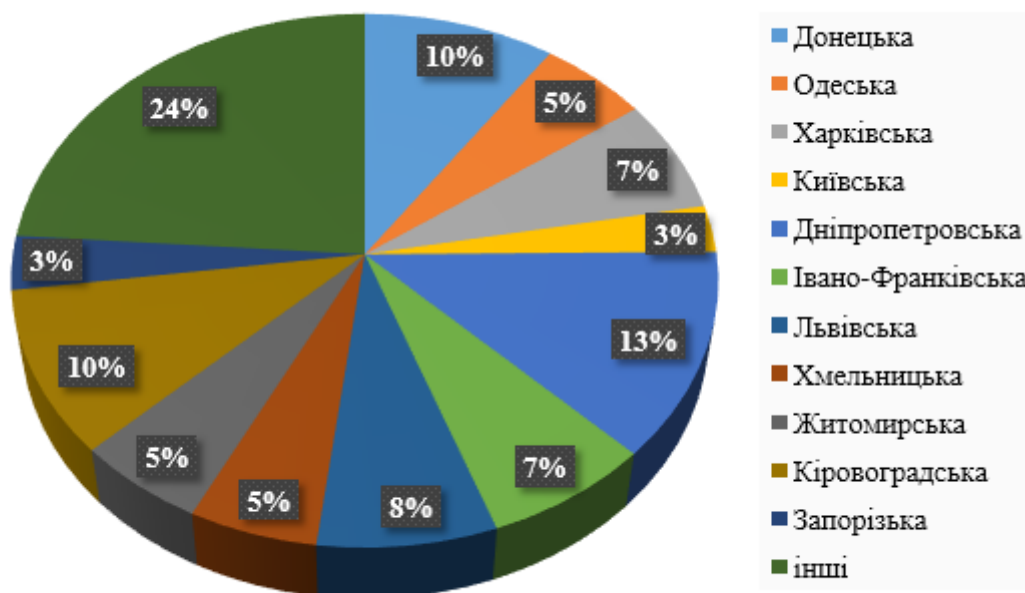


Рисунок 2.2 – Діаграма розподілу вантажних перевезень по областях України

Як видно діаграми на рисунку 2.2, найбільша частка вантажних перевезень припадає саме на Дніпропетровську область. На це безпосередньо впливає географічне розташування області, а також кількість промислових підприємств у регіоні.

2.1.3 Аналіз автомобільних перевезень за видами вантажу

За даними Державної служби статистики України виконано аналіз обсягу автомобільних перевезень вантажів, за видами вантажу додаток Б, таблиця Б.1. [32]

Для візуалізації даних таблиці Б.1, у відсотковому співвідношенні статистичні дані представлено у вигляді діаграми на рисунку 2.3.

Як видно з діаграми на рисунку 2.3 – перше місце за обсягом перевезень вантажним автомобільним транспортом займає продукція добувної промисловості: металеві руди, торф тощо. Це пов'язано із відносною неможливістю роботи інших видів транспорту у місцях видобування корисних копалин, тому основний вид

транспорту у місцях видобування руд, торфу та розроблення кар'єрів – автомобільний.

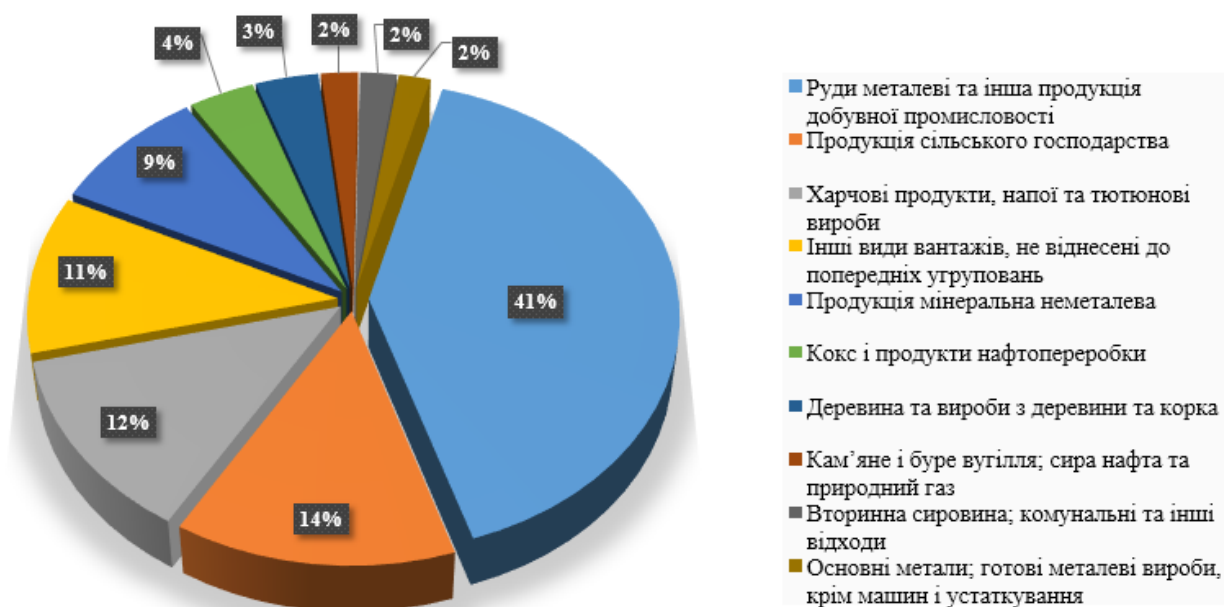


Рисунок 2.3 – Діаграма обсягу перевезень вантажів автомобільним транспортом за видами вантажу за 2019 рік

Друге та третє місце посідають відповідно продукція сільського господарства, мисливства, рибальства, лісового господарства та харчові продукти, напої, тютюнові вироби. Що пов'язано із зручністю перевезення та доставки даних видів вантажу.

2.2 Аналіз пасажирських перевезень в Україні

На українському ринку перевізників [33] автомобільний транспорт є основним видом транспорту в освоєнні пасажиропотоків, його питома вага в загальному пасажирообороті країни у 2017 р. становить 38,2%. За період 2005-2017 рр. попит на перевезення пасажирів автомобільним транспортом зріс на 30,8%, а пасажирооборот на 70,1%. Зазначено, що в цей період відбувся перерозподіл суб'єктів ринку, що пропонують пасажирські послуги в бік скорочення автоперевізників державної форми власності. Структура потреб населення у внутрішніх перевезеннях має вигляд: міжміське сполучення – 4,4%, приміське –

18,6%, міське сполучення – 77,0% і задовольняється повністю. При цьому зазначено, що у 2013 р. перевезення пасажирів автомобільним транспортом у міжнародному сполученні становить лише 0,04% від загального обсягу ринку. Разом із задоволенням потреб населення у пасажирських перевезеннях існує очевидний дефіцит якості, комфорту та безпеки на всіх видах транспортних засобів.

2.2.1 Обсяг перевезених пасажирів за видами транспорту

За даними Міністерства інфраструктури України [32] зібрано статистичні дані про обсяг перевезення пасажирів за видами транспорту. Дані наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Кількість перевезених пасажирів за видами транспорту

	Залізничний (тис. пас.)	Морський (тис. пас.)	Річковий (тис. пас.)	Автомобільний (автобуси) (тис. пас.)	Авіаційний (тис. пас.)	Трамвайний (тис. пас.)	Тролейбусний (тис. пас.)	Метрополітенівський (тис. пас.)
2000	498683,0	3760,5	2163,3	2557514,6	1164,0	1380921,2	2581880,0	753540,1
2001	467825,3	5270,8	2034,2	2722001,6	1289,9	1333782,0	2332086,3	793197,0
2002	464810,4	5417,9	2211,9	3069136,3	1767,5	1196402,6	2140314,9	831040,4
2003	476742,4	6929,4	2194,1	3297504,5	2374,7	1132181,9	1920746,2	872812,5
2004	452225,6	9678,4	2140,2	3720326,4	3228,5	1112394,2	1848843,3	848176,1
2005	445553,1	11341,2	2247,6	3836514,5	3813,1	1110957,5	1902760,9	886597,7
2006	448421,7	10901,3	2021,9	3987982,0	4350,9	1082818,0	1788227,2	917699,8
2007	447093,7	7690,8	1851,6	4173033,7	4928,6	1026812,0	1620966,9	931511,9
2008	445465,7	7361,4	1551,8	4369125,5	6181,0	962702,5	1580384,2	958693,9
2009	425974,8	6222,5	1511,6	4014035,2	5131,2	787013,6	1283382,3	751988,3
2010	427240,6	6645,6	985,2	3726288,6	6106,5	713809,7	1203551,2	760551,2
2011	429784,9	7064,1	962,8	3611829,9	7504,8	797993,6	1346431,5	778253,4
2012	429115,3	5921,0	722,7	3450173,1	8106,3	799688,8	1345544,9	774057,6
2013	425216,9	6642,0	631,1	3343659,5	8107,2	757382,8	1306228,5	774794,0
2014	389305,5	29,4	565,1	2913318,1	6473,3	769911,1	1096884,8	725819,9
2015	389794,1	25,5	550,8	2250345,3	6302,7	738603,2	1080772,6	700369,5
2016	389057,6	30,3	448,5	2024892,9	8277,9	694009,4	1038746,0	698367,3
2017	164941,6	28,6	562,9	2019324,9	10555,6	675841,4	1058072,1	718886,9
2018	157962,4	71,9	596,2	1906852,1	12529,0	666271,1	1016241,2	726585,1
2019	154811,8	79,4	589,9	1804929,3	13705,8	627515,1	945694,5	714982,1

Для візуалізації даних таблиці 2.3, статистичні дані за останні роки (2017-2019 рр.) представлено у вигляді гістограми на рисунку 2.4.

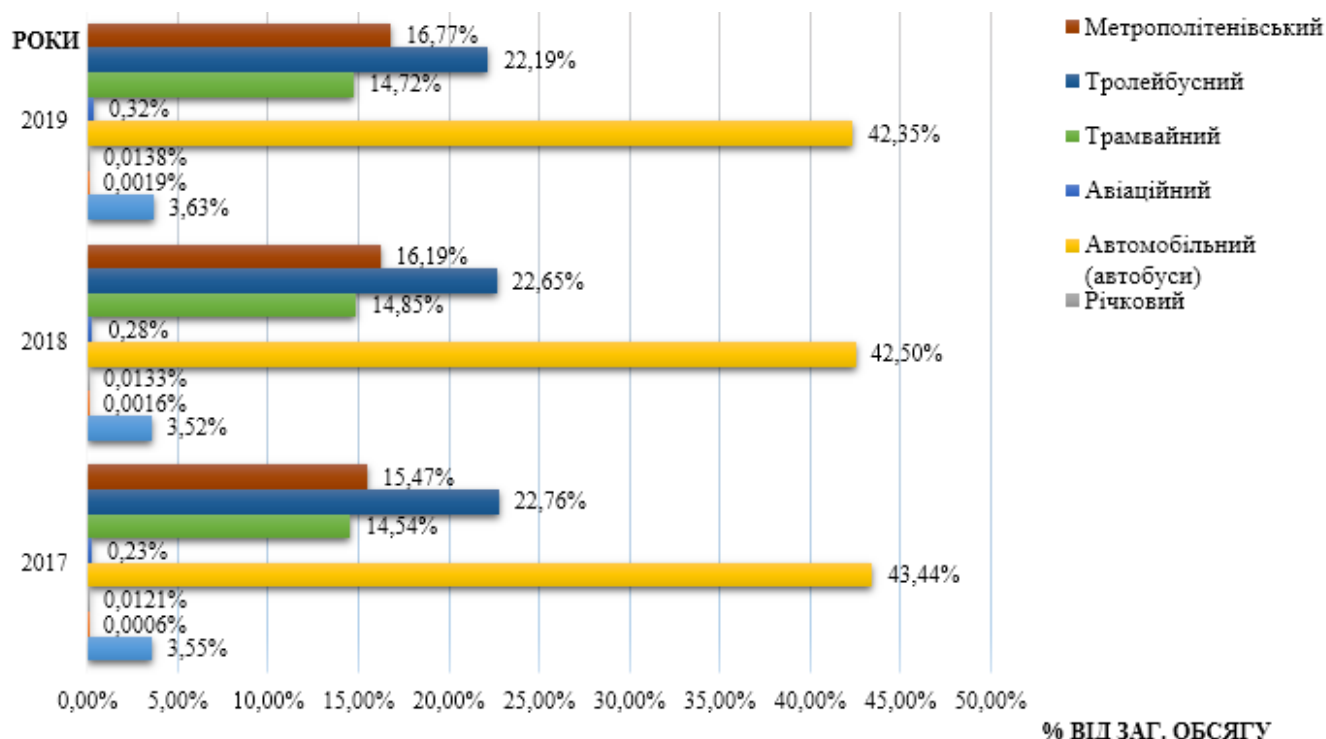


Рисунок 2.4 – Діаграма обсягу пасажирських перевезень за видами транспорту

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, за останні три роки спостерігається тенденція незначного спаду обсягу пасажирських перевезень. Значну перевагу за обсягом перевезень пасажирів має автомобільний (автобусний) транспорт – більше 40% від загального обсягу перевезень пасажирів, наступними йдуть тролейбусний та метрополітенівський, більше 20% та 15% відповідно. На залізничні пасажирські перевезення припадає менше 4% загального обсягу перевезень, проте за останні три роки на залізниці спостерігається тенденція збільшення обсягу пасажирських перевезень. Отже, лідером пасажирських перевезень є транспорт в основному міського сполучення.

2.2.2 Аналіз пасажирообігу на автомобільному транспорті

Введення нового Закону України «Про автомобільний транспорт» та зміни згідно вимог в транспортній галузі України у січні-вересні 2017 р. пасажирооборот зріс в обсязі 2308,9 млн. пас. км, що становить 121,7% від обсягу січня-вересня 2016 року. [34]

На ринку пасажирських перевезень функціонують близько 25 тис. ліцензованих перевізників, які мають у своєму підпорядкуванні понад 111,6 тис.

автобусів різних марок. Попри високий рівень конкуренції на ринку пасажирських автоперевезень, понад 25% загального пробігу пасажирських автобусів здійснюється без пасажирів, що свідчить про нераціональність організації пасажирських перевезень. [34]

Статистичні дані щодо пасажирообігу за видами транспорту за роки з 2018 по 2020 (вересень включно) надано в таблиці 2.4. [32]

Таблиця 2.4 – Пасажирообіг за видами транспорту

	2018 (млн.пас.км)	2019 (млн.пас.км)	2020 (млн.пас.км) (січень - вересень)
Транспорт	662397,3	682564,8	200616,8
залізничний	183600,5	183707,1	44616
автомобільний	222329,2	218272,3	76563
водний	163,1	147,85	7,74
авіаційний	156752,6	186342,2	44305,4
трамвайний	25813,9	23878	9763,3
тролейбусний	38103,6	35020,5	13679,8
метрополітенівський	35634,4	35196,9	11681,8

Для візуалізації даних таблиці 2.4, статистичні дані за 2019 рр. представлено у вигляді гістограми на рисунку 2.5.

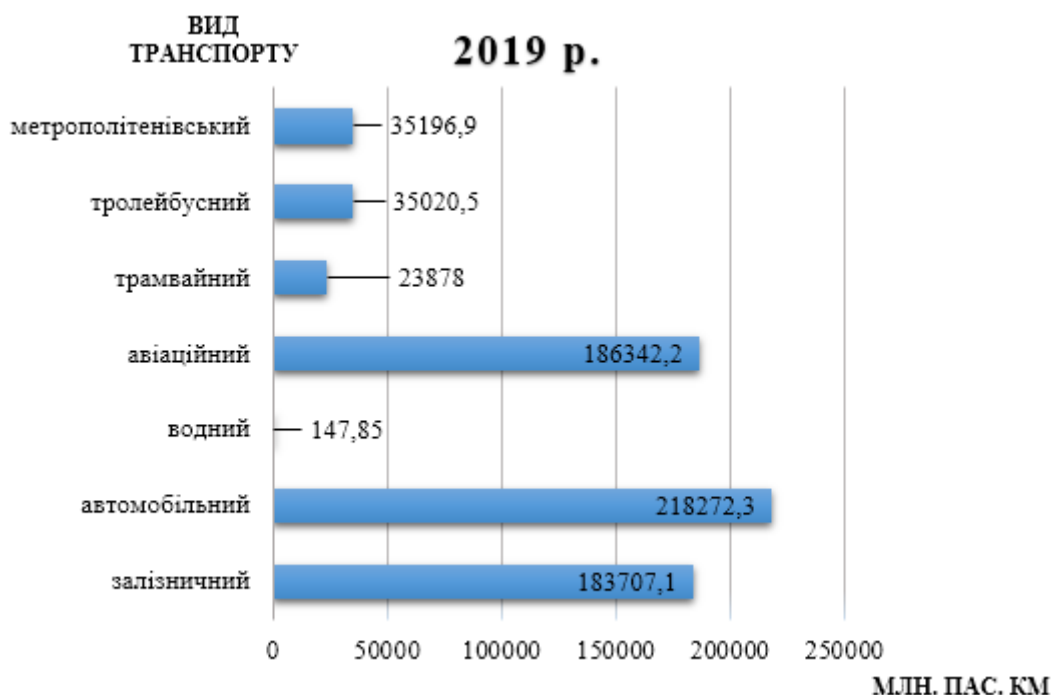


Рисунок 2.5 – Гістограма пасажирообігу за видами транспорту за 2019 рр.

Як видно з діаграми на рисунку 2.5, лідером пасажирообігу є автомобільний транспорт, значення якого за 2019 рр. складає 218272,3 млн. пас. км, або 31,98% від загального пасажирообігу транспорту. Для порівняння виконаних пасажиро-кілометрів за 2018-2020 рр. дані зображено за допомогою гістограми на рисунку 2.6.

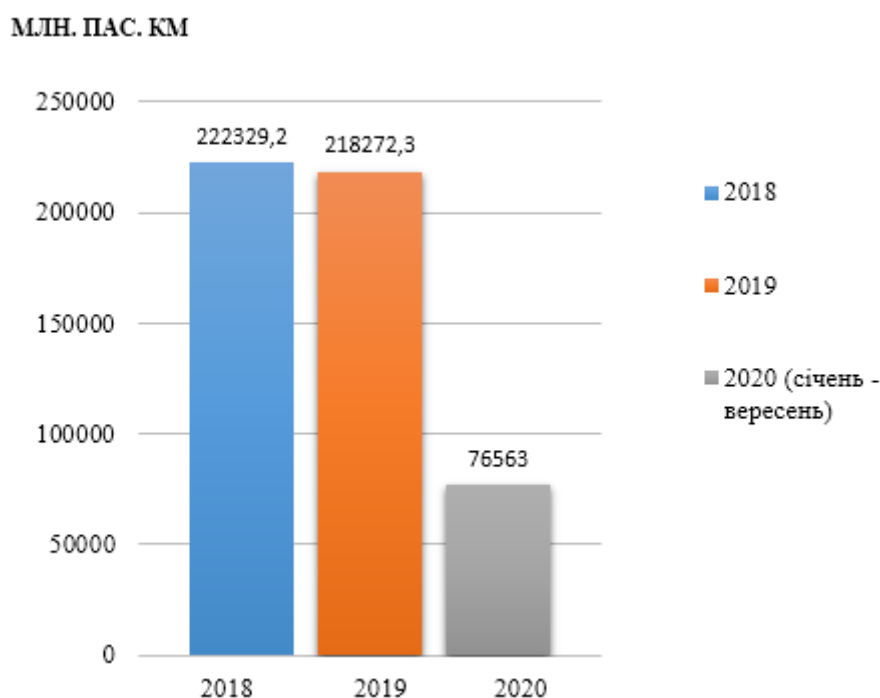


Рисунок 2.6 – Гістограма пасажирообігу автомобільного транспорту за 2018-2020 рр. (вересень включно)

На гістограмі, рисунок 2.6, можна спостерігати, що пасажирообіг на автомобільному транспорті за 2019 рр. знизився на 1,83% порівняно із 2018 рр., із 2020 рр. порівнювати пасажирообіг не актуально, оскільки інформація ще оновлюється.

Отже, за даними статистики транспорту, саме автомобільний грає провідну та дуже важливу роль. Тому саме цей вид транспорту потребує безперервного вдосконалення та оптимізації роботи, задля задоволення потреб країни та населення у перевезеннях.

З ПРИЧИНИ ТА МЕТОДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗОН ЗАСПОКОЄННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Протягом усього розвитку автомобільного транспорту кількість потерпілих у дорожньо-транспортних пригодах (ДТП) постійно зростала й на початку ХХІ століття досягла катастрофічної величини. Збитки від ДТП досягають 1–3 % валового внутрішнього продукту країн. Щорічно у світі гине в ДТП близько 1 млн людей. Дорожньо-транспортний травматизм є основною причиною загибелі людей віком 5–29 років [35].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), в Європейському регіоні, до якого належить 49 країн, щорічно в ДТП гине близько 120 тис. чоловік, 2,4 млн чоловік отримують поранення [35].

Для обліку ДТП поряд із загальними показниками використовуються питомі. Якщо загальні показники дають кількісне уявлення про наслідки ДТП у світі або в окремо взятій країні, то питомі показники дають відносну оцінку, яка дозволяє порівняти якість організації безпеки руху на дорогах у різних за розміром країнах, з різною щільністю та кількістю населення, величиною доходу. Рівень доходу країни, транспортна політика в галузі безпеки руху, стан дорожньої інфраструктури, якість медичної допомоги, структура автомобільного парку – це основні фактори, що впливають на показники ДТП. Так, за оцінкою МОЗ, у країнах із низьким та середнім доходом, що не перевищує 10 тис. дол. США на рік, питома кількість загиблих у ДТП в середньому вдвічі більше, ніж у країнах з високим рівнем доходу [36].

3.1 Аналіз статистики ДТП, як причини застосування зон заспокоєння дорожнього руху

Більшість причин ДТП можна об'єднати в основні групи. Перша група причин ДТП (найчисленніша) пов'язана з діями учасників дорожнього руху, що не відповідають правилам і дорожній обстановці, у зв'язку з чим відбувається понад 90 % ДТП від їх загальної кількості. Наприклад, це перевищення швидкості, порушення правил маневрування чи проїзду перехрестя, раптовий вихід пішохода

на проїжджу частину та інше.

Друга група причин ДТП пов'язана з несправністю ТЗ і багато в чому обумовлена щорічним збільшенням автомобільного парку України з великою часткою старих автомобілів (старше 10 років) в індивідуальному користуванні [36].

Проаналізуємо стан аварійності в Україні. Як видно з таблиці Б.2 у додатку Б, протягом останніх років кількість ДТП варіюється, та їх тяжкість також залежить від різних факторів [37].

Для візуалізації даних таблиці Б.2 у додатку Б, статистичні дані ДТП за 2019 рр. представлено у вигляді графіка на рисунку 3.1.

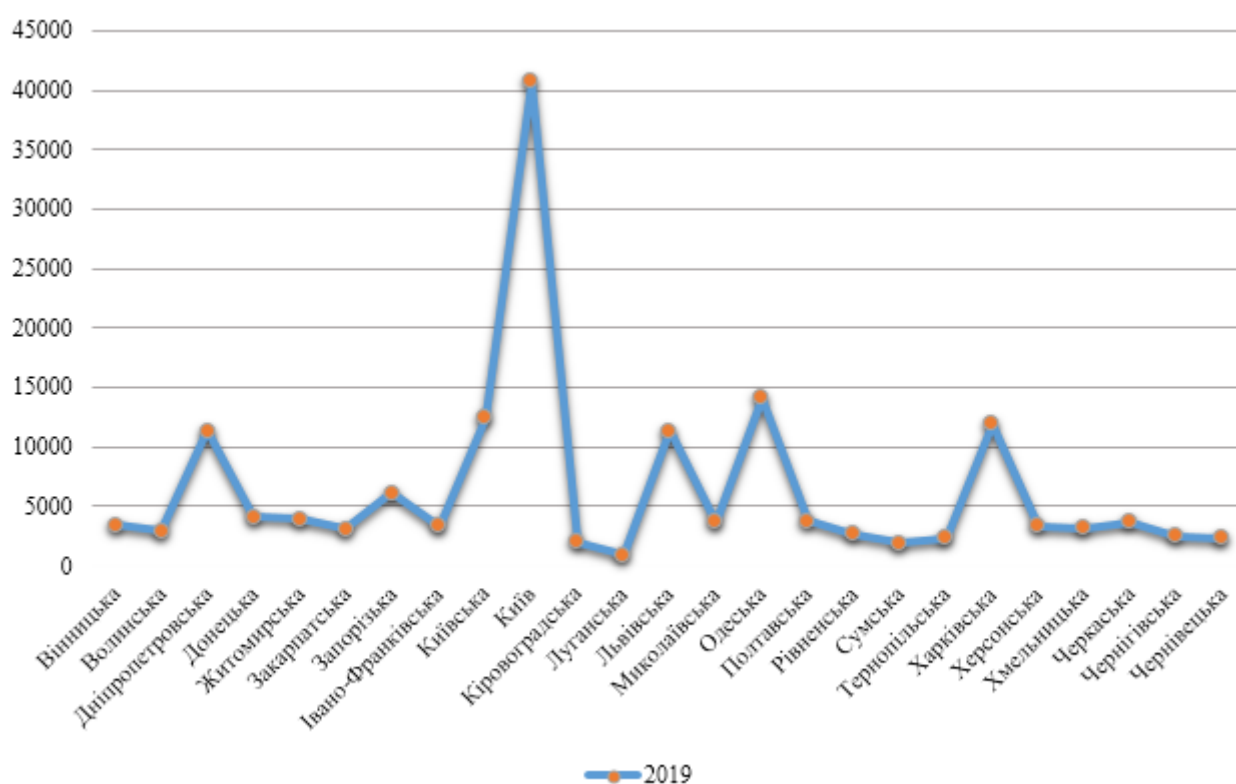


Рисунок 3.1 – Кількість ДТП по областях України за 2019 рр.

Із графіку на рисунку 3.1 видно, що найбільша кількість ДТП припадає на Київ та Київську область. Також показник кількості ДТП є значним у Дніпропетровській, Львівській, Одеській та Харківській областях.

Основними причинами настання ДТП є: перевищення швидкості, порушення правил маневрування чи проїзду перехрестя, раптовий вихід пішохода на проїжджу частину та інше. Проаналізувати дані причини за відсотковим відношенням можна

за гістограмою на рисунку 3.2 [38].

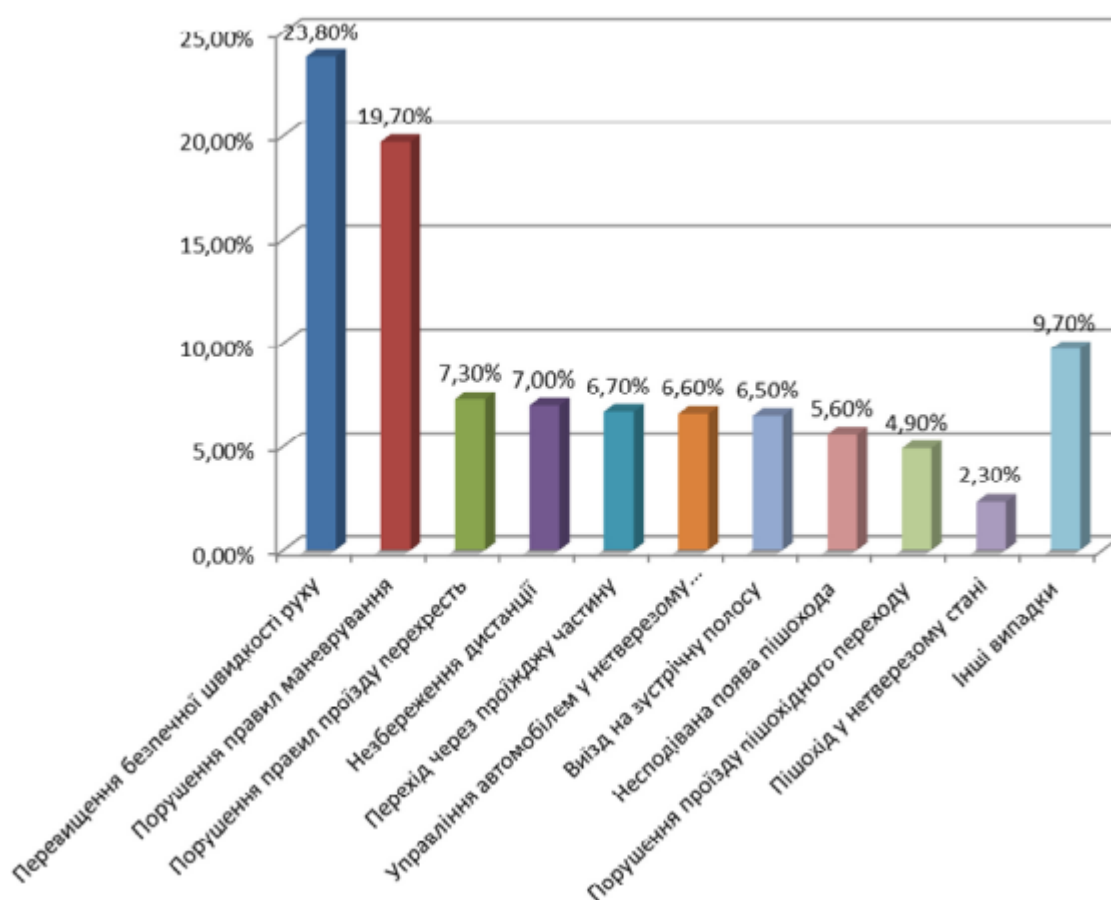


Рисунок 3.2 – Основні причини настання ДТП

З гістограми причин ДТП на рисунку 3.2 видно, що основними причинами настання дорожньо-транспортних пригод є перевищення водіями безпечної швидкості руху та порушення ними правил дорожнього руху та маневрування.

Вважається, що під впливом «людського» фактору трапляється не менш 2\3 усіх пригод. Тому при їхньому аналізі не слід обмежуватися оцінкою дій тільки учасників конкретної пригоди.

Дорожньо-транспортні пригоди розділяються на наступні види [39]:

- наїзди на людей і інші рухомі об'єкти, що знаходилися в смузі руху автомобіля;
- наїзди на нерухомі об'єкти (у тому числі і на дорожні транспортні засоби, що стоять на дорозі);
- зіткнення автомобілів один з одним і іншими засобами — зустрічні, бічні

при попутному русі, і перехресні, що відбуваються під різними кутами;

– перекидання дорожніх транспортних засобів у результаті:

а) заносу;

б) втрати керування;

в) несприятливих дорожніх умов;

г) застосування водієм різких чи неправильних прийомів керування (перекидання автомобілів у результаті їхнього зіткнення відносять до зіткнень).

Аналізуючи дані про розподіл за видами пригод за рисунком 3.3 [40], найбільш розповсюдженими залишаються зіткнення транспортних засобів.



Рисунок 3.3 – Розподіл ДТП за видами пригод

Проаналізувавши статистичні дані можна зробити висновок, що більшість ДТП відбувається з вини людей через порушення ними правил дорожнього руху, і тільки маленька частка ДТП припадає на фактори, незалежні від волі та діяльності учасників дорожнього руху.

3.2 Зони заспокоєння дорожнього руху

У сучасній світовій містобудівній практиці найбільш відомим і популярним прийомом зниження інтенсивності руху автомобільного транспорту є – "заспокоєння руху", що поєднує технічні та архітектурно-планувальні рішення. В даний час заспокоєння руху отримало дуже широке поширення. Основними

завданнями заспокоєння руху є:

- поліпшення умов проживання;
- облік і пріоритет вимог, які пред'являють користувачі міської території (робота, рекреація);
- створення безпечних і привабливих вулиць;
- зниження негативних ефектів від автомобільного транспорту (насамперед шум і забруднення);
- створення сприятливих умов для пішоходів та велосипедистів.

У числі основних результатів, що досягаються заспокоєнням руху, вказують:

- зниження швидкості руху транспортних засобів;
- зниження кількості і тяжкості ДТП;
- забезпечення умов для різних видів пересувань (громадський транспорт, велосипед, пішки);
- зменшення транзитного руху автомобільного транспорту.

Конкретні результати успішної політики щодо зменшення інтенсивності руху можна проілюструвати прикладом міста Брюге [42], де "Заспокоєння руху" введено в історичному центрі міста в 1992 р.:

- зниження кількості автомобілів, які приїжджають в центр, на 10% (на 600 авт. / год);
- зниження інтенсивності руху в центрі на 30%;
- збільшення швидкості сполучення автобусних маршрутів з 19 до 22 км/год;
- збільшення кількості жителів, що користуються автобусом, на 33%;
- збільшення кількості жителів, що користуються велосипедом, на 20%;
- зниження кількості ДТП в центрі на 36%.

Спектр технічних прийомів і засобів заспокоєння руху надзвичайно широкий:

- каналізування, поділ смуг;
- застосування крутих поворотів-чікенс;
- обмеження доступу;

- відхилення траєкторії на перехресті;
- організація паркувальних зон;
- застосування кільцевих перетинів;
- використання «лежачих поліцейських»;
- використання підвищень дорожнього полотна зі зміною текстури;
- застосування тупикових вулиць;
- перепланування вулиць;
- звуження вулиць;
- застосування елементів управління рухом;
- застосування обмежень на розміри транспортних засобів.

Заспокоєння руху досягається як змінами вуличної мережі, так і технічними заходами. Перш за все, при створенні зон заспокоєння ліквідують транзитний рух, для чого в межах зон наскрізні вулиці перетворюють в тупикові, петльові, кільцеві і т. д. Крім того, вводять обмеження швидкості руху, що дозволяє різко зменшити кількість конфліктів між транспортом і пішоходами, і регламентують паркування.

Транзитний рух можна також відводити від міст за допомогою периметриальних або дотично-тангенціальних автомагістралей.

Режим руху по території зон заспокоєння може бути наступним:

- дозволяється лише пішохідний рух;
- допуск громадського та обслуговуючого транспорту;
- допуск місцевого транспорту, який належить жителям і установам, розташованим в зоні заспокоєного руху;
- повне виключення транзитного руху;
- формування умов руху в залежності від способу заспокоєння руху;
- введення одностороннього руху по вулицями території;
- заборона або обмеження зупинки або стоянки транспортних засобів в зоні;
- введення обмеження користування автошляхами;
- регулювання велосипедного руху;
- регламентація або заборона повороту всіх або деяких видів транспортних

засобів;

- введення сезонних обмежень швидкості руху;
- введення зон заборони обгону;
- введення контрольованого доступу до зони заспокоєного руху;
- введення контрольованої парковки в зоні і за її периметру;
- введення обмеження на мінімальну швидкість руху;
- спеціалізація смуг руху на перехрестях і їх позначення;
- введення спеціальних перепусток для транспорту, яким дозволений

доступ в зону заспокоєного руху;

– взаємодія з громадським транспортом, який допущений до зони заспокоєного руху;

– формування додаткових маршрутів міського громадського транспорту (таксі різного типу) для доставки відвідувачів в зону і стоянок по периметру зони;

– технічні засоби організації дорожнього руху, система інформаційного забезпечення.

3.3 Необхідні зони заспокоєння руху в місті Дніпро

Зони заспокоєного руху по досвіду Німеччини влаштовуються: в центрах маленьких, середніх і великих міст; поблизу центрів; на околицях міста; в містах-супутниках і в невеликих поселеннях. Їх основною метою є підвищення безпеки дорожнього руху та поліпшення навколишнього середовища.

Місто Дніпро також потребує введення в дію зон заспокоєння дорожнього руху. Особливу увагу слід приділити утворенню зон заспокоєного руху в центральних частинах міста. Вулично-дорожня мережа (ВДМ) зазвичай займає 5-6% всієї території міста, проте в центральних частинах з великою кількістю автомобілів, транспортні споруди (разом зі стоянками) можуть претендувати на 30-60% міської території. Таким чином, показники щільності автомагістралей не можуть характеризувати міську вулично-дорожню мережу. Для більш чіткої характеристики необхідно враховувати завантаження вулично-дорожньої мережі, зміну показників в різних районах, якість вулиць (розподіл за категоріями).

Значна частина транспорту концентрується на автомагістральній мережі, до

якої відносять $1/3 \dots 1/5$ частини вулиць (а в центральних частинах - до $1/2$ і більше). Виділенню і розвитку магістралей вулично-дорожньої мережі в центральній частині міста заважає зростання їх навантаження транспортними потоками. З різних причин, в основному, через складність реконструкції або розвитку існуючих міст, цей процес відбувається значно повільніше (або зовсім не відбувається), ніж збільшення обсягів дорожнього руху на них. Важливий вплив на завантаження вулиць, способи перевезення пасажирів і вантажів має склад транспортних потоків і рівень автомобілізації.

Способи формування зони заспокоєного руху:

- заборона входження в зону транзитному транспорту при наявності обхідних автомагістралей;
- обмеження швидкостей руху при переміщенні в зоні заспокоєного руху;
- стримування транспортного потоку на вході до зони заспокоєного руху інженерно-планувальними заходами;
- стримування транспортного потоку на вході до зони заспокоєного руху з використанням світлофорної сигналізації (існуючої і проектної);
- формування складу транспортного потоку, який надходить в зону заспокоєного руху.

Наявність зовнішнього і внутрішнього транзитного руху ускладнює умови руху в центральній частині міста і вимагає виведення його за межі зони заспокоєного руху.

Для створення зони заспокоєного руху в центрі міста необхідно відвести транзитні автомобілепотоки. Оскільки в першу чергу потрібно відвести вантажний автомобілепотік, на рисунку 3.4 наведена схема транзитного проїзду через місто вантажного автотранспорту, з правого на лівий берег і навпаки.

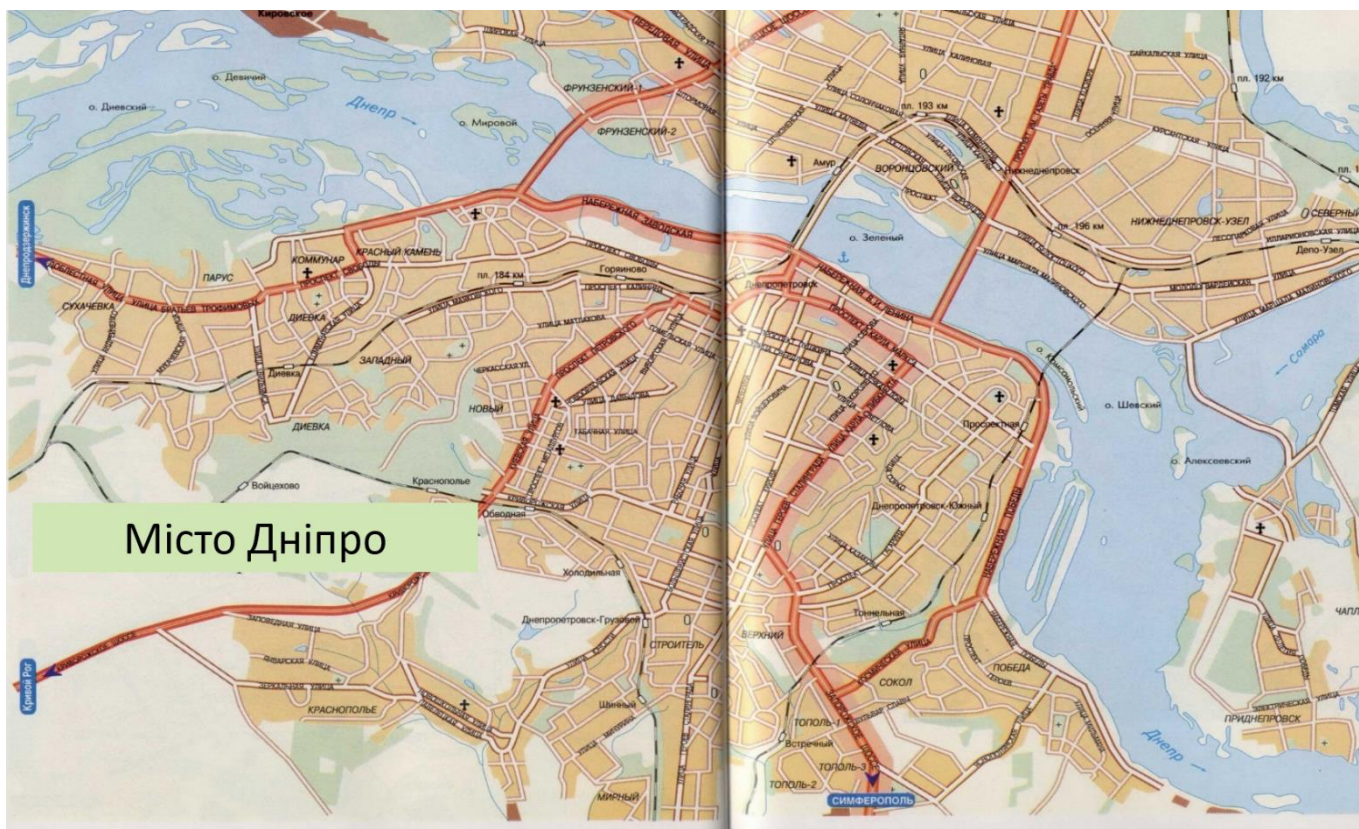


Рисунок 3.4 – Схема транзитного руху через місто

Така схема транзитного проїзду не є оптимальною, оскільки маршрути пролягають через центральні райони міста, що є сильно завантаженими особливо у години-пік. Тому на рисунку 3.5 представлена альтернативна схема транзитного проїзду через місто вантажного автомобільного транспорту, та зображені області у яких необхідно створити зони заспокоєння руху.

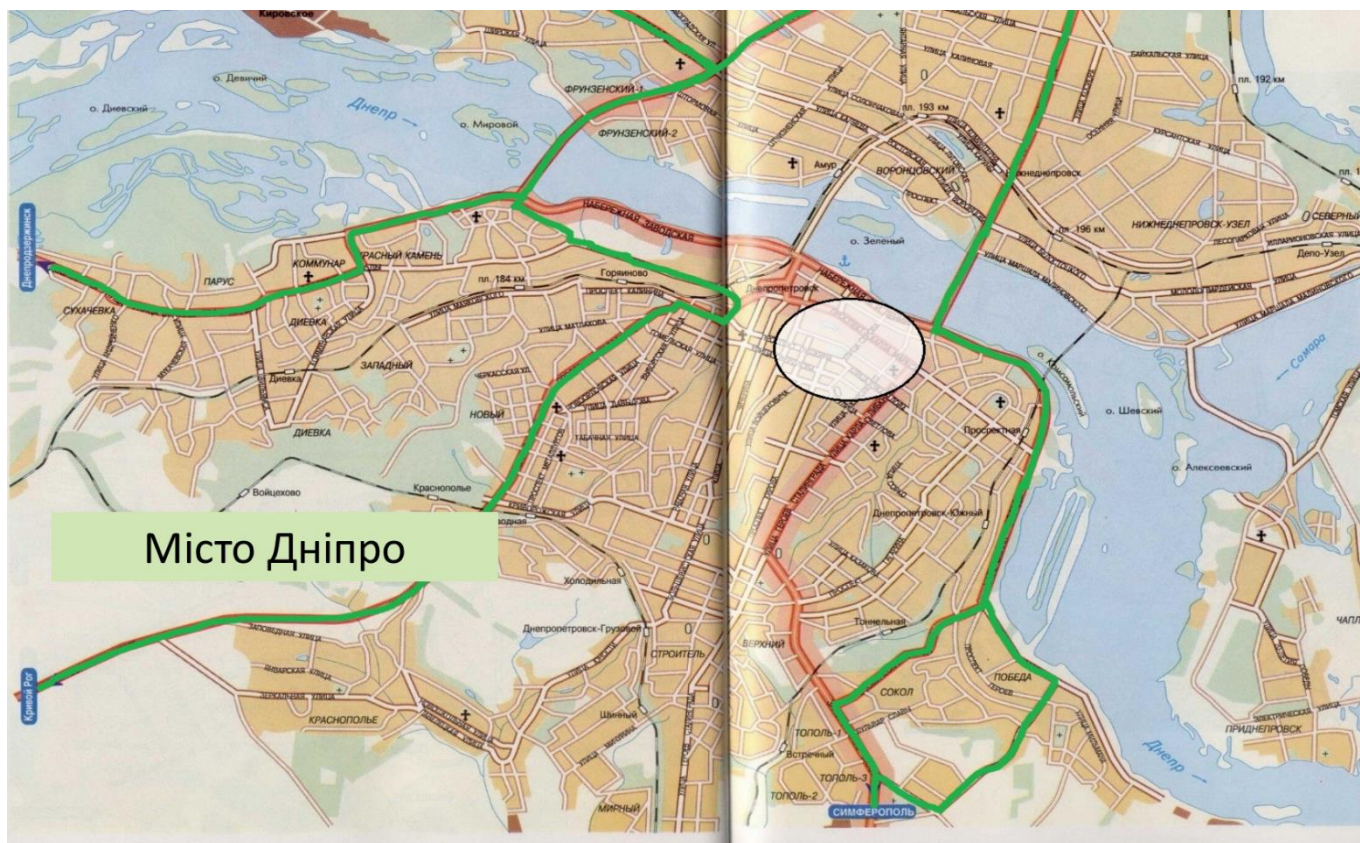


Рисунок 3.5 – Альтернативна схема транзитного руху через місто

Як видно з альтернативної схеми, напрямлення вантажного транспортного потоку в об'їзд центру міста дозволить оминати зони заспокоєння руху та розвантажити вузькі центральні вулиці, що сприятиме:

- зменшенню автомобільних викидів у центрі міста;
- підвищенню безпеки руху на центральних дорогах міста;
- підвищенню безпеки руху у зонах заспокоєння дорожнього руху;
- зменшенню заторів у години-пік;
- підвищенню ефективності роботи міського пасажирського транспорту.

Направляти вантажний транспортний потік можна за допомогою дорожніх знаків «напрямок руху для вантажних автомобілів» та «заборона руху вантажного автомобільного транспорту» (рисунок 3.6)



Рисунок 3.6 – Дорожні знаки «заборона руху вантажного автомобільного транспорту» та «напрямок руху для вантажних автомобілів»

Проте для безперервного обслуговування підприємств, що знаходяться в центрі міста доцільно встановлювати знаки типу – «в'їзд заборонено окрім службового транспорту» (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7– Дорожній знак типу – «в'їзд заборонено окрім службового (обслуговуючого) транспорту»

Приклади застосування засобів заспокоєння руху зображені у додатку Б на рисунках Б.1–Б.3.

Основною перевагою заспокоєння руху є можливість одночасного поєднання контролю швидкості і обмеження транзитного руху через територію із забезпеченням доступу автомобільного транспорту для обслуговування даної території.

Заспокоєння руху в поєднанні з елементами ВДМ, мають велику роздільну швидкість руху, дозволяють отримувати бажаний перерозподіл транспортних потоків по території міста.

4 ВЗАЄМОДІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА МІСЬКОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

4.1 Необхідність взаємодії видів транспорту

Основними завданнями транспорту являються своєчасне і якісне задоволення потреб держави і населення в перевезеннях. Координація роботи різних видів транспорту набуває все більшого значення в міру збільшення обсягів перевезень вантажів і пасажирів, розвитку автоматизованих систем управління, ускладнення техніки і технології роботи різних видів транспорту.

Значні резерви підвищення ефективності взаємодії відкриваються при подальшому розвитку координації роботи магістральних видів пасажирського транспорту з міським пасажирським транспортом. Важливими завданнями взаємодії є:

- вибір оптимальної транспортної мережі міста в ув'язці з розвитком магістральних видів пасажирського транспорту. Особливу увагу слід приділяти вдосконаленню взаємодії залізниць і автомобільного пасажирського транспорту. Досвід по-показує, що в більшості випадків для великих транспортних вузлів ефективним є будівництво периферійних станцій пересадки із залізниці на автомобільний транспорт, будівництво швидкісних транспортних магістралей для зв'язку з аеропортами та іншими пасажиро-утворюючими центрами. Ефективність зазначених заходів значно підвищується при правильній оцінці вартості пасажиро години, що враховує «транспортну втому» пасажирів. В подальшому розвитку потребують методи оцінки впливу регулярності і надійності роботи пасажирських видів транспорту на втрати часу пасажирів;
- розробка єдиних принципів і нормативів для розрахунку параметрів пасажирських транспортних систем міст;
- впровадження єдиної системи аналізу та обстеження пасажиропотоків на взаємодіючих видах транспорту;
- створення автоматизованої системи управління пасажирськими перевезеннями у транспортному вузлу.

Розглянуті приклади вибору оптимальних режимів взаємодії пасажирських транспортних систем, що враховують вищевикладені вимоги, дозволять більш об'єктивно підходити до впровадження нових та вдосконалення існуючих систем, що задовольняють запити населення в перевезеннях. Проблема взаємодії і координації роботи різних видів транспорту багатогранна, багато питань теорії і методів оптимізації єдиної транспортної системи, знаходяться в стадії розвитку.

4.2 Оптимізація режимів взаємодії залізничного та міського автомобільного пасажирського транспорту

Вивіз пасажирів з привокзальної площі виконується міським автомобільним пасажирським транспортом. У даному розділі розглядається два варіанти взаємодії залізничного та міського автомобільного пасажирського транспорту. У першому варіанті використовуватимуться автобуси середньої пасажиромісткості марки Богдан А092. У другому варіанті автобуси великої пасажиромісткості марки Volvo 8900 (рисунок 4.1).



а) Богдан А092



б) Volvo 8900

Рисунок 4.1 – Автобуси за варіантами

Необхідні технічні характеристики автобусів наведено у додатку А, таблиця А.1. Необхідно обрати оптимальний режим взаємодії залізничного та автомобільного пасажирського транспорту. Погодинний розподіл пасажиропотоку наведений в додатку А, таблиця А.2, вихідні дані для розрахунку необхідної кількості машин міського пасажирського транспорту наведені в додатку А, таблиця А.3.

4.2.1 Визначення експлуатаційних витрат міського автомобільного пасажирського транспорту при використанні автобусів марки Богдан А092, при взаємодії із залізничним пасажирським транспортом

Середньодобове прибуття пасажирів із залізниці дорівнює 8000 пасажирів. Вивіз пасажирів із привокзальної площі виконується автобусом Богдан А092, місткість якого становить 27 пасажирів, середня вартість однієї автомобіле-години роботи становить 75 у.о., середня вартість однієї пасажиро-години становить 5,5 у.о.

З 6:00 до 10:00 залізничним транспортом прибуває 2691 пасажир, що складає 33,6% добового прибуття.

Оптимальна взаємодія міського транспорту з залізничним досягається, якщо витрати, які пов'язані з роботою міського транспорту та очікуванням пасажирів мінімальні:

$$E = E_{\text{ек}} + E_{\text{оч}} \rightarrow \min , \quad (4.1)$$

де $E_{\text{ек}}$ – витрати, які пов'язані з роботою міського транспорту;

$$E_{\text{ек}} = C_{\text{м-г}} \cdot M \cdot T , \quad (4.2)$$

$E_{\text{оч}}$ – витрати, які пов'язані з очікуванням пасажирів вивозу з залізничного вокзалу;

$$E_{\text{оч}} = C_{\text{п-г}} \cdot t_{\text{оч}} \cdot N(t) , \quad (4.3)$$

де $C_{\text{м-г}}$ – середня вартість однієї машино-години роботи;

$C_{\text{п-г}}$ – середня вартість однієї пасажиро-години;

M – парк машин;

$t_{\text{оч}}$ – середня тривалість очікування пасажирів транспорту;

$N(t)$ – середня кількість пасажирів, що вивозяться за час T .

Враховуючи, що міський транспорт працює в умовах значних коливань пасажиропотоку, можуть виникати періоди, коли завантаження машин перевищує одиницю, тобто $\rho > 1$.

Тривалість очікування транспорту визначають за формулами:

$$t_{\text{оч}} = \beta \cdot \bar{I}, (\rho < 1),$$

$$t_{\text{оч}} = \beta \cdot \bar{I} + \frac{t}{2}(\rho - 1), (\rho > 1) \quad (4.4)$$

де β – параметр, величина якого приймається 0,6–0,8;

$\bar{I}$ – середній інтервал прибуття машин;

ρ – рівень завантаження машин;

t – тривалість періоду, коли завантаження машин $\rho > 1$.

Остаточно показник ефективності розраховується за формулою

$$E = C_{\text{м-г}} \cdot M \cdot T + C_{\text{п-г}} \cdot \left\{ \beta \sum_{i=1}^k \frac{1}{M} N_i + \sum_{j=1}^k \left[\beta \frac{1}{M} + \frac{t_j}{2}(\rho - 1) \right] N_j \right\}, \quad (4.5)$$

де N_i , N_j – відповідно кількість пасажирів, що вивозяться з привокзальної площі в пікові та міжпікові години.

Очевидно, що показник ефективності залежить від парку машин МПТ та тривалості розрахункового періоду T :

$$T = \sum_{i=1}^k t_i + \sum_{j=1}^k t_j, \quad (4.6)$$

Процес пошуку оптимальних значень M та T буде відбуватись методом перебору варіантів.

Мінімальна кількість машин, яка забезпечить вивіз пасажирів з привокзальної площі визначається:

$$M_{\min} = \frac{Nt}{T \cdot b_{\text{м}}}, \quad (4.7)$$

де $N(t)$ – середня кількість пасажирів, що вивозяться за час T ;

$b_{\text{м}}$ – середня пасажиромісткість однієї машини МПТ.

На першому циклі розрахунків тривалість періоду T приймається з 6:00 до 10:00. Таких циклів відповідно 4, оскільки графік роботи міського пасажирського транспорту з 6:00 до 22:00.

Необхідна мінімальна кількість автобусів в період 6:00 – 7:00 годин становить:

$$M_{\min} = \frac{2691}{4 \cdot 27} = 24,92 \approx 25 \text{ (автобусів);}$$

Рівень завантаження автобуса розраховується за формулою:

$$\rho = \frac{N(t)}{M \cdot b_M}, \quad (4.8)$$

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$\rho = \frac{340}{25 \cdot 27} = 0,50;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{25}\right) = 0,0280 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0280 \cdot 340 = 52,36 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$\rho = \frac{821}{25 \cdot 27} = 1,22;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{25}\right) + \frac{1}{2}(1,22 - 1) = 0,1361 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,1361 \cdot 821 = 614,78 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$\rho = \frac{780}{25 \cdot 27} = 1,16;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{25}\right) + \frac{1}{2}(1,16 - 1) = 0,1058 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,1058 \cdot 780 = 453,79 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$\rho = \frac{750}{25 \cdot 27} = 1,11;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{25}\right) + \frac{1}{2} \cdot (1,11 - 1) = 0,0836 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0836 \cdot 750 = 344,67 \text{ у.о.};$$

Із розрахованих даних маємо:

$$\sum E_{\text{оч}} = 52,36 + 614,78 + 453,79 + 344,67 = 1465,59 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 25 машин у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{25} = 75 \cdot 25 \cdot 4 + 1465,59 = 8965,59 \text{ у.о.};$$

Якщо збільшити парк випуску машин до 26 одиниць результат буде наступним:

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0269 \cdot 340 = 50,35 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,1117 \cdot 821 = 504,30 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0825 \cdot 780 = 353,83 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0611 \cdot 750 = 252,08 \text{ у.о.};$$

Загальна вартість витрат очікування становить:

$$\sum E_{\text{оч}} = 50,35 + 504,30 + 353,83 + 252,08 = 1160,56 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 26 машин у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{26} = 75 \cdot 26 \cdot 4 + 1160,56 = 8960,56 \text{ у.о.};$$

Як можна побачити витрати зменшились: $E_{26} < E_{25}$. Тому доцільно виконати ще один крок розрахунків, збільшивши парк випуску автобусів до 27 одиниць. Результати наступні:

Загальна вартість витрат очікування становить:

$$\sum E_{\text{оч}} = 48,48 + 402,00 + 261,28 + 166,36 = 878,12 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 27 машин у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{27} = 75 \cdot 27 \cdot 4 + 878,12 = 8978,12 \text{ у.о.};$$

Отже, як видно з розрахунків подальше збільшення парку випуску машин збільшує показник ефективності $E_{26} < E_{27}$. Таким чином оптимальним рішенням буде випуск 26 машин, оскільки при цьому економічні витрати мінімальні.

Подальші розрахунки наведено у додатку В, таблиці В.1–В.4.

Дані проведених розрахунків для автобусів середньої пасажиромісткості наведено нижче на рисунку 4.2.

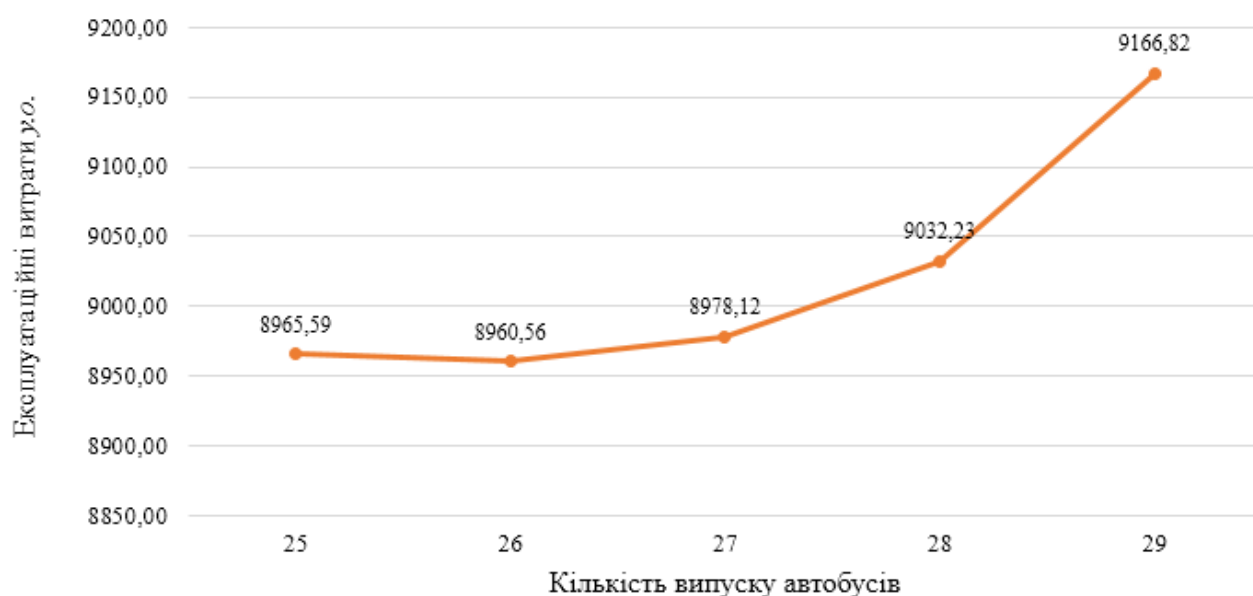


Рисунок 4.2 – Загальні експлуатаційні витрати при випуску автобусів середньої пасажиромісткості у рейс на період із 6:00 до 10:00

Аналізуючи графік на рисунку 4.2 можна сказати, що оптимальною кількістю машин в рейсі на період із 6:00 до 10:00 є 26 одиниць. Графіки для періодів з 10:00 – 14:00, 14:00 – 18:00, 18:00 – 22:00 наведено у додатку В, рисунки В.1–В.3.

Графік оптимальної кількості автобусів середньої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни наведено на рисунку 4.3.

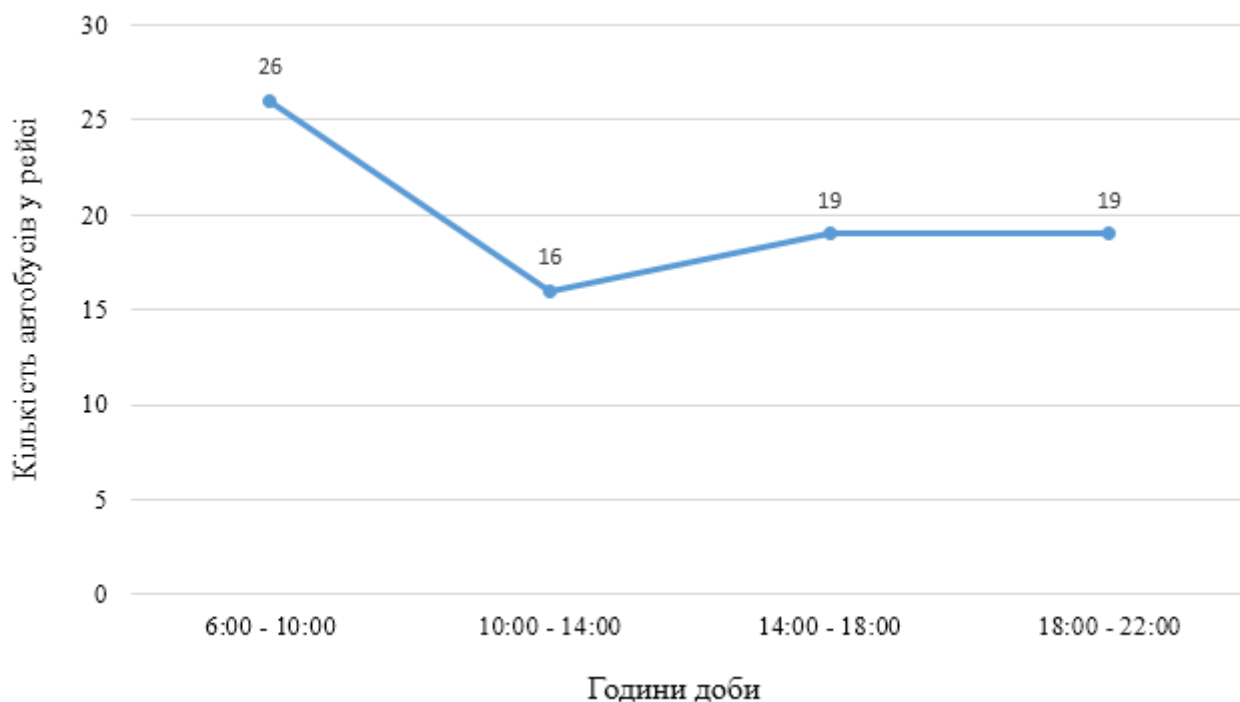


Рисунок 4.3 – Графік оптимальної кількості автобусів середньої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни.

Отримавши оптимальну кількість автобусів, за мінімумом експлуатаційних витрат, у певний період роботи автомобільного МПТ, можна визначити добові експлуатаційні витрати за формулою:

$$E_{\text{доб}} = \sum E_{\text{мін}}, \quad (4.9)$$

Річні експлуатаційні витрати визначаються:

$$E_{\text{річні}} = E_{\text{доб}} \cdot 365, \quad (4.10)$$

де $E_{\text{мін}}$ – мінімальні експлуатаційні витрати в певний період зміни роботи автомобільного МПТ;

Розрахунки наведені нижче в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Експлуатаційні витрати автобусів середньої пасажиромісткості марки Богдан А092

Години	Мінімальні експлуатаційні витрати ($E_{\min}$, у.о.)	Оптимальна кількість автобусів у рейсі ($M_{\text{опт}}$, од.)	Добові експлуатаційні витрати ($E_{\text{доб}}$, у.о.)	Річні експлуатаційні витрати ($E_{\text{річні}}$, у.о.)
6:00 - 10:00	8960,56	26	29519,50	10774615,92
10:00 - 14:00	6518,23	16		
14:00 - 18:00	6508,04	19		
18:00 - 22:00	7532,67	19		

4.2.2 Визначення експлуатаційних витрат міського автомобільного пасажирського транспорту при використанні автобусів марки Volvo 8900, при взаємодії із залізничним пасажирським транспортом

Середньодобове прибуття пасажирів із залізниці дорівнює 8000 пасажирів. Вивіз пасажирів із привокзальної площі виконується автобусом Volvo 8900, місткість якого становить 52 пасажири, середня вартість однієї автомобіле-години роботи становить 75 у.о., середня вартість однієї пасажиро-години становить 5,5 у.о.

Аналогічні розрахунки проведено і для цього варіанту:

Необхідна мінімальна кількість автобусів в період 6:00 – 7:00 годин становить:

$$M_{\min} = \frac{2691}{4 \cdot 52} = 12,94 \approx 13 (\text{автобусів});$$

Рівень завантаження автобуса:

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$\rho = \frac{340}{13 \cdot 52} = 0,50;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{13}\right) = 0,0538_{\text{год}};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0538 \cdot 340 = 100,69 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$\rho = \frac{821}{13 \cdot 52} = 1,21;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{13}\right) + \frac{1}{2}(1,21 - 1) = 0,1611 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,1611 \cdot 821 = 727,42 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$\rho = \frac{780}{13 \cdot 52} = 1,15;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{13}\right) + \frac{1}{2}(1,15 - 1) = 0,1308 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,1308 \cdot 780 = 561,00 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$\rho = \frac{750}{13 \cdot 52} = 1,11;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{13}\right) + \frac{1}{2} \cdot (1,11 - 1) = 0,1086 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,1086 \cdot 750 = 447,89 \text{ у.о.};$$

Із розрахованих даних маємо:

$$\sum E_{\text{оч}} = 100,69 + 727,42 + 561,00 + 447,89 = 1837,01 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витати при випуску 13 автобусів у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{13} = 75 \cdot 13 \cdot 4 + 1837,01 = 5737,01 \text{ у.о.};$$

Якщо збільшити парк випуску машин до 15 одиниць результат буде наступним:

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0467 \cdot 340 = 87,27 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0729 \cdot 821 = 329,40 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0467 \cdot 780 = 200,20 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$E_{оч} = 5,5 \cdot 0,0467 \cdot 750 = 192,50 \text{ у.о.};$$

Загальна вартість витрат очікування становить:

$$\sum E_{оч} = 87,27 + 329,40 + 200,20 + 192,50 = 809,37 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 15 машин у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{15} = 75 \cdot 15 \cdot 4 + 809,37 = 5309,37 \text{ у.о.};$$

Як можна побачити витрати зменшились: $E_{15} < E_{13}$. Тому доцільно виконати ще один крок розрахунків, збільшивши парк випуску автобусів до 16 одиниць. Результати наступні:

Загальна вартість витрат очікування становить:

$$\sum E_{оч} = 81,81 + 197,55 + 187,69 + 180,47 = 647,52 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 16 автобусів у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{16} = 75 \cdot 16 \cdot 4 + 647,52 = 5447,52 \text{ у.о.};$$

Отже, як видно з розрахунків подальше збільшення парку випуску автобусів збільшує показник ефективності $E_{15} < E_{16}$. Таким чином оптимальним рішенням буде випуск 15 автобусів, оскільки при цьому економічні витрати мінімальні.

Подальші розрахунки наведено у додатку Г, таблиці Г.1–Г.4.

Дані проведених розрахунків на період 6:00 – 10:00 для автобусів великої пасажиромісткості наведено нижче на рисунку 4.4.

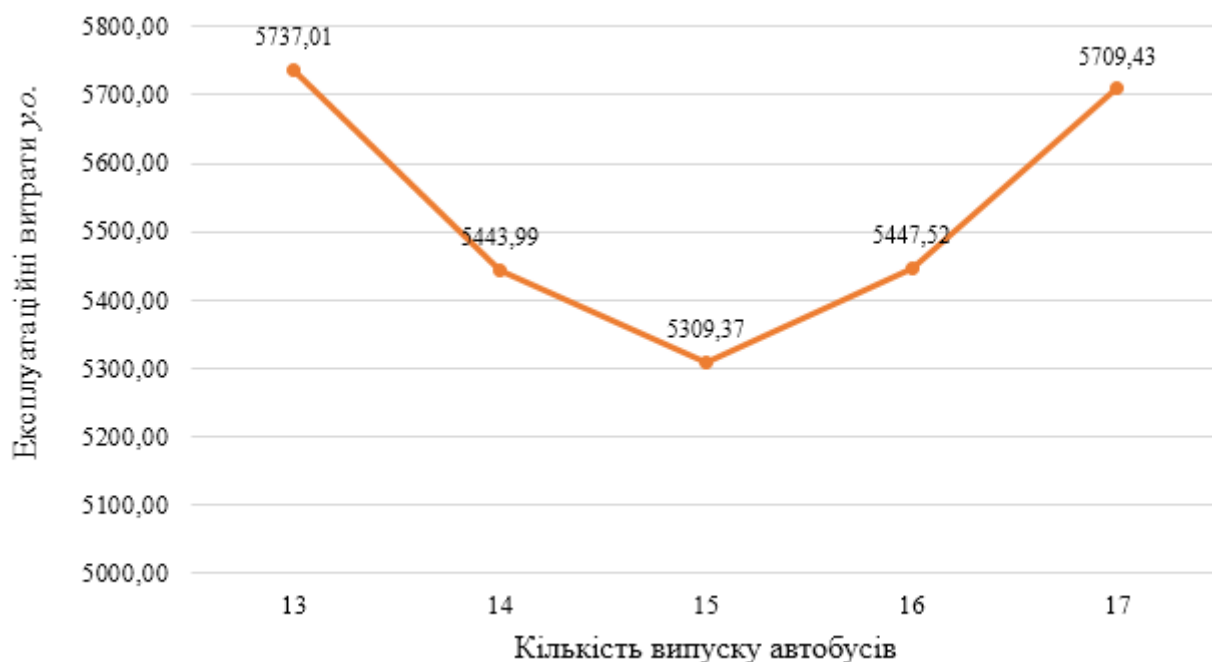


Рисунок 4.4 – Загальні експлуатаційні витрати при випуску автобусів великої пасажиромісткості у рейс на період із 6:00 до 10:00

Аналізуючи графік на рисунку 4.4 можна сказати, що оптимальною кількістю автобусів великої пасажиромісткості в рейсі на період із 6:00 до 10:00 є 15 одиниць. Графіки для періодів з 10:00 – 14:00, 14:00 – 18:00, 18:00 – 22:00 наведено у додатку Г, на рисунках Г.1–Г.3.

Графік оптимальної кількості автобусів середньої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни наведено на рисунку 4.5.

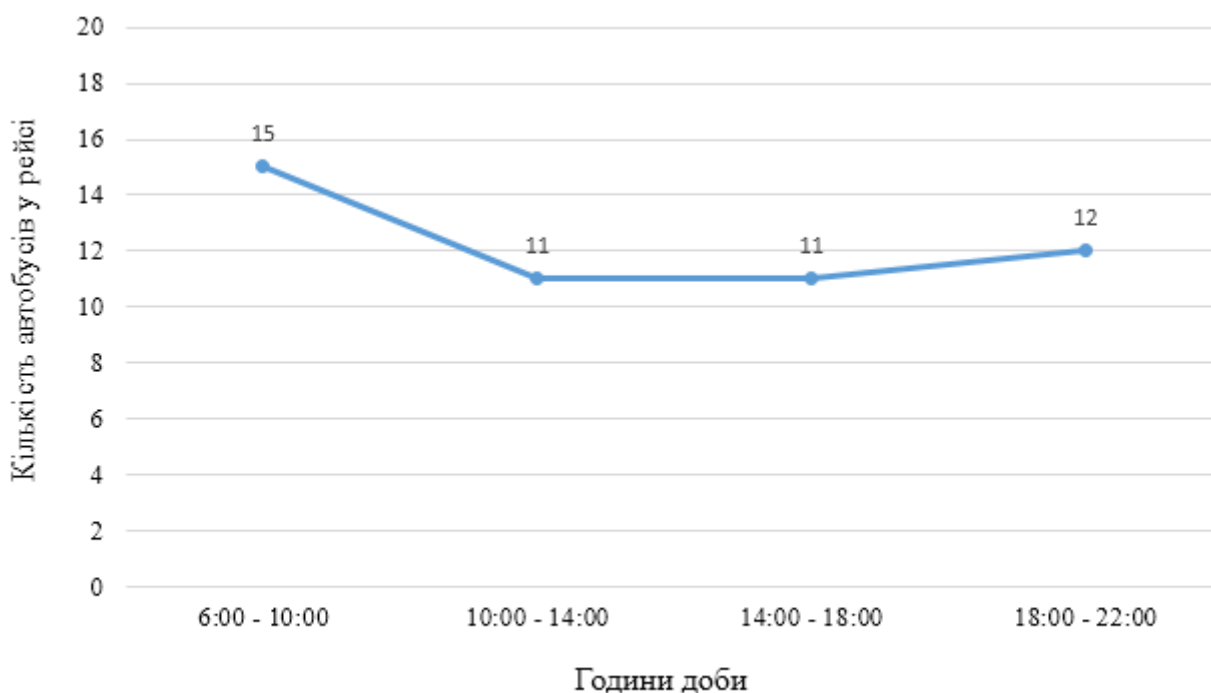


Рисунок 4.5 – Графік оптимальної кількості автобусів великої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни.

За формулами 4.9 та 4.10 визначено добові та річні експлуатаційні витрати для автобусів великої пасажиромісткості, дані зведені у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Експлуатаційні витрати автобусів великої пасажиромісткості марки Volvo 8900

Години	Мінімальні експлуатаційні витрати ($E_{\min}$, у.о.)	Оптимальна кількість автобусів у рейсі ($M_{\text{опт}}$, од.)	Добові експлуатаційні витрати ($E_{\text{доб}}$, у.о.)	Річні експлуатаційні витрати ($E_{\text{річні}}$, у.о.)
6:00 - 10:00	5309,37	15	18718,34	6832195,47
10:00 - 14:00	4391,56	11		
14:00 - 18:00	4097,79	11		
18:00 - 22:00	4919,63	12		

4.3 Вибір оптимального варіанту роботи автобусів різної пасажиромісткості при взаємодії із залізничним транспортом за модифікованими приведеними витратами

Техніко-економічне порівняння варіантів проектних рішень здійснюється за модифікованими приведеними витратами, які для кожного варіанта визначаються за

формулою:

$$\text{МПВ} = K + (\Sigma E(1 - \beta) - A\beta) \sum_{t=1}^T \eta_t, \quad (4.11)$$

де K – капітальні вкладення відповідного варіанта;

ΣE – сумарні річні експлуатаційні витрати відповідного варіанта;

A – амортизаційні відрахування (приймаються 10%);

β – ставка податку на прибуток, згідно з Податковим кодексом України
 $\beta = 0,18$;

T – тривалість розрахункового періоду (приймається $T = 10$ років);

η_t – коефіцієнт дисконтування – приведення коштів i -го року до початкового року (приймається $\eta_t = 5,651$).

Капітальні вкладення в даному проекті враховують фінансові витрати на закупку необхідної кількості автобусів. До кількості автобусів додається 10% – необхідний запас на випадок виходу з ладу автобуса та інших форс-мажорних ситуацій. Капітальні вкладення розраховуються:

$$K = \lceil M_{\text{опт}} \cdot 1,1 \rceil \cdot C_{\text{авт}} \quad (4.12)$$

Де $M_{\text{опт}}$ – найбільша кількість автобусів, що виходять у рейс за оптимального режиму роботи (при мінімальних експлуатаційних витратах);

$C_{\text{авт}}$ – середня вартість одного автобуса на автомобільному ринку;

Капітальні вкладення для автобусів середньої пасажиромісткості марки Богдан А092 становлять:

$$K_C = \lceil 26 \cdot 1,1 \rceil \cdot 600000 = 17400000, \text{ у.о.};$$

Капітальні вкладення для автобусів великої пасажиромісткості марки Volvo 8900 становлять:

$$K_B = \lceil 15 \cdot 1,1 \rceil \cdot 1500000 = 25500000, \text{ у.о.};$$

Модифіковані приведені витрати для автобусів середньої пасажиромісткості марки Богдан А092 становлять:

$$\begin{aligned}
 МПВ_c &= 17400000 + (10774615,92 \cdot (1 - 0,18) - 1077461,59 \cdot 0,18) \cdot 5,651 = \\
 &= 66231658,35, \text{ у.о.};
 \end{aligned}$$

Модифіковані приведені витрати для автобусів великої пасажиромісткості марки Volvo 8900 становлять:

$$\begin{aligned}
 МПВ_B &= 25500000 + (6832195,47 \cdot (1 - 0,18) - 683219,55 \cdot 0,18) \cdot 5,651 = \\
 &= 56464206,77, \text{ у.о.};
 \end{aligned}$$

Економічно вигідним вважається варіант з мінімальними приведеними витратами. Результати техніко-економічних розрахунків доцільно подати у вигляді таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Техніко-економічні показники варіантів взаємодії залізничного пасажирського транспорту з автомобільним МПТ

№ п/п	Техніко-економічні показники	Значення показників, тис. у.о., за варіантами	
		Богдан А092	Volvo 8900
1	Капітальні вкладення	17400,000	25500,000
2	Амортизаційні відрахування	1077,461	683,219
3	Річні експлуатаційні витрати, всього	10774,615	6832,195
4	Модифіковані приведені витрати	66231,658	56464,206

Проаналізувати проведені розрахунки можна за гістограмою на рисунку 4.6.

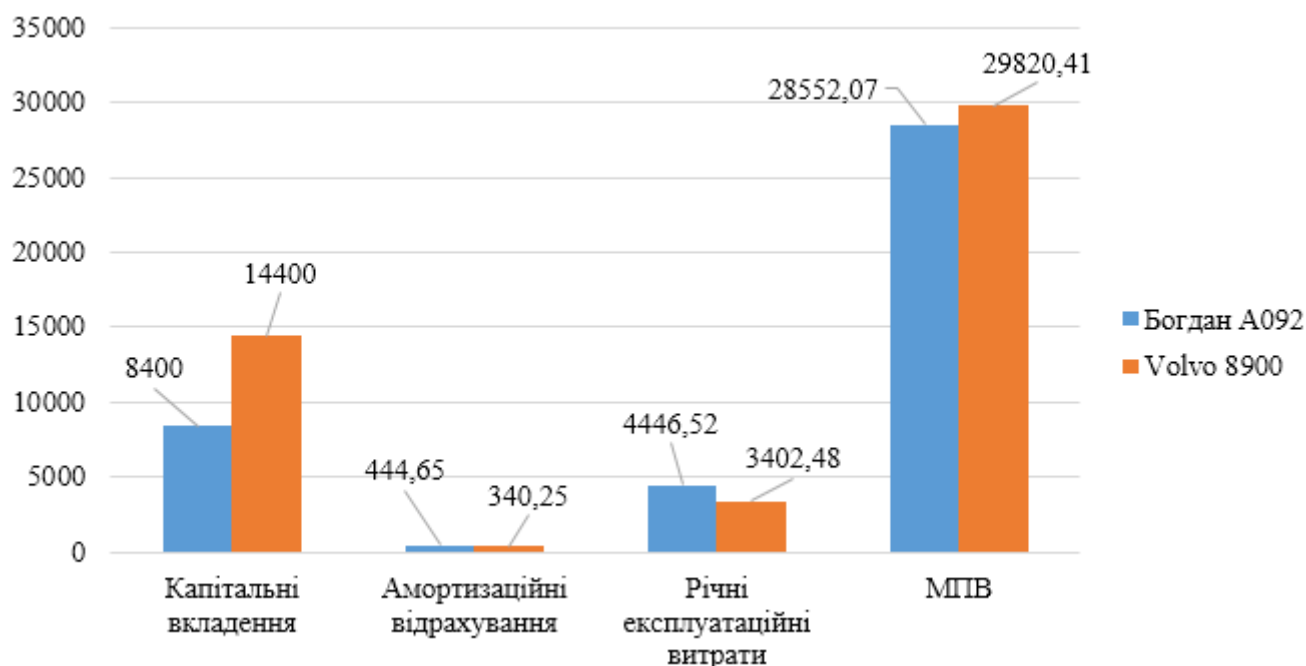


Рисунок 4.6 – Порівняння техніко-економічних показників автобусів Богдан А092 та Volvo 8900

Аналізуючи гістограму на рисунку 4.6 можна зробити висновок, що кращим варіантом буде використання автобусів великої пасажиромісткості Volvo 8900, оскільки даний варіант має менші витрати за всіма видами, проте має більші капіталовкладення. Але різниця між МПВ варіантів покриває різницю капіталовкладень майже на 1,7 млн у.о., на користь автобусів із великою пасажиромісткістю. Отже очевидно кращим є використання автобусів із великою пасажиромісткістю Volvo 8900.

5 ВЗАЄМОДІЯ АВІАЦІЙНОГО ТА МІСЬКОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

5.1 Оптимізація режимів взаємодії аеропорту та автомобільного МПТ

Організація налагодженої взаємодії автомобільного міського пасажирського транспорту із прибуттям до міста авіарейсів також грає дуже важливу роль у якості транспортного обслуговування міста. Вивіз пасажирів з привокзальної площі виконується міським автомобільним пасажирським транспортом. У даному розділі розглядається два варіанта взаємодії авіаційного та міського автомобільного пасажирського транспорту. У першому варіанті використовуватимуться автобуси малої пасажиромісткості марки Ford F22703. У другому варіанті автобуси середньої пасажиромісткості марки Neoplan-208 (рисунок 5.1).



а) Ford F22703



б) Neoplan-208

Рисунок 5.1 – Варіанти автобусів

Необхідні технічні характеристики автобусів наведено у додатку А, таблиця А.4. Необхідно обрати оптимальний режим взаємодії авіаційного та автомобільного пасажирського транспорту. Погодинний розподіл пасажиропотоку наведений в додатку А, таблиця А.5, вихідні дані для розрахунку необхідної кількості машин міського пасажирського транспорту наведені в додатку А, таблиця А.3.

5.1.1 Визначення експлуатаційних витрат міського автомобільного пасажирського транспорту при використанні автобусів марки Ford F22703, при взаємодії із авіаційним пасажирським транспортом

Середньодобове прибуття пасажирів в аеропорт дорівнює 2300 пасажирів. Вивіз пасажирів із привокзальної площі виконується автобусом Ford F22703, місткість якого становить 14 пасажирів, середня вартість однієї автомобіле-години роботи становить 51 у.о., середня вартість однієї пасажиро-години становить 5,5 у.о.

З 6:00 до 10:00 до аеропорту прибуває 760 пасажирів, що складає 33,0% добового прибуття. Подальші розрахунки проводяться за формулами 4.1 – 4.8.

Необхідна мінімальна кількість автобусів в період 6:00 – 7:00 годин становить:

$$M_{\min} = \frac{760}{4 \cdot 14} = 13,57 \approx 14 \text{ (автобусів);}$$

Рівень завантаження автобуса становить:

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$\rho = \frac{120}{14 \cdot 14} = 0,61;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{14}\right) = 0,0500 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0500 \cdot 120 = 33,00 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$\rho = \frac{150}{14 \cdot 14} = 0,77;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{14}\right) = 0,0500 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0500 \cdot 150 = 41,25 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$\rho = \frac{320}{14 \cdot 14} = 1,63;$$

$$t_{оч} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{14}\right) + \frac{1}{2}(1,63 - 1) = 0,3663 \text{ год};$$

$$E_{оч} = 5,5 \cdot 0,3663 \cdot 320 = 644,73 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$\rho = \frac{170}{14 \cdot 14} = 0,87;$$

$$t_{оч} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{14}\right) = 0,0500 \text{ год};$$

$$E_{оч} = 5,5 \cdot 0,0500 \cdot 170 = 46,75 \text{ у.о.};$$

Із розрахованих даних маємо:

$$\sum E_{оч} = 33,00 + 41,25 + 644,73 + 46,75 = 765,73 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витати при випуску 14 машин у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{14} = 51 \cdot 14 \cdot 4 + 765,73 = 3621,73 \text{ у.о.};$$

Якщо збільшити парк випуску машин до 15 одиниць результат буде наступним:

Рівень завантаження автобуса становить:

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$\rho = \frac{120}{15 \cdot 14} = 0,57;$$

$$t_{оч} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{15}\right) = 0,0467 \text{ год};$$

$$E_{оч} = 5,5 \cdot 0,0467 \cdot 120 = 30,80 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$\rho = \frac{150}{15 \cdot 14} = 0,71;$$

$$t_{оч} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{15}\right) = 0,0467 \text{ год};$$

$$E_{оч} = 5,5 \cdot 0,0467 \cdot 150 = 38,50 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$\rho = \frac{320}{15 \cdot 14} = 1,52;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{15}\right) + \frac{1}{2}(1,52 - 1) = 0,3086 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,3086 \cdot 320 = 543,09 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$\rho = \frac{170}{15 \cdot 14} = 0,81;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{15}\right) = 0,0467 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0467 \cdot 170 = 43,63 \text{ у.о.};$$

Із розрахованих даних маємо:

$$\sum E_{\text{оч}} = 30,80 + 38,50 + 543,09 + 43,63 = 656,02 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 15 машин у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_{15} = 51 \cdot 15 \cdot 4 + 656,02 = 3716,02 \text{ у.о.};$$

Як можна побачити витрати збільшились: $E_{14} < E_{15}$. Отже, можна зробити висновок, що для періоду 6:00 – 10:00, оптимальною кількістю автобусів у рейсі є їхня мінімально необхідна кількість – 14 одиниць. Подальші розрахунки наведено у додатку Д, таблиці Д.1 – Д.4.

Дані проведених вище розрахунків для періоду 6:00 – 10:00, проілюстровано за допомогою графіку на рисунку 5.2.

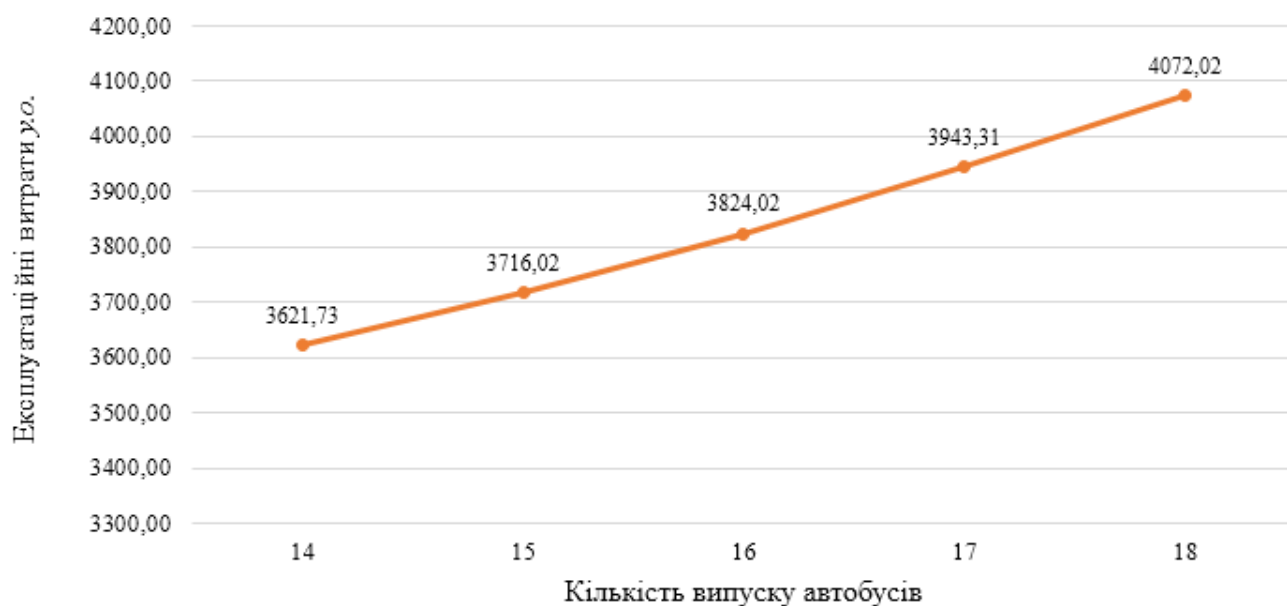


Рисунок 5.2 – Загальні експлуатаційні витрати при випуску автобусів малої пасажиромісткості у рейс на період із 6:00 до 10:00

Графіки для періодів з 10:00 – 14:00, 14:00 – 18:00, 18:00 – 22:00 наведено у додатку Д, рисунки Д.1–Д.3.

Графік оптимальної кількості автобусів малої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни наведено на рисунку 5.3.

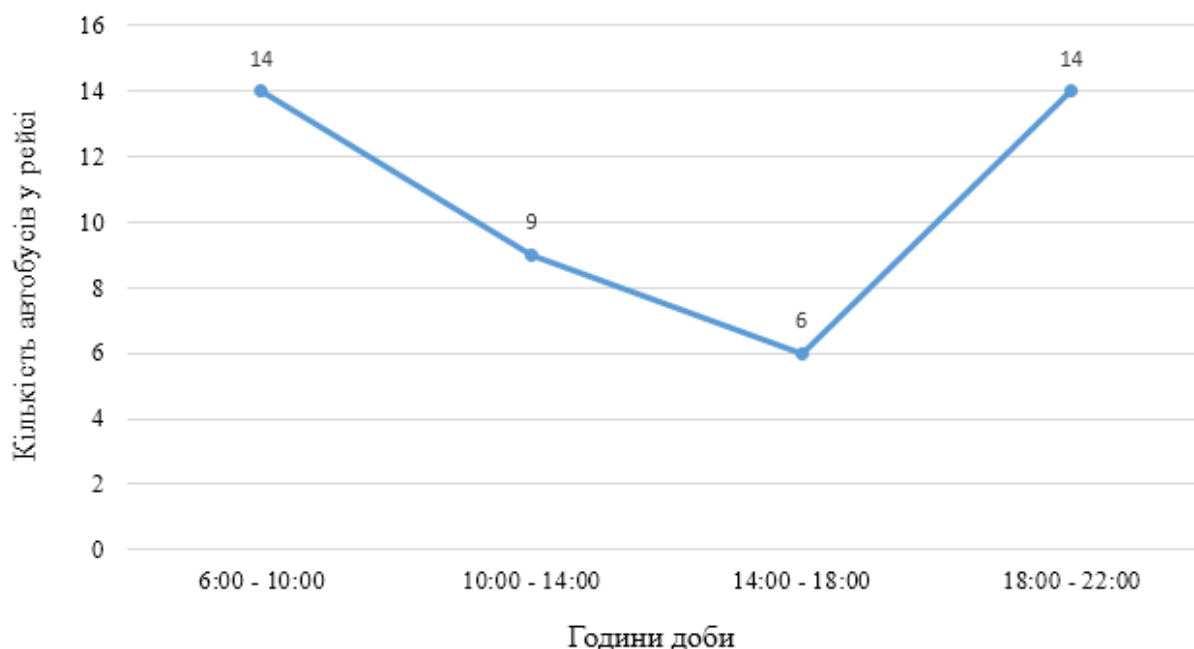


Рисунок 5.3 – Графік оптимальної кількості автобусів малої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни.

Отримавши оптимальну кількість автобусів, за мінімумом експлуатаційних витрат, визначаються добові експлуатаційні витрати за формулами 4.9 та 4.10:

Добові експлуатаційні витрати:

$$E_{\text{доб}} = 3621,73 + 2109,22 + 11523,61 + 3338,46 = 10593,02 \text{ у.о.};$$

Річні експлуатаційні витрати:

$$E_{\text{річні}} = 10593,02 \cdot 365 = 3866450,96 \text{ у.о.};$$

Розрахунки зведено до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Експлуатаційні витрати автобусів малої пасажиромісткості марки Ford F22703

Години	Мінімальні експлуатаційні витрати ($E_{\text{мін}}$, у.о.)	Оптимальна кількість автобусів у рейсі ($M_{\text{опт}}$, од.)	Добові експлуатаційні витрати ($E_{\text{доб}}$, у.о.)	Річні експлуатаційні витрати ($E_{\text{річні}}$, у.о.)
6:00 - 10:00	3621,73	14	10593,02	3866450,96
10:00 - 14:00	2109,22	9		
14:00 - 18:00	1523,61	6		
18:00 - 22:00	3338,46	14		

5.1.2 Визначення експлуатаційних витрат міського автомобільного пасажирського транспорту при використанні автобусів марки Neoplan-208, при взаємодії із авіаційним пасажирським транспортом

Середньодобове прибуття пасажирів в аеропорт дорівнює 2300 пасажирів. Вивіз пасажирів із привокзальної площі виконується автобусом марки Neoplan-208, місткість якого становить 27 пасажирів, середня вартість однієї автомобіле-години роботи становить 70 у.о., середня вартість однієї пасажиро-години становить 5,5 у.о.

Аналогічні розрахунки проведено і для цього варіанту:

Необхідна мінімальна кількість автобусів становить:

$$M_{\min} = \frac{760}{4 \cdot 27} = 7,37 \approx 8 (\text{автобусів});$$

Рівень завантаження автобуса:

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$\rho = \frac{120}{8 \cdot 27} = 0,56;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{8}\right) = 0,0875 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0875 \cdot 120 = 57,75 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$\rho = \frac{150}{8 \cdot 27} = 0,69;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{8}\right) = 0,0875 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0875 \cdot 150 = 72,19 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$\rho = \frac{320}{8 \cdot 27} = 1,48;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{8}\right) + \frac{1}{2}(1,48 - 1) = 0,3282 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,3282 \cdot 320 = 577,70 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$\rho = \frac{170}{8 \cdot 27} = 0,79;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{8}\right) = 0,0875 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0875 \cdot 170 = 81,81 \text{ у.о.};$$

Із розрахованих даних маємо:

$$\Sigma E_{\text{оч}} = 57,75 + 72,19 + 577,70 + 81,81 = 789,45 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 8 автобусів у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_8 = 70 \cdot 8 \cdot 4 + 789,45 = 3029,45 \text{ у.о.};$$

Якщо збільшити парк випуску машин до 9 одиниць результат буде наступним:

Рівень завантаження автобуса:

Для періоду 6:00 – 7:00 годин:

$$\rho = \frac{120}{9 \cdot 27} = 0,49;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{9}\right) = 0,0778 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0778 \cdot 120 = 51,33 \text{ у.о.};$$

З 7:00 до 8:00 години:

$$\rho = \frac{150}{9 \cdot 27} = 0,62;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{9}\right) = 0,0778 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0778 \cdot 150 = 64,17 \text{ у.о.};$$

З 8:00 до 9:00 години:

$$\rho = \frac{320}{9 \cdot 27} = 1,32;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{9}\right) + \frac{1}{2}(1,32 - 1) = 0,2362 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,2362 \cdot 320 = 415,74 \text{ у.о.};$$

З 9:00 до 10:00 години:

$$\rho = \frac{170}{9 \cdot 27} = 0,70;$$

$$t_{\text{оч}} = 0,7 \cdot \left(\frac{1}{9}\right) = 0,0778 \text{ год};$$

$$E_{\text{оч}} = 5,5 \cdot 0,0778 \cdot 170 = 72,72 \text{ у.о.};$$

Із розрахованих даних маємо:

$$\sum E_{\text{оч}} = 51,33 + 64,17 + 415,74 + 72,72 = 603,96 \text{ у.о.};$$

Загальні експлуатаційні витрати при випуску 8 автобусів у рейс на період із 6:00 до 10:00 становлять:

$$E_9 = 70 \cdot 9 \cdot 4 + 603,96 = 3123,96 \text{ у.о.};$$

Як видно з розрахунків витрати збільшились: $E_8 < E_9$. Отже, можна зробити висновок, що для періоду 6:00 – 10:00, оптимальною кількістю автобусів у рейсі є їхня мінімально необхідна кількість – 8 одиниць. Подальші розрахунки наведено у додатку Е, таблиці Е.1 – Е.4.

Дані проведених вище розрахунків для періоду 6:00 – 10:00, проілюстровано за допомогою графіку на рисунку 5.4.

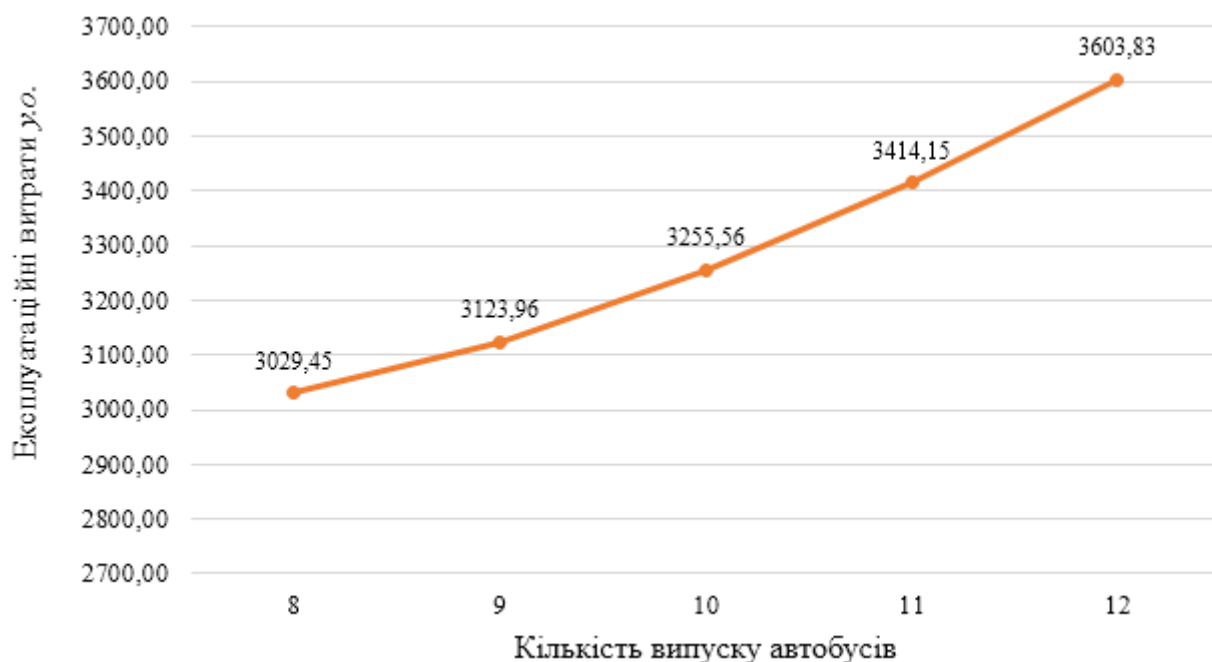


Рисунок 5.4 – Загальні експлуатаційні витрати при випуску автобусів середньої пасажиромісткості у рейс на період із 6:00 до 10:00

Графіки для періодів з 10:00 – 14:00, 14:00 – 18:00, 18:00 – 22:00 наведено у додатку Е, рисунки Е.1–Е.3.

Графік оптимальної кількості автобусів середньої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни наведено на рисунку 5.5.

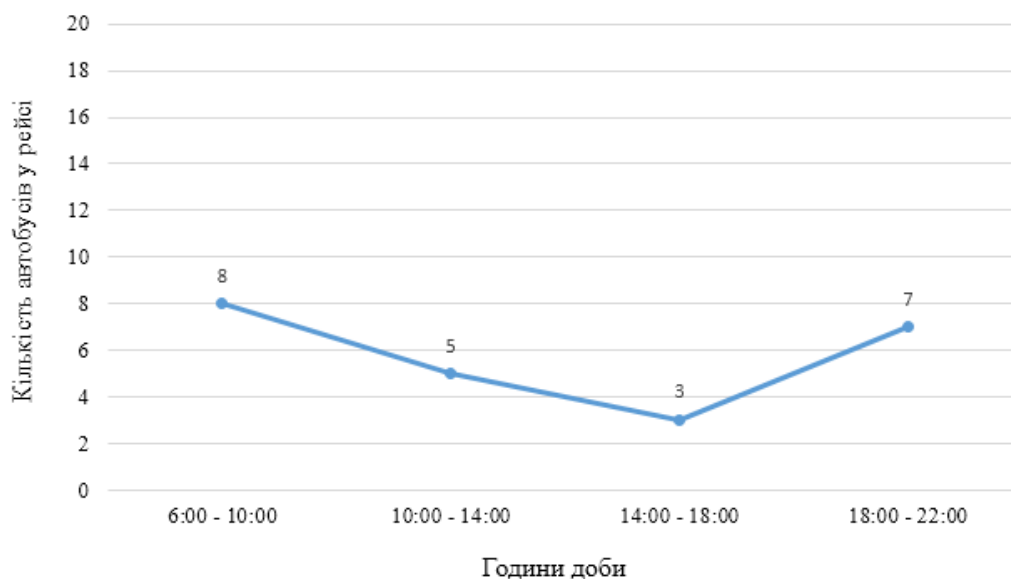


Рисунок 5.5 – Графік оптимальної кількості автобусів середньої пасажиромісткості у рейсі за годинами робочої зміни.

Отримавши оптимальну кількість автобусів, за мінімумом експлуатаційних витрат, аналогічно визначаються добові експлуатаційні витрати за формулами 4.9 та 4.10:

Добові експлуатаційні витрати:

$$E_{\text{доб}} = 3029,45 + 1786,94 + 1360,25 + 2685,23 = 8861,87 \text{ у.о.};$$

Річні експлуатаційні витрати:

$$E_{\text{річні}} = 8861,87 \cdot 365 = 3234584,11 \text{ у.о.};$$

Розрахунки зведено до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Експлуатаційні витрати автобусів середньої пасажиромісткості марки Neoplan-208

Години	Мінімальні експлуатаційні витрати ($E_{\text{мін}}$, у.о.)	Оптимальна кількість автобусів у рейсі ($M_{\text{опт}}$, од.)	Добові експлуатаційні витрати ($E_{\text{доб}}$, у.о.)	Річні експлуатаційні витрати ($E_{\text{річні}}$, у.о.)
6:00 - 10:00	3029,45	8	8861,87	3234584,11
10:00 - 14:00	1786,94	5		
14:00 - 18:00	1360,25	3		
18:00 - 22:00	2685,23	7		

5.2 Вибір оптимального варіанту роботи автобусів різної пасажиромісткості при взаємодії із авіаційним транспортом за модифікованими приведеними витратами

Техніко-економічне порівняння варіантів проектних рішень здійснюється за модифікованими приведеними витратами, які для кожного варіанта визначаються окремо. Капітальні вкладення та модифіковані приведені витрати визначаються за формулами 4.11 та 4.12.

Капітальні вкладення для автобусів малої пасажиромісткості марки Ford F22703 становлять:

$$K_M = \lceil 14 \cdot 1,1 \rceil \cdot 700000 = 10500000, \text{ у.о.};$$

Капітальні вкладення для автобусів середньої пасажиромісткості марки Neo-

plan-208 становлять:

$$K_C = \lceil 8 \cdot 1,1 \rceil \cdot 1600000 = 14400000, \text{ у.о.};$$

Модифіковані приведені витрати для автобусів малої пасажиромісткості марки Ford F22703 становлять:

$$\begin{aligned} МПВ_м &= 10500000 + (3866450,96 \cdot (1 - 0,18) - 386645,10 \cdot 0,18) \cdot 5,651 = \\ &= 28023150,13, \text{ у.о.}; \end{aligned}$$

Модифіковані приведені витрати для автобусів великої пасажиромісткості марки Neoplan-208 становлять:

$$\begin{aligned} МПВ_С &= 14400000 + (3234584,11 \cdot (1 - 0,18) - 323458,41 \cdot 0,18) \cdot 5,651 = \\ &= 29059465,10, \text{ у.о.}; \end{aligned}$$

Економічно вигідним вважається варіант з мінімальними приведеними витратами. Результати техніко-економічних розрахунків доцільно подати у вигляді таблиці 5.3

Таблиця 5.3 – Техніко-економічні показники варіантів взаємодії залізничного пасажирського транспорту з автомобільним МПТ

№ п/п	Техніко-економічні показники	Значення показників, тис. у.о., за варіантами	
		Ford F22703	Neoplan-208
1	Капітальні вкладення	10500	14400
2	Амортизаційні відрахування	386,64	323,46
3	Річні експлуатаційні витрати, всього	3866,45	3234,58
4	Модифіковані приведені витрати	28023,15	29059,47

Проаналізувати проведені розрахунки можна за гістограмою на рисунку 5.6.

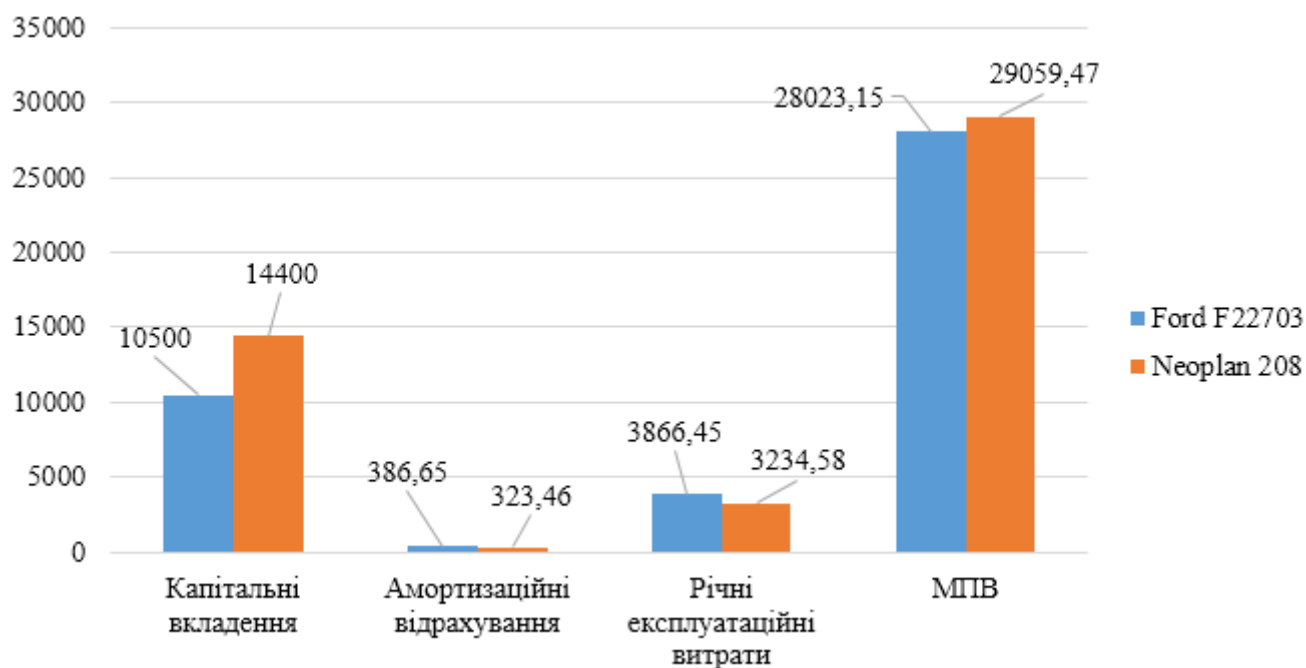


Рисунок 5.6 – Порівняння техніко-економічних показників автобусів Богдан А092 та Volvo 8900

Аналізуючи гістограму на рисунку 5.6 можна зробити висновок, що кращим варіантом буде використання автобусів малої пасажиромісткості Ford F22703, оскільки даний варіант має менші капітальні вкладення та модифіковані приведені витрати. Різниця між МПВ варіантів складає 1036,31 тис. у.о. Отже очевидно кращим є використання автобусів із малою пасажиромісткістю Ford F22703.

6 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Безпека автомобільного транспорту (надалі – автотранспорту) – комплексна характеристика автотранспорту, що визначає його здатність здійснювати перевезення пасажирів і вантажів без загрози для життя і здоров'я людей з дотриманням збереження вантажів, автотранспортних засобів і навколишнього середовища, слід відзначити, що рівень безпеки та показники аварійності на автомобільному транспорті в Україні значно гірші в порівнянні з країнами ЄС.

У зв'язку з цим, забезпечення безпеки автотранспорту та дорожнього руху в Україні розглядається як національний пріоритет, спрямований на зниження темпів зростання аварійності порівняно з темпами збільшення автомобільного парку, зменшення тяжкості дорожньо-транспортних пригод (ДТП) та кількості загиблих на дорогах [43].

6.1 Державне забезпечення безпеки дорожнього руху

Згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 року № 2174 р., «Про схвалення транспортної стратегії України на період до 2020 року» (далі – Стратегія) [44] метою Стратегії є визначення концептуальних засад формування та реалізації державної політики щодо забезпечення стабільного та ефективного функціонування галузі транспорту, створення умов для соціально-економічного розвитку країни, підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та рівня життя населення.

Одним із основних пріоритетних напрямків реалізації Стратегії [44] є: підвищення безпеки дорожнього руху та енергоефективності шляхом затвердження та виконання Державної цільової програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху.

При забезпеченні ефективної діяльності автотранспорту зазначено підвищення рівня безпеки дорожнього руху шляхом здійснення заходів щодо:

- Забезпечення безпеки дорожнього руху на особливо небезпечних ділянках автомобільних доріг;
- Впровадження ефективних технічних засобів організації дорожнього руху

на автомобільних дорогах (автоматизованих систем керування дорожнім рухом, протизасліплювальних екранів, розмітки з поліпшеними світлоповертальними властивостями тощо);

- Поліпшення інформаційного забезпечення учасників дорожнього руху;
- Оптимального поєднання централізованого управління мережею автомобільних доріг держаного значення та управління автомобільними дорогами місцевого значення та на регіональному рівні;
- Створення системи управління автомобільними дорогами на основі геоінформаційних технологій;
- Удосконалення системи контролю за якістю робіт з будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг шляхом створення Державної дорожньої інспекції [44].

Незважаючи на всі ці заходи Міністерство інфраструктури України [45] в січні 2015 року повідомило, що стан безпеки дорожнього руху в Україні продовжує залишатись серйозною соціально-економічною проблемою, а рівень аварійності на автомобільних шляхах України все ще залишається досить високим [46]. У зв'язку з цим Міністерство інфраструктури планує наближення законодавства в сфері безпеки дорожнього руху України до норм законодавства Європейського Союзу.

Основні напрямки державного регулювання перевезень базуються на економічних та правових механізмах забезпечення вимог до безпеки та якості транспортних послуг.

Вимоги до конструкції та технічного стану транспортних засобів, а також їх частин, визначено постановою Кабінету Міністрів України від 22 грудня 2010 року № 1166 «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються» та повинні забезпечувати безпеку людей, які користуються транспортними засобами чи беруть участь у дорожньому русі. До участі у дорожньому русі допускаються транспортні засоби, конструкція і технічний стан яких відповідають даним вимогам та мають сертифікат на відповідність цим вимогам, укомплектовані у встановленому порядку, а у разі, якщо транспортний засіб згідно з Законом України «Про дорожній рух» [47] підлягає обов'язковому

технічному контролю.

6.2 Аналіз рівня безпеки дорожнього руху

Основними причинами недостатнього рівня забезпечення безпеки дорожнього руху в Україні, порівняно з відповідним рівнем країн Європейського Союзу, є [48,49,50]:

- низький рівень дорожньої дисципліни учасників дорожнього руху та усвідомлення небезпеки наслідків її порушення, зокрема недотримання встановленої швидкості руху та правил маневрування, ігнорування використання ременів безпеки, порушення режимів праці та відпочинку водіями;
- неналежний рівень практичного забезпечення невідворотності покарання за порушення правил дорожнього руху та усвідомлення цього учасниками дорожнього руху;
- недостатній рівень координації діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади щодо вирішення питань безпеки дорожнього руху;
- недостатність фінансування заходів, спрямованих на зниження рівня аварійності на дорогах, та відсутність системних підходів до проведення аналізу ефективності фінансування таких заходів;
- низький рівень використання сучасних методів підготовки та підвищення кваліфікації водіїв, навчання правил дорожнього руху громадян;
- недостатня ефективність системи організаційно-планувальних та інженерних заходів, спрямованих на вдосконалення організації руху транспорту та пішоходів, створення безпечних умов руху;
- низький рівень використання автоматизованих засобів контролю та регулювання дорожнього руху;
- неефективність системи контролю за безпечністю транспортних засобів під час експлуатації, а стосовно некомерційних транспортних засобів – її відсутність;
- недосконалість системи оповіщення про дорожньо-транспортні пригоди та надання допомоги потерпілим.

Відсутність ефективної системи управління безпекою дорожнього руху не

дозволяє Україні повною мірою використовувати кращий світовий досвід та наукові досягнення в галузі безпеки дорожнього руху, екологічної безпеки транспорту та сталої мобільності й не сприяє залученню міжнародної технічної і фінансової допомоги для реалізації проектів з підвищення безпеки дорожнього руху. Особливо гостро це відставання відчувається у сфері наукового забезпечення проектів із безпеки дорожнього руху. Фактично наука відсторонена від вирішення проблем цієї галузі й не отримує на це державних замовлень. Як наслідок, серед країн Європейського континенту Україна опинилася серед лідерів за рівнем смертності та травмування людей у ДТП, і покращення у цій сфері не спостерігається [50].

6.3 Заходи щодо забезпечення безпеки дорожнього руху в Україні

Уряд затвердив план заходів щодо реалізації Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2020 року [44, 47, 51]. Рішенням передбачається консолідація зусиль органів виконавчої влади і громадських організацій, спрямованих на запобігання дорожньо-транспортним пригодам, зниження рівня аварійності та збереження життя громадян.

План передбачає ряд заходів із забезпечення охорони життя і здоров'я громадян, збереження майна та підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні. Зокрема заплановано:

- проведення аналізу законодавства у зазначеній сфері, розроблення та внесення відповідних змін до законодавчих та інших нормативно-правових актів;
- розроблення регіональних цільових програм з безпеки дорожнього руху та їх фінансування;
- створення фонду з безпеки дорожнього руху;
- запровадження вдосконаленої системи обліку даних про дорожньо-транспортні пригоди (карта обліку дорожньо-транспортних пригод);
- створення умов для безпечного руху велосипедистів;
- усунення на автомобільних дорогах поворотів на 180 градусів;
- перегляд законодавчої та іншої нормативно-правової бази щодо дорожньої інфраструктури, безпеки перевезень та безпеки дорожнього руху;
- удосконалення обліку та аналізу виникнення дорожньо-транспортних

пригод для розроблення заходів з підвищення безпеки дорожнього руху в місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод;

- поліпшення профілактичної роботи, спрямованої на запобігання дорожньо-транспортному травматизму, а також підвищення рівня правосвідомості учасників дорожнього руху;

- поліпшення експлуатаційних показників автомобільних доріг, вулиць за параметрами безпечності з урахуванням європейських вимог та системи контролю їх експлуатаційного стану за параметрами безпеки руху;

- поліпшення медичного забезпечення у сфері безпеки дорожнього руху;

- запровадження автоматизованих засобів контролю дорожнього руху, передусім швидкості руху;

- підвищення безпеки перевезення пасажирів та вантажів комерційним автомобільним транспортом;

- удосконалення системи організації руху транспортних засобів та пішоходів, зокрема шляхом використання новітніх технічних засобів організації дорожнього руху з поліпшеними характеристиками їх сприйняття;

- підвищення рівня безпеки пішоходів;

- підвищення рівня безпеки пасажирських та вантажних перевезень;

- підвищення ефективності системи оповіщення про дорожньо-транспортні пригоди та надання допомоги постраждалим;

- підвищення ефективності підготовки учасників дорожнього руху шляхом запровадження новітніх методів навчання;

- удосконалення системи контролю за безпечністю транспортних засобів з урахуванням європейських норм.

Виконання Програми дасть змогу:

- підвищити рівень безпеки дорожнього руху на автодорогах району;

- зменшити кількість осіб, що постраждали внаслідок дорожньо-транспортних пригод;

- створити умови, що сприяють забезпеченню комфортного та безпечного руху транспортних засобів й пішоходів, безпечного перевезення пасажирів,

вантажів;

- стимулювати учасників дорожнього руху до посилення дисципліни та підвищити ефективність їх підготовки;
- підвищити рівень надання допомоги потерпілим у дорожньо-транспортних пригодах.

6.4 Екологічна безпека

Екологічна безпека – властивість транспортного засобу завдавати мінімальної шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю людей.

Викиди від автотранспорту в містах є основним джерелом забруднюючих речовин в атмосфері, вони постійно зростають як в Україні, так і в усьому світі. До того ж викиди від автотранспорту є найбільш важко регульованими. Слід зазначити, що загальна тенденція в світі – зниження частки перевезень вантажів залізничним транспортом, який, як відомо, здійснює значно менше викидів в атмосферу порівняно з автомобільним. Це пов'язано з тим, що автомобільний транспорт, на відміну від залізничного, дозволяє доставити вантаж безпосередньо на об'єкт. Цілком очевидно, що така тенденція має місце і в Україні. Це означає, що інтенсивність автодорожнього транспорту буде збільшуватися. Найбільший внесок в екологічну шкоду (62,7%) вносить автотранспортний комплекс, внесок залізничного транспорту досягає 27,7%, повітряного - 4,5%, морського - 3,6% і річкового -1,5%. У всіх видах негативного впливу «лідидує» автомобільний транспорт (шум - 49,5%, вплив на клімат - 68%, забруднення атмосферного повітря - 71%), за ним слідує залізничний транспорт. Кожен автомобіль викидає в атмосферу з відпрацьованими газами близько 200 різних компонентів. У вихлопних газах містяться вуглеводні, незгорілі або не повністю згорілі компоненти палива, частка яких різко зростає, якщо двигун працює на малих обертах або в момент збільшення швидкості на старті, тобто під час заторів і червоного сигналу світлофора. Саме в цей момент, коли водій натискає на акселератор, виділяється найбільше незгорілих частинок: приблизно в 10 разів більше, ніж при роботі двигуна в нормальному режимі. У вихлопних газах двигуна, що працює на нормальному бензині і при нормальному режимі, міститься в середньому 2,7% оксиду вуглецю. При зниженні швидкості ця

частка збільшується до 3,9%, а на малому ходу - до 6,9%. Оксид вуглецю, вуглекислий газ і більшість інших газових викидів двигунів важче повітря, тому всі вони накопичуються на поверхні землі і представляють значну загрозу для населення в місцях знаходження автомагістралей. Ось тому, можливість оперативної оцінки рівня концентрації забруднюючих речовин, які надходять в атмосферу разом з роботою автотранспорту, є актуальним завданням екологічної безпеки міста [52].

В Україні норми на викид шкідливих газів установлені ГОСТ 17.2.2.03-87. Крім того, екологічну безпеку характеризує зовнішній шум автомобіля, який нормується ГОСТ 27436-87. З метою зниження рівня шуму в системі випуску застосовують додатковий глушник, заборонена подача звукових сигналів у населених пунктах. Екологічна безпека залежить від конструкції транспортних засобів і виду палива.

Екологічні проблеми в зв'язку з паркуванням мають певні відмінності для центральної частини міст, районів старої і нової забудови. Як правило, парковка автомобіля веде до підвищення ступеня його використання і тим самим до підвищення рівня шуму і забруднень [53].

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши сучасний стан, особливості та проблеми ефективного транспортного обслуговування міста Дніпро, та інших великих міст України, встановлено, що транспортне обслуговування не є ефективним, незлагодженою є взаємодія різних видів транспорту у місцях пересадки пасажирів на інші види транспорту, вулично-дорожня мережа міста Дніпро характеризується високим відсотком транзитного автомобілепотоку у центральних районах міста. Через вищезгадані недоліки роботи транспортної мережі міста знижується безпека дорожнього руху, погіршується якість транспортного обслуговування населення міста, підвищується рівень забруднення навколишнього середовища у центральних районах міста у години-пік.

В даній дипломній роботі виявлено, що існуючі маршрути транзитного проїзду через місто Дніпро не є оптимальними, адже пролягають через центр міста. Було запропоновано альтернативну схему транзитного руху через місто Дніпро, визначено засоби направлення транзитного транспортного потоку об'їзд центру міста.

Також в дипломній роботі було розраховано оптимальну кількість автобусів у рейсі різної пасажиромісткості за годинами робочої зміни, встановлено оптимальні режими взаємодії та розраховано економічні показники взаємодії залізничного, авіаційного пасажирського транспорту та автомобільного міського пасажирського транспорту, виконано економічне порівняння різних варіантів взаємодії, та обрано оптимальні варіанти. Таким чином транспортне обслуговування міста було оптимізовано.

Було проаналізовано статистику дорожньо-транспортних пригод, на основі чого було визначено необхідність застосування зон заспокоєння руху, надано методи та приклади їх застосування. Також були розглянуті питання екологічності автомобільного транспорту.

Взаємодія різних видів транспорту є одним із ключових аспектів розв'язку сказаних вище проблем. Злагоджена робота транспорту дозволить ефективно

використовувати ресурси для виконання головної мети міського пасажирського транспорту – задоволення потреб населення у перевезеннях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Транспортна система. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
2. Поняття транспортної системи в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studopedia.org/13-34743.html>
3. Линник І.Е., Санько Я.В. Щодо визначення впливу змін зовнішнього середовища на еволюцію транспортних систем // Східно-Європейський журнал передових технологій ISSN 1729-3774, 2012. – с. 14-16.
4. Гаврилов Э. В. Системне проектування автомобільних доріг // Э. В. Гаврилов, А.М. Гридчин, В.Н. Ряпухин. – Москва – Білгород: АСВ, 1998. – 138 с.
5. Гаврилов Э. В. Прогнозування розвитку дорожнього господарства України на етапі переходу до ринкової економіки// Э. В.Гаврилов, И. Э. Линник, Т. А. Савченко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». 2006. – №26. – С. 57-66
6. Вдовиченко В.А. Проблеми розвитку міської пасажирської транспортної системи // Вісник КДПУ Вип.. 4 – Кременчук: КДПУ , 2003. – с. 133-137.
7. Нагорний Є.В., Горбачов П.Ф., Кіркін О.П. Вдосконалення сучасних програмних пакетів планування роботи маршрутного пасажирського транспорту міст. УДК 656.072, 2013. – с. 228-232.
8. Вдовиченко В.О. оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту. УДК 656.072, 2014. – с. 37-38.
9. Білоус А. Б., Демчук І.А. Аналіз методів та моделей розрахунку обсягу пасажирських кореспонденцій. УДК 656.1/5. 2014. – с. 53-56.
10. Палант О. Ю. Модель формування раціонального пасажиропотоку. УДК 656:32.001 2015. – с. 30-33.
11. Дульфан С. Б., Лобашов О.О. Про напрямки зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст. УДК 656. 2013. – с.35-37.
12. Рэнкин В.У. Автомобільні перевезення та організація дорожнього руху // В.У. Рэнкин, – Транспорт, 1981. – с. 592.

13. Иносэ, Х. Управління дорожнім рухом : пер. з англ. // Х. Иносэ, Т. Хамада; під ред. М.Я. Блинкина – Транспорт, 1983. – с. 248.
14. Єресов В.І. Шляхи підвищення ефективності управління дорожнім рухом // В. І. Єресов // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – К., 1984. – № 34. – с. 95-99.
15. Лобашов О.О. Про вплив рівня розвитку транспортної мережі міста на ефективність дорожнього руху // О.О. Лобашов // Інформаційно-керуючі системи на автомобільному транспорті. – 2010. – № 5-6. – с. 45-47.
16. Лобашов О.О. Вплив параметрів транспортних мереж значних і найзначніших міст на швидкість транспортних потоків // О.О. Лобашов, С.Б. Дульфан // Комунальне господарство міст. – 2013. – Вип. 109. – с. 107-110.
17. Вакуленко К.Є., Доля В.К. Логістичні принципи управління системою міського пасажирського транспорту. УДК 656.13. 2014. с. 15-18.
18. Бараш Ю.С., Адамян Ю.П. Методичний підхід щодо оптимізації діяльності міських пасажирських перевезень. // Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту», – 2014. вип. 8. – с. 70-76.
19. Шпильовий І.Ф. Методичні основи управління системами міських пасажирських перевезень. УДК 656.13. 2010. с. 33-38.
20. Левковець П.Р., Шпильовий І.Ф. Логістичне управління перевезеннями пасажирів. // Вісник північного наукового центру Транспортної академії України. Вип. 8. – 2005. с. 80-85.
21. Легкий С.А. Цінність послуг пасажирського автомобільного транспорту як об'єкт управління // Економіка транспортного комплексу, вип. 24. – 2014. с. 139-150.
22. Копитко В. І. Напрями розвитку транспортної інфраструктури України. УДК 338.47 – 2012. с. 261-265.
23. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: монографія / ДП «ДержавтотрансНДІпроект». – К., 2005. – 400 с

24. Яновський П.О. Загальна характеристика основних чинників, що визначають обсяги та структуру пасажирських перевезень. УДК 656.224.072 – 2015. с. 117-122.
25. Макаренко М. В. Основи управління економічними процесами на залізничному транспорті України : монографія / М. В. Макаренко. – Київ : КУЕТТ, 2003. – 478 с.
26. Пащенко Ю.Є., Кудрицька Н.В. Модернізація автомобільного транспорту як важливої складової транспортної інфраструктури України. // Формування ринкових відносин в Україні № 2 (165) 2015. с. 53-56.
27. Шелудько Н.В. Актуальні проблеми банківського кредитування інвестицій в Україні // Економіка України, 2005. – №7. – с. 36-41.
28. Кустовська О.В., Касянчик А.П. До питання модернізації автомобільного транспорту та мережі автодоріг у межах великих міст України. // Формування ринкових відносин в Україні № 8 (171) 2015. с. 170-172.
29. Кудрицька Н.В. Проблеми модернізації автомобільного транспорту України / Н.В. Кудрицька // Формування ринкових відносин в Україні. – 2012. – №7(134). – С. 88–93
30. Бушев В.Т., Барановская Т.А. Статистика транспорта. Підручник. – Під ред. Т.А. Барановської – М. : Фінанси і статистика, 2008. с. 25-40.
31. Економічна статистика / Економічна діяльність / Транспорт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/tr.htm
32. Міністерство інфраструктури України. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>
33. Сліпуха Т.І. Статистичний аналіз транспортної галузі в Україні // УДК 548.1.89, 2017. с. 144-148.
34. Гречка О.В. Статистичний аналіз ринку послуг автомобільного транспорту. Дисертація канд. екон. наук: 08.00.10, Держ. ВНЗ "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана". 2015. с. 138-145.

35. Европейский доклад о состоянии безопасности дорожного движения, Копенгаген, Европейское региональное бюро ВОЗ, 2009.
36. Сараєв О.В. Аналіз сучасних показників дорожньо-транспортних пригод. // Вісник ХНАДУ, вип. 63, 2013. с. 101-106.
37. Патрульна поліція. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://patrol.police.gov.ua/>
38. Eurostat Statistics explained. Transport. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Transport>
39. Експертиза дорожньо-транспортних пригод. Службове розслідування ДТП, вчинених з участю водіїв підприємства. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://studopedia.su/9_108178_ekspertiza-dorozhno-transportnih-prigod.html
40. Статистика аварійності за 2018 рік. ДП «ДерждорНДІ». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dorndi.org.ua/ua/statistika-avariynosti-za-2018-rik>
41. Продолжение
42. PIARC : Urban road design and architecture / Reference : 10.08.B, Routes/Roads special issue II-1995. – P. 51 – 126.
43. Степанов О.В. Безпека автомобільного транспорту в транспортній галузі. // Вісник ХНАДУ, вип. 70, 2015. с. 137-140.
44. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 року № 2174 р., «Про схвалення транспортної стратегії України на період до 2020 року»
45. Положення про Міністерство інфраструктури України: затверджено Указом Президента України від 12 травня 2011 р. № 581/2011.
46. Міністерство інфраструктури України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/>
47. Закон України «Про дорожній рух» : за станом на 01 січня 2014 року/ Верховна Рада України – 1993. – № 3353-ХІІ. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3353-12>
48. Глобальний план здійснення Десятиліття дій з безпеки дорожнього руху на 2010- 2020 роки / Генеральна Асамблея ООН, березень 2010 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.who.int/>

49. Скороходов Д.А. Проблемы безопасности транспорта // Д.А Скороходов, Стариченков А.Л. // Транспортная безопасность и технологии. – 2005. – №2(3). с. 24-27.

50. Степанов О.В. Сучасні причини виникнення проблем безпеки дорожнього руху. Вісник ХНАДУ, вип. 68, 2015. с. 118-122.

51. Урядовий портал. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-planu-zahodi>

52. Русакова Т.И. Исследование загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта в «уличных каньонах» города. // Экология на транспорте. – 2015. с. 23-25

53. Лукьянов В.В. Безопасность дорожного движения. – Москва: Транспорт, 1983