

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Удосконалення організації дорожнього руху на перехресті вулиць
міста Львова

Виконав: студент 6 курсу, групи МНм

спеціальності _____

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Бакан С.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(підпис)

Гевко Б.Р.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____

(підпис)

Дзюра В.О.

(прізвище та ініціали)

В.о. завідувача
кафедри _____

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)
Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

Цьонь О.П.
(прізвище та ініціали)
« » 20__ р.
(підпис)

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня **магістр**
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю **275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)**
(шифр і назва спеціальності)
студенту **Бакану Святославу Андрійовичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Удосконалення організації дорожнього руху на перехресті
вулиць міста Львова**

Керівник роботи **Гевко Богдан Романович, к.е.н., асистент**
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «11» 11 2022 року № 4/7-896

2. Термін подання студентом завершеної роботи

3. Вихідні дані до роботи

Карта обліку інтенсивності руху по вул. П.Ковжуна в обох напрямках; Карта обліку інтенсивності руху по вул. Чайковського в обох напрямках.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Реферат. Вступ. 1. Теоретичний розділ (огляд організації дорожнього руху на перехресті вулиць міста Львова; обґрунтування необхідності введення світлофорного регулювання, класифікація та х-ка методів; характеристика натурних досліджень; процедура моделювання руху). 2. Аналітико-дослідницький розділ (визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку на перехресті вулиць; визначення інтенсивності руху у зворотному напрямку; визначення коефіцієнта нерівномірності руху на зворотному напрямі).

3. Проектно-рекомендаційний розділ (результати визначення особливостей швидкісного режиму в залежності від видимості дороги; дослідження параметрів потоків насичення; визначення фазових коефіцієнтів; встановлення проміжного такту при русі на перехресті).

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Загальні висновки.

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичний розділ	До 18.11.22	
2.	Аналітико-дослідницький	До 25.11.22	
3.	Проектно-рекомендаційний розділ	До 05.12.22	
	Загальні висновки, презентація	До 12.12.22	

Студент

(підпис)

Бакан С.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Гевко Р.Б.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаних джерел із найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить сторінок, рисунків і таблиць.

Мета і завдання дослідження.

Метою роботи є аналіз та удосконалення організації дорожнього руху на перехресті вулиць.

Для досягнення мети дослідження було поставлено та вирішено такі завдання:

- проведено огляд організації дорожнього руху на перехресті вулиць міста Львова;
- обґрунтовано необхідності введення світлофорного регулювання;
- визначено інтенсивності руху та складу транспортного потоку на перехресті вулиць;
- виконано визначення особливостей швидкісного режиму в залежності від видимості дороги;
- обґрунтовано цикли світлофорного регулювання руху;
- досліджено параметри потоків насичення;
- визначено фазові коефіцієнти.

Об'єкт дослідження – перехрестя міста Львова.

Предмет дослідження – організація дорожнього руху на перехресті.

Ключові слова: перехрестя, регулювання, транспортний потік, інтенсивність руху, дослідження.

Зміст

ВСТУП	6
ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1. Огляд організації дорожнього руху на перехресті вулиць міста Львова: вул. Павла Ковжуна та вул. Чайковського	8
1.2. Обґрунтування необхідності введення світлофорного регулювання, класифікація та характеристика методів	10
1.3. Характеристика натурних досліджень	13
1.4. Процедура моделювання руху	13
АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ	16
2.1. Визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку на перехресті вулиць Павла Ковжуна та Чайковського м. Львова	16
2.2. Визначення інтенсивності руху у зворотному напрямку	23
2.3. Визначення коефіцієнта нерівномірності руху на зворотному напрямі	26
ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	30
3.1. Результати визначення особливостей швидкісного режиму в залежності від видимості дороги.....	30
3.2. Дослідження параметрів потоків насичення.....	32
3.3. Визначення фазових коефіцієнтів	35
3.4. Встановлення проміжного такту при русі на перехресті	37

3.5. Обґрунтування циклів світлофорного регулювання руху	40
3.6. Визначення величини насиченості за кожним з напрямків руху	42
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	44
4.1. Контроль за станом охорони праці та техніки безпеки.....	44
4.2. Правила поведінки у надзвичайних ситуаціях на автомобільному транспорті.....	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	50
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ВСТУП

Важко собі уявити сьогодні без наявності автомобільного транспорту. Цей вид транспорту є одним з найбільш гнучких та пристосованих до реальних обставин при перевезенні пасажирів чи товарів. Практично кожна родина на даний час має у своєму розпорядженні власний автомобіль, яким користується у повсякденному житті. Це зручно та відносно швидко.

Разом з тим, досить різку зростання кількості автомобільного транспорту, а разом з тим і обсягів перевезень призводить до збільшення інтенсивності руху на дорогах України. Тут вже з позитивним ефектом щодо збільшення об'ємів перевезень настає ні негативний момент – різко зросла завантаженість доріг, які не завжди на таку інтенсивність руху розраховані. Крім пропускнуої спроможності доріг, інтенсивність руху збільшує ймовірність виникнення небезпечних чи аварійних ситуацій, що нерідко і трапляється.

Особливо гострою ця проблема є на перетинах головних вулиць міст, де є обмеженими варіанти паралельних об'їздів і це викликає певні незручності.

До основних проблем, які при цьому виникають можна віднести: виникнення заторів, що спричиняє збільшення часу переміщення транспортного засобу на маршруті; збільшення часу їздки тягне за собою збільшену витрату палива та інших витратних матеріалів; непродуктивна робота двигуна, що пришвидшує його зношуваність при мінімальному пробігу і т. д.

І другий, найважливіший аспект, – це підвищена небезпека на дорогах. Крім того, варто зауважити. Що при існуючій вулично-дорожній мережі на даний час значно зросла і кількість пішоходів. Їх інтенсивність руху також позначається також на показниках якості переміщення як транспорту так і пішоходів вулицями міста. Наприклад, якого розглядати прості перехресті, то зі збільшення потоку пішоходів, збільшується час перетину ними дорожнього

полотна. А це в свою чергу триваліша зупинка транспорту і зменшена швидкість його курсування.

Тому при значному збільшенні інтенсивності руху пішоходів потрібно облаштовувати додаткові інженерні споруди у вигляді пішохідних мостів, підземних переходів тощо. Всі ці фактори потрібно надалі враховувати при проектуванні вулично-дорожньої мережі.

Тому дослідження, що проведені в даній роботі якраз направлені на визначенні показників, що характеризують рух на вулично-дорожній мережі міста, на основі яких приймаються щодо зміни або нового планування вуличної мережі та організації дорожнього руху на певних ділянках доріг.

Крім того, в певній мірі уникнути заторів на вулицях міст можна шляхом оптимального проектування маршрутів та графіків громадського транспорту. За виконаними спостереженнями та їх аналізом можна організувати односторонній рух окремими вулицями, організувати, де це необхідно, круговий рух та багато інших заходів можна проробляти.

ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Огляд організації дорожнього руху на перехресті вулиць міста Львова: вул. Павла Ковжуна та вул. Чайковського

Дорожній рух (ДР) можна вважати однією із складних систем руху. До важливих показників забезпечення ефективності ДР можна віднести найбільш головні – це швидкість та показник безпеки. Для того щоб можна було якнайкраще організувати дорожній рух необхідна ефективна та злагоджена робота працівників різних профілів та організацій.

Транспортні або пішохідні потоки можуть перетинатися і місця їхнього перетину називається перехрестям. Також такі місця можуть носити й інші суміжні назви такі як транспортний вузол, розвилка та ін.

Саме такі транспортні вузли, де є найбільша інтенсивність та скупчення транспортних засобів, як правило частіше виникають дорожньо-транспортні пригоди. Тому саме запровадження та застосування технічних засобів регулювання у таких точках є необхідним для ефективної організації дорожнього руху.

В залежності як саме відбувається регулювання рухом на проїжджій частині перехрестя. Рух на перехресті може бути регульованим і нерегульованим.

На перехрестях, де рух не є інтенсивним не часто вводять світлофорне регулювання, а більшості випадків регламентуються Правилами дорожнього руху.

На рисунку 1.1 відображено перехрестя у місті Львові вулиці Павла Ковжуна та вулиці Чайковського, яке будемо аналізувати у кваліфікаційній роботі.

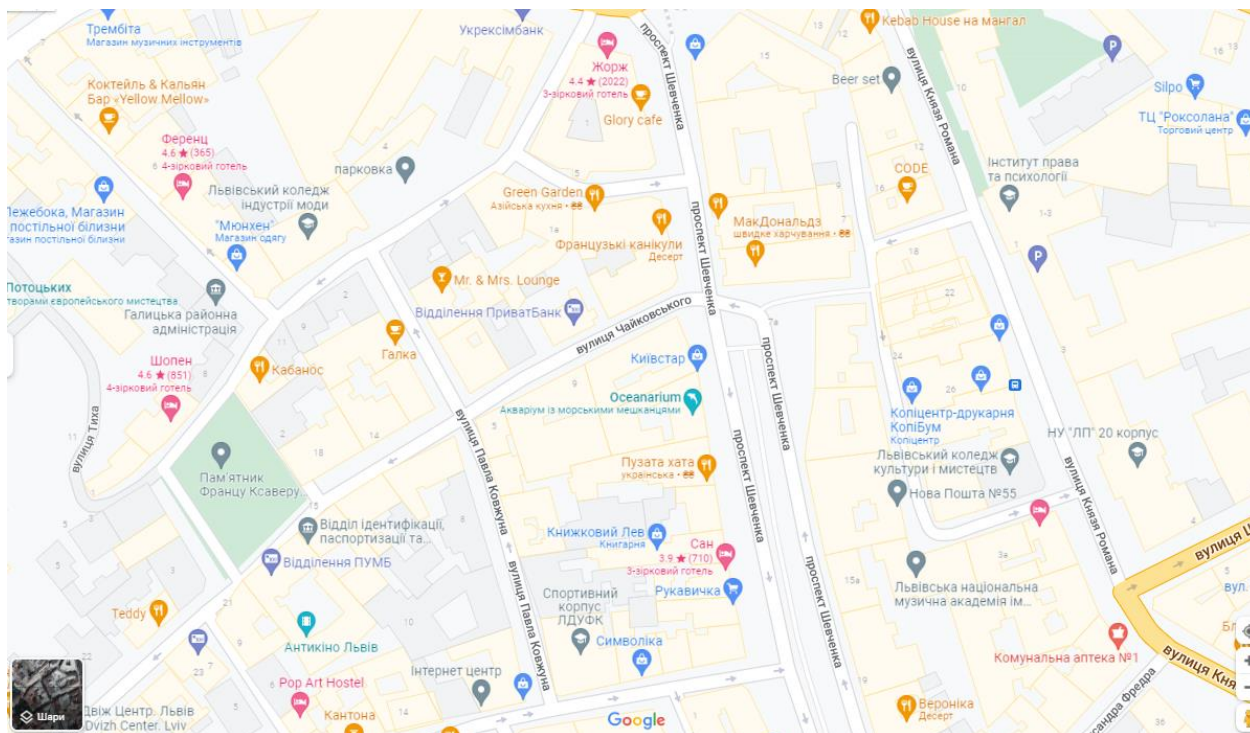


Рисунок 1.1 – Розглядуване перехрестя міста Львова

Вивчаючи схему ОДР саме перше розпочинаємо із складання планувальної схеми перехрестя. Після цього переходимо до вивчення самої схеми руху, а саме дозволених напрямків рухомого складу та пішоходів. На схему наносимо напрямки руху транспортних засобів та пішоходів, а також важливим є нанесення розмітки на дорожньому полотні та дорожніх знаків, які відносяться до технічних засобів організації дорожнього руху на перехресті.

Для визначення складності перехрестя необхідністю є визначення кількості та ступінь небезпеки конфліктних точок. Саме місця скупчення транспортних засобів на перехресті можна вважати конфліктними точками.

Для визначення складності перехрестя використаємо наступну формулу:

$$m = n_0 + 3n_c + 5n_{nn} \quad (1.1)$$

При визначенні показників складності перехрестя m враховуємо кількість конфліктних точок відхилення n_0 , злиття n_c та перетину nn .

Підставляючи числові значення отримуємо наступний результат:

$$m = 8 + 3 \cdot 8 + 5 \cdot 16 = 112$$

Оцінювання конфліктних точок у залежності від рівнів складності відбувається за наступною шкалою:

- точка відхилення – 1 бал;
- злиття – 3 бали;
- перетину – 5 балів.

Після підрахунку показника складності перехрестя та оцінки його в балах можна зауважити: якщо число $m < 40$, то дане перехрестя є прости. Перехрестя вважається при $80 > m > 40$ середньої складності. Якщо показник складності перехрестя $150 > m > 80$, то дане перехрестя вважається складним. При перевищенні показника складності $150 > m$ перехрестя відносимо до підвищеної складності тобто воно вважається дуже складним.

Після проведених нами розрахунків складності перехрестя показник складності рівний 112 балам, після чого можна вважати, що перехрестя є складним.

1.2. Обґрунтування необхідності введення світлофорного регулювання, класифікація та характеристика методів

При введенні на перехресті технічних засобів регулювання ДР, наприклад регулювання руху за допомогою світлофора, дозволяє зменшити конфліктні точки на перехресті, а тим самим підвищити безпеку руху. З негативних факторів при встановленні світлофора є збільшення заторів. Якщо інтенсивність на транспортних шляхах є досить високою, то затори на

автошляхах можуть бути досить значними. Отже якщо вводити світлофорне регулювання на перехресті, то рішення має бути виправданим і залежить від конфліктних точок, а також від кількості та важкості дорожньо-транспортних пригод.

У світовій та вітчизняній практиці при проведенні досліджень ДР є досить багато способів від самих простіших, де виконання може здійснити одна людина, до складних, де при виконанні необхідно застосовувати електронно-обчислювальну техніку.

При вирішенні певних оперативних завдань ОДР, що включенні до автоматизованої системи управління, як правило застосовують найпростіші способи дослідження.

Нижче описано найбільш поширені методи дослідження умов ДР, в основу цих методів спосіб отримання необхідної інформації. Методи дослідження саме за цією ознакою можна поділити на три групи:

- документальне вивчення;
- натурні дослідження;
- моделювання.

У свою чергу документальне вивчення включає в себе:

- аналіз планових та звітних даних по перевезеннях;
- аналіз статистичних матеріалів про дорожньо-транспортні пригоди;
- анкетні обстеження;
- вивчення проектно-технічної документації вулично-дорожньої

мережі.

До натурних методів відносимо наступне:

- обстеження дорожніх умов;
- обстеження транспортних і пішохідних потоків.

До методу моделювання відносяться методи:

- фізичні;
- математичні.

Основним та важливим показником документального вивчення є саме вивчення матеріалів у кабінетних умовах. Дане вивчення може організовуватися на основі спеціальних даних, а також і обробкою вже існуючих.

Для того щоб визначити напрямки, а також розміри перевезень для збору таких спеціальних матеріалів, як правило проводять анкетне обстеження. При проведенні анкетного опитування важливим та основним елементом є анкета, яка містить мінімальну кількість запитань.

Анкети можуть містити різного роду запитання у залежності від обстеження самого підприємства. Наприклад для аналізу очікуваного вантажообігу в анкеті можуть бути присутні питання про кількість продукції, сировину, паливо та ін.

Для фіксації певних умов та показників дорожнього руху найбільш поширеними є натуральні дослідження. Саме ці дослідження є одними з важливих при отриманні більш точної та достовірної інформацією про стан дорожнього покриття, а також проаналізувати та дати точну оцінку транспортних та пішохідних шляхів.

1.3. Характеристика натурних досліджень

Натуральні дослідження характеризуючи дорожнього руху можуть бути поділені на дві підгрупи. Перша підгрупа полягає у вивченні на стаціонарних постах, як правило це на перетинках вулично-дорожньої мережі. Друга підгрупа полягає у вивченні за допомогою рухомих засобів, що дозволяють отримувати просторову та просторового тимчасово характеристики різних факторів дорожнього руху.

Дослідження, які належать до другої групи виконуються використовуючи автомобіль-лабораторію. Однією з основних умов при виконанні натурних досліджень є присутність спостерігача в певній точці, яка обстежується на вулично-дорожній мережі.

Методи за допомогою яких здійснюється натуральні дослідження можуть поділятися на активні та пасивні. Для того що підвищити ефективність досліджень застосовують метод планування експерименту.

1.4. Процедура моделювання руху

Відтворення процесу руху можна змоделювати за допомогою фізичних та математичних методів. Найбільше застосування притаманне математичному моделюванні за допомогою якого відбувається опис транспортних потоків. Швидкодіючі електрообчислювальні машини дозволяють в найкоротші терміни провести таке моделювання дослідивши при цьому різні фактори та параметри, а також поєднати їх для того щоб отримати дані оптимізації управління рухом. Саме такі дані, які неможливо забезпечити за допомогою натурних досліджень.

Використовуючи математичне моделювання в обчислювальну експерименті можна розділити на аналітичне та імітаційне.

Аналітична модель дозволяє знайти наближений розв'язок задачі. Коли рішення не досягається аналітично, то дослідження можна проводити із застосування чисельних методів. В таких випадках краще застосувати імітаційне моделювання, яке широко використовується при оцінці організації дорожнього руху, а також вирішуючи завдання пов'язаних з системами автоматизованого керування дорожнім рухом.

Кожне дослідження можна розділити на чотири етапи. На першому етапі дослідження розробляється проект програми та його методика проведення, формуються цілі та завдання, час і місце проведення. Також на першому етапі потрібно визначитись з обладнанням, яке буде використане у процесі дослідження, а також з кількістю виконавців, які будуть задіяну у проведенні дослідження.

Другим важливим етапом є сам процес підготовки до проведення даного дослідження. На цьому етапі підготовляється апаратура до роботи та проводяться пробні обстеження.

Третій етап передбачає процес проведення дослідження, який дуже сильно залежить від двох перших етапів та правильності їх виконання.

І четвертим етапом є обробка отриманих даних у процесі дослідження, а також складання звіту за результатами проведеного дослідження.

Для того щоб розпочати розробку інженерних заходів щодо організації дорожнього руху потрібно володіти даними, які інформують проєктанта щодо інтенсивності існуючих потоків.

Розглядаючи показники дорожнього руху найперше виділяють первинні показники до яких відносять показники, які визначаються потребами у перевезеннях пасажирів та вантажів, а також у пішохідних сполученнях.

Показники, що характеризують дорожній рух, виділяють наступні: показник інтенсивність руху, швидкісний режим, наповненість транспортного потоку через його склад, різного роду затримки тощо.

Найбільша інтенсивність руху, що спостерігається щодо транспортних засобів і пішоходів припадає у так звані «пікові» години навантаження вулично-дорожньої мережі.

Склад транспортного потоку характеризується співвідношенням в ньому різних транспортних засобів. Зрозумілим є те, що склад транспортного потоку в значній мірі визначає особливості дорожнього руху. Це в свою чергу впливає на величину завантаженості доріг. Це обґрунтовується тим, що існує різниця наявних габаритних розмірів транспортних засобів.

При русі у транспортному потоці значимою є не тільки різниця у статичному габариті, але тут не менш важливим є різниця у динамічному габариті довжини рухомого складу. Це пов'язано з часом реакції водія, а також від гальмівної динаміки транспортного засобу.

Динамічний фактичний габарит автомобіля у більшій мірі залежить від оглядовості, маневреності транспортного засобу, легкості керування, що безпосередньо впливають на величину дистанції.

На формування транспортних потоків у містах досить важливий та особливий вплив мають саме тролейбуси, які мають властивість зв'язку з контактною лінією.

АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1. Визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку на перехресті вулиць Павла Ковжуна та Чайковського м. Львова

При організації дорожнього руху на перехрестях для розробки інженерних заходів важливою є інформація про пішохідні та транспортні потоки, а також умови їх руху. Розглядаючи показники дорожнього руху найперше виділяють первинні з них, а саме інтенсивність руху, склад транспортного потоку, щільність потоку та тривалість затримок руху.

Розрахунковим періодом часу при розрахунку інтенсивного руху приймається година, доба, місяць, рік.

За наведеною нижче залежністю 2.1 визначаємо приведену інтенсивність руху транспортних засобів протягом години:

$$N_{np} = N_l \cdot K_l + N_v \cdot K_v + N_{av} \cdot K_{av} + N_{tr} \cdot K_{tr} \quad (2.1)$$

Для визначення приведеної інтенсивності руху транспортних засобів протягом години N_{np} , нам повинно бути відомо згідно спостереження кількість легкових N_l та вантажних N_v рухомих засобів. А також наявність тролейбусів N_{tr} і N_{av} автобусів, які рухалися транспортним потоком за час спостереження.

Також оскільки в транспортному потоці рухаються транспортні засоби різного типу, то потрібно скористатися коефіцієнтами приведення змішаних типів транспортних засобів до однорідних:

Коефіцієнт приведення транспортних засобів наступні:

$$K_l = 1, K_\rho = 2, K_{ав} = 3, K_{тр} = 4.$$

У таблиці 2.1 – наведено облікові дані інтенсивності руху по вулиці Павла Ковжуна у напрямку з міста.

Таблиці 2.1 – Карта обліку інтенсивності руху по вулиці Павла Ковжуна у напрямку з міста

Вид транспорту	Відмітка про проїзд транспорту			
	Наліво	Прямо	Направо	Всього
Легковий	87	168	164	419
Вантажний	-	-	-	-
Автобуси	1	8	4	13
Всього	88	176	168	432

Покажемо цей розподіл у вигляді графічних залежностей, рис.2.1 – 2.2

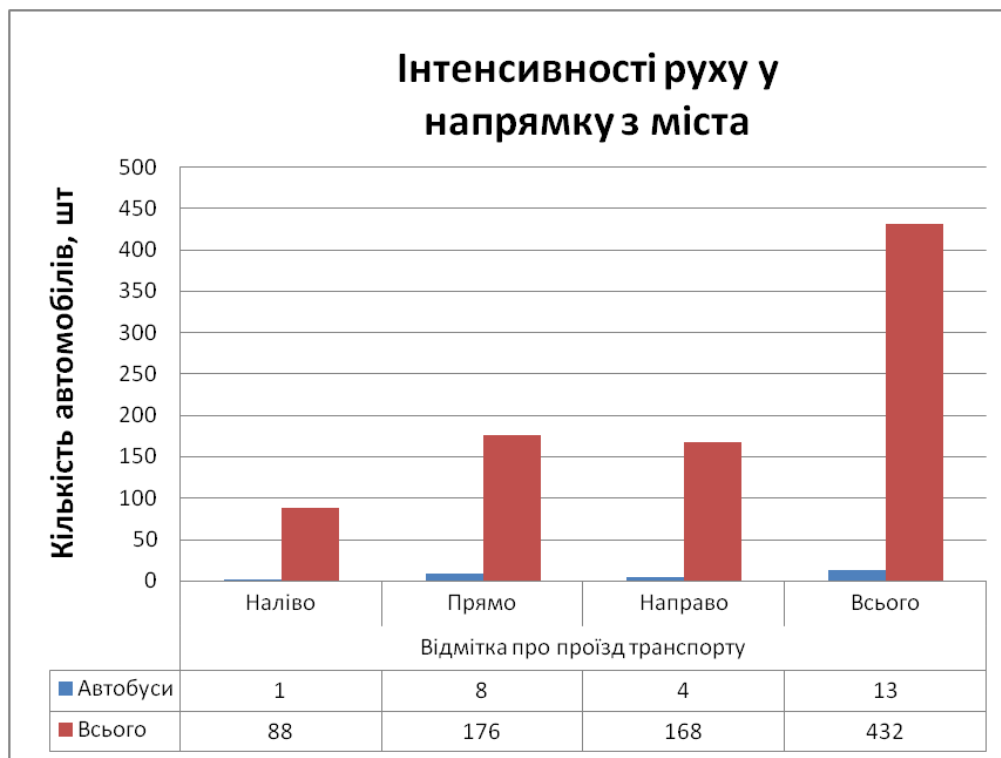


Рисунок 2.1 – Інтенсивність руху автобусів у напрямку з міста за розподілом по смугах

Для легкових автомобілів це розподіл матиме вигляд, рис. 2.2

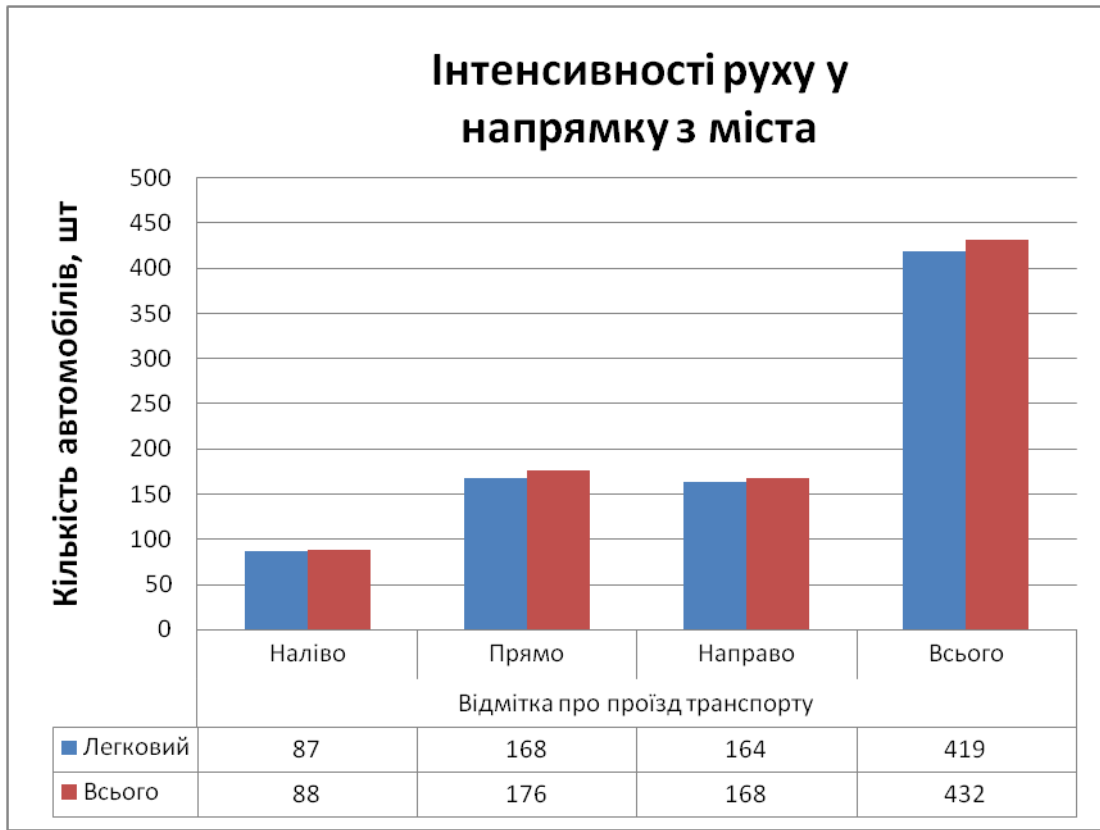


Рисунок 2.2 – Інтенсивність руху легкових автомобілів у напрямку з міста за розподілом по смугах

Аналогічно можна проаналізувати інтенсивність руху транспорту у напрямку міста, табл.2.2, рис.2.3-2.4.

У таблиці 2.2 – наведено облікові дані інтенсивності руху по вулиці Павла Ковжуна у напрямку до міста.

Таблиці 2.2 – Карта обліку інтенсивності руху по вулиці Павла Ковжуна у напрямку до міста

Вид транспорту	Відмітка про проїзд транспорту			
	Наліво	Прямо	Направо	Всього
Легковий	99	162	76	337
Вантажний	-	-	-	-
Автобуси	6	4	7	17
Всього	105	166	83	354

У таблиці 2.3 – наведено облікові дані інтенсивності руху по вулиці Чайковського у напрямку з міста.

Таблиці 2.3 – Карта обліку інтенсивності руху по вулиці Чайковського у напрямку з міста

Вид транспорту	Відмітка про проїзд транспорту			
	Наліво	Прямо	Направо	Всього
Легковий	144	176	148	468
Вантажний	-	6	-	6
Автобуси	8	4	1	13
Всього	152	186	149	487

У таблиці 2.4 – наведено облікові дані інтенсивності руху по вулиці Чайковського у напрямку до міста.

Таблиці 2.4 – карта обліку інтенсивності руху по вулиці Чайковського у напрямку до міста

Вид транспорту	Відмітка про проїзд транспорту			
	Наліво	Прямо	Направо	Всього
Легковий	136	17	104	418
Вантажний	-	13	-	13
Автобуси	3	5	14	22
Всього	139	196	118	453

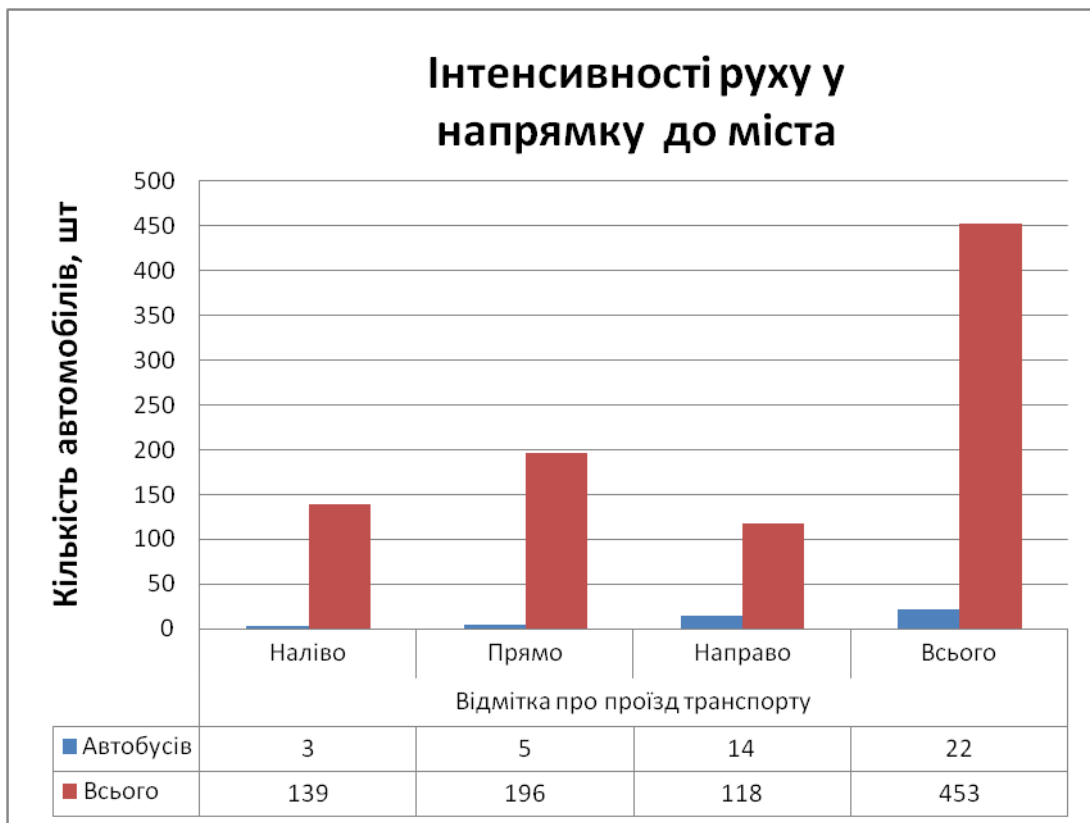


Рисунок 2.3 – Інтенсивність руху автобусів у напрямку міста за розподілом по смугах

Аналогічним чином для вантажних автомобілів, рис. 2.4.

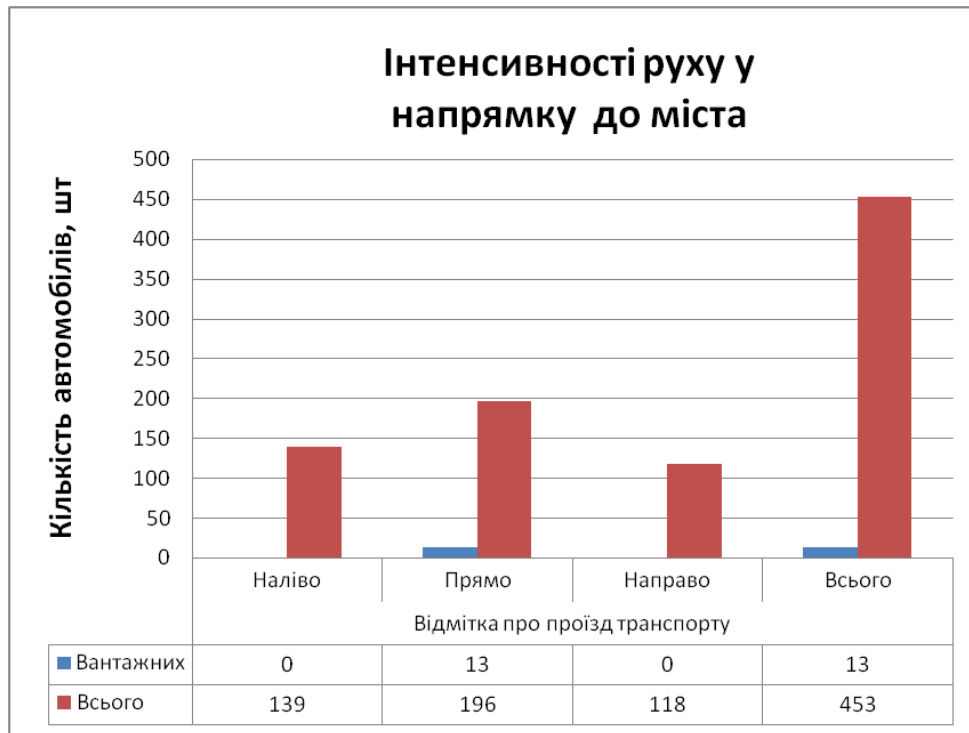


Рисунок 2.4 – Інтенсивність руху вантажних автомобілів у напрямку міста за розподілом по смугах

Те саме для легкових автомобілів рис.2.5.

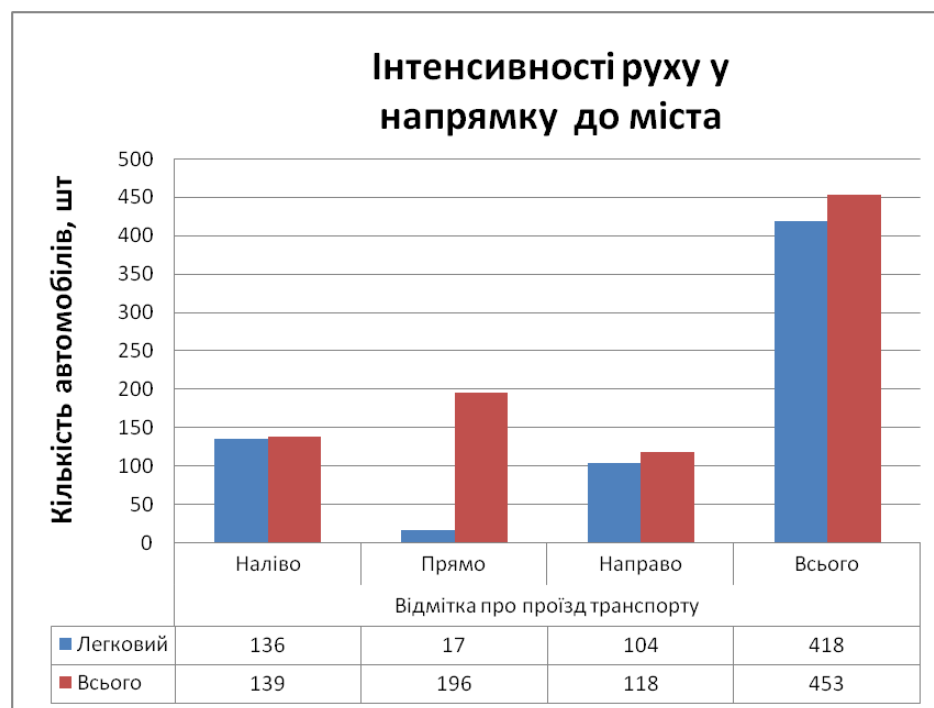


Рисунок 2.5 – Інтенсивність руху легкових автомобілів у напрямку міста за розподілом по смугах

За вище наведеною формулою проводимо розрахунок інтенсивного руху транспортних засобів по вулиці Павла Ковжуна, які рухаються у напрямку з міста

$$N_{1.1 \text{ наліво}} = 87 + 3 \cdot 1 = 90 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{1.2 \text{ прямо}} = 168 + 3 \cdot 8 = 192 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{1.3 \text{ направо}} = 164 + 3 \cdot 4 = 176 \text{ од} / \text{год}.$$

Далі виконуємо аналогічний розрахунок інтенсивності руху по вулиці Павла Ковжуна у протилежному напрямку, у місто:

$$N_{3.1 \text{ наліво}} = 99 + 3 \cdot 6 = 117 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{3.2 \text{ прямо}} = 162 + 3 \cdot 4 = 174 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{3.3 \text{ направо}} = 76 + 3 \cdot 7 = 97 \text{ од} / \text{год}.$$

Далі розраховуємо інтенсивність транспортного потоку по перехресній вулиці Чайковського у напрямку з міста

$$N_{2.1 \text{ наліво}} = 144 + 3 \cdot 8 = 168 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{2.2 \text{ прямо}} = 176 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 4 = 200 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{2.3 \text{ направо}} = 148 + 3 \cdot 1 = 151 \text{ од} / \text{год}.$$

2.2. Визначення інтенсивності руху у зворотному напрямку

Також по аналогії прораховуємо по тій же вулиці, але у зворотному напрямку

$$N_{4.1 \text{ наліво}} = 136 + 3 \cdot 3 = 145 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{4.2 \text{ прямо}} = 178 + 2 \cdot 13 + 3 \cdot 5 = 219 \text{ од} / \text{год};$$

$$N_{4.3 \text{ направо}} = 104 + 3 \cdot 14 = 146 \text{ од} / \text{год}.$$

Після визначення інтенсивності руху транспортних засобів по кожному з напрямків переходимо до виконання розрахунку загальногодинної інтенсивності руху по загальному напрямку

Розраховуємо у напрямку з міста загальну інтенсивність руху транспортних засобів по вулиці Павла Ковжуна:

$$N_I = 419 + 3 \cdot 13 = 458 \text{ од} / \text{год};$$

Далі виконуємо розрахунок загальної інтенсивності руху по тій же вулиці, але в напрямку в місто:

$$N_{II} = 337 + 3 \cdot 17 = 388 \text{ од} / \text{год};$$

Визначаємо у напрямку з міста загальну інтенсивність проїзду рухомого складу по перехресній вулиці Чайковського

$$N_{III} = 468 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 13 = 519 \text{ од} / \text{год};$$

Інтенсивність руху по вулиці Чайковського визначаємо у зворотному напрямку у місто

$$N_{IV} = 418 \cdot 2 \cdot 13 + 3 \cdot 22 = 510 \text{ од} / \text{год}.$$

Коефіцієнт часової нерівномірності K_e , характеризується коливаннями інтенсивності руху протягом однієї години для розглядуваного напрямку.

Розраховуючи даний коефіцієнт скористаємося нижче наведеною формулою та обчислюємо, як відношення інтенсивності руху за певний період часу спостереження по кожному напрямку руху транспортних засобів до інтенсивності руху протягом години. Проміжки часу для обчислення становлять: 5, 20 та 40 хвилин.

$$K_e(t) = \frac{N_{np}(t)}{N_{np}(60)} \quad (2.2)$$

Розраховуємо коефіцієнт нерівномірності транспортних засобів, що рухаються по вулиці Павла Ковжуна з міста. Часовий проміжок спостереження становить 5 хвилин.

$$K_e(5) = \frac{46}{458} = 0,1;$$

Проміжок часу спостереження 20 хв.

$$K_e(20) = \frac{135}{458} = 0,29;$$

Час спостереження на проміжку у 40 хв.

$$K_{\epsilon}(40) = \frac{317}{458} = 0,69.$$

Визначення K_{ϵ} інтенсивності руху рухомого складу у напрямку в міста по вулиці Павла Ковжуна:

$$K_{\epsilon}(5) = \frac{51}{388} = 0,13;$$

Проміжок спостереження 20хв.

$$K_{\epsilon}(20) = \frac{179}{388} = 0,46;$$

Спостереження проводилися на проміжок 40хв.

$$K_{\epsilon}(40) = \frac{256}{388} = 0,66.$$

Обчислюємо коефіцієнт нерівномірності у різних часових проміжках по вулиці Чайковського в напрямку з міста

5 хв:

$$K_{\epsilon}(5) = \frac{59}{519} = 0,11;$$

20 хв:

$$K_{\epsilon}(20) = \frac{183}{519} = 0,35;$$

40 хв:

$$K_{\epsilon}(40) = \frac{347}{519} = 0,67.$$

2.3. Визначення коефіцієнта нерівномірності руху на зворотному напрямі

Аналогічно обчислюємо коефіцієнт нерівномірності на зворотному напрямі по вулиці Чайковського на розглядуваних проміжках часу

$$K_{\epsilon}(5) = \frac{53}{510} = 0,1;$$

$$K_{\epsilon}(20) = \frac{168}{510} = 0,33;$$

$$K_{\epsilon}(40) = \frac{313}{510} = 0,61.$$

У таблицю 2.5 заносимо зведені коефіцієнти нерівномірності по кожному напрямі руху транспортних засобів.

Таблиця 2.5 – Результати обчислень коефіцієнтів нерівномірності на розглядуваних проміжках часу

Номер напрямі	Коефіцієнти нерівномірності		
	$K_{\epsilon}(5)$	$K_{\epsilon}(20)$	$K_{\epsilon}(40)$
I	0,1	0,29	0,69
II	0,13	0,46	0,66
III	0,11	0,35	0,67
IV	0,1	0,33	0,61

Для очного представлення результаті скористаємося стовпчиковими діаграмами, рис. 2.6- 2.9.

Результати по першому напрямку, рис. 2.6.

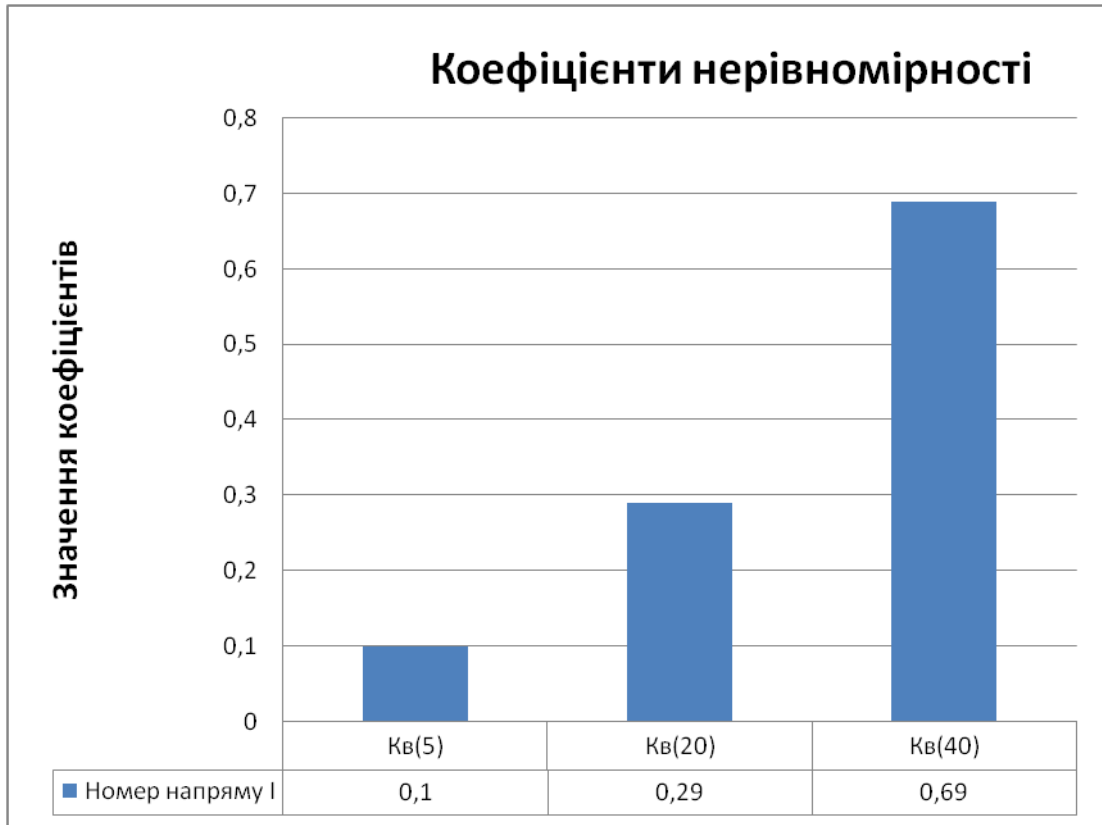


Рисунок 2.6 – Інтенсивність руху за першим напрямком

Продемонструємо ці результати для другого напрямку, рис. 2.7.

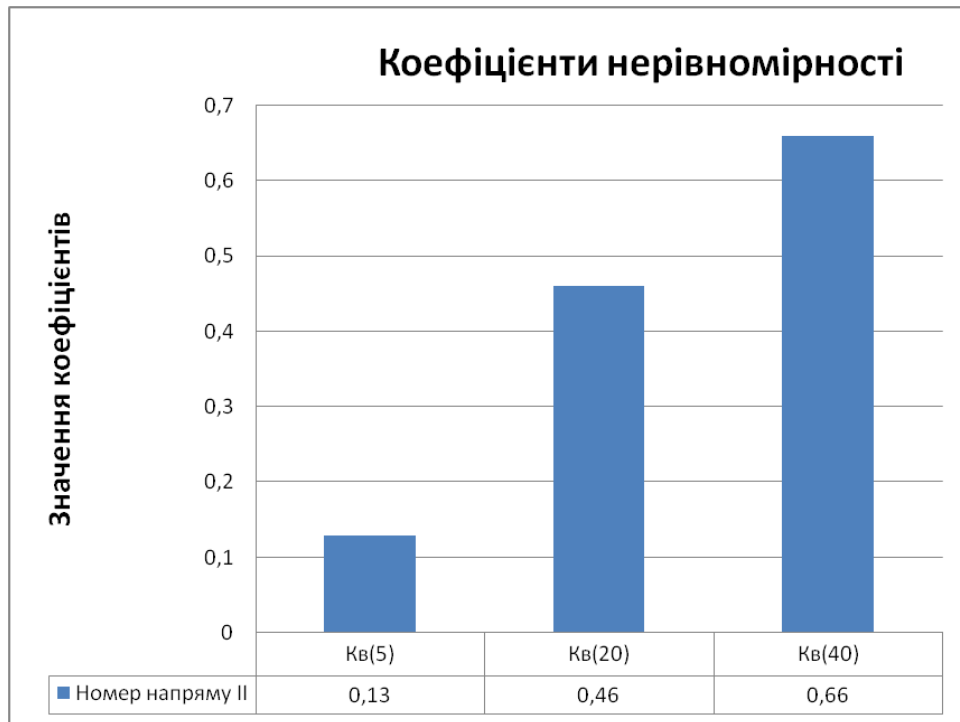


Рисунок 2.7 – Інтенсивність руху за другим напрямком

Аналогічно для третього напрямку, рис.2.8

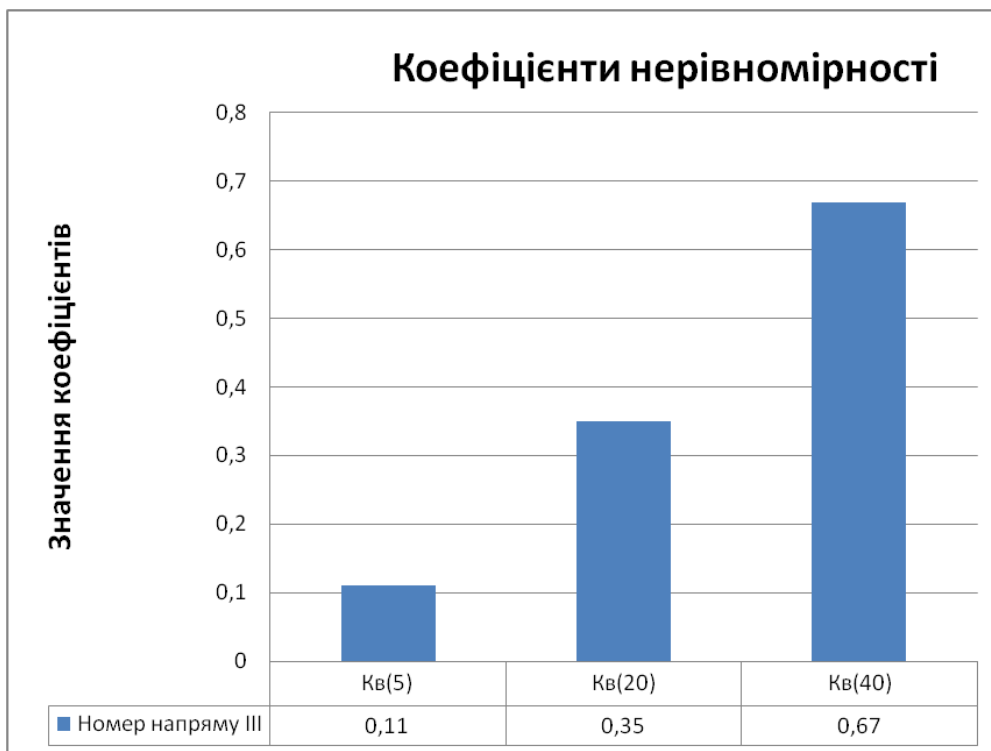


Рисунок 2.8 – Інтенсивність руху за третім напрямком

Те саме і для четвертого напрямку, рис. 2.9.

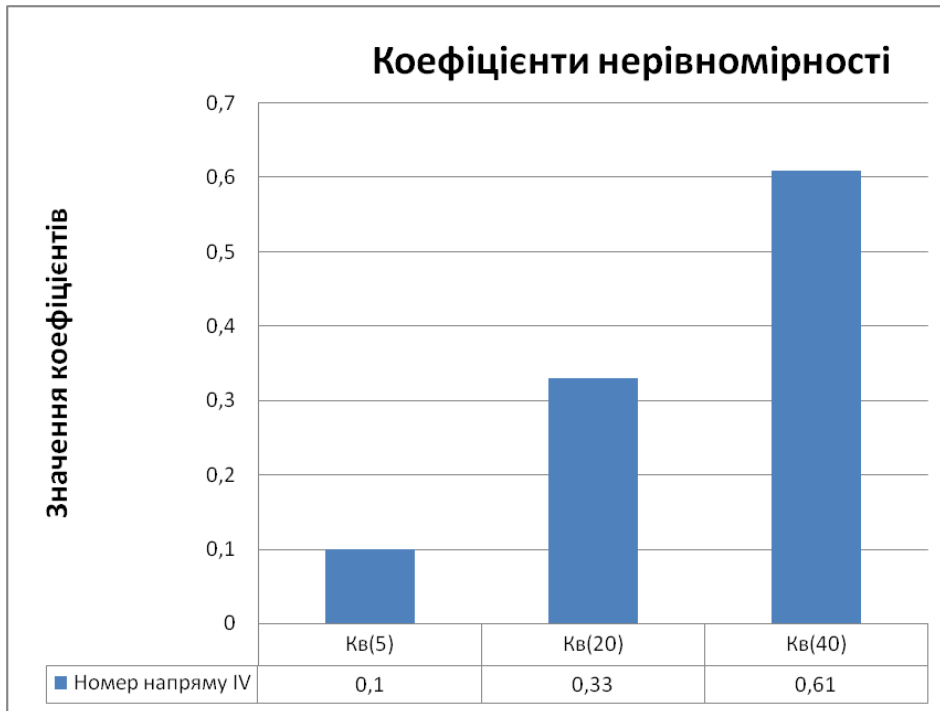


Рисунок 2.9 – Інтенсивність руху за четвертим напрямком

Таким чином було наочно продемонстровано розподіл як інтенсивності руху так нерівномірності руху на відповідних напрямках, що дозволить приймати правильні рішення щодо організації дорожнього руху.

ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Результати визначення особливостей швидкісного режиму в залежності від видимості дороги

Дуже важливим чинником є швидкісний режим руху автотранспорту в умовах обмеженої видимості. Перш за все, це безпека руху, а потім вже характеристика руху через техніко-експлуатаційні показники. Тому отримані результати розрахунку мають важливе значення з огляду на доцільність їх врахування при проектуванні маршрутів.

Таблиця 3.1 – Зведені результати рівня зниження швидкості

Рівень довірчої ймовірності	Тип автомобілів	Зниження швидкості, %, при відстані видимості дороги, м					
		100	200	300	400	500	600
50	Вантажні	12,2	8,1	4,9	2,8	1,5	0,8
	Легкові	20,0	13,7	8,6	4,9	2,3	0,4
85	Вантажні	13,5	9,8	5,8	3,3	2,0	1,0
	Легкові	17,5	12,7	8,3	4,9	2,5	0,9
95	Вантажні	13,9	9,8	5,9	3,3	2,0	1,0
	Легкові	19,2	14,6	10,2	6,3	2,5	1,0

Для виконання порівняльного аналізу доцільно результати представити у вигляді графічних залежностей, які дають чітку картину розрізнення, рис.3.1-3.3.

При найменшій довірчій ймовірності (50%) результати зниження швидкості матимуть наступний розподіл, рис. 3.1.

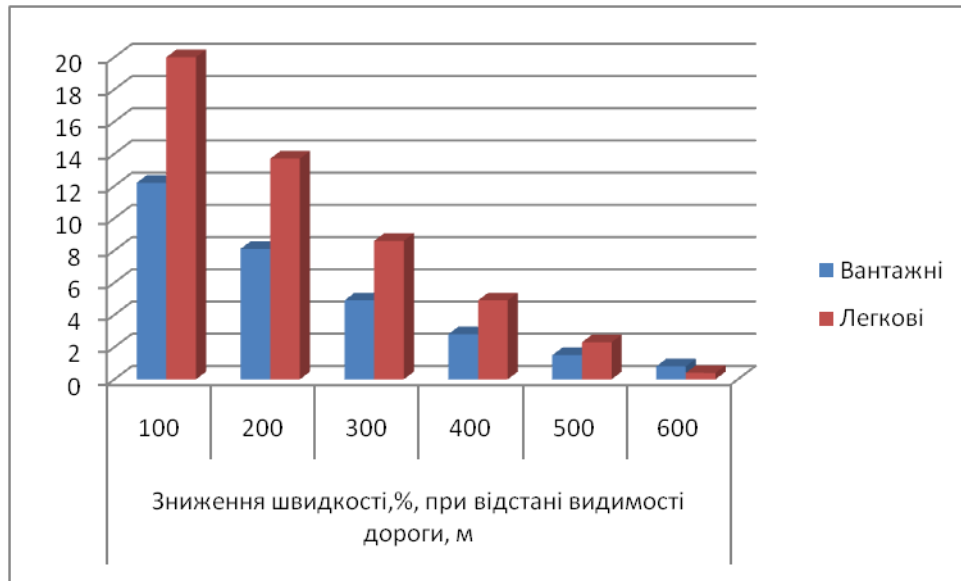


Рисунок 3.1 – Зниження швидкості при довірчій ймовірності 50 %

По мірі зростання довірчої ймовірності результати дещо змінюються, рис. 3.2.

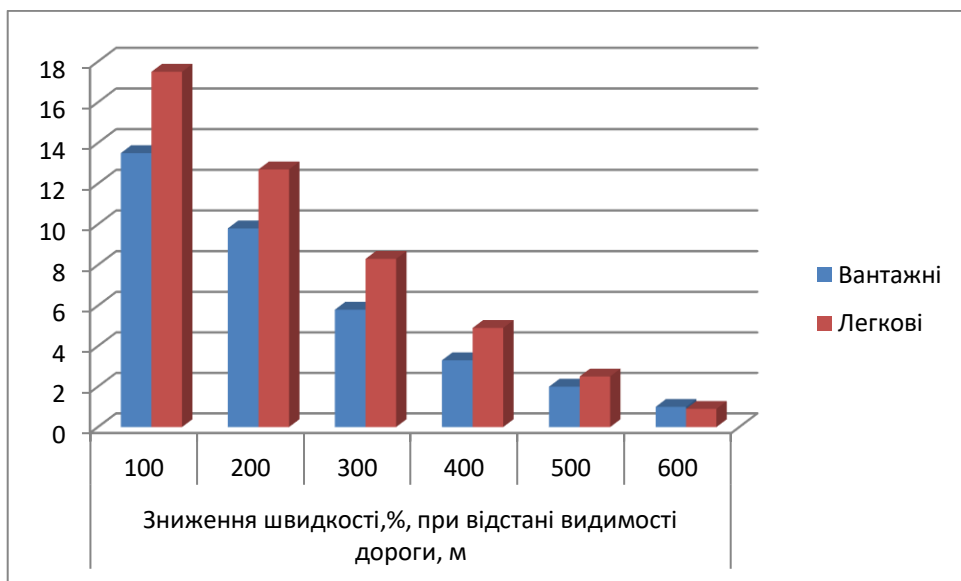


Рисунок 3.2 – Зниження швидкості при довірчій ймовірності 85 %

І при високій довірчій ймовірності (95 %) результати зниження швидкості розподіляться наступним чином, рис. 3.3.

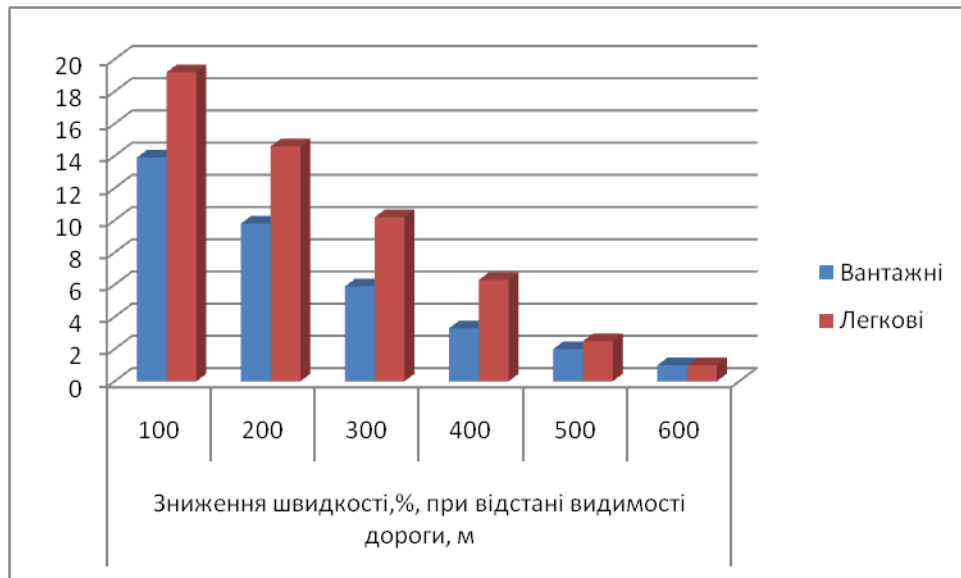


Рисунок 3.3 – Зниження швидкості при довірчій ймовірності 95 %

Звідси видно, на які параметри варто розраховувати при русі з обмеженою видимістю для забезпечення безпечного руху різних видів транспортних засобів.

3.2. Дослідження параметрів потоків насичення

Проводячи натурні спостереження можна визначити потоки насичення по кожному з напрямів даної фази регулювання у часових проміжках коли до наближення розглядуваного перехрестя починають формуватися затори з рухомого складу, які будуть в'їжджати на дане перехрестя.

До факторів, які характеризують потік насичення відносяться ширина дороги по, якій рухаються транспортні засоби, стан дорожнього полотна, а також важливим чинником є видимість перехрестя водієм та ін. Тому за наведеною методикою визначення насиченості потоку на перехресті виконуємо експериментально.

Використовуючи емпіричну формулу розрахунок потоку насичення виконуємо для випадку коли транспортні засоби рухаються у прямому напрямку без поздовжніх ухилів.

$$M_{nij} \text{ прямо} = 525 \cdot B_{nc}; \quad (3.1)$$

Потік насичення M_{nij} - визначаємо в одиницях за годину, також при визначенні важливим показником, який враховуємо є ширина проїжджої частини B_{nc} у напрямку даної фази.

$$M_{n1.2} \text{ прямо} = 525 \cdot 6 = 3150 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{n3.2} \text{ прямо} = 525 \cdot 6 = 3150 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{n2.2} \text{ прямо} = 525 \cdot 6 = 3150 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{n4.2} \text{ прямо} = 525 \cdot 6 = 3150 \text{ од} / \text{год};$$

На розглядуваному перехресті транспортні засоби рухаються у різних напрямках по одних і тих же смугах, інтенсивність потоків становить більше десяти відсотків в обох напрямках від загального інтенсивного руху у даній фазі. В результаті насичення потоку, який отримано з формулою вище ми коригуємо за наступною залежністю:

$$M_{nij} = M_{nij} \text{ прямо} \frac{100}{a + 1,75e + 1,25c}; \quad (3.2)$$

Показники a , b , c - відображають інтенсивний рух рухомого складу у трьох напрямках у відсотковому співвідношенні від загальної інтенсивності руху, розглядуваної фази регулювання.

$$M_{н1.2} = 3150 \frac{100}{42 + 1,75 \cdot 20 + 1,25 \cdot 38} = 3150 \frac{100}{124,5} = 2520 \text{ од/год};$$

$$M_{н3.2} = 3150 \frac{100}{45 + 1,75 \cdot 30 + 1,25 \cdot 25} = 3150 \frac{100}{128,8} = 2426 \text{ од/год};$$

$$M_{н2.2} = 3150 \frac{100}{39 + 1,75 \cdot 32 + 1,25 \cdot 29} = 3150 \frac{100}{131,3} = 2494 \text{ од/год};$$

$$M_{н4.2} = 3150 \frac{100}{43 + 1,75 \cdot 28 + 1,25 \cdot 29} = 3150 \frac{100}{128,3} = 2457 \text{ од/год};$$

Для потоків транспортних засобів у лівому та правому напрямках, потік насичення $M_{nij \text{ нов}}$ обчислюється враховуючи співвідношення загальної інтенсивності у відсотковому значенні розглядуваної фази регулювання

$$M_{nij \text{ нов}} = \frac{M_n \cdot \%}{100}; \quad (3.3)$$

$$M_{н1.1.лів} = \frac{2520 \cdot 42}{100} = 1058 \text{ од/год};$$

$$M_{н3.1.лів} = \frac{2426 \cdot 45}{100} = 1092 \text{ од/год};$$

$$M_{н2.1лів} = \frac{2394 \cdot 39}{100} = 934 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{н4.1лів} = \frac{2457 \cdot 43}{100} = 1057 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{н1.3прав} = \frac{2520 \cdot 38}{100} = 958 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{н3.3прав} = \frac{2426 \cdot 25}{100} = 607 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{н2.3прав} = \frac{2394 \cdot 29}{100} = 694 \text{ од} / \text{год};$$

$$M_{н4.3прав} = \frac{2457 \cdot 29}{100} = 713 \text{ од} / \text{год};$$

3.3. Визначення фазових коефіцієнтів

Для визначення фазових коефіцієнтів по кожному з напрямків руху на перехрестях для розглядуваної фази регулювання скористаємося нижче наведеною залежністю

$$y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{ij}}; \quad (3.4)$$

При визначенні фазового коефіцієнта необхідно записати як відношення інтенсивності руху для періоду часу при розгляді до насиченого потоку у розглядуваному напрямку певної регулювальної фази.

Перша фаза:

$$y_{1.1} = \frac{90}{1058} = 0,09;$$

$$y_{1.2} = \frac{192}{2520} = 0,08;$$

$$y_{1.3} = \frac{176}{958} = 0,18;$$

$$y_{3.1} = \frac{117}{1092} = 0,11;$$

$$y_{3.2} = \frac{174}{2426} = 0,07;$$

$$y_{3.3} = \frac{97}{607} = 0,16;$$

Друга фаза:

$$y_{2.1} = \frac{168}{934} = 0,18;$$

$$y_{2.2} = \frac{200}{2394} = 0,08;$$

$$y_{2.3} = \frac{151}{694} = 0,22;$$

$$y_{4.1} = \frac{145}{1057} = 0,14;$$

$$y_{4.2} = \frac{219}{2457} = 0,09;$$

$$y_{4.3} = \frac{146}{713} = 0,20;$$

3.4. Встановлення проміжного такту при русі на перехресті

Тривалість проміжного такту має бути у відповідності щоб транспортний засіб, який наближається на зелений сигнал світлофора до перехрестя при перемиканні світлофора на жовтий сигнал зміг вчасно зупинитися або звільнити перехрестя. Транспортний засіб зможе зупинитися біля стоп-лінії лише у випадку, якщо відстань від нього до стоп-лінії буде дорівнювати або буде більшою від шляху зупинки.

У загальному вигляді можна записати залежність проміжного такту враховуючи час на реакцію водія при зміні сигналів світлофора, а також часу на гальмування.

$$t_{n_i} = t_{PK} + t_{\Gamma} + t_i + t_{i+1} \quad (3.5)$$

При визначенні тривалості проміжного такту t_{n_i} у певній фазі регулювання необхідно враховувати час під час якого реагує водій на зміну сигналів світлофора при перемиканні t_{PK} , також важливим є врахування часу, який потрібний транспортному засобу для подолання відстані, яка рівна гальмівному шляху t_{Γ} . При визначенні тривалості проміжного такту враховуємо час протягом якого рухається автомобіль до конфліктної точки, яка знаходиться на найдовшій відстані t_i , а також тривалість, яка знадобиться для проїзду від стоп-лінії до найдовшої конфліктної точки рухомому складу, який здійснює рух у наступній фазі t_{i+1} .

Враховуючи усі обставини, залежність для розрахунку тривалості проміжного такту можна записати у наступному вигляді:

$$t_{n_i} = v_a / (7.2a_T) + 3.6 * (l_i + l_a) / v_a \quad (3.6)$$

Де враховано середню швидкість рухомого складу при наближенні до перехрестя v_a , також враховуємо середнє уповільнення автомобіля, коли вмикається заборонений сигнал світлофора a_T . Відстань від стоп-лінії до найдовшої конфліктної точки l_i , а також довжину рухомого складу, який найбільше зустрічається у транспортному потоці l_a також враховуємо розраховуючи проміжний такт.

Після підстановки чисельного значення тривалість проміжного такту становитиме:

$$t_{n_1} = 30 / (7.2 \cdot 4) + 3.6 \cdot (5 + 3.5) / 30 \approx 3c$$

Далі розраховуємо за нижче наведеною формулою максимальний час, який знадобиться для цього пішоходу:

$$t_{ni(unn)} = B_{nuu} / (4 \cdot v_{nuu}) \quad (3.7)$$

При розрахунку потрібно врахувати ширину проїжджої частини B_{nuu} , яку перетинають пішоходи в певній фазі регулювання. Для розрахунку приймається швидкість руху пішоходів v_{nuu} , яка становить 1,3 м/с.

Після підстановки числового значення час, який знадобиться пішоходу становитиме:

$$t_{ni(unn)} = 6 / (4 \cdot 1.3) \approx 2c$$

Як правило саме жовтим кольором засвічується проміжний такт при русі транспортних засобів чи пішоходів. Тривалість жовтого сигналу світлофора не повинна бути меншою за три секунди. Під час жовтого сигналу може відбуватися рух транспортних засобів, які своєчасно не зупинилися на стоп-лінії і продовжили рух. Також не доцільно збільшувати проміжний такт у часі, бо у такому випадку можливе зловживання водіїв правом проїзду на жовтий сигнал світлофора.

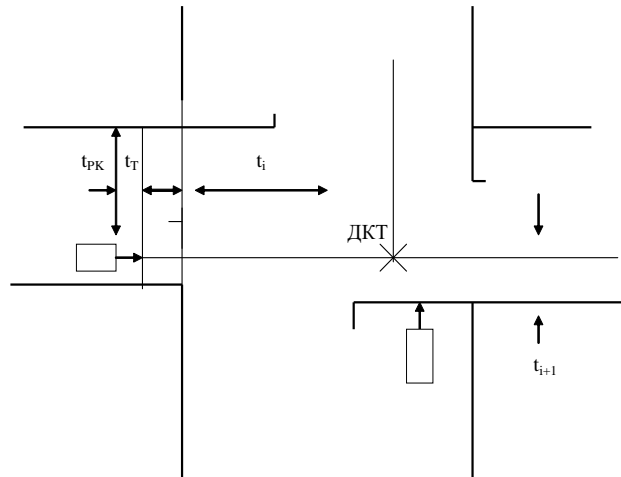


Рисунок 3.1 - Складові проміжного такту.

3.5. Обґрунтування циклів світлофорного регулювання руху

Як правило транспортні засоби прибувають на перехрестя нерівномірно. Саме рівномірне прибуття на перехрестя є таки досить рідкісним явищем, а найбільш характерним є все таки випадкове прибуття, якому відповідає наступна формула циклу:

$$T_{\text{ц}} = (1,5 \cdot T_n + 5) / (1 - Y), \quad (3.8)$$

При розрахунку сумарного фазового коефіцієнта використаємо формулу нижче:

$$Y = \sum y_{ij \max}, \quad (3.9)$$

Після підстановки числових значень сумарний фазовий коефіцієнт становитиме:

$$Y = 0,18 + 0,22 = 0,4$$

Після цього переходимо до визначення сумарної тривалості проміжних тактів.

$$T_n = \sum t_{ij} \quad (3.10)$$

$$T_n = 4 + 3 + 2 = 9c$$

$$T_u = (1,5 \cdot 9 + 5) / (1 - 0,4) = 31c$$

Тривалість циклу якщо налічує 120 секунд і більше, це не є нормою, оскільки водії транспортних засобів можуть повважати, що пристрій регулювання вийшов з ладу та розпочати рух на заборонений сигнал світлофора. Виконавши розрахунок, час циклу має становити менше 120 с. Якщо цей час більший, то його зменшення необхідно досягнути збільшуючи чисельність смуг руху на підступах до перехрестя, знижуючи чисельність фаз регулювання та ін. Також час циклу, який становить менше 25 секунд є недоцільним при організації дорожнього руху.

Виконуємо розрахунок тривалості основного такту у певній фазі регулювання, яка пропорційна розрахунковому фазовому коефіцієнту дані фази.

Якщо сума основних тактів рівна $T_u - T_n$, то

$$T_{0i} = [(T_u - T_n) \cdot Y_i] / Y = c$$

$$t_{01} = [(31-9) \cdot 0,18] / 0,4 = 10c$$

$$t_{02} = [(31-9) \cdot 0,22] / 0,4 = 13c$$

Після цього структура циклу матиме наступний вигляд:

$$T_y = 10 + 4 + 13 + 4 = 31c$$

t_{0i} - враховуючи безпеку при русі приймають неменше 7с. Якщо час менший, то збільшується дорожньо-транспортні пригоди саме при роз'їздах на сигнали світлофора. Якщо тривалість основного такту при розрахунку становить менше 7 с., то цей час потрібно збільшити до допустимого значення.

3.6. Визначення величини насиченості за кожним з напрямків руху

Для того щоб оцінити якість схем при ОДР її виконують оцінкою при аналізі середньої затримки транспортних засобів. Саме з цим показником пов'язана ступінь насичення напрямку руху

$$X = N_j \cdot T_y / (M_{Hj} \cdot t_{0j}), \quad (3.11)$$

Аналізуючи дану залежність: N_j - інтенсивність руху, M_{Hj} - потік насичення у певному напрямку, t_{0j} - тривалість основного такту в певному напрямі.

Фаза 1

$$X_{1,1} = 90 \cdot 31 / 1058 \cdot 10 = 0,26;$$

$$X_{1,2} = 192 \cdot 31 / 2520 \cdot 10 = 0,24;$$

$$X_{1,3} = 176 \cdot 31 / 958 \cdot 10 = 0,57;$$

$$X_{3,1} = 117 \cdot 31 / 1092 \cdot 10 = 0,33;$$

$$X_{3,2} = 174 \cdot 31 / 2426 \cdot 10 = 0,22;$$

$$X_{3,3} = 97 \cdot 31 / 607 \cdot 10 = 0,5.$$

Фаза 2

$$X_{2,1} = 168 \cdot 31 / 934 \cdot 13 = 0,43;$$

$$X_{2,2} = 200 \cdot 31 / 2394 \cdot 13 = 0,2;$$

$$X_{2,3} = 151 \cdot 31 / 694 \cdot 13 = 0,52;$$

$$X_{4,1} = 145 \cdot 31 / 1057 \cdot 13 = 0,33;$$

$$X_{4,2} = 219 \cdot 31 / 2457 \cdot 13 = 0,21;$$

$$X_{4,3} = 146 \cdot 31 / 713 \cdot 13 = 0,49;$$

Для забезпечення пропускну́ї здатності потрібно щоб значення X не перевищувало $0,89 \div 0,90$.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Контроль за станом охорони праці та техніки безпеки

Автомобільний транспорт є джерелом підвищеної небезпеки для життя і здоров'я людей. Ця проблема особливо загострилася в останні десятиліття унаслідок збільшення кількості автомобілів і інтенсивності їх експлуатації. На автомобільному транспорті відбувається різке зростання виробництва, збільшується чисельність працівників, діяльність яких пов'язана з експлуатацією автомобілів. В той же час підвищується енергоозброєність праці, широко застосовуються нові технології технічного обслуговування і ремонту рухомого складу автомобільного транспорту. У зв'язку з цим існує потреба в зниженні і запобіганні дії на людину несприятливих виробничих чинників, пов'язаних з експлуатацією, технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу автомобільного транспорту.

В умовах ринкових стосунків між працедавцями і працівниками зростає важливість знання правової основи цих стосунків, а також прав, обов'язків і відповідальності як працедавців (організаторів виробництва), так і працівників. Це необхідно для правильної організації охорони праці, збереження життя, здоров'я і працездатності працівників і врешті для підвищення ефективності їх праці.

Контроль за станом охорони праці на автомобільному транспорті передбачає виявлення відхилень від стандартів, норм, правил, інструкцій і іншої нормативної документації по охороні праці, перевірку виконання органами управління і керівним складом своїх обов'язків в області охорони

праці, умов праці, готовності виконавців до роботи, дотримання ними вимог безпеки праці. На основі результатів контролю повинні прийматися заходи по усуненню виявлених недоліків.

На автомобільному транспорті застосовують наступні види контролю за станом охорони праці:

- оперативний;
- ступінчастий (адміністративно-суспільний);
- відомчий;
- суспільний;
- контроль, здійснюваний органами державного і відомчого нагляду.

Оперативний контроль за дотриманням вимог безпеки праці в ході роботи здійснюють керівники цих робіт. Контроль за виконанням функцій системи управління охороною праці на підлеглих підприємствах, в їх підрозділах і в організаціях (апараті управління) здійснюють керівники підприємств і організацій відповідно до посадових обов'язків.

Ступінчастий контроль за перебуванням охорони праці на підприємстві проводить адміністрація за участю профспілкового комітету відповідно до стандарту підприємства.

Відомчий контроль за станом охорони праці (комплексні і цільові перевірки) здійснюють відділення доріг, ОПЖТ, управління доріг і метрополітенів, головні управління і управління МПС. Цільові перевірки можуть проводити і керівники підприємств в підлеглих підрозділах.

Нагляд за правильністю виготовлення, установки і безпечною експлуатацією об'єктів котлонагляду, за технічним станом і забезпеченням безпечного обслуговування електроустановок, дотриманням правил безпеки при експлуатації газового устаткування, безпекою ведення гірських і вибухових робіт, дотриманням санітарно-гігієнічних норм і правил, законодавства про охорону праці здійснюють органи державного і відомчого нагляду, що діють відповідно до положень затвердженими в установленому порядку.

Контроль за діяльністю керівників підприємств і їх підрозділів в області охорони праці здійснює ЦК профспілки і технічна інспекція праці, що знаходиться в його підпорядкуванні, комісії і суспільні інспектори по охороні праці, суспільні санітарні інспектори.

За своїм змістом контроль повинен передбачати організацію та здійснення нагляду за:

- станом і функціонуванням СУОП у цілому на підприємстві і в підрозділах;
- рухом та виконанням строків і вказівок організаційно-розпорядчої документації;
- організацією та виконанням робіт безпосередньо на ділянках і робочих місцях.

Контроль за виконанням стандартів, вимог і норм повинен виконуватися:

- 1) на трьох рівнях: управлінському, організаційному, виконавчому;
- 2) на трьох стадіях виробничих процесів: перед початком роботи, в процесі її виконання, після закінчення роботи;
- 3) на трьох часових інтервалах: щодня (щозмінно), щомісячно, щоквартально.

4.2. Правила поведінки у надзвичайних ситуаціях на автомобільному транспорті

Рекомендації щодо дій населення в разі виникнення надзвичайно ситуації або події на транспорті.

У громадському транспорті (автобусі, тролейбусі, трамваї, маршрутному таксі):

- негайно вийти із салону транспорту через вхідні (вихідні) двері, у разі неможливості відкрити двері залишити салон через аварійні виходи (вибити скло та очистити рами вікон від його уламків);

- під час евакуації з транспорту зберігати спокій, надавати допомогу пасажиром із дітьми, жінкам, літнім людям, інвалідам;

- зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (адресу, район), де виникла надзвичайна ситуація або подія;

- після виходу з місця надзвичайної ситуації або події залишатися у безпечному місці для отримання першої лікарської медичної допомоги (за необхідності) та надання інформації працівникам правоохоронних органів > щодо ймовірних причин виникнення надзвичайної ситуації або події;

- надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

На залізничному транспорті:

- під час екстреної евакуації з вагона в разі виникнення надзвичайної ситуації або події зберігати спокій, із собою брати тільки необхідні речі (документи, гроші, одяг), великі речі залишати у вагоні, тому що вони можуть призвести до затримки здійснення евакуації;

- надавати допомогу пасажиром із дітьми, жінкам, літнім людям, інвалідам;

- під час поштовхів (ударів) доцільно триматися за виступи полиць й інші нерухомі частини вагона або згурпуватися, прикриваючи голову руками, щоб уникнути травм; при перевертанні вагона міцно триматися руками, упертися ногами у верхню полицю, стіну тощо, закриваючи очі, щоб у них не потрапили уламки скла, дитину притиснути до себе обличчям, прикриваючи їй голову своїми руками;

- після зупинки вагона оглянути й визначити шляхи евакуації; якщо немає небезпеки пожежі, не спішить вибиратися; спробувати попередити паніку серед пасажирів; виходити з вагона по одному, пропускаючи вперед дітей, жінок, літніх людей, інвалідів; брати з собою лише документи, гроші та

необхідний одяг; залишаючи особисті речі у вагоні, за можливістю забезпечити охорону з однієї-двох осіб;

- під час евакуації через бокові двері та аварійні виходи бути уважним та обережним, щоб не потрапити під зустрічний потяг;
- під час перекидання чи пошкодження вагона вибиратися тільки через вікна, опустивши фрамуги або вибити будь-яким способом скло, попередньо очистивши рами від його уламків; при можливості дітей і постраждалих виносити на руках;
- зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (станція або ділянка між залізничними станціями), де виникла надзвичайна ситуація або подія;
- надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій зобов'язаний:

- а) негайно зупинити транспортний засіб і залишатися на місці пригоди;
- б) увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки відповідно до вимог пункту 9.10 цих Правил;
- в) не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають причетність до пригоди;
- г) вжити можливих заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу;
- г) у разі неможливості виконати дії, перелічені в підпункті «г» пункту 2.10 цих Правил, відвезти потерпілого до найближчого лікувального закладу своїм транспортним засобом, попередньо зафіксувавши розташування слідів пригоди, а також положення транспортного засобу після його зупинки; у лікувальному закладі повідомити своє прізвище та номерний знак транспортного засобу (з пред'явленням посвідчення водія або іншого

документа, який посвідчує особу, реєстраційного документа на транспортний засіб) і повернутися на місце пригоди;

д) повідомити про дорожньо-транспортну пригоду орган чи підрозділ міліції, записати прізвища та адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції;

е) вжити всі можливі заходи для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди;

є) до проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до офіційно затвердженого складу аптечки).

Своєчасна та ефективна медична долікарська допомога на місці події є найважливішим фактором збереження життя постраждалих і прискорення одужання в посттравматичному періоді.

Вимоги в аварійних ситуаціях.

Аварійна ситуація може виникнути в основному при дорожньо-транспортній пригоді.

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій зобов'язаний:

Негайно зупинити транспортний засіб і залишатись на місці пригоди.

Увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки.

Не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають відношення до пригоди.

Вжити можливих заходів для подання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу.

У разі неможливості виконати дії, викладені в пункті.

Відвезти потерпілого до найближчого лікувального закладу своїм транспортним засобом, попередньо зафіксувавши розташування слідів пригоди,

а також положення транспортного засобу після його зупинки; у лікувальному закладі повідомити своє прізвище та номерний знак транспортного засобу (з пред'явленням посвідчення водія або іншого документа, який засвідчує особу реєстраційного документа на транспортний засіб) і повернутися на місце пригоди.

Повідомити про дорожньо-транспортну пригоду органи міліції, записати прізвища і адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції.

Вжити всіх можливих заходів для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди.

До проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до складу офіційно затвердженої аптечки).

Аварійна ситуація при проведенні технічного обслуговування чи ремонті може виникнути у разі падіння вивішеного автобуса, падіння з висоти, ураження електричним струмом та інше.

При виникненні такої ситуації слід негайно припинити роботу, виключити обладнання, огородити небезпечну зону, не допускати до неї сторонніх осіб.

Повідомити про те, що сталося, керівника робіт.

Якщо є потерпілі - надати їм першу медичну допомогу; при необхідності викликати "швидку допомогу".

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

За результатами статистичних даних та проведених розрахунків в роботі було встановлено наступне.

Показників складності розглядуваного перехрестя становить – 112. Дане перехрестя вважається складним.

Прийнято рішення ввести світлофорне регулювання на перехресті.

Встановлено спостереженням для визначення показників інтенсивності руху по вулиці Павла Ковжуна у напрямку з міста:

– для легкового транспорту при русі: наліво – 87; прямо – 168; направо – 164;

– для вантажного транспорту рух на цьому перехресті заборонено;

– для автобусів при русі: наліво – 1; прямо – 8; направо – 4.

Те саме по вулиці Павла Ковжна у напрямку до міста:

– для легкового транспорту при русі: наліво – 99; прямо – 162; направо – 76;

– для автобусів при русі: наліво – 6; прямо – 4; направо – 7.

Аналогічні спостереження проведено для визначення інтенсивності руху по вулиці Чайковського у напрямку з міста та до міста.

За результатами спостережень виконано розрахунки показників інтенсивності руху.

На основі триманих даних визначено показники нерівномірності руху по кожному з напрямків спостережень.

В роботі також отримано результати оптимального зниження швидкості руху у в залежності від видимості на дорозі.

Визначено параметри потоків насичення. Всі ці фактори лягли в основу розрахунку часу циклів світлофорного регулювання, яке пропонується встановити на даному перехресті.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксенов В. А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения / В. А. Аксенов, Е. П. Попова, О. А. Дивочкин. - М.: Транспорт, 1987. -128 с.
2. Бабій М.В., Мазурок О.І., Бакан С.А., Школовий В.Б., Борисюк С.П. Інформаційне управління транспортними потоками при забезпеченні ланцюгів постачань. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 17-19 листопада 2022 р „Інноваційні технології розвитку та ефективності функціонування автомобільного транспорту“. Центральноукраїнський національний технічний університет. Кропивницький: ЦНТУ, 2022. С. 17-18.
3. ГОСТ 23457-86. Технічні засоби організації дорожнього руху. Правила застосування..
4. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения : справочник / пер. с англ.; В. у. Ренкин, П. Клафи, С. Халберт и др. - М.: Транспорт, 1981. - 592 с.
5. Бабій М.В., Ошуст Р.Р. Аналіз новинок спецтехніки для автомобільних перевезень. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2018. Том 1. С. 189.
6. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.
7. Бабій М.В., Легета В.В. Квадратичний тренд як інструмент прогнозування товаропотоку для автоперевезень. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 20-21.
8. Гезенцвей Л.Б., Гуревич Л.В. Городские улицы и дороги: Учебник для техникумов. - М.: Стройиздат, 1982. - 399 с.
9. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. - М.: Транспорт, 1982. - 256 с.

10. Andreikiv O.E., Babii A.V., Dolinska I.Ya., and Matviiv Yu.Ya. Determination of the Residual Life of the Spraying Boom of a Field Sprinkler in the Maneuvering Loading Mode. *Materials Science*. Vol. 56. No. 1, July, 2020. P. 112–118.
11. Andreikiv O.E., Babii A.V. & Dolinska, I.Ya. Influence of the Working Media and Maneuvering Loading Mode on the Service Life of Spraying Booms of Field Sprinklers. *Materials Science*. Vol. 56. December, 2020. P.166–173.
12. Варелупуло Г. Е. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г. Е. Варелупуло. -М.: Транспорт, 1990. - 208 с.
13. Andreykiv O., Babii A., Dolinska I., Yadzhak N., Babii M. Residual lifetime prediction of field sprayer booms under the action of manoeuvre loading and corrosive environment. *Procedia Structural Integrity*. Volume 36, 2022, Pages 36-42.
14. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации дорожного движения. - М.: Транспорт, 1977, - 303 с.
15. Babii A.; Aulin V.; Babii M.; Levytskyi B. (2022) Investigation of the working capacity of the operating body suspension functional-transporting machine. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol 105, no 1, pp. 5–12.
16. Babii, M., Tson, O., Kuchvara, I., & Chernii, V. (2021). Підвищення ефективності організації дорожнього руху на нерегульованому перехресті. *Розвиток транспорту*, (1(8), 125-134. <https://doi.org/10.33082/td.2021.1-8.12>.
17. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1984. - 287 с.
18. Васильев А. П. Проектирование дорог с учетом влияния климата на условия движения. - М.: Транспорт, 1986. - 248 с.
19. Бабій М.В., Долинний А.В., Костюк Є.Р. Постановка основних задач організації перевезень тролейбусним транспортом. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 159–160.
20. Андрейків О.Є., Лисак А.Р., Штаюра Н.С., Бабій А.В. Оцінювання залишкового ресурсу тонкостінних елементів конструкцій з короткими

корозійно-втом-ними тріщинами // Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2017, №4. С. 84-90.

21. Syrotyuk A.M., Babii A.V., Barna R.A., Leshchak R.L., Marushchak P.O. Corrosion-Fatigue Crack-Growth Resistance of Steel of the Frame of a Sprayer Boom. *Materials Science*, 2021, 56(4), P. 466–471.

22. Васильев А. П. Управление движением на автомобильных дорогах / А. П. Васильев, М. И. Фримштейн. - М. : Транспорт, 1979. - 295 с.

23. Волошин Г. Я. Анализ дорожно-транспортных происшествий / Г. Я. Волошин. - М.: Транспорт, 1987. - 239 с.

24. Гаврилов А. А. Моделирование дорожного движения / А. А. Гаврилов. - М.: Транспорт, 1980. - 189 с.

25. В.В. Аулін, М.Є. Кристопчук, О.П. Цьонь, М.Я. Сташків, М.В. Бабій, Ю.Д. Бодоряк. Глобальна криза від пандемії Covid-19 та її вплив на мобільність населення. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*, 2021, вип. 4(35). С. 247-253.

26. ДБН 360-92* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень -К.:Укрархбудінформ, 1993. - 107 с

27. Бабій А., Лещак Р., Барна Р. Корозійна тривкість сталі рами штангових обприскувачів у рідинному середовищі агрохімікатів // Проблеми корозії та протикорозійного захисту конструкційних матеріалів: спец. вип. журналу „Фізико–хімічна механіка матеріалів”. № 13. Львів: Фізико–механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, 2020. С. 356–360.

28. Бабій М.В. Дослідження ефективності розподілу асигнувань між взаємодіючими видами транспорту. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій “до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя. Тернопіль : ТНТУ, 2020. С. 55.

29. Babii A., Babii M. (2019) Taking impact of oscillation amplitude of bearing frame sections of boom sprayers into account on its resource. *Scientific*

Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.

30. Поліщук В.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху: навч. посіб. / В.П. Поліщук, О.П. Дзюба. – К.: Знання України, 2008. – 175 с.

31. Бабій А.В., Бабій М.В. Динамічна модель енергозберігаючого приводного механізму косарки. Вісник ХНТУСГ. Випуск 145. “Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва”. Харків, 2014. С.112–118.

32. О.Л. Ляшук, О.П. Цьонь, В.О. Дзюра, М.В. Бабій, М.Є. Кристопчук, С.В. Лисенко, Ю.Д. Бодоряк. Дослідження безпеки дорожнього руху на автошляхах. Центральнорукраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2022, вип. 5(36)_1. С. 311-317.

33. Кашканов А. А., Ребедайло В. М. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. технічний ун- т. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 115 с.

34. Лещак Р.Л., Бабій А.В., Барна Р.А., Бабій М.В., Гіряк Р.С., Сиротюк А.М. Корозійна тривкість покриття каркаса штанги сільськогосподарського обприскувача. *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. Том 58, № 2. 2022. С. 116–121.

35. Бабій М. В. Дослідження роботи енергозберігаючого приводного механізму косарки / Марія Василівна Бабій, Андрій Васильович Бабій // Вісник ТНТУ — Тернопіль : ТНТУ, 2015. – Том 77. – № 1. – С. 149-161. – (Машинобудування, автоматизація виробництва та процеси механічної обробки).

36. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я. І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.

37. Бабий, А. Математическая модель нагрузки привода режущего аппарата косилки [Текст] / А. Бабий, М. Бабий, Т. Рыбак // Motrol, 2014. – Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin. Vol. 16, No 4. –

C.275–284.

38. Бабій М.В., Владика Х.С., Смірнов М.М. Проблеми контейнерних перевезень в Україні та шляхи їх вирішення. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 158.

39. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.

40. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України I-IV рівнів акредитації / За ред. Є. П. Желібо і В. М. Пічі. – Київ: «Каравела», Львів: «Новий Світ – 2000», 2001. – 320с.

41. Бабій М.В. Шляхи вирішення логістичних проблем агропромислового комплексу України. Матеріали XX наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2017. С. 55.

42. Бабій М.В., Денисюк В.І. Застосування найпростіших трендів для прогнозування товаропотоку автоперевезень на наступний рік. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 18-19.

43. Andrii Babii, Taras Dovbush, Nadiia Khomuk, Anatolii Dovbush, Anna Tson, Vasyl Oleksyuk, 2022. Mathematical model of a loaded supporting frame of a solid fertilizers distributor. Procedia Structural Integrity No 36. 203-210.

44. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Лівіцький О.М., Бабій А.В. Закономірності впливу високомодульних наповнювачів на розподіл полів напружень в поверхневих шарах деталей машин, виготовлених з полімерних композитних матеріалів. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2022. Вип. 5(36)_I. С. 55-70.

45. ДБН В. 2.3-5-2001 Вулиці і дороги населених пунктів.
46. Бабій А.В., Коноваленко С.І., Бабій М.В., Цепенюк М.І. Причіпний пристрій широкозахватної машини. Деклараційний патент на корисну модель 140142 А01В 59/06 (2006.01). Заявлено 24.06.2019, u201907015 опубліковано 10.02.2020, бюл. № 3/2020.
47. Бабій М.В., Бісовський Н.М., Балацький С.С. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту. Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 1. С. 153.
48. ГСТУ 218-03450778.092-2002. Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги загального користування.
49. Rybak T.I., Babii A.V., Bortnyk I.M. et al. Evaluation of the Service Life of the Frames of Sections of Boom Field Sprayers. Mater Sci 55, 374–380 (2019).
50. Бабій М.В. Дослідження параметрів стрічкового конвеєра для транспортування сипучих матеріалів. Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2019. С. 37-38.
51. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения / Ю. А. Кременец. - М. : Транспорт, 1990. -255 с.
52. Стручок В.С. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання, Тернопіль, 2022р, 155 с.
53. Шевяков А. П. Организация движения на автомобильных магистралях / А. П. Шевяков. - М.: Транспорт, 1985. - 95 с.
54. Шештокас В. В. Конфликтные ситуации и безопасность движения в городах / В. В. Шештокас. - М. : Транспорт, 1987. - 205 с.