

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Транспортних технологій та механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітній рівень)

на тему: Обґрунтування параметрів дорожнього руху
на перетині вулиць
Генерала Тарнавського-Київська у м. Тернопіль

Виконав: студент (ка) 6 курсу, групи МНм-62

напряму підготовки (спеціальності) 275

Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Козіброда Т.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Шевчук О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Марушак П.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

В.о завідувача
кафедри

Сташків М.Я.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

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

(повне найменування кожного навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
Кафедра транспортних технологій та механіки
Освітній рівень магістр
Напрямок підготовки _____
(цифр і назва)
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(цифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача
кафедри Слашук М.Я.
« ____ » _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ



Козіброда Тарас Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Обґрунтування параметрів дорожнього руху на перетині вулиць
Генерала Тарнавського-Київська у м. Тернопіль

Керівник проекту (роботи) Шевчук Оксана Степанівна, к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від « ____ » _____ 201__ року № ____

2. Термін подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Існуюча схема організації дорожнього руху

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

Аналіз перехрестя по вул. Г.Тарнавського-Київська в м. Тернопіль із застосуванням ТЗОДР;

Дослідження в м. Тернопіль параметрів дорожнього руху на локальному перехресті;

Розробка рекомендацій щодо покращення пропускну здатності на перехресті вулиць

Тарнавського-Київська;

Сучасні технології на транспорті;

Обґрунтування економічної ефективності;

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях;

Екологія.

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

Загальний вигляд перехрестя Генерала Тарнавського-Київська;

Схема існуючої організації ділянки ВДМ;

Картограма погодинної інтенсивності руху;

Поперечний переріз профілю вул. Генерала Тарнавського-Київська;

Аналіз конфліктних точок на перехресті.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання приймає
Сучасні технології на транспорті	ст. викл. <u>Бабій М.В.</u>		
Обґрунтування економічної ефективності	д.т.н., проф. <u>Попович П. В.</u>		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	к.т.н., доц. <u>Окіпний І. Б.</u> ст. викл. <u>Клепчик В.М.</u>		
Екологія	д.т.н. проф. <u>Віденко Т.М.</u>		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз перехрестя по вул. Г. Тарнавського-Київська в м. Тернопіль із застосуванням ТЗОДР	02.10.2019 р.	
2	<u>Розробка рекомендацій щодо покращення пропускнуої здатності на перехресті вулиць Тарнавського-Київська;</u>	15.10.2019 р.	
3	<u>Розробка рекомендацій щодо покращення пропускнуої здатності на перехресті вулиць Тарнавського-Київська</u>	10.11.2019 р.	
		15.11.2019 р.	
4	Сучасні технології на транспорті	30.11.2019 р.	
5	Обґрунтування економічної ефективності	06.12.2019 р.	
6	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	10.12.2019 р.	
7	Екологія	15.12.2019 р.	
	Ілюстративна частина	18.12.2019 р.	

Студент _____
(підпис)

Козіброда Т.В. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Шевчук О.С. _____
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	9
ВСТУП.....	10
1 АНАЛІЗ ПЕРЕХРЕСТЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....	11
1.1 Обґрунтування схеми перехрестя вулиць Г. Тарнавського- Київська із розташуванням технічних засобів організації дорожнього руху.....	11
1.2 Визначення параметрів дорожнього руху на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська.....	16
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ЛОКАЛЬНОМУ ПЕРЕХРЕСТІ В М. ТЕРНОПІЛЬ.....	19
2.1 На вулицях Г. Тарнавського-Київська, аналіз складу та інтенсивності руху.....	19
2.2 Основні швидкісні параметри транспортного потоку на вулиці Г. Тарнавського-Київська.....	25
2.3 Основні складові частини перехрестя вулиць Г. Тарнавського-Київська.....	35
2.4 Дослідження інтенсивності руху Г. Тарнавського-Київська за напрямками руху.....	37
2.5 Формування конфліктних точок на вулично-дорожній мережі м. Тернопіль.....	39
2.5.1 Оцінка безпеки руху на вулицях Г. Тарнавського- Київська.....	40
2.5.3 Оцінка небезпеки дорожніх ситуацій в м. Тернопіль по індексу інтенсивності транспортних потоків.....	41
3 РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ ВУЛИЦЬ Г. ТАРНАВСЬКОГО-КИЇВСЬКА	43
3.1 Визначення на перехресті вулиць Г. Тарнавського-Київська потоків насичення	46
3.2 Розрахунок світлофорного циклу Тарнавського-Київська.....	46
4 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ.....	51
4.1 Аналіз передових транспортних технологій.....	51
4.2 Автоматизовані системи керування дорожнім рухом.....	54
5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	50
5.1 Розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху.....	51
6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..	69
6.1 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які виникають в процесі експлуатації автотранспортних засобів.....	69
6.2 Вимоги техніки безпеки до технічного стану та обладнання транспортних засобів.....	70
6.3 Основні принципи та заходи захисту населення у надзвичайних	75

ситуаціях.....	84
7 ЕКОЛОГІЯ.....	84
7.1 Заходи захисту довкілля від викидів автотранспорту.....	84
7.2 Забруднення довкілля , що виникають у результаті реалізації доставки вантажів у міжнародному сполученні.....	88
7.3 Шляхи зменшення шкідливості викидів автомобільного транспорту....	93
ВИСНОВОК.....	97
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	98

РЕФЕРАТ

У дипломній роботі розглянуто питання обґрунтування існуючої схеми організації дорожнього руху на перехресті вулиць Генерала Тарнавського – Київська в м. Тернопіль.

Мета проекту - дослідження та аналіз параметрів дорожнього руху, визначення шляхів по покращенню показників транспортних потоків на досліджуваному перехресті.

Об'єкт дослідження - реальна схема організації дорожнього руху на перетині вулиць Генерала Тарнавського – Київська.

Предмет дослідження - закономірності впливу проектних рішень на собівартість зміни дорожнього руху та облаштування його технічними засобами організації дорожнього руху.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- дослідження організації дорожнього руху на перетині вулиць Генерала Тарнавського – Київська з точки оцінки параметрів дорожнього руху;
- розробка схеми організації дорожнього руху на перетині вулиць Генерала Тарнавського – Київська в м. Тернопіль;
- обґрунтування методів вдосконалення дорожнього руху;
- техніко-економічна оцінка запропонованих рішень.

Ключові слова: перехрестя, параметри ,організація руху, ділянка дороги, транспортний потік.

Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, семи розділів та висновків, переліку посилань.

ВСТУП

Автомобільний транспорт є важливим елементом сучасного життя, який забезпечує великий обсяг перевезень у всіх сферах діяльності. Щороку рівень автомобілізації зростає, що призводить до збільшення транспортних проблем у містах і підвищується складність їх вирішення. До них можна віднести затори, часті ДТП, брак місць для паркування, підвищена шумність, неякісне дорожнє покриття тощо. Ці фактори впливають також на низку інших показників: соціально-культурне життя населення, транспортні витрати, економічний розвиток та розвиток транспортної мережі. Вирішення цих проблем ускладнюється, а то й взагалі неможливе, у старих містах, де інфраструктура давно сформована і не відповідає сучасним вимогам. Організація дорожнього руху потребує кардинальних та ефективних рішень. Є різні методи вдосконалення транспортної мережі. При виборі методу, потрібно, перш за все, керуватись економічною доцільністю та бюджетом, який в багатьох містах досить обмежений. У даному проекті розглянуто питання організації ефективного і безпечного дорожнього руху на перехресті вул. Генерала Тарнавського – Київська.

1 АНАЛІЗ ПЕРЕХРЕСТЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

1.1 Обґрунтування схеми перехрестя вулиць Г. Тарнавського- Київська із розташуванням технічних засобів організації дорожнього руху

Обране перехрестя у м. Тернопіль для досліджень організації дорожнього руху та обґрунтування параметрів дорожнього руху – Г. Тарнавського- Київська є регульованим перехрестям із встановленим світлофорним регулюванням, а також знаків, розмітки, пішохідних напрямних огорожень.

На характер рух та його зміни впливають як пішохідні так і транспортні потоки.

Основними параметрами транспортного потоку є:

Транспортний потік розуміють як сукупність транспортних засобів, що рухаються в одному напрямку із дотриманням правил дорожнього руху.

- інтенсивність руху;
- склад транспортного потоку;
- швидкість руху;
- щільність потоку;
- дистанція між транспортними засобами.

Для наочного представлення будують схему організації дорожнього руху- це є документ який дає повну уяву про розташування всіх технічних засобів організації дорожнього руху.

Застосування й розміщення:

- світлофорів дорожніх регламентується ДСТУ 4092;
- дорожніх знаків – ДСТУ 4100;
- дорожньої розмітки наведені в ДСТУ 2587;
- огорожень дорожніх – ДСТУ 2735.

- умовні позначення технічних засобів організації дорожнього руху на схемі -ДСТУ 4159.

Основним завданням проведеного дослідження у дипломній роботі, щодо організації дорожнього руху на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська є :

- Розробка заходів організації дорожнього руху;
- Аналіз та збір інформації про існуючу організацію дорожнього руху на перехресті Г. Тарнавського- Київська у м. Тернопіль.
- Дослідження основних параметрів дорожнього руху: дані про інтенсивність, склад транспортних і пішохідних потоків, інша інформація про дорожній рух.
- Оцінка аварійності та концентрації ДТП, визначення їх причин виникнення;
- Розробка проектів організації дорожнього руху на основі зібраних даних;
- Аналіз можливості застосування оперативних заходів організації дорожнього руху у разі виникнення не стандартних ситуацій.

7. На основі вивчення руху на перехресті вулиць Г. Тарнавського-Київська повинні бути встановлені місця можливого виникнення заторів і опрацьовані схеми руху, що передбачають встановлення тимчасових дорожніх знаків, світлофорів та необхідного технічного обладнання.

Із зростаючою роллю автотранспорту в житті суспільства все частіше вимагається створення безпечних умов для забезпеченості зручності і комфорту транспортного процесу. З цією метою на вулично-дорожній мережі М. Тернопіль, здійснюється робота по переплануванню та оснащенні технічними засобами організації дорожнього руху та сучасним дорожнім обладнанням. Дорожній рух – це складна динамічна взаємодія двох видів потоків: транспортних і пішохідних. Регулювання дорожнього руху здійснюється рядом нормативних актів, основним з є «Правила дорожнього руху» та «Законом України про транспорт». Мета дослідження по організація

дорожнього руху є удосконалення і використання усіх заходів направлених на підвищення безпеки та комфорту всіх учасників дорожнього руху та усунення затримок на вулично- дорожній мережі міста Тернопіль.

Для зменшення трудомісткості процесу проведення натурних досліджень по обрахунках транспортних та пішохідних потоків можна автоматизувати процес обстеження із застосуванням безпілотні літальні апарати . Вони є ефективним інструментом для збору даних способом картографування території. Це ж одним із сучасних методів проведення транспортних досліджень. Використання таких пристроїв може спростити роботу дослідників та підвищити ефективність їх роботи.

Отриманий відеоматеріал може використовуватися у навчальному процесі для підготовки кадрів у галузі організації дорожнього руху, зокрема для дослідження параметрів дорожнього руху.

Фото досліджуваного перехрестя Г. Тарнавського-Київська зображено на рисунках 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.

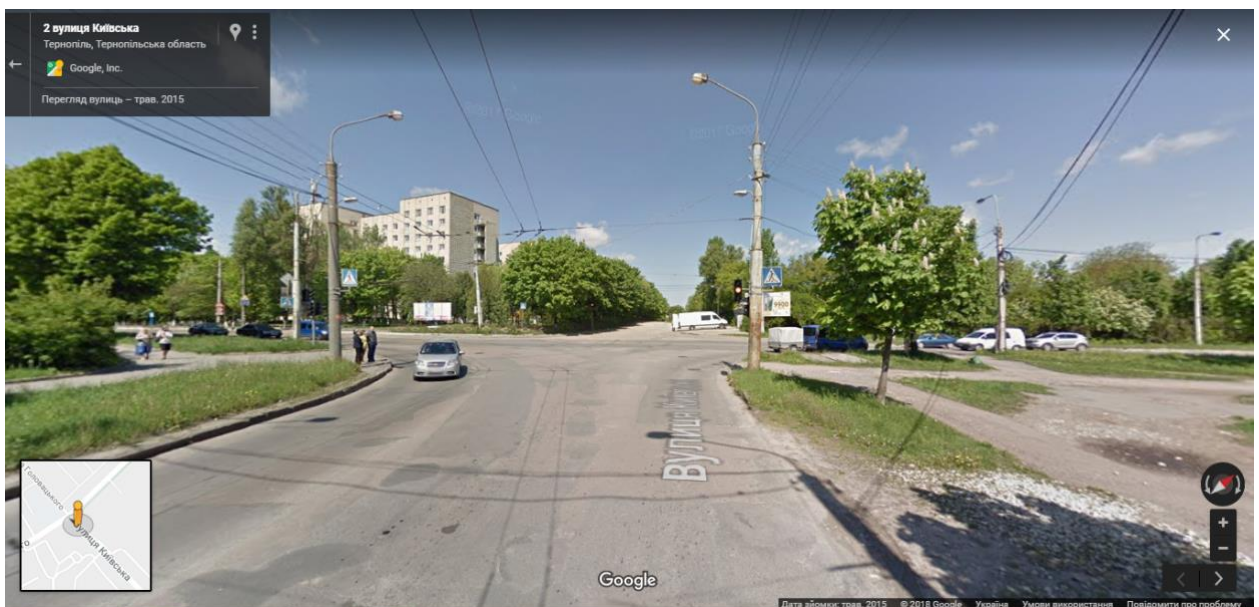


Рисунок 1.1 – Досліджуване перехрестя вул. Київська (напрямок 1)

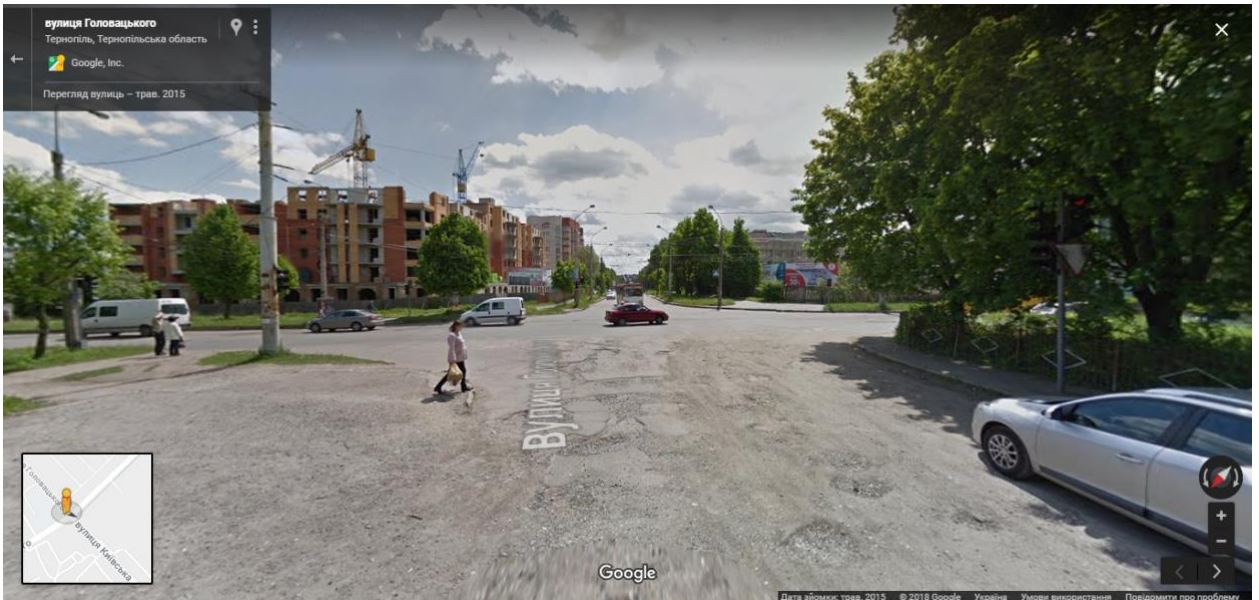


Рисунок 1.2 – Досліджуване перехрестя вул. Головацького (напрямок 2)

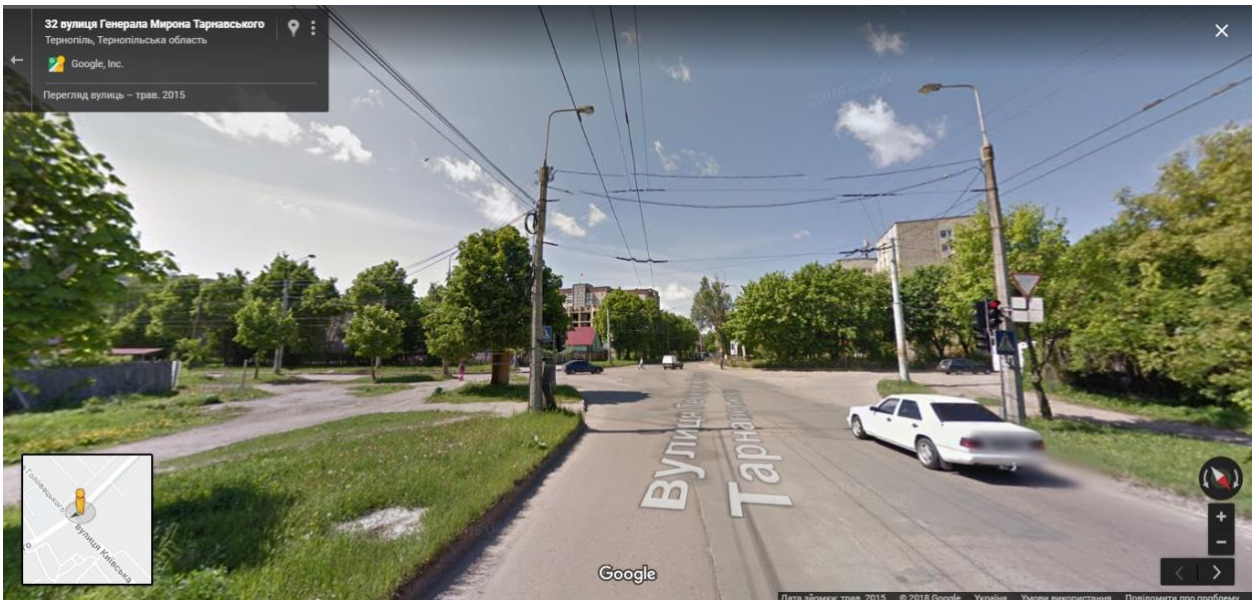


Рисунок 1.3 – Досліджуване перехрестя вул. Генерала Тарнавського (напрямок 3)



Рисунок 1.4 – Фото перехрестя вул. Генерала Тарнавського (Напрямок 4)

Опис перехрестя по вул. Г. Тарнавського – вул. Київська та характеристик дорожнього руху:

Рух дозволений у всіх напрямках, відповідно до знаків (див. рис. 1.5). Головний напрям на перехресті є по вул. Г. Тарнавського – вул. Київська. У всіх напрямках є три смуги руху (дві до перехрестя, і одна від).

На перехресті Г. Тарнавського- Київська використано наступні засоби організації дорожнього руху:

- світлофори;
- дорожні знаки;
- дорожня розмітка;
- захисні огороження для пішоходів.

Розташування засобів ОДР відповідає стандартам.

Світлофори розташовані на опорах, є дублери з протилежного боку перехрестя, лінзи чисті, не розбиті.

Крони дерев не заступають знаків і світлофорів.

Пішохідний перехід розташований на траєкторії руху пішоходів.

Об'єкти притягання пішоходів:

- магазини;
- навчальні заклади (коледж, шкільні, музичні та інші);

- споруди культурного значення (парки, церкви);
- жилі масиви;
- зупинки громадського транспорту

Сміття відсутнє; після проливних дощів можуть залишатись калюжі; зниження бордюрів присутнє; пішохідні переходи мають освітлення.

Пішоходи йдуть по переходу та дотримуються правил переходу.

Автомобілі зупиняються перед стоп-лінією, відстань до пішоходів безпечна.

Пішоходи йдуть лише на зелений сигнал світлофора, часу для переходу достатньо. В ході дослідження, випадків проїзду автомобілів на червоний сигнал світлофора не зафіксовано.

Громадський транспорт у м. Тернопіль сповільнює рух потоку, зафіксовано випадки відмови тролейбусів, зокрема по вулиці Київська.

В середньому, в залежності від часу доби, автомобілі роз'їжджаються від 1 до 3 циклів світлофорного регулювання. Смуги руху на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська завантажені нерівномірно.

1.2 Визначення параметрів дорожнього руху на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська

На перехресті Г. Тарнавського-Київська для визначення основних параметрів транспортного потоку за допомогою методу натурних дослідження та подальшою камеральною обробкою одержаних даних здійснюємо дослідження таких параметрів:

Інтенсивність руху – визначення кількості автомобілів, що проходять через поперечний переріз вулиці або дороги за певну одиницю часу. Розподіл інтенсивності руху у часі є важливим показником щодо формування та переміщення транспортного потоку, який формується на перехресті вул. Г. Тарнавського – вул. Київська.

Важливим показником транспортного потоку для визначення параметрів дорожнього руху є склад транспортного потоку – відображає відсотковий вміст транспортних засобів за видом ТЗ у транспортному потоці.

Умови руху на перехресті значно залежать від складу транспортного потоку. Умови руху відрізняються значно якщо транспортний потік лише легковий або ж лише вантажний чи змішаного типу.

Порядок проведення досліджень на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська.

Порядок визначення складу та інтенсивності транспортних потоків:

1. Вивчити схему ВДМ перетині вулиць Г. Тарнавського- Київська.
3. Підготувати заздалегідь бланки для внесення даних проведеного обліку на перехресті вул. Г. Тарнавського – Київська.
4. Заздалегідь до обстеження побувати на перехресті Г. Тарнавського-Київська, визначити його параметри: засоби світлофорного регулювання, тип перехрестя, кількість смуг руху у кожному напрямку, тип дорожньої розмітки, розташування трамвайних колій, тип дорожніх знаків.
5. Побудувати схему перехрестя Г. Тарнавського- Київська.
6. У встановлену дату 17.10. 2019 року і зазначену годину - 15.00 потрібно приїхати на перехрестя, рівно у вказаній годині розпочати обстеження та закінчити рівно через годину- 16.00.
7. Аналіз обраного перехрестя на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська на якому будуть проводитися обстеження. На дане перехрестя призначається обліковці з 2 – 4 чол. в залежності від геометричних параметрів і складності перехрестя. Стоять обліковці на кожному підході до перехрестя.
8. Кількість транспортних засобів у фізичних одиницях, що проїхали через перехрестя заноситься у бланк відповідно до типу ТЗ та напрямку руху.
7. Після проведення обстеження проводять камеральну обробку інформації за допомогою спеціального програмного забезпечення.

Порядок обстеження пішохідних потоків:

Метою обстеження параметрів пішохідних потоків, що перетинають проїзну частину вулиць і доріг є забезпечення безпеки руху пішоходів шляхом вибору раціональних методів і засобів ОДР на основі отриманих даних.

Вибір автомобілів із транспортного потоку для виміру миттєвої швидкості руху повинен проводитися випадковим образом. Але при цьому необхідно спробувати одержати у вибірці таку пропорцію автомобілів різних типів, яка б приблизно відповідала складу транспортного потоку на ділянці.

Для розрахунку нового світлофорного об'єкта, що регулює пішохідний рух, мінімальна тривалість спостережень за пішохідним рухом повинна становити 8 год. Для коректування режиму регулювання діючого об'єкта – 1 год. При цьому дослідження пішохідного руху повинне проводитися одночасно з дослідженням руху транспорту, оскільки вони є учасниками дорожнього руху одночасно.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ В М. ТЕРНОПІЛЬ ПАРАМЕТРІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ЛОКАЛЬНОМУ ПЕРЕХРЕСТІ

2.1 На вулицях Г. Тарнавського-Київська, аналіз складу та інтенсивності руху

Побудову схеми перехрестя на вулицях Г. Тарнавського-Київська здійснюємо із врахуванням всіх можливих напрямків руху та примикань, а також розміщення дорожніх знаків та розмітки дорожньої. Необхідно також врахувати наявність світлофорного регулювання для транспорту та пішоходів. Зображена схема є графічним документом, який містить необхідні дані про рух на перехресті.

Житлові зони у час-пік можуть сильно перенавантажуватись, тому для цього необхідні певні міри регулювання. До таких можна віднести обмеження швидкості, яке буде викликатись за допомогою діагональних бар'єрів, які в свою чергу повністю блокують можливість наскрізного руху через вулиці. Також до цього списку вноситься планування тупикових вулиць і проїздів, а також елементи звуження проїзної частини, які досягаються через насадження зеленої зони різними типами габаритної рослинності.

Важливим фактором забезпечення безпечного руху пішоходів на житлових зонах, де вже застосовані вище описані момент є скривлення траєкторії руху, яке досягається за рахунок монтажу поперечних звужень проїзних вулиць. Це скривлення зберігає проїзну частину і в свою чергу покращує показники безпеки за рахунок звужень з обох сторін вулиці. Варто зазначити, що на житлових зонах повністю нівелюється правило пріоритету транспортним засобом перед пішоходом.

До різновидів зональних обмежень можна віднести заборону або часткове обмеження деяких видів транспортних засобів в певні ділянки міста, а саме обмежена можливість в'їзду чи руху легкових автомобілів чи

великогабаритного автотранспорту, що залежить від аналізу ділянок, котрі потребують тих чи інших директив. До аналізу ділянок, на яких буде здійснюватися обмеження враховуються аспекти навантаження транспортного потоку, екологічна ситуація та статистика аварійності.

Вище описані варіанти зональних обмежень можуть бути як і постійними, так і тимчасовими (залежать від графіку, дня тижня або годин). Ці обмеження можуть бути застосовані як на локальних ділянках, так і на більш глобальних територіях, чи взагалі по всьому місту.

Типовим видом зонального обмеження швидкості слугує встановлена максимальна швидкість, для без винятків усіх транспортних засобів, які в'їжджають на житлову зону. Також до цього можна віднести загальні обмеження швидкості, які діють в населених пунктах, і безпосередньо прописані у Правилах дорожнього руху. Типовими обмеженнями швидкості для більшості країн є 40-60 км/год., але цей показник може напряду залежати від певних нюансів окремих ділянок, де відповідно потребується підвищення и завищення цього правила. Варто примітити, що у ситуації із доволі довгою та великою ділянкою транспортного пересування доволі ефективним є введення збільшення ліміту щодо середньої швидкості пересування. Це буде позитивно сприяти на завантаженість даної ділянки вулиці і дороги, але за умови однорідності дорожніх умов. З іншої сторони, ефективність цього методу можна покращити за допомогою диференційованого підходу, який являє собою аналіз та моніторинг ділянки вулично-дорожньої мережі, і створює адаптивні обмеження швидкості (в залежності від дня чи часу).

Схему перехрестя Г. Тарнавського-Київська приведено на рисунку 2.1.

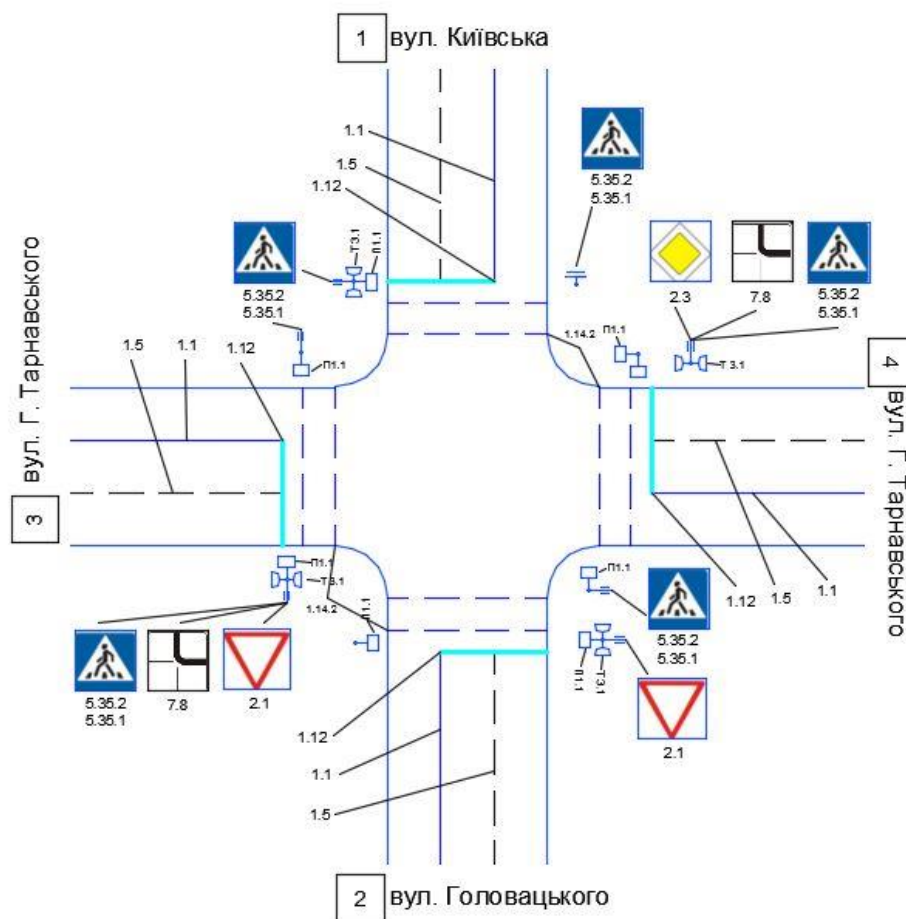


Рисунок 2.1 – Схема ОДР Г. Тарнавського-Київська

Таблиця 2.1 - Технічні засоби ОДР на перехресті Г. Тарнавського-Київська

№	Позначення	Найменування	Тип	Кількість
Світлофорне регулювання				
1	Т3.1	Транспортний	1	4
2	П1.1	Пішохідний	1	8
Дорожня розмітка				
1	1.1	Вузька суцільна	Горизонтальна	4
2	1.5	Штрихова	Горизонтальна	4
3	1.12	Стоп-лінія	Горизонтальна	4
Дорожні знаки				
1	2.1	Дати дорогу	Пріоритету	2
2	2.3	Головна дорога	Пріоритету	1
3	5.35.1	Пішохідний перехід	Інф.-вказівний	5
4	5.35.2	Пішохідний перехід	Інф.-вказівний	5
5	7.8	Напрямок головної дороги	Таблички до дор. знаків	2

Результати обстеження по вул. Тарнавського – Київська заносять в картку обліку. Після чого визначають інтенсивність та складу транспортного потоку.

БЛАНК
Інтенсивності рух

Локація № 1 Локація поста: Перехрестя вул. Київська

Період дослідів з 16 до 17 год. 17.10 2019 року

Обліковці Козіброда Тарас

Автомобілі які рухаються	Смуги			Кількість ТЗ	Кількість ТЗ	Кількість ТЗ
	1-2	1-3	1-4			
Автомобілі легкові	20	46	72	148	148	3552
Буси	8	19	28	55	110	2640
Вантажівки 5-8т	1	3	8	12	30	720
Вантажівки більше 8т	3	4	7	14	42	1008
Автобуси	4	18	24	46	115	2760
Електротранспорт	0	9	11	20	70	1680
Мото транспорт	1	4	7	12	6	144
				297	521	12504

БЛАНК
Інтенсивності рух

Локація № 2 Локація поста: Перехрестя вул. Київська

Період дослідів з 16 до 17 год. 17.10 2019 року

Обліковці Козіброда Тарас

Вид транспортних засобів	Смуги			Кількість ТЗ	Кількість ТЗ	Кількість ТЗ
	2-1	2-3	2-4			
Автомобілі легкові	25	16	60	101	101	2424
Автобуси	6	10	7	23	34.5	828
Вантажівки 5-8т	4	1	9	14	28	672
Вантажівки більше 8т	3	0	4	7	21	504
Автобуси	1	3	1	5	12.5	300
Електротранспорт	0	0	0	0	0	0
Мото транспорт	1	1	3	5	2.5	60
				155	199,5	4788

БЛАНК
Інтенсивності рух

Локація № 3 Локація поста: Перехрестя вул. Київська
Період дослідів з 16 до 17 год. 17.10 2019 року
Обліковці Козіброда Тарас

Вид транспортних засобів	Смуги			Кількіст ь ТЗ	Кількіст ь ТЗ	Кількість ТЗ
	3-1	3-2	3-4			
Автомобілі легкові	34	11	69	114	114	2736
Автобуси	9	11	18	38	57	1368
Вантажівки 5-8т	1	2	3	4	10	240
Вантажівки більше 8т	0	1	0	1	3	72
Автобуси	4	1	15	20	50	1200
Електротранспорт	0	0	2	2	7	168
Мото транспорт	2	0	4	6	3	72
				185	244	5616

БЛАНК
Інтенсивності рух

Локація № 4 Локація поста: Перехрестя вул. Київська
Період дослідів з 16 до 17 год. 17.10 2019 року
Обліковці Козіброда Тарас

Вид транспортних засобів	Смуги			Кількіст ь ТЗ	Кількіст ь ТЗ	Кількість ТЗ
	4-1	4-2	4-3			
Автомобілі легкові	51	13	69	133	158	3792
Автобуси	5	3	12	20	30	720
Вантажівки 5-8т	3	0	6	9	22.5	540
Вантажівки більше 8т	3	2	4	9	27	648
Автобуси	12	0	21	33	82.5	1980
Електротранспорт	4	0	3	7	21	504
Мото транспорт	2	2	6	10	5	120
				221	346	8304

За напрямками руху на перехресті вулиць Г. Тарнавського- Київська побудовано кругові діаграми по складу транспортних потоків (рисунок 2.1 2.2)



Рисунок 2.1 – На перетині вулиць Тарнавського- Київська- склад видів транспорту у відсотках

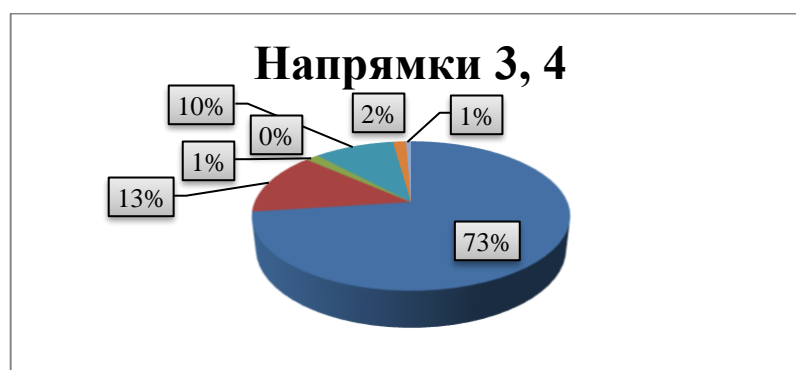


Рисунок 2.2 – На перетині вулиць Тарнавського- Київська- склад видів транспорту у відсотках

З аналізу кругової діаграми видно, що транспортний потік переважно легковий.

На перетині вулиць Г. Тарнавського- Київська зображено схематично із числовими значеннями у певному масштабі картограми транспорту і пішоходів.

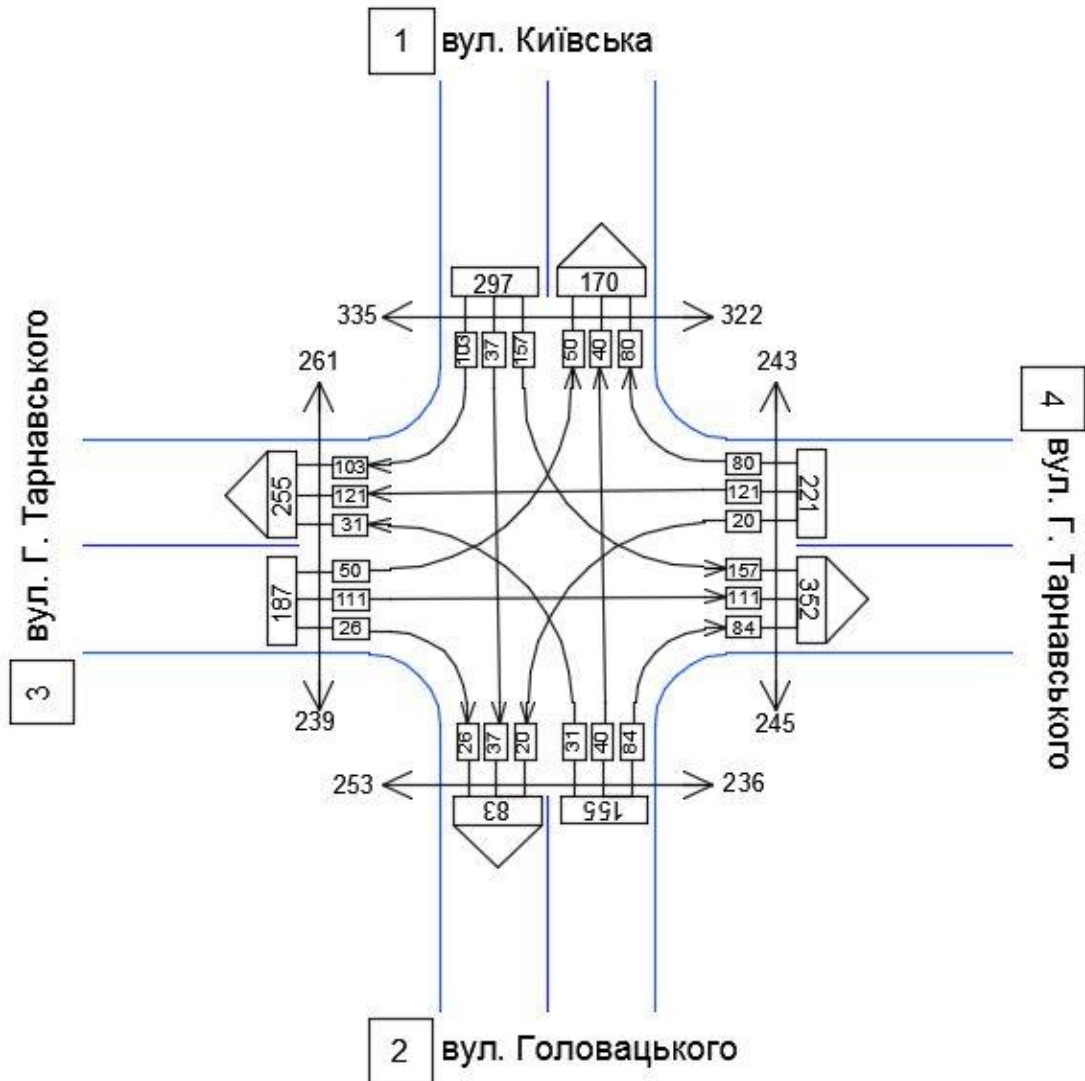


Рисунок 2.3 – Картограма транспорту і пішоходів потоків на вулицях Тарнавського- Київська

2.2 Основні швидкісні параметри транспортного потоку на вулиці Г. Тарнавського-Київська

Порядок проведення замірів швидкості:

Порядок проведення замірів на примиканні вулиць Г. Тарнавського – Київська митєвої швидкості транспортного потоку . Для замірів використовувався секундомір. Довжина мірної ділянки 100м. Послідовність замірів часу проходження автомобілями обраної ділянки на перехресті вул. Г. Тарнавського – Київська:

Заміри проводять 2 біковці , які розміщуються на початку і вкінці обраної ділянки , один з яких за допомогою секундоміра засікає час, а інший подає сигнал коли припинити заміри. Показ секундоміру записують у бланк.

Швидкість руху транспортного потоку поділяється на:

- миттєва швидкість руху- для визначення швидкості руху одиночного автомобіля у певний момент часу і в певному місці, використовується для вдосконалення організації дорожнього руху;

- середня швидкість транспортного потоку- це значення швидкості руху для всіх авто транспортного потоку.

Швидкість всього транспорту на вулиці Г. Тарнавського- Київська визначаємо в результаті досліджень і зібрані дані заносимо в таблицю обліку.

БЛАНК

Обліку швидкості руху на перехресті Г. Тарнавського- Київська транспортних засобів

Локація проведення обстеження вул. Генерала Тарнавського – вул.
Тарнавського

Періоди проведення обліку з _15_ до _16_ Дата « _18_ » _жовтня_
2019_р.

Назва транспортного засобу	Тривалі руху по мірній ділянці	Швидкість з якою рухається Т
Легкові автомобілі	6	60
	6,55	55
Мікроавтобуси та вантажівки до 2 т	6,55	55
	7,2	50
Вантажні автомобілі 2-5 т	6,79	53
	7,34	49
Вантажні автомобілі 5-8 т	7,82	46
	7,65	45
Вантажні автомобілі більше 8 т	9,47	38
	8,37	43
Автобуси	8,57	42
	7,65	47
Тролейбуси	10,28	35
Зчленовані тролейбуси	6	60
Мотоцикли, мопеди та ін.	6,79	53

На перетині вулиць Г. Тарнавського- Київська ділянки для виміру швидкості руху приведено на рисунку 2.4. Довжина ділянки на якій проводять заміри швидкості руху становить 100 м або більше.

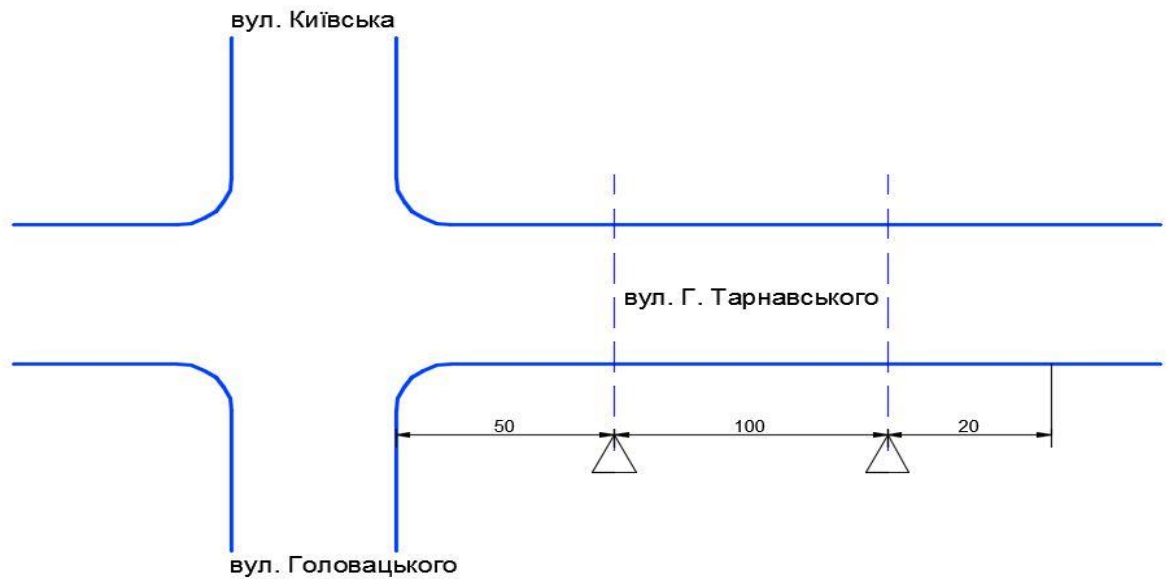


Рисунок 2.4 – Схема ділянки – вул. Тарнавського
 - - - - - обмежувач мірної ділянки

При вимірюванні швидкості потрібно врахувати довжину ділянки обліку і час руху по ній будь якого транспортного засобу , який вибраний із загального потоку .На ділянці вулиці Тарнавського швидкість миттєва дорівнює.

$$V_{ij} = 3,6 \cdot \frac{L_M}{t_{ij}}, \quad (1.1)$$

де L_M –на перетині вулиць Г. Тарнавського- Київська довжина ділянки на якій вимірюється швидкість, м;

t_{ij} – час руху по ділянці обліку.

$$V_{11} = 3,6 \cdot \frac{100}{6} = 60 \text{ км/год}$$

Скільки вибрано авто із транспортного потоку стільки ж разів проволиться обрахунок миттєвої швидкості.

Наступний етап досліджень це вимір середньої швидкості руху на тій же ділянці. Всі вибрані авто, а конкретно їх швидкість сумується і ділиться на вибрану загальну кількість транспортних засобів.

Середню швидкість автомобіля по Тарнавського- Київська:

$$V_{\text{кат}j} = \frac{\sum_{j=1}^k V_{ij}}{n}, \quad (1.2)$$

де n – кількість замірів.

$$V_{\text{кат}1} = \frac{60 + 55}{2} = 57,5 \text{ км/год}$$

На перетині вулиць Тарнавського-Київська швидкість транспортного потоку розраховують за формулою яка приведена нище якщо у вибірку потрапили авто різного виду та категорії:

$$V_{\Pi} = \frac{\sum_{j=1}^k V_{\text{кат}j}}{k}, \quad (1.3)$$

де k – кількість категорій.

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^k V_{\text{кат}j} &= 57,5 + 52,5 + 51 + 45,5 + 40,5 + 44,5 + 35 + 33 + 53 = \\ &= 412,5 \text{ км/год} \end{aligned}$$

$$V_{\Pi} = \frac{412,5}{9} = 45,84 \text{ км/год}$$

На перехресті вулиць Тарнавського-Київська к-ть необхідних вимірів миттєвої швидкості руху автомобілів:

$$n = \frac{t_p^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2}, \quad (1.4)$$

де t_p^2 – довірча ймовірність;

$$P_D = 0,954 ;$$

σ – середнє квадратичне відхилення;

Δ - помилка спостережень;

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{15} (V_i - V_{II})^2}{15}} \quad (1.5)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(60 - 45,84)^2 + (55 - 45,84)^2 + (55 - 45,84)^2 + (50 - 45,84)^2 + (53 - 45,84)^2 + (49 - 45,84)^2 + (46 - 45,84)^2 + (45 - 45,84)^2 + (38 - 45,84)^2 + (43 - 45,84)^2 + (42 - 45,84)^2 + (47 - 45,84)^2 + (35 - 45,84)^2 + (33 - 45,84)^2 + (53 - 45,84)^2}{15}} = 7,6$$

$$n = \frac{2^2 \cdot 7,6^2}{1^2} = 231,04$$

Для оцінки реальної ситуації, та точного заміру швидкості необхідно обрати 231 авто для точних результатів.

На рисунку 2.5 приведено схему розміщення місця обліковця на перетині вулиць Г. Тарнавського- Київська. Який стоїть на місці для підрахунку руху пішоходів. Маємо справу із чотирибічним перехрестям.

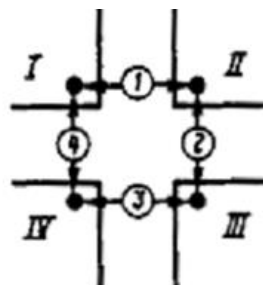


Рисунок 2.5 – Схема розміщення постів -Тарнавського- Київська

Розрахунок пішоходів на локальному перехресті здійснюють за запланованою методикою і у встановленому порядку.

Житлові зони це вулиці, де здійснюється одночасний рух транспорту і пішоходів проїзною частиною із пріоритетом для пішоходів. Вони відрізняються від пішохідних шляхів дозволом руху транспорту. При плануванні житлових зон надзвичайно важливо передбачати під'їзд екстрених служб, як от поліції, пожежної служби, автомобілів екстреної медичної допомоги та інших сервісів із великогабаритними транспортними засобами. Не рідко у житлових зонах споруджують магазини, школи церкви, тощо. Такі установи незначною мірою збільшують обсяг руху транспорту та інтенсивність у таких зонах не повинна перевищувати 300 транспортних засобів. Житлові зони повинні бути обладнанні всіма зручностями для населення, тобто містити місця для паркування власних автомобілів та ігрові площадки для розважання дітей. Ці зони повинні бути чітко виділенні з метою безпеки. Швидкість руху автомобілів у житловій зоні обмежена до 15-20 км/год і, за необхідності, обмежується примусовими обмежувачами руху. Дотриманню режиму руху також сприяє вузька проїзна частина, різкі повороти, щільно припарковані автомобілі.

Виходячи з функціонального призначення, можна визначити наступні умови створення житлової зони:

- пріоритет пішоходів над автомобільним транспортом, оскільки інтенсивність руху пішоходів значно перевищує інтенсивність руху автомобілів;
- тяжіння до міських магістралей;
- наявність і належний стан в'їздів та виїздів;
- наявність ліній громадського транспорту;
- можливість організації території для паркування автомобілів у зоні та за її межами.

Створення житлової зони в місцях з високою насиченістю підприємствами, як от гаражі, школи, готелі, торгові центри є не доцільним, оскільки такі місця потребують частого під'їзду різних людей та будуть створювати дискомфорт для проживання.

На швидкісний режим в житловій зоні впливають ширина проїзної частини, інтенсивність руху пішоходів, наявність примусових обмежувачів руху, розміри транспортного засобу та щільність паркування інших транспортних засобів.

Одним з прикладів примусових обмежувачів руху є хвильові пороги Road Humps. Зазвичай, висота таких хвиль сягає 0,1 м, а ширина 2-4 м. Такі обмежувачі повинні супроводжуватись відповідною розміткою згідно правил дорожнього руху: чергуванням чорного та білого кольорів поперек проїзної частини.

Ефективними регуляторами швидкості руху та інтенсивності потоку у житлових зонах є архітектурно-планувальні рішення: розміщення діагональних бар'єрів для примикаючих вулиць, планування тупикових проїздів, які виключатимуть наскрізний проїзд та не будуть перетворювати вулицю в міську магістраль, звуження проїзної частини деревами, чагарниками та іншими насадженнями, зміна траєкторії руху через кожні 50 м.

Комітет внутрішнього транспорту Європейської економічної комісії ООН у 1979 р. опублікував рекомендації щодо правил дорожнього руху в житлових зонах:

- пішоходи мають право користуватися проїзною частиною по всій ширині;
- ігри для дітей дозволяються на всіх ділянках;
- транспортні засоби повинні дотримуватися швидкісного режиму згідно законодавства кожної країни. Якщо такого не передбачено, швидкість не повинна перевищувати 20 км/год.
- водії транспортних засобів повинні надавати пріоритет пішоходам та не створювати небезпеки для їх пересування. У свою чергу, пішоходи не повинні перешкоджати руху транспорту;
- паркування дозволено лише в спеціально визначених місцях.

У житловій зоні потрібно бути особливо уважним водіям, оскільки кардинально змінюється пріоритет руху з транспортних засобів на пішоходів.

Житлова зона це один з видів зональних обмежень. В житлову зону створюють умови візду лише деяких авто по різних мікрорайонів міста:

- обмеження на в'їзд великогабаритного транспорту (фури);
- обмеження руху легкових автомобілів у деяких мікрорайонах міста.

Перелічені обмеження накладаються з урахуванням стану аварійності, транспортних заторів, загазованості окремих ділянок. Обмеження діє в деяких районах міста, тим самим знижуючи інтенсивність в обмежених територіях, але підвищуючи концентрацію на інших магістралях.

Найчастіше використовуються наступні зональні обмеження:

- в житлових зонах: обмеження руху вантажних автомобілів, введення одностороннього руху, заборона наскрізного проїзду;
- на всій міській магістральній мережі: виділення велосипедних доріжок для руху велосипедистів.

Зональне обмеження може бути тимчасовим: по днях тижня або годинах доби. В таких випадках в окремих районах є можливість організації додаткових стояночних місць. Також, зональне обмеження може бути нерегулярним, тобто в час проведення парадів у святкові дні.

Рух пішоходів

Найменування локації дослідження. __вул. Г. Тарнавського – вул. Київська__

Період проведення. __16.10.19__

Період обстеження.: з 11-12 год

Смуги руху	Пішоходи				Всього за годину
	00-15	15-45	30-45	50-65	
1-2 (4)	56	66	60	61	243
2-1 (4)	68	59	59	60	248
1-2 (3)	61	60	71	69	261
2-1 (3)	57	58	58	66	239
3-4 (1)	81	89	78	87	335
4-3 (1)	73	81	90	78	322
3-4 (2)	64	59	64	49	236
4-3 (2)	51	72	69	61	253

Бланки обліку і всі дані які занесенні у них аналізують, і оцифровують, використовуючи сучасне програмне забезпечення. На основі отриманих даних будуємо графіки та діаграми.

Інтенсивність руху пішоходів є досить динамічним явищем і міняється протягом доби , тому заміри потрібно проводити послідовно з інтервалами в 15 хвилин.

Картограма руху пішоходів містить інформацію про їх рух на перетині Г. Тарнавського- Київська, яка має вигляд, на якій зображено в числовому значенні кількість пішоходів по кожному напрямку руху.

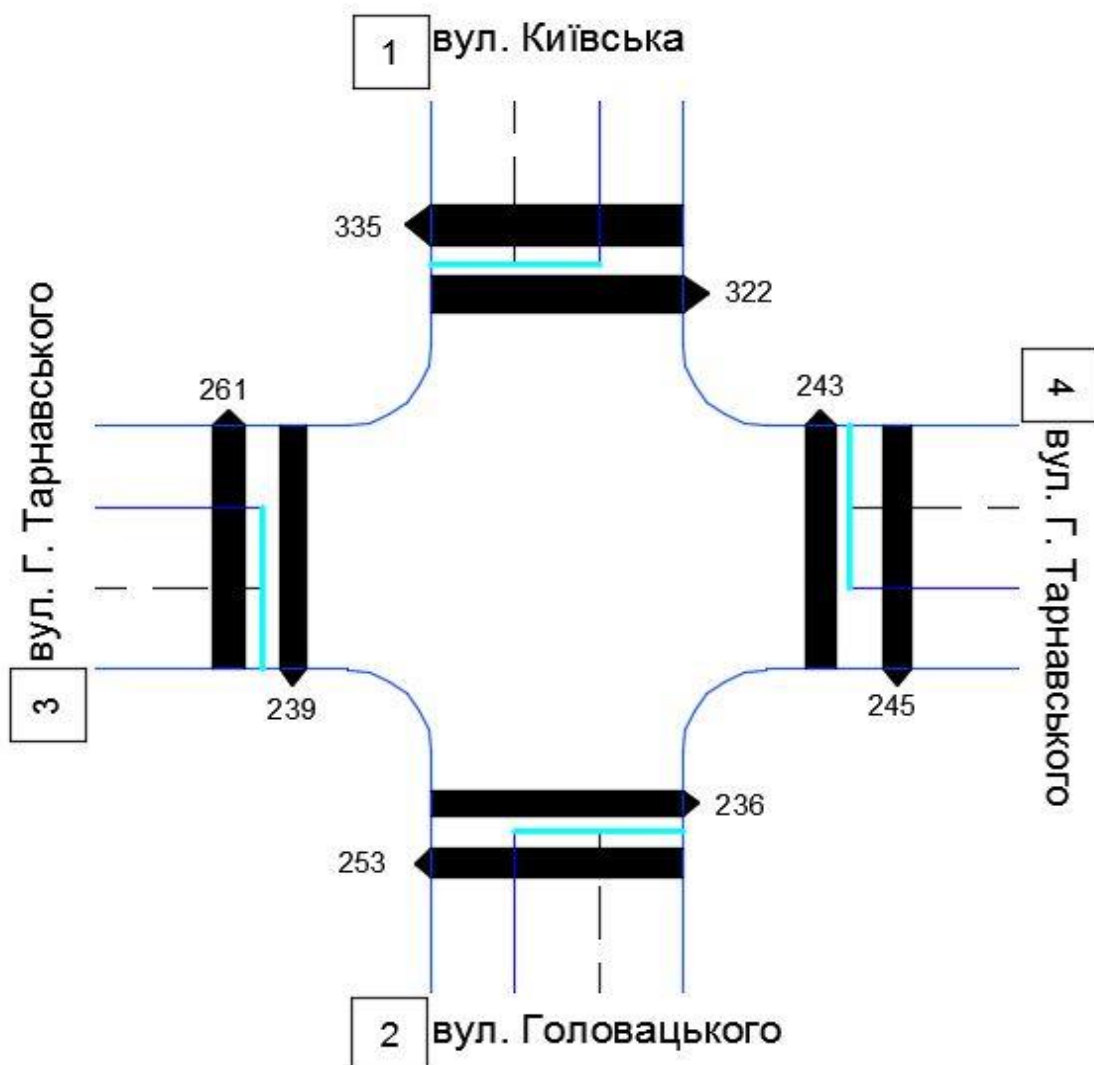


Рисунок 2.6 – Картограма на перехресті вулиць Г. Тарнавського- Київська, інтенсивності руху пішоходів

2.3 Основні складові частини перехрестя вулиць Г. Тарнавського-Київська

Геометричні параметри проїжджої частини залежать від кількістю смуг, будемо поперечний профіль дороги -Тарнавського- Київська у всіх напрямках руху окремо. Кожна із смуг руху – рекомендована ширина смуги - 3,75 м., потрібно передбачити додаткову запобіжну смугу руху – 0,5 м.

Ширину проїзної:

$$B_{пч} = 3,75 \cdot (n + m) + 2 \cdot 0,5, \quad (1.5)$$

В дану формулу входять складові які виражають кількість напрямків руху.

$$B_1 = 3,75 \cdot (2 + 1) + 2 \cdot 0,5 = 12.25 \text{ м}$$

Для всіх обстежуваних напрямів визначемо ширину смуги руху яка дорівнює 16 м.

Геометричні параметри Г. Тарнавського- Київська приведено на рисунку 2.7.

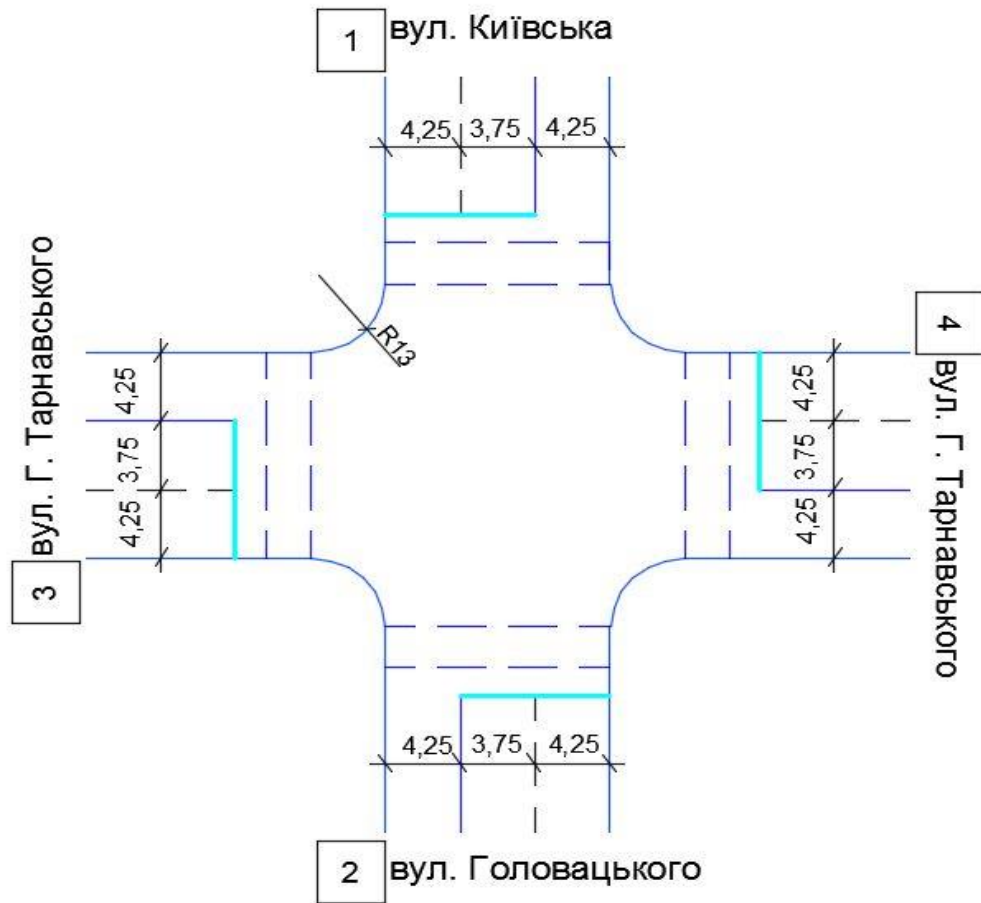


Рисунок 2.7 – Геометричні параметри перехрестя Тарнавського- Київська

Поперечний профіль дороги.

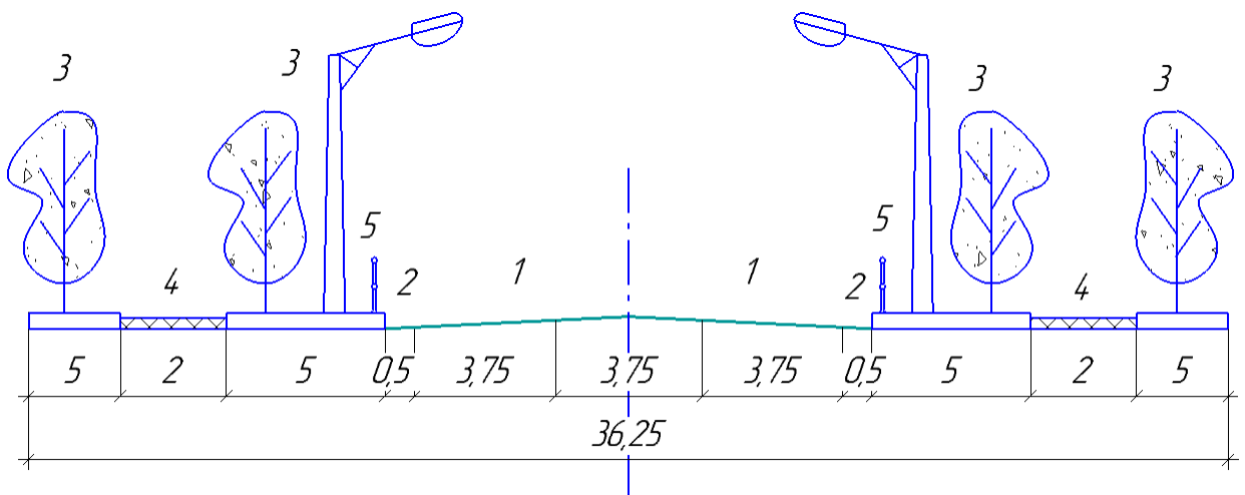


Рисунок 2.8 –Вигляд усіх напрямів руху на перехресті вулиць Г. Тарнавського- Київська

Склад проїжджої частини на вулицях Г. Тарнавського- Київська в м. Тернопіль де: основна смуга руху, смуги руху запобіжні,зони озеленення у вигляді смуг, тротуари, бар'єри пішохідні.

2.4 Дослідження інтенсивності руху Г. Тарнавського-Київська за напрямками руху

Інтенсивність потоку по вулицях Тарнавського-Київська :

$$U_{пр ij} = U_{ij} \cdot \frac{\Sigma(K_{пр} \cdot Z)}{100}, \quad (1.6)$$

де U_{ij} – інтенсивність руху по вулицях Тарнавського- Київська;

Z – % виду транспорту складу транспортного потоку;

$K_{пр}$ – коефіцієнт приведення.

Розрахунок інтенсивності - вулиця Головацького:

$$U_{пр12} = 37 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 54$$

$$U_{пр13} = 103 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 157$$

$$U_{пр14} = 157 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 239$$

Розрахунок інтенсивності -вулиця Київська:

$$U_{пр21} = 40 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 61$$

$$U_{пр23} = 31 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 47$$

$$U_{\text{пр}24} = 84 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 128$$

Розрахунок інтенсивності -Г. Тарнавського:

$$U_{\text{пр}31} = 50 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 70$$

$$U_{\text{пр}32} = 26 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 36$$

$$U_{\text{пр}34} = 111 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 156$$

Розрахунок інтенсивності - вулиця Г. Тарнавського:

$$U_{\text{пр}41} = 80 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 112$$

$$U_{\text{пр}42} = 20 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 28$$

$$U_{\text{пр}43} = 121 \cdot \frac{(52,8 \cdot 1 + 17,5 \cdot 1,5 + 5,7 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 3 + 11,2 \cdot 4,4 + 4,4 \cdot 3,5 + 3,7 \cdot 0,5)}{100} = 170$$

Розрахунки інтенсивності по напрямках на Тарнавського- Київська зводимо в таблицю 1.3.

Таблиця 2.2 – Інтенсивність руху та сумарна інтенсивність по окремих напрямках руху на перетині вулиць Г. Тарнавського – Київська в м. Тернопіль.

1			2			3			4		
$U_{\text{пр}1-2}$	$U_{\text{пр}1-3}$	$U_{\text{пр}1-4}$	$U_{\text{пр}2-1}$	$U_{\text{пр}2-3}$	$U_{\text{пр}2-4}$	$U_{\text{пр}3-1}$	$U_{\text{пр}3-2}$	$U_{\text{пр}3-4}$	$U_{\text{пр}4-1}$	$U_{\text{пр}4-2}$	$U_{\text{пр}4-3}$
54	157	239	61	47	128	70	36	156	112	28	170
$\sum U_1 = 450$			$\sum U_2 = 236$			$\sum U_3 = 262$			$\sum U_4 = 310$		

2.5 Формування конфліктних точок на вулично-дорожній мережі м. Тернопіль

Для перехрестя Г. Тарнавського-Київська в м. Тернопіль спостерігається розділення потоків за напрямками 1,2,3,4, а також перетин транспортних і пішохідних потоків. Ця ділянка перехрестя де відбуваються зустріч транспортних потоків у місцях перетину називають конфліктними точками. Які поділяються в залежності від способу виконання маневру на: злиття, пересічення та розгалуження.

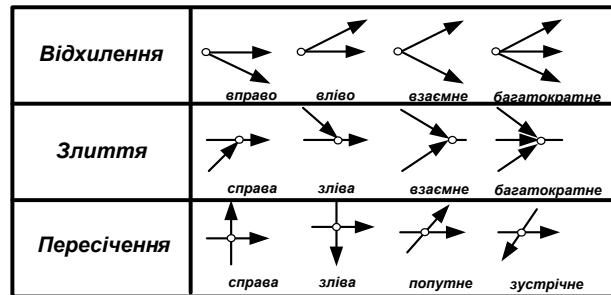


Рисунок 2.8 – Види взаємодії транспортних потоків

Кількість конфліктних точок на перехресті вулиць Г. Тарнавського-Київська визначається складністю структури транспортного вузла, в нашому випадку це перехрестя Г. Тарнавського- Київська та за існуючими напрямками руху і кількістю смуг руху транспортних засобів де дозволений рух.

Схема конфліктних точок -Г. Тарнавського-Київська приведено на рисунку 2.9.

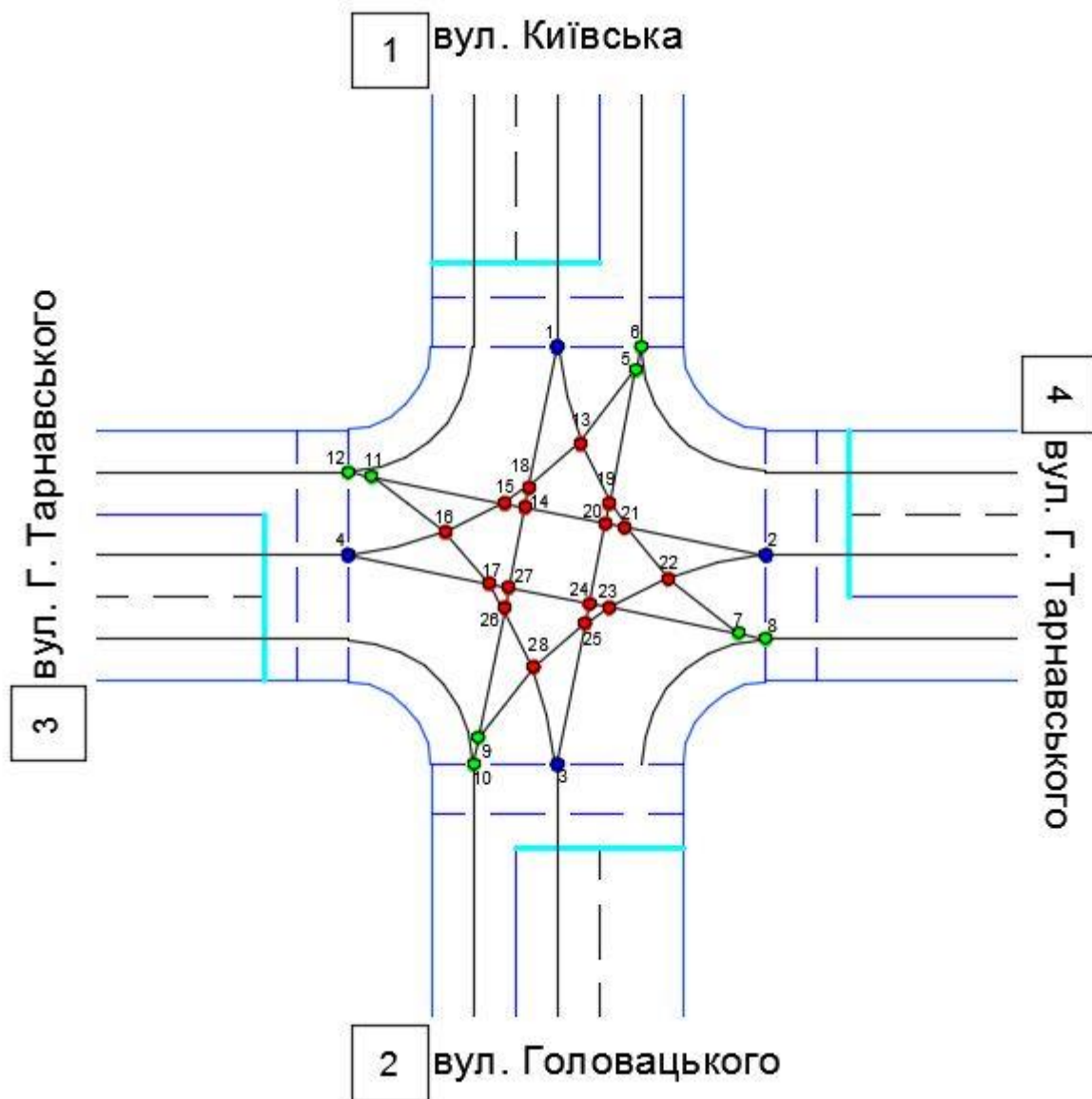


Рисунок 2.9 – Схема конфліктних точок - Тарнавського- Київська

2.5.1 Оцінка безпеки руху на вулицях Г. Тарнавського- Київська

Для визначення безпеки перехрестя Г. Тарнавського- Київська використовуємо метод оцінки за складністю транспортного вузла, за яким точки оцінюють у балах 1- відхилення, злиття – 3 і пересічення – 5 балами:

$$m = n_B + 3 \cdot n_3 + 5 \cdot n_{\Pi}, \quad (1.7)$$

де $n_{3,В,П}$ – к-ть точок конфлікту;

$$m = 8 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 16 = 100$$

Виходячи з розрахованого значення m , яке дорівнює 100 транспортний вузол на перетині вулиць Г. Тарнавського- Київська є складним.

2.5.2 Оцінка небезпеки дорожніх ситуацій в м. Тернопіль по індексу інтенсивності транспортних потоків

Вигляд об'єднання потоків на перехресті вулиць Г. Тарнавського- Київська

Форма викладу.: точка перетину – потік-потік:

1 – (1-4), (1-2);	16 – (3-1), (2-3);
2 – (4-4), (4-2);	17 – (1-2), (2-3);
3 – (3-2), (3-1);	18 – (3-1), (4-2);
4 – (3-1), (3-4);	19 – (1-4), (4-3);
5 – (3-1), (2-1);	20 – (2-1), (4-2);
6 – (5), (4-1);	21 – (1-4), (2-1);
7 – (1-4), (3-4);	22 – (1-4), (4-2);
8 – (7), (2-4);	23 – (4-2), (2-1);
9 – (1-2), (4-2);	24 – (2-1), (3-4);
10 – (9), (3-2);	25 – (3-4), (4-2);
11 – (4-3), (2-3);	26 – (2-3), (3-4);
12 – (11), (1-3);	27 – (1-2), (3-4);
13 – (3-1), (1-4);	28 – (2-3), (4-2);
14 – (1-2), (4-3);	
15 – (3-1), (1-2);	

Сума інтенсивностей на- Г. Тарнавського-Київська транспортних засобів в зоні конфлікту:

1 – $239 + 54 = 293$ од/год	3 – $36 + 70 = 106$ од/год
2 – $170 + 28 = 198$ од/год	4 – $70 + 156 = 226$ од/год

$$5 - 70 + 61 = 131 \text{ од/год}$$

$$6 - 131 + 112 = 243 \text{ од/год}$$

$$7 - 239 + 156 = 395 \text{ од/год}$$

$$8 - 395 + 128 = 523 \text{ од/год}$$

$$9 - 54 + 28 = 82 \text{ од/год}$$

$$10 - 82 + 36 = 118 \text{ од/год}$$

$$11 - 170 + 47 = 217 \text{ од/год}$$

$$12 - 217 + 157 = 374 \text{ од/год}$$

$$13 - 70 + 239 = 309 \text{ од/год}$$

$$14 - 54 + 170 = 224 \text{ од/год}$$

$$15 - 70 + 47 = 117 \text{ од/год}$$

$$16 - 70 + 54 = 124 \text{ од/год}$$

$$17 - 54 + 47 = 101 \text{ од/год}$$

$$18 - 70 + 28 = 98 \text{ од/год}$$

$$19 - 239 + 170 = 409 \text{ од/год}$$

$$20 - 61 + 28 = 89 \text{ од/год}$$

$$21 - 239 + 61 = 300 \text{ од/год}$$

$$22 - 239 + 28 = 267 \text{ од/год}$$

$$23 - 28 + 61 = 89 \text{ од/год}$$

$$24 - 61 + 156 = 217 \text{ од/год}$$

$$25 - 156 + 28 = 184 \text{ од/год}$$

$$26 - 47 + 156 = 203 \text{ од/год}$$

$$27 - 54 + 156 = 210 \text{ од/год}$$

$$28 - 47 + 28 = 75 \text{ од/год}$$

Розрахунок небезпеки пересічення Тарнавського-Київська для точок відхилення:

$$A_B = \sum n, \quad (1.8)$$

де n – сумарна інтенсивність - точки відхилення.

$$A_B = 293 + 198 + 106 + 226 = 823 \text{ авт/год}$$

Небезпека точок злиття-Г. Тарнавського-Київська):

$$A_3 = 3 \cdot \sum n, \quad (1.9)$$

де n – всі інтенсивності в точках злиття.

$$A_3 = 3 \cdot (131 + 243 + 395 + 523 + 82 + 118 + 217 + 374) = 6249 \text{ авт/год}$$

Небезпека пересічення:

Для точок перетину:

$$A_{\Pi} = 5 \cdot \sum n, \quad (1.8)$$

де n – сума інтенсивностей.

$$A_{\Pi} = 5 \cdot (309 + 224 + 117 + 124 + 101 + 98 + 409 + 89 + 300 + 267 + 89 + 217 + 184 + 203 + 210 + 75) = 15080 \text{ авт/год}$$

Небезпека пересічення -Г. Тарнавського-Київська:

$$M_{aN} = A \cdot (A_B + A_3 + A_{\Pi}) \quad (1.9)$$

$$M_{aN} = 0,01 \cdot (823 + 6249 + 15080) = 221,52$$

2.5.3 Визначення коефіцієнтів відносної аварійності на локальному пересіченні

Аналіз на регульованому Г. Тарнавського- Київська конфліктних точок приведено в таблиці 1.4.

Таблиця 2.3 – Аналіз конфліктних точок

№	Точки	Потоки взаємодії	Кут	Аварійність	Інтенсивності	Σ
1	Відхилення Ліве	(1-4), (1-2);	$R \geq 3$	0,004	239 + 54	293
2	Відхилення Л	(4-3), (4-2);	$R \geq 3$	0,004	170 + 28	198
3	Відхилення Л	(3-2), (3-1);	$R \geq 3$	0,004	36 + 70	106
4	Відхилення Л	(3-1), (3-4);	$R \geq 3$	0,004	70 + 156	226
5	Злиття Л	(3-1), (2-1);	$R \geq 3$	0,0045	70 + 61	131
6	Злиття П	(5), (4-1);	$R \geq 3$	0,026	131 + 112	243
7	Злиття Л	(1-4), (3-4);	$R \geq 3$	0,0048	239 + 156	395
8	Злиття Праве	(7), (2-3);	$R \geq 3$	0,026	395 + 128	523
9	Злиття Ліве	(1-2), (4-2);	$R \geq 3$	0,0045	54 + 28	82
10	Злиття П	(9), (3-2);	$R \geq 3$	0,025	82 + 36	118
11	Злиття Л	(4-3), (2-3);	$R \geq 3$	0,0045	170 + 47	217
12	Злиття П	(11), (1-3);	$R \geq 3$	0,025	217 + 157	374

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
13	Перехрещення	(3-1), (1-4);	90°	0,0058	70 + 239	309
14	Перехрещення	(1-2), (4-3);	74°	0,3	54 + 170	224
15	Перехрещення	(3-1), (1-2);	68°	0,17	70 + 47	117
16	Перехрещення	(3-1), (2-3);	85°	0,0056	70 + 54	124
17	Перехрещення	(1-2), (2-3);	67°	0,16	54 + 47	101
18	Перехрещення	(3-1), (4-2);	74°	0,0052	71 + 28	98
19	Перехрещення	(1-3), (4-3);	58°	0,17	239 + 170	409
20	Перехрещення	(2-1), (4-2);	69°	0,19	61 + 28	89
21	Перехрещення	(1-4), (2-1);	87°	0,0054	239 + 61	300
22	Перехрещення	(1-4), (4-2);	69°	0,18	239 + 28	267
23	Перехрещення	(4-2), (2-1);	88°	0,0055	28 + 61	89
24	Перехрещення	(2-1), (3-4);	67°	0,16	61 + 156	217
25	Перехрещення	(3-4), (4-2);	87°	0,0054	156 + 28	184
26	Перехрещення	(2-3), (3-4);	68°	0,17	47 + 156	203
27	Перехрещення	(1-2), (3-4);	67°	0,16	54 + 156	210
28	Перехрещення	(2-3), (4-2);	48°	0,3	47 + 28	75

Небезпека кожної конфліктної точки:

$$q_1 = \frac{0,004 \cdot 239 \cdot 54 \cdot 25 \cdot 10^{-7}}{0,99} = 0,000130$$

$$q_2 = \frac{0,004 \cdot 170 \cdot 28 \cdot 25 \cdot 10^{-7}}{0,99} = 0,000048$$

$$q_3 = \frac{0,004 \cdot 36 \cdot 70 \cdot 25 \cdot 10^{-7}}{0,99} = 0,000025$$

$$q_4 = \frac{0,004 \cdot 70 \cdot 156 \cdot 25 \cdot 10^{-7}}{0,99} = 0,000110$$

$$q_5 = \frac{0,0045 \cdot 70 \cdot 61 \cdot 25 \cdot 10^{-7}}{0,99} = 0,000049$$

Аналогічно проводимо розрахунки для всіх значень.

Загальна небезпека вулиць Тарнавського-Київська:

$$G = \sum_{i=1}^{28} q_i \quad (1.10)$$

$$G = 0,047$$

Показники аварійності вулиць Тарнавського-Київська:

$$k_a = \frac{G \cdot k_p \cdot 10^7}{25 \cdot (M_\varepsilon + U_\varepsilon)}$$

$$k_a = \frac{0,047 \cdot 0,99 \cdot 10^7}{25 \cdot (12846 + 1258)} = 1,32$$

За визначеними показниками аварійності за відомими залежностями можна запропонувати шляхи підвищення її безпеки:

Оглядовість перехрестя забезпечується правильним розташуванням дорожніх знаків;

Оглядовість перехрестя забезпечується правильним облаштуванням системи освітлення;

Оглядовість перехрестя забезпечується правильним нанесенням розмітки дорожньої;

Вдосконалення дорожнього руху здійснюються шляхом каналізування транспортних потоків;

При значенні $k_a = 1,71$ пересічення на перехресті вулиць Г. Тарнавського-Київська є безпечним і зміни ОДР не потрібні.

3 РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ ВУЛИЦЬ Г. ТАРНАВСЬКОГО-КИЇВСЬКА

3.1 Визначення на перехресті вулиць Г. Тарнавського-Київська потоків насичення

Для звичайного функціонування перехрестя потрібно врахувати значення потоку насичення.

Величина потоку насичення напряму залежить від геометричних параметрів перехрестя.

Оскільки перехрестя на вулиці Г. Тарнавського-Київська є наперед спроектованим при визначенні потоку насичення потрібно окрім ширини проїжджої частини врахувати ряд коефіцієнтів:

$$M_{n_{i-j}} = 525 \cdot B_{пч} \cdot K_i \cdot K_R \cdot K_C, \quad (3.1)$$

де $M_{n_{i-j}}$ – потік насичення;

$B_{пч}$ – ширина проїзної вулиць Тарнавського, Київська;

При визначенні потоку насичення враховуємо коефіцієнти поздовжнього ухилу дороги, що враховує радіусу кривизни, його впливи, що враховує впливи складу транспортних.

Коефіцієнт K_i визначаємо :

$$K_i = 1 \pm \frac{3 \cdot i}{100}, \quad (3.2)$$

де i – нахил проїжджої частини, %.

Коефіцієнт K_R :

$$K_R = \frac{1}{1 + \frac{1,525}{R}}, \quad (3.3)$$

де R – радіус кривизни.

Коли є декілька смух руху і є рух прямо, ліворуч і праворуч то розрахунки проводять за коефіцієнтом K_C :

$$K_C = \frac{100}{a + k_L \cdot b + k_P \cdot c}, \quad (3.4)$$

де a, b, c – рух ТЗ прямо, поворот ліворуч, поворот праворуч.

k_L, k_P – коефіцієнти.

Які враховують розділена потоків.

$$K_{i1} = 1 \pm \frac{3 \cdot 3}{100} = 1,09$$

$$K_{i2} = 1 \pm \frac{3 \cdot 3}{100} = 1,09$$

$$K_{i3} = 1 \pm \frac{3 \cdot 1,2}{100} = 1,03$$

$$K_{i4} = 1 \pm \frac{3 \cdot 1,4}{100} = 1,04$$

$$K_{C1} = \frac{100}{12.46 + 1,75 \cdot 34.68 + 1,25 \cdot 52.86} = 0,71$$

$$K_{C2} = \frac{100}{25.81 + 1.75 \cdot 20 + 1.25 \cdot 54.19} = 0,77$$

$$K_{C3} = \frac{100}{59.36 + 1,75 \cdot 26.74 + 1,25 \cdot 13.9} = 0,8$$

$$K_{C4} = \frac{100}{54.75 + 1,75 \cdot 9.05 + 1,25 \cdot 36.2} = 0,86$$

При розділені потоків.

$$M_{H_{1-1}} = 525 \cdot 7,5 \cdot 1,09 \cdot 0,71 = 3047 \text{ авт/год}$$

$$M_{H_{2-1}} = 525 \cdot 7,5 \cdot 1,09 \cdot 0,77 = 3304 \text{ авт/год}$$

$$M_{H_{3-2}} = 525 \cdot 7,5 \cdot 1,03 \cdot 0,8 = 3244 \text{ авт/год}$$

$$M_{H_{4-2}} = 525 \cdot 7,5 \cdot 1,04 \cdot 0,86 = 3251 \text{ авт/год}$$

3.2 Розрахунок світлофорного циклу Тарнавського-Київська

Світлофорне регулювання це безпечний розподіл транспортних та пішохідних потоків, які є одночасно учасниками дорожнього руху на перехресті вулиць Г. Тарнавського- Київська за допомогою світлофору із заданими циклами світлофорного регулювання.

Фазові коефіцієнти:

$$Y_{ij} = \frac{U_{ij}}{M_{ij}}, \quad (3.5)$$

де U_{ij} – інтенсивність руху;

Y_{ij} – фазовий коефіцієнт регулювання.

$$Y_{1-1} = \frac{450}{3047} = 0,147$$

$$Y_{2-1} = \frac{236}{3304} = 0,071$$

$$Y_{3-2} = \frac{262}{3244} = 0,08$$

$$Y_{4-2} = \frac{310}{3251} = 0,095$$

Фазові коефіцієнти зводимо в таблицю.

Таблиця 3.1 – Результати розрахунків фазових коефіцієнтів

Фаза	Смуга руху	Кількість авто	Кількість авто перед стоп лінією авт./год	Значення фазових коефіцієнтів	Кінцевий результат
1	1	450	3047	0,147	0,147
	2	236	3304	0,071	
2	3	262	3244	0,08	0,095
	4	310	3251	0,095	

Тривалість проміжних тактів:

$$t_{\text{п}} = \frac{V_a}{7,2 \cdot a_t} + \frac{3,6 \cdot (l_j + l_a)}{V_a}, \quad (3.6)$$

Де у формулі враховується середня швидкість а також уповільнення транспортного засобу та його відстань до лінії перед світлофорним регулюванням та габарити ТЗ.

Для першої фази регулювання:

$$t_{\text{п1}} = \frac{40}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (10 + 4)}{40} = 2,65 \text{ с.}$$

Для другої фази регулювання:

$$t_{\text{п2}} = \frac{40}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (11 + 4)}{40} = 2,74 \text{ с.}$$

Тривалість проміжної фази 3 с.

Тривалість циклу:

$$t_{ц} = \frac{1,5 \cdot t_{п} + 5}{1 - Y}, \quad (3.7)$$

$$t_{ц} = \frac{1,5 \cdot (3 + 3) + 5}{1 - (0,117 + 0,102)} = 17,92 \text{ с}$$

Для забезпечення безпеки руху, і з врахуванням розрахункового значення яке дорівнює 17,92 , тривалість циклу доцільно прийняти рівним 25с.

Тривалість основного такту:

$$t_{oi} = \frac{(t_{ц} - t_{п}) \cdot Y_i}{Y}, \quad (3.8)$$

$$t_{o1} = \frac{(25 - (3 + 3)) \cdot 0,117}{0,117 + 0,102} = 10,15 \text{ с.}$$

$$t_{o2} = \frac{(25 - (3 + 3)) \cdot 0,102}{0,117 + 0,102} = 8,84 \text{ с.}$$

Тривалість основного такту 10 та 9 с.

Час необхідний для пропуску:

$$t_{пш} = 5 + \frac{V_{пч}}{V_{пш}}, \quad (3.9)$$

де $V_{пш}$ – пішоходи що рухаються з швидкістю приблизно 1,3 км/год.

Тривалість перехідного періоду:

$$t_{пш1} = 5 + \frac{16}{1,3} = 17,3 \text{ с.}$$

$$t_{пш4} = 5 + \frac{12,25}{1,3} = 14,4 \text{ с.}$$

4 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

4.1 Аналіз передових транспортних технологій

В умовах зовнішньоекономічної діяльності транспортний фактор як кількісно визначений елемент у вартості продукції грає важливу, а в ряді випадків вирішальну роль при обґрунтуванні доцільності тієї чи іншої зовнішньоторговельної операції. При цьому транспорт і зовнішньоекономічна діяльність знаходяться в тісному взаємозв'язку і взаємній обумовленості, роблячи великий вплив один на одне. Так, підвищення продуктивності транспортних технологій приводить до скорочення питомих транспортних витрат, сприяючи розвитку зовнішніх економічних відносин, утягуючи в сферу міжнародних економічних відносин нові і більш віддалені і складні ринки товарів. Разом з тим збільшення масштабів зовнішньої торгівлі і концентрація вантажопотоків на окремих напрямках дозволяють використовувати сучасні транспортні технології, скорочуючи тим самим транспортні витрати на одиницю перевезеної продукції.

Одним з основних напрямків інновацій міжнародного транспортного процесу є удосконалення структури міжнародних транспортних систем. При створенні логістичної системи товароруку в міжнародному масштабі виникають наступні проблеми:

- регулювання і спрощення митних і технологічних процедур при переході матеріальних потоків через границі;
- уніфікація вимог, правил, тарифів, параметрів і стандартів до технології і технічних засобів при збереженні суверенітетів і визнанні державами пріоритетів міжнародних угод, що регулюють принципи логістики;
- значні інвестиції в транспортні інфраструктури, зв'язані з керуванням матеріальними й інформаційними потоками.

- узгодження провізної спроможності магістрального транспорту і продуктивності залізничних і складських пристроїв;

- розвиток логістичних послуг у сфері перевезень вантажів, у тому числі при комісуванні, пакуванні, маркуванні, збереженні, оформленні замовлень тощо.

У сучасній інфраструктурі дорожнього руху дедалі важливішу роль відіграють геоінформаційні та GPS-технології, які уже сьогодні дають можливість забезпечити безпосередніх учасників дорожнього руху та всі ланки керування транспортною системою необхідною оперативністю та якісною просторово-часовою інформацією. Системами GPSM з GPS GSM моніторингом стеження успішно оснащуються як автомобільний транспорт, так і спеціальна техніка. До всього іншого дану систему стеження можуть встановлювати на річкових судах, залізничному транспорті, і навіть для моніторингу людей . Але найбільше поширення ця система GPS моніторингу та контролю витрат палива отримала в автомобільному транспорті.

Застосовуючи систему GPS для контролю транспорту, можна досягти найбільшої ефективності від роботи підприємства. Компанії, які займаються доставкою продуктів, поступово починають все більше впроваджувати у свою роботу системи GPS моніторингу, так як вони значно поліпшують транспортну логістику. Головним плюсом застосування GPS стеження в даній сфері - це підвищення якості роботи та рівня обслуговування клієнтів.

Методи контролю витрат палива в системах GPS моніторингу:

- автономні системи, що працюють в режимі реального часу (онлайн);
- автономні системи, що працюють в режимі офлайн;
- системи з абонплатою (програмне забезпечення та карти знаходяться у клієнта);
- системи з абонплатою (програмне забезпечення та карти знаходяться в оператора, так званий WEB-інтерфейс).

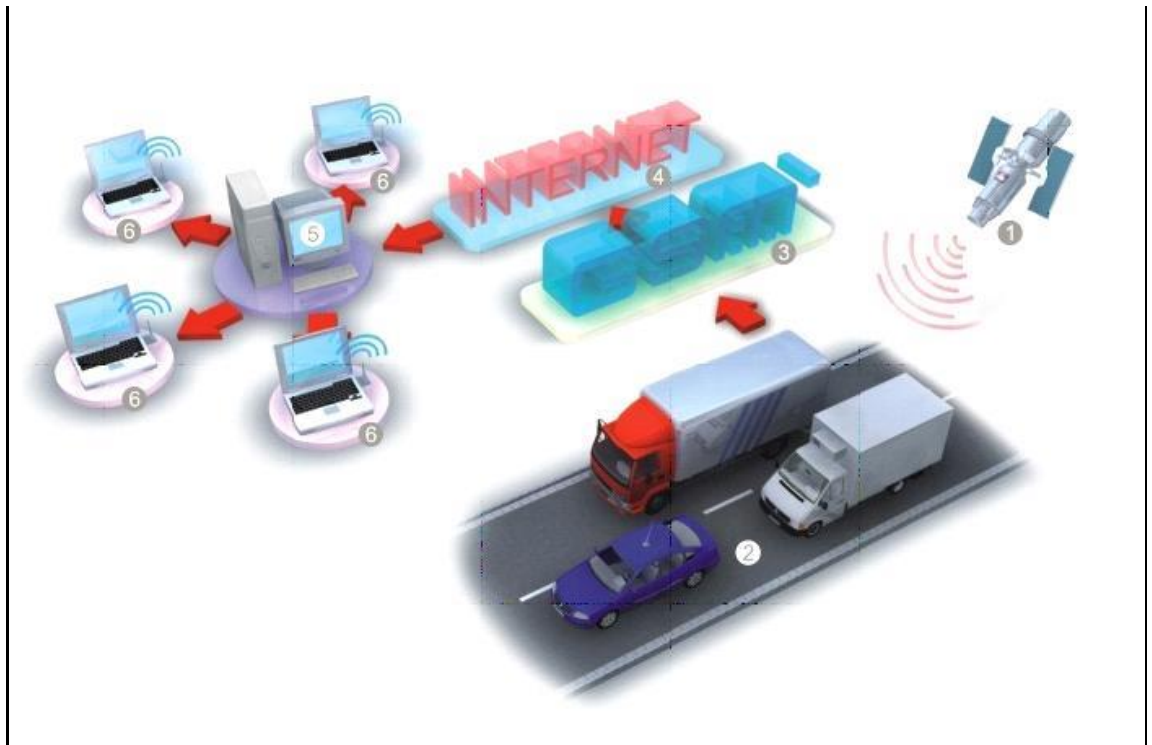


Рисунок 4.1 – Схема дії системи GPS моніторингу на автомобільному транспорті

Ще одним методом скорочення витрат на паливно-мастильні матеріали є застосування новітніх технологій що напряду зменшують витрату палива під час роботи двигуна транспортного засобу, а саме встановлення на автомобіль пристроїв що завдяки своєму впливу на паливо змінює його молекулярну формулу тим самим покращуючи його згорання, оптимізацію подачі палива.

Також завдяки цим пристроям здійснюється контроль і стабілізація фізико - хімічних показників мастила, об'єм вихлопних газів зменшується до мінімуму що сприяє захисту навколишнього середовища.

Міжнародні перевезення займають чималу частину від автомобільних перевезень взагалі. З'являється багато нових компаній - перевізників які орієнтуються саме на міжнародні перевезення, адже вони є найбільш вигідними, що забезпечує не дуже швидкий але стабільний розвиток підприємств. Однією з таких компаній є транспортне підприємство «Іден-траанс». Підприємство орієнтоване на міжнародні перевезення і веде

активний розвиток у цьому напрямку, незважаючи на труднощі у світовій економіці.

Компанія має досить просту організаційну структуру, що є результатом економії коштів на кількості персоналу і максимальної ефективності організації роботи підприємства. Рухомий склад за своїми технічними характеристиками відповідає європейським нормам, спеціалізований і направлений на виконання різних специфічних задач.

Підприємство має налагоджену мережу замовників транспортних послуг, що сприяє належній стабільності фінансових показників не зважаючи на економічну нестабільність в країні.

4.2 Автоматизовані системи керування дорожнім рухом

Підвищення ефективності керування дорожнім рухом пов'язане зі створенням автоматизованих систем керування дорожнім рухом (АСКДР), які є невід'ємними компонентами інтелектуальних транспортних систем. АСКДР, як частина ІТС, виконує керуючі та інформаційні функції, основними з яких є:

- керування транспортними потоками;
- забезпечення транспортною інформацією;
- керування безпекою та керування в особливих ситуаціях.

У загальному вигляді підсистеми міської АСКДР можуть бути представлені як сукупність пристроїв дорожньої телематики, контролерів та автоматизованих робочих місць (АРМ), включених до мережі обміну даними, з організацією центрального та місцевих центрів керування – залежно від щільності та інтенсивності дорожнього руху [3]. Тому структура АСКДР має ієрархічну будову (рис. 8.10).

На нижньому рівні дорожні контролери кожного з перехресть забезпечують керування світлофорами всіх напрямків та смуг руху. До контролерів можуть бути під'єднані додаткові інформаційні табло, детектори

транспорту, табло пішоходів. Контролери перехресть працюють або за власною програмою керування, локально, або отримують програми з верхнього рівня керування. У більшості малих та середніх міст локальний режим керування дорожнім рухом є основним.

Для забезпечення режиму "зелена хвиля" дорожні контролери перехресть під'єднуються до зонального контролера, програма якого розраховує керуючі програми кожного з контролерів, перехрестя яких підключені до цього режиму. Зональні контролери можуть отримувати всю інформацію, що надходить на дорожні контролери, а також можуть коригувати програми керування за інформацією з верхнього, центральноміського рівня.



Рисунок 4.2 – Ієрархічна структура системи керування дорожнім рухом

Міський центр керування забезпечує в основному контролюючу функцію та реалізує регулюючу функцію лише у випадках збоїв в керування дорожнім рухом або для забезпечення проїзду спеціального транспорту.

Структура АСКДР

Розвиток сучасної ієрархічної структури АСКДР відбувався поступово – від нижнього рівня локального керування вручну до комп'ютеризованих зональних і централізованих систем, тому за своїм складом, архітектурою, функціональними можливостями, способом

перепрограмування на дорогах сьогодні використовують АСКДР декількох поколінь, які умовно поділяють на чотири за рівнем розрахунку керуючих параметрів і введення їх до дорожніх контролерів .

Перше покоління – розрахунок керуючих параметрів і введення їх до дорожніх контролерів, а пізніше і до зональних контролерів АСКДР, виконуються вручну.

Друге покоління – розрахунок керуючих параметрів автоматизований на комп'ютерах зональних контролерів, проте введення їх до дорожніх контролерів виконується вручну.

Третє покоління – розрахунок керуючих параметрів і введення їх до контролерів АСКДР автоматизовані, також можлива реалізація керування з прогнозом динаміки транспортних потоків.

Четверте покоління – керування дорожнім рухом автоматичне у реальному часі, коли за допомогою детекторів транспорту забезпечується збір інформації на контролери, а адаптивні керуючі програми перемикають світлофори перехресть, залежно від реального стану транспортних і пішохідних потоків.

Досвід показав, що у тижневому циклі регулювання слід використовувати не менше шести програм керування (ПК) світлофорами, а з урахуванням зміни швидкостей при зміні погодних умов – 12 або навіть 18. Розрахунок такої бібліотеки програм передбачає використання інформації про інтенсивність транспортних потоків, що на етапі початкового впровадження телемеханічних систем був практично неможливий.

Протягом 60-х років у Великобританії та частково у США і Японії активно велися роботи зі створення алгоритмів розрахунку параметрів світлофорного регулювання. На підставі роботи Вебстера (FJWebster), що стала класичною, 1958 року була розроблена та програмно реалізована низка алгоритмів наближеного, а потім і точного розрахунку керуючих параметрів на окремих перехрестях .

На початку 70-х років відбулася подія, що призвела до революційних змін у технології керування світлофорною сигналізацією – у Великобританії групою співробітників TRRL (Transport and Road Research Laboratory) під керівництвом Д. Робертсона був розроблений і програмно реалізований метод розрахунку ПК TRANSYT, що дозволяє будувати ПК для транспортних мереж довільної конфігурації та використовує інформацію про інтенсивність транспортних потоків, взаємозв'язках між потоками на сусідніх перехрестях .

Досвід робіт з розрахунком керуючих програм показав, що для отримання вихідних даних необхідно проводити трудомістке обстеження транспортних потоків. Це стимулювало проведення робіт з автоматизації обстеження та створення різного типу датчиків транспортних потоків. Наявність надійних датчиків та досвід їх експлуатації при зборі вихідних даних для розрахунку ПК природним чином підштовхнули до ідеї включення цього розрахунку до контуру керування, що і було реалізовано у системах 3-го покоління. У свою чергу, наявність датчиків призвело до подальшого розвитку алгоритмів керування та створило передумови для появи систем 3-го і 4-го поколінь.

За призначенням і ступенем технічної оснащеності АСКДР поділяються на дві основні групи – магістральні та загальноміські АСК. Магістральні КСУ координованого керування (КК) поділяються на □ безцентрові КСУ КК, централізовані КСУ КК і централізовані інтелектуальні КСУ КК. Загальноміські системи керування можуть бути спрощені або інтелектуальні.

Безцентрові КСУ КК характеризуються тим, що для них відсутня необхідність створення центру керування. Вони виконуються у двох модифікаціях. За однією з них синхронізацію роботи контролерів реалізує один з них, що є головним. Цей контролер, так званий "координатор", пов'язаний лінією зв'язку із кожним з інших контролерів, причому ця лінія може бути або однією для всіх і до неї підключаються паралельно інші

контролери (така система називається багатоточковою, або паралельною), або до кожного контролера прокладена своя лінія зв'язку (система точка – точка або радіальна) (рис. 4.2) – нижній рівень ієрархії керування.

Централізовані АСК КК характеризуються наявністю центру зонального керування (зональний контролер), який пов'язаний з дорожніми контролерами радіальними лініями зв'язку (на рис. 4.3 лінії Л1...Л64). Як правило, централізовані АСУ КК характеризуються можливістю здійснювати багатопрограмне КК з перемиканням програм за часом доби.

Централізовані інтелектуальні АСК КК характеризуються тим, що у їх складі на даній дорожній мережі з'являються встановлені детектори транспорту. Інформація від детекторів транспорту передається по лініях зв'язку у контролер зонального центру керування (КЗЦ), у якому встановлена промислова ЕОМ, яка має можливість змінювати плани координації у залежності від транспортної ситуації на магістралі. Залежно від технічних характеристик, до КЗЦ може бути підключено до 64 ліній від дорожніх локальних контролерів, що дозволяє реалізувати автоматизоване керування цілим районом або невеликим містом. Загальноміські АСКД характеризуються підключенням до центру керування не лише однієї магістралі, на якій реалізується КК, а всіх магістралей з КК.



Рисунок 4.3 – Зональний контролер

Крім того, подібні системи мають у своєму складі так званий контур диспетчерського керування, що включає у себе підсистему телевізійного нагляду за рухом, підсистему відображення інформації про дорожню

обстановку та засоби безпосереднього диспетчерського керування світлофорною сигналізацією і керованими знаками диспетчерським персоналом центру керування.

Інтелектуальні ЗАСКД дозволяють керувати дорожнім рухом на міських магістралях безперервного руху у комплексі з мережний координованим світлофорним регулюванням. Завдання такої системи полягає у роботі у трьох напрямках. У першому з них – це координоване керування роботою виїздів на дорогу безперервного руху з метою забезпечення резерву пропускної здатності на ній, тобто забезпечення цієї самої безперервності. Другий напрям – це керування з'їздами на магістралі звичайного типу. Якщо на них у точках з'їздів існує затор, то завдання системи – обмежити з'їзд з тим, щоб черга на ньому не почала блокувати магістраль безперервного руху. Третій напрям – це автоматичне виявлення ДТП або затору на магістралі й забезпечення диспетчера інформацією про те, що трапилось.

Інтелектуальні ЗАСКД включають у себе потужні керуючі обчислювальні комплекси, розташовані у центрі керування рухом, та мережу динамічних інформаційних табло, розташованих у стратегічних точках дорожньої мережі. Такі системи здійснюють безперервний автоматичний моніторинг транспортних потоків у дорожній мережі та на основі зібраної інформації не лише дозволяють керуючим комплексам здійснювати автоматичне адаптивне керування дорожнім рухом, але і забезпечують учасників руху інформацією про транспортну обстановку та тим самим дозволяють перерозподіляти транспортні потоки по мережі. Структурно центр керування загальноміських ЗАСКД являє собою потужний обчислювальний центр із задачею як спостереження за станом транспортної мережі, так і керування нею. До її складу входять численні АРМ фахівців дорожньої служби, які через модуль зв'язку отримують інформацію від

дорожніх і локальних контролерів та відповідно передають на зональні контролери керуючі програми (рис. 4.4).



Рисунок 4.4 – Структура загальноміських ЗАСКДР

До задач таких АСКДР зазвичай належить керування реверсивними смугами та просто керування рухом по окремих смугах. Інформацію про необхідність перемикавання руху диспетчери отримують або від детекторів транспорту на дорогах, або через відеокамери, установлені на головних магістралях і перехрестях міста.

На численних моніторах центру керування міським рухом одночасно виведені всі перехрестя та ділянки, де встановлені відеокамери. За необхідності найбільш відповідальна ділянка або така, що вимагає втручання диспетчера, виводиться на великий екран, що дозволяє детально розглянути ситуацію та прийняти рішення.

5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1 Розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху

Заходи з організації дорожнього руху за умовами визначення їх вартості можна розділити на дві групи:

- заходи, що потребують значного обсягу будівельно-монтажних робіт з великим терміном будівництва (до них відносяться, наприклад, будівництво обхідних доріг населених пунктів, реконструкція автомобільних доріг, будівництво розв'язок на різних рівнях, підземних пішохідних переходів та ін.);
- заходи, що не потребують проведення великих за обсягом будівельно-монтажних робіт (наприклад, установка технічних засобів організації дорожнього руху, обладнання доріг знаками тощо).

Заходи з ОДР першої і другої груп єдині за методологією визначення їх вартості. Ефективність інвестицій визначається співставленням отриманого ефекту з розмірами інвестицій.

В інвестиціях, які приймаються для розрахунків ефективності, враховуються витрати по усіх джерелах фінансування: на створення нових, реконструкцію та розширення діючих основних фондів виробничого і невиробничого призначення. До інвестицій входять витрати на будівельно-монтажні роботи, придбання обладнання, транспортних засобів та інвентарю, а також інші види робіт, пов'язані з будівництвом.

Характерна особливість дорожнього будівництва – етапність інвестицій (капітальних вкладень) і непостійні, змінювані у часі експлуатаційні (поточні) витрати через безперервне збільшення інтенсивності руху і вантажообігу. У цьому випадку показники ефективності будуть змінюватися

в залежності від того, поточні витрати якого року повинні прийматися у розрахунок.

Автомобілізація має величезний вплив на соціально-економічний розвиток суспільства. Але, поряд з позитивним впливом на економіку, автомобільний транспорт може визвати і ряд негативних наслідків, які особливо проявилися за останні десятиріччя у великих містах: зросла кількість дорожньо-транспортних подій (ДТП), збільшилася забрудненість повітря, все частіше виникають транспортні затори і різко знижуються швидкості руху.

Одна з важливих проблем оцінки ефективності заходів з ОДР - виявлення і визначення соціально-економічних втрат, пов'язаних з недосконалістю ОДР. До основних складових вказаних втрат належать:

- Втрати від ДТП:
 - 1) загибель людини;
 - 2) тілесні ушкодження;
 - 3) пошкодження транспортних засобів.
- Транспортні втрати:
 - 1) на нерегульованих перехрестях;
 - 2) на регульованих перехрестях;
 - 3) на транспортних розв'язках.

У загальному випадку витрати на експлуатацію світлофорного об'єкта визначаємо за формулою:

$$C_E = I_P + I_{EH} + I_A, \quad (5.1)$$

де I_P – витрати на виконання поточного і профілактичного ремонту, грн;

I_{EH} – витрати на електроенергію, грн.;

I_A – витрати на амортизаційні відрахування, грн.

Витрати на виконання поточного і профілактичного ремонту визначаємо за формулою:

$$I_P = \frac{K_6 \cdot n_p}{100}, \quad (5.2)$$

де K_6 – балансова вартість світлофорного об'єкта, грн.;

n_p – норма відрахувань на поточний ремонт і утримання, %.

$$I_P = \frac{650\,000 \cdot 5}{100} = 32\,500 \text{ грн}$$

Витрати на електроенергію визначаємо за формулою:

$$I_{EH} = C_{EH} \cdot K_M \cdot P \cdot T_{pb}, \quad (5.3)$$

де C_{EH} – вартість 1 квт./год електроенергії, грн.;

K_M – коефіцієнт використання встановленої потужності.

P – встановлена потужність струмоприймача, кВт. (дорівнює сумарній потужності одночасно палаючих ламп світлофорного об'єкта; потужність однієї лампи приймаємо $P = 60$ Вт);

T_{pb} – кількість годин роботи устаткування протягом року, год.

$$I_{EH} = 2,1 \cdot 1 \cdot (60 \cdot 10) \cdot (365 \cdot 24) = 11\,037\,600 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизаційні відрахування визначаємо за формулою:

$$I_A = \frac{K_6 \cdot n_a}{100}, \quad (5.4)$$

де n_a – норма амортизаційних відрахувань на повне відновлення і ремонт устаткування, %.

$$I_A = \frac{650\,000 \cdot 12}{100} = 78\,000 \text{ грн.}$$

$$C_E = 32\,500 + 11\,037\,600 + 78\,000 = 11\,148\,100 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість втрат часу транспортних засобів на регульованому перехресті. Затримки транспортних засобів на регульованому перехресті для різних напрямків обчислюються за формулою Вебстера:

$$t_{\Delta P_j} = 0,9 \cdot \left[\frac{t_{\Pi} \cdot (1 - \lambda)^2}{2 \cdot (1 - \lambda \cdot x)} + \frac{x^2}{2U \cdot (1 - x)} \right], \quad (5.5)$$

де λ – відношення t_{oi} до t_{Π} ;

x – ступінь насичення напрямку руху;

U – інтенсивність руху транспортних засобів у розглянутому напрямку в приведених одиницях, авт./с.

Ступінь насичення для усіх напрямків руху визначають за формулою:

$$x = \frac{N_{ij} \cdot t_{\Pi}}{M_{ij} \cdot t_{oi}}, \quad (5.6)$$

$$x_1 = \frac{450 \cdot 25}{3047 \cdot 10} = 0,37$$

$$x_3 = \frac{262 \cdot 25}{3244 \cdot 9} = 0,2$$

$$x_2 = \frac{236 \cdot 25}{3304 \cdot 10} = 0,19$$

$$x_4 = \frac{310 \cdot 25}{3251 \cdot 9} = 0,23$$

$$t_{\Delta P_1} = 0,9 \cdot \left[\frac{25 \cdot (1 - 10/25)^2}{2 \cdot (1 - 10/25 \cdot 0,37)} + \frac{0,37^2}{2 \cdot 450 \cdot (1 - 0,37)} \right] = 4,75$$

$$t_{\Delta P_2} = 0,9 \cdot \left[\frac{25 \cdot (1 - 10/25)^2}{2 \cdot (1 - 10/25 \cdot 0,19)} + \frac{0,19^2}{2 \cdot 236 \cdot (1 - 0,19)} \right] = 4,38$$

$$t_{\Delta P_3} = 0,9 \cdot \left[\frac{25 \cdot (1 - 9/25)^2}{2 \cdot (1 - 9/25 \cdot 0,2)} + \frac{0,2^2}{2 \cdot 262 \cdot (1 - 0,2)} \right] = 4,4$$

$$t_{\Delta P_4} = 0,9 \cdot \left[\frac{25 \cdot (1 - 9/25)^2}{2 \cdot (1 - 9/25 \cdot 0,23)} + \frac{0,23^2}{2 \cdot 310 \cdot (1 - 0,23)} \right] = 4.46$$

Середньозважену затримку для регульованого перехрестя визначають за формулою:

$$\overline{t_{\Delta p}} = \frac{\sum_{j=1}^n (t_{\Delta P_j} \cdot U_j)}{\sum_{j=1}^n U_j} \quad (5.7)$$

$$\overline{t_{\Delta p}} = \frac{(4.75 \cdot 450) + (4.38 \cdot 236) + (4.4 \cdot 262) + (4.46 \cdot 310)}{450 + 236 + 262 + 310} = 4,53$$

Витрати часу транспортних засобів за рік на регульованому перехресті визначають за формулою:

$$T_P = \frac{365 \cdot (N_m + N_s) \cdot \overline{t_{\Delta p}}}{3600}, \quad (5.8)$$

де N_m – інтенсивність транспортного потоку на головній дорозі в обох напрямках;

N_s – інтенсивність транспортного потоку на другорядній дорозі в обох напрямках.

$$T_P = \frac{365 \cdot (450 + 236 + 262 + 310) \cdot 4,53}{3600} = 577.78$$

Витрати транспортних засобів на регульованому перехресті визначаються за формулою:

$$C_{TP}^P = T_P \cdot \sum_{i=1}^m C_{\text{пості}} \cdot d_i, \quad (5.9)$$

де $C_{\text{пості}}$ – постійні витрати i -ої групи транспортних засобів, грн/км;

d_i – питома вага i -ої групи транспортних засобів у потоці.

$$C_{TP}^P = 577.78 \cdot (1,5 \cdot 70 + 2,5 \cdot 24 + 3,5 \cdot 2 + 4,5 \cdot 3 + 1,5 \cdot 2 + 1,5) = 109\,778.2$$

Витрати часу пішоходами за рік на регульованому перехресті визначаються за формулою:

$$T_{\text{піш}}^P = \frac{365 \sum_{i=1}^k [N_{\text{піш } i} \cdot (t_{\text{ц}} - t_{oi})^2]}{3600 \cdot 2 \cdot t_{\text{ц}}}, \quad (5.10)$$

де $N_{\text{піш } i}$ – інтенсивність пішохідного руху через перехрестя в i -ої фазі регулювання, чол./доб.;

$$T_{\text{піш}}^P = \frac{365 \cdot [1280 \cdot (25 - 10)^2 + [854 \cdot (25 - 9)^2]]}{3600 \cdot 2 \cdot 25} = 1027,32$$

Вартість витрат часу, що втрачається пішоходами на регульованому перехресті:

$$C_{\text{піш}}^P = T_{\text{піш}}^P \cdot S_{\text{п}}, \quad (5.11)$$

$S_{\text{п}}$ – середня годинна величина витрат, пов'язаних з перебуванням у шляху пасажирів і пішоходів, грн./год.;

$$C_{\text{піш}}^P = 1027,32 \cdot 0,2 = 205,46$$

Вартість витрат часу, що втрачається пасажирями за рік на регульованому перехресті, визначається за формулою:

$$C_{\text{пас}}^P = T_p \cdot S_{\text{п}} \cdot (d_a \cdot B_a \cdot \gamma_a + d_{\text{л}} \cdot B_{\text{л}} \cdot \gamma_{\text{л}})$$

де T_p – час, який втрачається ТЗ на перехресті за рік, год.;

$d_a, d_{\text{л}}$ – частки відповідно автобусів і легкових автомобілів у транспортному потоці;

$B_a, B_{\text{л}}$ - номінальні місткості автобусів і легкових автомобілів;

γ_a, γ_l – середні коефіцієнти використання місткості відповідно автобусів і легкових автомобілів.

$$C_{\text{пас}}^P = 1027,32 \cdot 0,2 \cdot (0,7 \cdot 5 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 40 \cdot 0,7) = 862,94$$

Збиток від ДТП на перехресті оцінюється по статистичним даним про кількість ДТП на небезпечному перехресті. Маючи інформацію про кількість ДТП за рік із загибеллю людей пораненнями людей і матеріальним збитком:

$$C_{\text{ДТП}} = K_{\text{П}} \cdot Ц_{\text{П}} + K_{\text{Р}} \cdot Ц_{\text{Р}} + K_{\text{М}} \cdot Ц_{\text{М}}, \quad (5.12)$$

де $K_{\text{П}}, K_{\text{Р}}, K_{\text{М}}$ – кількість ДТП за рік відповідно з загибеллю, пораненнями людей і матеріальним збитком ($K_{\text{П}} = 0, K_{\text{Р}} = 1, K_{\text{М}} = 2$);

$Ц_{\text{П}}, Ц_{\text{Р}}, Ц_{\text{М}}$ – народногосподарський збиток від ДТП відповідно з загибеллю, пораненнями людей і матеріальним збитком, грн. ($Ц_{\text{П}}=27850$ грн., $Ц_{\text{Р}}=2985$ грн., $Ц_{\text{М}}=540$ грн.)

$$C_{\text{ДТП}} = 0 \cdot 27850 + 1 \cdot 2985 + 2 \cdot 540 = 4065 \text{ грн.}$$

Збиток від ДТП для регульованого перехрестя складає:

$$C_{\text{ДТП}}^P = \frac{C_{\text{ДТП}}}{k_{\text{П}}}, \quad (5.13)$$

де $k_{\text{П}}$ – коефіцієнт підвищення втрат від ДТП при відсутності світлофорного регулювання, $k_{\text{П}} = 0,36$.

$$C_{\text{ДТП}}^P = \frac{4065}{0,36} = 11292 \text{ грн}$$

Результати розрахунку приведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Витрати на регульованому перехресті

Витрати часу транспортних засобів	Вартість витрат часу, що втрачається пасажирями	Вартість витрат часу, що втрачається пішоходами	Збиток від ДТП	Витрати на експлуатацію світлофорного об'єкта
109 778,2	862,94	205,46	11292	11 148 100

Поточні витрати на регульованому перехресті:

$$C_{\text{ТР}}^{\text{Р}} = C_{\text{ТР}}^{\text{Р}} + C_{\text{ПАС}}^{\text{Р}} + C_{\text{ПШ}}^{\text{Р}} + C_{\text{ДТП}}^{\text{Р}} + C_{\epsilon}$$

$$C_{\text{ТР}}^{\text{Р}} = 109\,778,2 + 862,94 + 205,46 + 11292 + 11\,148\,100 = 11\,2702\,38,6$$

За результатами розрахунків поточні витрати на регульованому перехресті складають 11 2702 38,6 грн.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які виникають в процесі експлуатації автотранспортних засобів

В процесі експлуатації та ремонту транспортних засобів можуть виникнути наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- наїзди транспортних засобів один на одного;
- наїзди автомобілів: внаслідок самовільного руху при запуску двигуна, в'їзді (виїзді) в зону ремонту, русі на оглядовій канаві;
- термічні фактори (пожежі при зливанні паливо - мастильних матеріалів з автомобілів, зберігання їх на робочих місцях; вибухи при перевірці палива, в баці з використанням відкритого полум'я - опіки парою та гарячою водою із радіатора)
- наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (акролеїну, оксиду вуглецю, вуглеводнів аліфатичних, граничних тощо);
- зниження температури повітря в холодний період року;
- недостатнє освітлення;
- транспортний шум (зовнішній і внутрішній)

Допустимі рівні зовнішнього шуму для автобуса становлять 80 ДБА.

Основним джерелом виникнення транспортної вібрації є коливання, спричинені не зрівноваженими силами інерції мас, які здійснюють обертальний і зворотно - поступальний рух, що виникають в вузлах, в агрегатах автомобіля, а також коливання, що виникають через нерівності дорожнього покриття. Так в результаті високої частоти обертання колінчастого валу і інших деталей навіть незначна незбалансованість мас може викликати значні вібрації і шум.

Для зменшення вібрації двигуна і агрегатів трансмісії найбільш доцільним є конструктивне збільшення жорсткості валів, ретельне їх балансування, поліпшення якості зачеплення зубчастих коліс, уникнення резонансу коливальних систем, покращення якості виготовлення підшипників, застосування амортизаторів і еластичних підвісок.

Для зменшення електромагнітного випромінювання крізь щілини між капотом і крилами кузова автомобіля в місцях їх з'єднання встановлюють спеціальні контактні пружини або використовують з'єднання спеціальної конструкції.

6.2 Вимоги техніки безпеки до технічного стану та обладнання транспортних засобів

Технічний стан транспортних засобів та їх обладнання повинні відповідати вимогам стандартів, що стосуються безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища, а також правил технічної експлуатації, інструкцій підприємств-виробників та іншої нормативно-технічної документації.

Забороняється експлуатація транспортних засобів згідно із законодавством:

- у разі їх виготовлення або переобладнання з порушенням вимог стандартів, правил і нормативів, що стосуються безпеки дорожнього руху;
- якщо вони не пройшли обов'язковий технічний контроль (для транспортних засобів, що підлягають такому контролю);
- якщо номерні знаки не відповідають вимогам відповідних стандартів;
- у разі обладнання без дозволу Державтоінспекції спеціальними звуковими та світловими сигналами;
- змінено конструкцію гальмових систем, застосовано гальмову рідину, вузли або окремі деталі, що не передбачені для даної моделі

транспортного засобу або не відповідають вимогам підприємства-виробника;

- під час дорожніх випробувань робочої гальмової системи перевищуються такі значення гальмівного шляху - автобуси - 18,3;

- сумарний люфт у рульовому керуванні перевищує такі граничні значення: Автобуси з дозволеною максимальною масою до 5 т - 10°, Автобуси з дозволеною максимальною масою понад 5 т - 20°, Автомобілі і автобуси, зняті з виробництва - 25°;

- є не передбачені конструкцією відчутні взаємні переміщення деталей і вузлів рульового керування або переміщення їх відносно кузова (шасі, кабіни, рами) транспортного засобу;

- зіпсований або відсутній передбачений конструкцією підсилювач рульового керування або рульовий демпфер (на мотоциклах);

- у рульовому керуванні встановлено деталі із слідами залишкової деформації та іншими дефектами, а також застосовано деталі і робочі рідини, що не передбачені для даної моделі транспортного засобу або не відповідають вимогам підприємства-виробника.

- кількість, тип, колір, розміщення і режим роботи зовнішніх світлових приладів не відповідають вимогам конструкції транспортного засобу;

- порушено регулювання фар;

- не горить лампа лівої фари в режимі ближнього світла;

- на світлових приладах немає розсіювачів або використовуються розсіювачі і лампи, що не відповідають типу даного світлового приладу;

- на розсіювачах світлових приладів нанесено тонування або покриття, що зменшує їх прозорість чи світлопропускання.

- не працюють склоочисники;

- не працюють передбачені конструкцією транспортного засобу склообмивачі.

- шини легкових автомобілів та вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою до 3,5 т мають залишкову висоту малюнка протектора менше 1,6 мм, вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою понад 3,5 т - 1,0 мм, автобусів - 2,0 мм, мотоциклів і мопедів - 0,8 мм; для причепів установлюються норми залишкової висоти малюнка протектора шин, аналогічні нормам для шин автомобілів-тягачів;

- шини мають місцеві пошкодження (порізи, розриви тощо), що оголюють корд, а також розшарування каркаса, відшарування протектора і боковини;

- шини за розміром або допустимим навантаженням не відповідають моделі транспортного засобу;

- на одну вісь транспортного засобу встановлено діагональні шини разом з радіальними, ошиповані і неошиповані, морозостійкі і неморозостійкі, шини різних розмірів чи конструкцій, а також шини різних моделей з різними малюнками протектора для легкових автомобілів, різними типами малюнків протектора — для вантажних автомобілів;

- на передню вісь транспортного засобу встановлено радіальні шини, а на іншу (інші) — діагональні;

- на передній осі автобуса, який виконує міжміські перевезення, встановлено шини з відновленим протектором, а на інших осях — шини, відновлені за другим класом ремонту;

- на передній осі легкових автомобілів і автобусів (крім автобусів, які виконують міжміські перевезення) встановлено шини, відновлені за другим класом ремонту;

- відсутній болт (гайка) кріплення або є тріщини диска і ободів коліс.

- вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах або їх димність перевищують установлені стандартами норми;

- негерметична паливна система;

- несправна система випускання відпрацьованих газів.

- немає передбачених конструкцією транспортного засобу стекол, дзеркал заднього виду;

- не працює звуковий сигнал;

- встановлено на скло додаткові предмети або нанесено покриття, які обмежують оглядовість з місця водія, і погіршують його прозорість.

Забороняється подальший рух транспортних засобів, у яких:

- робоча гальмова система чи рульове керування не дають змоги водієві зупинити транспортний засіб або здійснити маневр під час руху з мінімальною швидкістю;

- у темну пору доби або в умовах недостатньої видимості не горять лампи фар чи задніх габаритних ліхтарів;

- під час дощу або снігопаду не працює склоочисник з боку розміщення керма;

- зіпсований тягово-зчіпний пристрій автопоїзда.

Забороняється експлуатація транспортного засобу шляхом доставки його на спеціальний майданчик чи стоянку Державтоінспекції у випадках, передбачених законодавством.

Правила пожежної безпеки:

Основні причини пожеж на автотранспорті:

- порушення герметичності комунікацій, несправностей паливної системи і загоряння палива і електропроводки при стикання з поверхнями, які мають високі робочі температури (вихлопним колектором, глушником та опалювальною установкою);

- спалахування палива внаслідок потрапляння іскри, яка виникає від ударів сталених деталей пошкодженого кузова автомобіля під час ДТП;

- спалахування палива від потрапляння іскри розряду статичної електрики;

- спалахування спалимих конструкційних матеріалів і палива з причин несправності електрообладнання (короткого замикання, незадовільних контактів);

- спалахування спалимих конструкційних матеріалі і палива від впливу відкритого вогню (зварювальні роботи, розігрів вузлів автомобіля в зимовий період, перевірка наявності палива в баках за допомогою відкритого вогню, паління).

При займанні автомобіля водій повинен зупинити автомобіль, з'їхавши на узбіччя, вимкнути запалення, відключити акумулятор від загальної мережі.

Після зупинки автомобіля водій повинен негайно відкрити всі виходи, забезпечити швидку евакуацію пасажирів і приступити до гасіння пожежі.

Гасіння пожежі вогнегасником потрібно починати з пролитого на автомобіль палива. Гасити потрібно з навітряної сторони направляючи струмінь з вогнегасника на поверхню, яка горить, а не на полум'я.

При гасінні палива яке витікає слід подавати заряд від низу гирла отвору догори.

Для гасіння (групою людей) одночасно із застосуванням вогнегасників застосовуються підсобні засоби: покривало, сніг, пісок і інші.

Для запобігання виникнення пожежі на автомобілі забороняється:

- подавати при несправній паливній системі бензин в карбюратор із ємкості самопливом за допомогою шланга або іншими способом;
- проводити ремонт паливної системи при працюючому або гарячому двигуні, включеному запалюванні;
- залишати в кабінах (салонах)і на двигуні забруднені маслом або паливом використані обтиральні матеріали;
- підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем;
- палити і користуватись відкритим вогнем при визначенні наявності палива в баку.

Для перевірки наявності палива в баках необхідно використовувати спеціальні лінійки, які виключають іскроутворення в

результаті ударів та використовувати переносні світильники у вибухонебезпечному виконаю.

6.3 Основні принципи та заходи захисту населення у надзвичайних ситуаціях

Забезпечення безпеки населення в надзвичайних ситуаціях, обумовлених стихійним лихом, техногенними аваріями і катастрофами, а також використанням сучасної зброї (воєнні надзвичайні ситуації), є загальнодержавним завданням, обов'язковим для вирішення всіма територіальними та відомчими органами управління, службами, формуваннями, а також суб'єктами господарювання.

Законодавство України у сфері захисту населення від НС техногенного та природного характеру базується на Конституції України, Законах України — «Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», «Про правовий режим надзвичайного стану та інших нормативно-правових актах».

Захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру включає систему організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних та інших заходів щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру і ліквідації їх наслідків. Вищезгадані заходи реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, відповідними силами і засобами підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності і господарювання, добровільними формуваннями і спрямовані на захист населення та територій, а також матеріальних і культурних цінностей та довкілля.

Захист населення в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часів організують і здійснюють згідно з принципами, основними з яких є:

- пріоритетність завдань, спрямованих на рятування людей та збереження довкілля;
- безумовне надання переваги раціональній та превентивній безпеці;
- вільний доступ населення до інформації про захист населення і територій;
- особлива відповідальність і піклування громадян про власну безпеку, неухильне дотримання ними правил безпеки та дій в надзвичайних ситуаціях;
- відповідальність у межах своїх повноважень посадових осіб за дотримання вимог закону; обов'язкова завчасна реалізація заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та мінімізація їх негативних психосоціальних наслідків;
- урахування економічних, природних та інших особливостей територій і ступеня реальної небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій;
- максимально можливе, ефективне і комплексне використання наявних сил і способів, які призначені для запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на них.

Заходи з захисту населення планують та здійснюють комплексно для забезпечення більшої надійності. Захисту в надзвичайних ситуаціях підлягає все населення з урахуванням чисельності і особливостей, що складають його основні категорії і групи людей на конкретних територіях.

Підготовку до дій для захисту населення в надзвичайних ситуаціях необхідно планувати і виконувати диференційовано за видами і ступенями можливої небезпеки на конкретних територіях і з урахуванням насиченості цих територій об'єктами промислового призначення, гідроспорудами і системами виробничої та соціальної інфраструктури, потужностей і розміщення потенційно небезпечних об'єктів, наявності захисних споруд, особливостей розселення жителів, кліматичних та інших місцевих факторів.

Об'єми і терміни проведених заходів щодо завчасної підготовки системи захисту населення визначають, виходячи із принципу розумної достатності у забезпеченні безпеки населення за умов надзвичайних ситуацій мирного часу. Заходи щодо захисту населення в надзвичайних ситуаціях необхідно планувати і проводити при раціональному використанні матеріальних і фінансових ресурсів, максимальному використанні існуючих, дообладнаних і знову створених виробництв, будівель і споруд, рятувальних засобів, пристосувань, спеціальної оснастки, профілактичних та лікувальних препаратів та іншого майна. Ці принципи реалізують внаслідок виконання основних заходів захисту населення. Такими треба вважати:

- оповіщення та інформування;
- заходи протирадіаційного та протихімічного захисту;
- укриття в захисних спорудах;
- проведення евакуаційних заходів;
- використання засобів індивідуального захисту;
- інженерний захист;
- медичний захист.

Оповіщення населення:

Серед комплексу заходів з захисту населення за надзвичайних умов важливе місце посідає організація своєчасного інформування та оповіщення, які покладаються на органи цивільної оборони і є невід'ємним елементом усієї системи заходів.

Центральні та місцеві органи влади зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну і достовірну інформацію про стан захисту населення від НС, методи та способи їх захисту, вжиття заходів щодо забезпечення безпеки.

Оповіщення про загрозу виникнення НС і постійне інформування населення про них забезпечуються шляхом:

- завчасного створення і підтримки у постійній готовності загальнодержавної і територіальних автоматизованих систем центрального оповіщення населення;

- організаційно-технічного з'єднання територіальних систем центрального оповіщення і систем оповіщення на об'єктах господарювання;

- завчасного створення та організації технічного з'єднання з системами спостереження і контролю постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення в зонах катастрофічного затоплення, районах розміщення радіаційних, хімічних підприємств, інших об'єктів підвищеної небезпеки;

- центрального використання загальнодержавних і галузевих систем зв'язку: радіо, провідного, телевізійного оповіщення, радіотрансляційних мереж та інших технічних засобів передачі інформації.

Оповіщення організують засобами радіо та телебачення. Для того, щоб населення своєчасно увімкнуло засоби оповіщення, використовують сигнали транспортних засобів, а також переривисті гудки підприємств.

Завивання сирен, переривисті гудки підприємств та сигнали транспортних засобів означають попереджувальний сигнал "Увага всім!". Той, хто почув цей сигнал, повинен негайно увімкнути теле- чи радіоприймачі та прослухати екстрене повідомлення місцевих органів влади чи управління з НС та цивільного захисту населення. Усі подальші дії визначаються їхніми вказівками.

Заходи протирадіаційного та протихімічного захисту

Протирадіаційний та протихімічний захист (ПР та ПХЗ) – це комплекс заходів ЦО, які направлені на запобігання чи послаблення дії іонізуючого опромінення, сильнодіючих та отруйних речовин.

ПР та ПХЗ включають такі заходи:

- виявлення та оцінка радіаційної та хімічної обстановки;
- розробка та введення в дію режимів радіаційного захисту;
- організація та проведення дозиметричного та хімічного контролю;

- способи захисту населення при радіоактивному та хімічному забрудненні;
- забезпечення населення та формувань ЦО засобами ПР та ПХЗ;
- ліквідація наслідків зараження, спеціальна санітарна обробка, знезаражування місцевості та будівель тощо. ПР та ПХЗ - організовують завчасно начальники ЦО об'єктів і командири формувань.

Режими радіаційного захисту

Під режимом радіаційного захисту населення, робітників та службовців об'єкта економіки, а також особового складу невоєнізованих формувань ЦО розуміють такий порядок роботи та використання засобів і способів захисту в зонах радіаційного забруднення, який виключає радіоактивне опромінювання людей понад допустимих норм та скорочує до мінімуму вимушену зупинку виробництва.

Режими роботи підприємства розраховуються завчасно для конкретних умов можливого захисту населення та різних рівнів радіації. Зараз розроблено та рекомендовано декілька типових режимів поведінки населення для ефективного захисту проти переопромінення.

Кожний з цих режимів характеризується часом послідовного виконання трьох варіантів розміщення населення:

1. Безперервне перебування людей у захисних спорудах.
2. Чергування перебування в захисній споруді з перебуванням у виробничій будівлі чи у помешканні.
3. Чергування перебування в будівлях з обмеженим перебуванням на відкритій місцевості на протязом 1– 2 год.

Тривалість витримування цих режимів залежить від рівня радіації, коефіцієнтів ослаблення захисної споруди, помешкань та виробничих приміщень.

Передбачається такий порядок впровадження в дію режиму захисту: за сигналом оповіщення робітники та службовці укриваються у сховищах;

після виникнення надзвичайної ситуації оцінюють обстановку на об'єкті; якщо об'єкт опинився за межами осередку ураження та зон радіоактивного забруднення, то продовжується виробнича діяльність. Якщо ж об'єкт потрапив у зону радіаційного забруднення, то залежно від рівня радіації вводиться відповідний режим радіоактивного захисту.

Укриття в захисних спорудах

Найбільш надійний захист людей від усіх вражаючих факторів – високих температур і шкідливих газів у зонах пожеж, вибухонебезпечних, радіоактивних та сильнодіючих отруйних речовин, обвалів та уламків зруйнованих будівель і споруд – це використання захисних споруд. До них належать сховища, протирадіаційні укриття (ПРУ), а також найпростіші відкриті та перекриті щілини. Сховища бувають окремо розміщені та вбудовані, тобто розміщені в підвальних приміщеннях будівель. У сховищах створюють запаси продуктів харчування, води (не менш ніж на дві доби), медикаментів. Укриття населення у сховищах проводиться за відповідними сигналами цивільної оборони.

Заповнення сховищ проводять організовано й швидко. Люди розміщуються за вказівками командира ланки чи групи обслуговування сховища.

У сховищі необхідно суворо дотримуватися встановленого режиму та розкладу. Люди, які знаходяться в сховищі, повинні виконувати всі розпорядження особового складу ланки або групи обслуговування сховищ. Забороняється без необхідності ходити по приміщеннях сховища, палити, самостійно вмикати або вимикати електроосвітлення, інженерні агрегати та мережі, відкривати та зачиняти двері. Забороняється запалювати свічки, газові лампи й саморобні світильники. У сховищах необхідно зберігати дотримуватися тишу. Дозволяється організовувати бесіди, прослуховувати радіопередачі, грати у шахи, шашки та інші "тихі" ігри. При необхідності виходу зі сховища обов'язково мати при собі засоби індивідуального захисту. Час перебування людей у сховищах визначають штаби ЦО, вони

встановлюють порядок дій та правила поведження населення при виході зі сховища й передають ці розпорядження телефоном або радіозасобами. Люди виходять зі сховищ після сигналу "Відбій тривоги" за вказівками коменданта сховища під керівництвом особового складу формування обслуги сховища. Дотримуються такого порядку виходу зі сховища: спочатку виходить кілька чоловік, які надаватимуть допомогу тим, що не мають змоги самостійно залишити сховище, потім евакуюються хворі, діти, літні люди, вагітні жінки й після них – усі інші.

При пошкодженні або завалі сховища, його затопленні, пожежі комендант оцінює можливість подальшого перебування людей у сховищі і, не чекаючи допомоги рятувальних формувань, організує роботи з розкриття сховища для виводу людей. До роботи з розкриття сховища залучають також і тих, хто знаходиться у сховищі.

Проведення евакуаційних заходів

З метою належного забезпечення проведення евакуації населення України Кабінет Міністрів затвердив "Положення про порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" №14321 від 26.10.2001 р. Під евакуаційними заходами розуміють розосередження та евакуацію населення з категорій міст у заміську зону. Ці заходи організують і проводять відповідно до плану ЦО об'єкта та вказівок старшого начальника ЦО.

Евакуація – це комплекс заходів щодо організованого вивезення (виводу) населення з зон можливого впливу наслідків надзвичайної ситуації та розміщення його у безпечних районах у разі виникнення безпосередньої загрози життю та здоров'ю людей.

Вона може бути загальною або частковою. Загальна евакуація – це комплекс заходів, що здійснюється для всіх категорій населення в окремих регіонах держави у разі виникнення надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру. Вона проводиться шляхом вивезення основної частини населення з міст і небезпечних районів усіма видами наявних

транспортних засобів на відповідній адміністративній території та виведення найбільш витривалої його частини пішки.

Часткова евакуація – це комплекс заходів, що здійснюється для окремих категорій населення у разі виникнення надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру. Вона проводиться завчасно для визначених категорій: студентів, учнів, вихованців дитячих будинків разом з викладачами, пенсіонерів та інвалідів, з обслуговуючим персоналом і членами їх сімей, а також хворих разом з лікувальними закладами і їх персоналом. Вона проводиться з використанням транспортних засобів за графіком.

Безпечний район – придатний для життєдіяльності евакуйованого населення район, який визначається рішенням відповідного органу виконавчої влади за межами зон можливого руйнування, хімічного зараження, катастрофічного затоплення, масових лісових і торф'яних пожеж, а також небезпечного радіоактивного забруднення.

За кожним підприємством, установою, організацією чи об'єктом закріплюється район або пункт розміщення, як правило, на території своєї області. У разі, коли евакуйоване населення неможливо розмістити у безпечному районі своєї області, частина його може розміщуватися у сусідній області з обов'язковим узгодженням цього питання з керівником відповідної області. Але для евакуації населення із зон радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій визначається не менш як два райони, що знаходяться у протилежних напрямках, з урахуванням переважаючого для цієї місцевості напрямку вітру.

У разі хімічного зараження, виникнення повені, катастрофічного затоплення, масових пожеж евакуація здійснюється у безпечні райони поблизу виникнення надзвичайної ситуації.

Для планування, підготовки та проведення евакуації, приймання і розміщення населення створюються евакуаційні комісії, збірні евакопункти (ЗЕП), проміжні пункти евакуації (ППЕ), приймальні евакопункти (ПЕП).

Евакуаційні органи здійснюють планування евакуації, підготовку населення до цих заходів, розподіл і контроль транспортних засобів для забезпечення перевезень, визначення станцій (місць) посадки і висадки, визначення маршрутів руху населення пішки, практичне проведення евакуації, приймання евакуйованого населення та ведення його обліку, а також контроль за розміщенням і життєзабезпеченням.

Час на розгортання евакоорганів усіх рангів не повинен перевищувати чотирьох годин з моменту отримання рішення про проведення евакуації. У разі виникнення потреби у екстреному проведенні евакуації створюються оперативні групи, які розпочинають роботу з моменту прийняття рішення про евакуацію.

Контроль за роботою евакуаційних органів здійснюють керівники відповідних органів виконавчої влади (об'єктів), яким підпорядковані ці органи. Збірні евакопункти (ЗЕП) призначені для збору і реєстрації населення, яке підлягає евакуації, формування піших колон та ешелонів, забезпечення відправлення їх на пункти посадки на транспортні засоби та вихідні пункти руху пішки.

Проміжні евакопункти (ППЕ) розгортаються на межах зон радіоактивного або хімічного забруднення. Приймальні евакопункти розгортаються в пунктах висадки евакуйованого населення і призначаються для його зустрічі і відправлення до районів (пунктів) розміщення.

Уповноважений орган управління з питань НС у межах наданих йому повноважень бере участь у плануванні, підготовці та проведенні евакуації, здійснює координацію цих заходів, організує інженерну, медичну, пожежну, радіаційну та хімічну розвідки, підготовку до розгортання пунктів спеціальної обробки населення, знезаражування одягу і транспортних засобів, а також дозиметричного контролю у складі приймальних евакопунктів.

7 ЕКОЛОГІЯ

7.1 Заходи захисту довкілля від викидів автотранспорту

Транспортно-дорожній комплекс – одне з найпотужніших джерел забруднення навколишнього середовища. Крім того, транспорт – основне джерело шуму у містах, а також джерело теплового забруднення.

Гази, які виділяються внаслідок спалювання палива у двигунах внутрішнього згорання, містять більше 200 найменувань шкідливих речовин, у тому числі канцерогени. Нафтопродукти, залишки від стертих шин та гальмівних колодок, сипкі і пилові вантажі, хлориди, які використовують для посипання доріг взимку, забруднюють придорожні смуги та водні об'єкти.

Важко уявити сучасну людину без автомобіля. У розвинутих країнах автомобіль вже давно став найнеобхіднішою побутовою річчю. Рівень так званої «автомобілізації» населення став одним з основних економічних показників розвитку країни і якості життя населення. Але ми забуваємо, що поняття «автомобілізації» включає в себе комплекс технічних засобів, що забезпечують рух: автомобіль та дорогу.

У наш час автотранспорт є основним джерелом забруднення повітря у великих містах. Шкідливі речовини, під час експлуатації автотранспорту, потрапляють у повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправки автомобіля паливом. На викиди оксидів вуглецю (вуглекислий газ і чадний газ) впливає також рельєф дороги та режим і швидкість руху автомобіля. Наприклад, якщо збільшувати швидкість авто і різко зменшувати її під час гальмування, то у вихлопних газах кількість оксидів вуглецю збільшується у 8 разів. Мінімальна кількість оксидів вуглецю виділяється при рівномірній швидкості автомобіля 60 км/год.

Таким чином, вміст шкідливих речовин у вихлопних газах залежить від ряду умов: режиму руху автотранспорту, рельєфу дороги, технічного стану авто та ін. Тепер хочу спростувати один міф: дизельний двигун вважається екологічно чистішим, ніж карбюраторний. Але дизельні двигуни викидають дуже багато сажі, яка утворюється як продукт згорання палива. Ця сажа містить у собі канцерогенні речовини та мікроелементи, викид яких у атмосферу просто недопустимий. А тепер уявіть скільки цих речовин потрапляє у нашу атмосферу, якщо більшість наших потягів оснащені саме такими двигунами, бо дісталися нам у спадок від Радянського Союзу.

Вихлопні гази накопичуються у нижніх шарах атмосфери, тобто шкідливі речовини знаходяться в зоні дихання людини. Тому автомобільний транспорт варто віднести до категорії найнебезпечніших джерел забруднення повітря поблизу автомагістралей.

Забруднення поверхні землі транспортними і дорожніми викидами накопичується поступово, в залежності від кількості автотранспорту, що проїжджає через трасу, дорогу, магістраль і зберігається дуже довго навіть після ліквідації дорожнього полотна (закриття дороги, траси, магістралі або повна ліквідація шляху та асфальтного покриття). Для майбутнього покоління, яке найімовірніше відмовиться від автомобілів у їх сучасному вигляді, транспортне забруднення ґрунтів стане найболючішим і найважчим наслідком минулого. Можливо, що навіть під час ліквідації побудованих нашим поколінням доріг, забруднений неокислюючими металами та канцерогенами ґрунт доведеться просто прибирати з поверхні.

Різні хімічні елементи, особливо метали, що накопичуються у ґрунтах, засвоюють рослини і через них по харчовому ланцюгу переходять в організм тварин і людини. Частина з них розчиняється і виноситься ґрунтовими водами, потім потрапляє в ріки, водойми і вже через питну воду може потрапити у людський організм.

Найбільш поширеним і найтоксичнішим із транспортних викидів є свинець. Санітарна норма вмісту свинцю у ґрунті – 32 мг/кг. За даними екологів вміст свинцю на поверхні ґрунту біля траси Київ-Одеса в Україні наближається до 1000 мг/кг, але в місті, де дуже інтенсивний рух транспорту, цей показник може бути більшим у 5 разів. Більшість рослин легко переносять підвищення вмісту важких металів у ґрунті, лише при вмісті свинцю більше 3000 мг/кг починається пригнічення рослинного світу навколо дороги. Для тварин небезпечним є вміст 150 мг/кг свинцю у їжі.

Як можна захистити навколишнє середовище від транспорту? Наприклад, у США будують захисні смуги шириною 100 м з обох боків магістралі чи дороги, де дуже інтенсивний рух транспорту. За 10 років експлуатації такої дороги у її захисних смугах на кожному метрі акумулюється до 3 кг свинцю. У Голландії дозволено використовувати під посіви землю, яка знаходиться на відстані 150 м і далі від дороги, оскільки там дослідили, що у межах 150 м від магістралі у рослинах накопичується в середньому від 5 мг/кг до 200 мг/кг свинцю.

А тепер подивимося на нашу Україну: їдеш і біля дороги навіть без ніякої захисної смуги поля пшениці, рапсу, маку, буряків і т. ін. Коло дороги випасають худобу, ростуть фруктові дерева, з яких восени збирають щедрий врожай. Латвійські вчені встановили, що на глибині 5-10 см концентрація металів менша, ніж на поверхні ґрунту. Найбільше викидів накопичується на відстані 7-15 метрів від краю проїжджої частини, через 25 м концентрація знижується приблизно удвічі, а через 100 м наближається до норми. Також варто звернути увагу на те, що із загальної кількості викидів 25% залишається на самому дорожньому полотні, а решта 75% осідають на прилеглий території.

Транспорт не лише забруднює навколишнє середовище, він також є джерелом шуму.

Рівень шуму вимірюють у децибелах (дБа). Для людини межа дорівнює 90 дБа, якщо звук перевищує цю межу, то це може викликати у людини нервові розлади і постійний стрес. Останнім часом транспортний шум став дуже гострою проблемою для населення. Близько 40% населення Києва проживає в умовах так званого шумового дискомфорту, при чому половина з них знаходиться під впливом шуму, рівень якого перевищує 70 дБа.

Загальний рівень шуму на наших дорогах вищий, ніж на Заході. Це наслідок того, що у транспортному потоці занадто багато вантажних автомобілів, рівень шуму яких дорівнює 8-10 дБа, тобто у два рази вищий, ніж у легкових. Але головна причина у відсутності контролю рівня шуму на дорогах. Вимоги щодо обмеження шуму відсутні навіть у Правилах дорожнього руху. Не дивно, що неправильне обладнання вантажівок та погане фіксування вантажів стало масовим явищем на дорогах. Часом вантажівка, яка перевозить зо два десятки газових труб, створює більше шуму, ніж поп-оркестр.

Вважається, що у місті 60-80% шуму створює рух транспортних засобів. Джерелами шуму під час руху транспорту є: силовий агрегат, системи впуску і випуску, агрегат трансмісії, колеса під час контакту з поверхнею дороги. Звичайно, я не дуже добре тямлю у автомобілях і навіть не уявляю що таке агрегат трансмісії, але я точно знаю, що в шумових характеристиках транспорту під час руху по дорозі проявляється технічний рівень і якість дорожнього полотна. А тепер згадаємо наше національне лихо: погані дороги з вибоїнами, з численними латками, калюжами, ровами і т. ін. Отже, погана дорога це не тільки проблема автомобілістів та транспортників, це й екологічна проблема.

У розвинутих країнах для зниження транспортного шуму вдаються до таких заходів:

1. Забезпечення рівномірного і вільного руху;

2. Зниження інтенсивності руху та заборона руху вантажного транспорту у нічний час;
3. Перенесення транзитних магістралей і доріг для вантажного руху із житлових зон;
4. Побудова шумозахисних споруд та зелені насадження;
5. Створення на придорожній території захисних смуг;
6. Побудова прозорих захисних шумових екранів.

Але досягнення науково-технічного прогресу приносять людям не тільки користь, але й шкоду. «За все потрібно платити», – плата за автомобіль – наше здоров'я та наше життя. Це і нещасні випадки, і ДТП, і забруднення навколишнього середовища викидами шкідливих газів, і транспортний шум. Від цього страждають всі люди, навіть ті, хто не має власного автомобіля. І не тільки людям шкодить транспорт – всій природі. Звичайно, джерелом цього всього є не дорога, а автомобіль. Дорога навпаки захищає природу від автомобіля, а обов'язок інженера, будівельника і водія у тому, щоб цей захист був якомога ефективніший. Я не закликаю вас жити без автомобіля, я тільки хочу, щоб ми змогли знайти якомога більше можливостей для того, аби зменшити вплив автомобіля на навколишнє середовище.

7.2 Забруднення довкілля , що виникають у результаті реалізації доставки вантажів у міжнародному сполученні

В наш час характеризується небаченими масштабами транспортних перевезень — як вантажних, так і пасажирських. Значна їх частина є безпосередньою складовою процесу виробництва — промислового й сільськогосподарського. Надзвичайна мобільність властива й людям: зростають швидкості й вантажопідйомність автомобілів, літаків, суден. Відповідно збільшуються й масштаби шкоди, якої вони завдають природі. Пригадаймо, що один з екологічних законів Б. Коммонера стверджує: за

все потрібно платити. І за зростання обсягу вантажоперевезень, за швидкість і комфорт люди розплачуються здоров'ям, оскільки забруднюються практично всі земні сфери.

Так, лише один сучасний реактивний пасажирський літак протягом восьмигодинного польоту з Європи в Америку «з'їдає» від 50 до 75 т кисню, викидаючи натомість в атмосферу десятки тонн вуглекислого газу, оксидів азоту та інших шкідливих сполук.

Автомобілі є винуватцями 40 % забруднень атмосфери великих міст, таких як Київ. За даними статистичної служби, в Києві в 1965 р. було 10 автомобілів на тисячу жителів, у 2000 р. — 150. За розрахунками розробників генплану забудови Києва, в 2020 р. на кожну тисячу киян припадатиме 300 автомобілів. Підраховано, що якби всі вихлопні труби автомобілів, котрі «бігають» вулицями Києва, з'єднати в одну, то утворився б жахливий кратер діаметром 25 м, з якого вивергається 110 тис. т шкідливих газів на рік. Становище погіршується ще й тим, що автомобільні викиди концентруються в приземному шарі повітря — саме в зоні нашого дихання. До того ж вітчизняні автомобілі екологічно набагато «брудніші» від багатьох західних моделей: вони витрачають більше палива на 100 км шляху, отож дужче забруднюють повітря. Втім, багато які іномарки, що заповнили наші вулиці, являють собою вже зношені екземпляри, двигуни яких спрацьовані й тому сильно забруднюють повітря. До цього часу в нас використовується переважно вкрай шкідливий етильований бензин, який забруднює повітря свинцем. Двигуни автомобілів часто бувають погано відрегульованими, тому в їхніх вихлопних газах міститься багато СО, сажі тощо. Мережа автомобільних доріг і залізниць займає великі площі землі, яку можна було б використати раціональніше, скажімо, для вирощування сільськогосподарських культур або лісу. Так, для прокладання навіть найпростішої дороги завширшки 4 м на кожні 2,5 км траси треба вирубати 1 га лісу! А що вже казати про сучасні шестисмугові швидкісні хайвеї.

Дорожні насипи часто є причиною підтоплення ґрунтовими водами й заболочування прилеглих ділянок. На дорогах гине багато диких тварин, які потрапляють під колеса машин, птахів, що зіштовхуються з ними в польоті.

Водне середовище дуже забруднюють великотоннажні вантажні судна, особливо нафтові танкери. Аварії таких танкерів уже призводили не до однієї екологічної катастрофи — згадаймо аварії танкерів «Амоко кадіс» біля узбережжя Франції (1978 р.) чи «Екссон валдіз» поблизу узбережжя Аляски (1990 р.). Зростання обсягів перекачування нафти, нафтопродуктів, природного газу тощо системами трубопровідного транспорту пов'язане зі збільшенням діаметра труб і застосуванням дедалі більших тисків при перекачуванні, що загрожує великомасштабними аваріями (приклади — вибух бензопроводу в Челябінській області в 1995 р. чи забруднення величезної площі земель нафтою, яка витекла з пошкодженого нафтопроводу в республіці Комі на півночі Росії в 1994 р.). Негативно впливають на озоновий шар атмосфери висотні польоти літаків, запуски космічних кораблів і військових балістичних ракет. Підраховано, що в результаті 100 запусків поспіль космічного корабля «Спейс Шаттл» майже вщент зруйнувався б захисний озоновий шар Землі.

Не можна не згадати про посилення негативного впливу на довкілля ще одного виду транспорту — трубопровідного. Лінії потужних сталевих трубопроводів, які транспортують газ, нафту, аміак, промислові відходи та інші речовини, на сотні й тисячі кілометрів простяглися вздовж доріг, перетинаючи десятки річок, долин, гірські райони й морське дно в найрізноманітніших куточках планети. Вони споруджені на Алясці й у Сибіру, вони пролягли від Тюмені до Уралу й від Уралу до центру Європи, вони перетинають Карпати й Альпи, простягаються вздовж узбереж Каспію, Чорного, Середземного, Північного морів і Балтики, узбереж Тихого океану й Атлантики, вони є в Америці й Азії, Африці й Австралії. І

всюди останніми роками лінії трубопроводів стали зонами особливого екологічного ризику.

Незважаючи на високу міцність, ці могутні трубопроводи (діаметр труб — переважно понад 1 — 1,5 м, їхня товщина — 1,5— 2 см, тиск усередині — кілька атмосфер) із часом просідають (особливо — в зонах мерзлих або різнопородних тріщинуватих ґрунтів, під вагою й через різницю температур), тріскаються на стиках, кородують унаслідок підвищеної кислотності повітря чи несприятливих кліматичних умов. У місцях пошкодження труб на прилеглі території виливається велика кількість забруднювальних речовин, а оскільки це трапляється далеко від населених пунктів, у лісі, в горах, то через неможливість оперативно ліквідувати аварію шкода, завдана довкіллю, буває величезною. Газовикиди часто супроводжуються вибухами й пожежами, нафта нищить водні екосистеми й пернатих. А в останні роки багато аварій і нещасть було пов'язано із умисними пошкодженнями нафтопроводів — викраданням нафтопродуктів (Україна, Тюмень).

Аналіз робіт по зниженню токсичності відпрацьованих газів автомобілів дозволяє виділити такі основні напрями:

1. Використання нових типів силового устаткування, в яких викид шкідливих речовин малий.

До цього напрямку відносять розробку газотурбінних автомобільних двигунів, адіабатних дизелів, двигунів Стирлінга, електричних силових агрегатів, що приводяться в дію акумуляторами, паливними та іншими джерелами електроенергії і використання двигунів з низькою токсичністю.

2. Заміна конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності відпрацьованих газів.

Особливо багато робіт по вдосконаленню конструкції і робочих процесів здійснено відносно бензинових двигунів. Більшість з них спрямовані на підвищення стійкості займання і швидкості згоряння збіднених паливно-повітряних сумішей, які забезпечують низьку

токсичність відпрацьованих газів. Для досягнення цієї мети в бензинових двигунах використовуються вдосконалені камери згоряння і впускні тракти, які забезпечують турбулізацію паливно-повітряної суміші в процесі згоряння, системи запалювання із збільшеною енергією розряду, системи безпосереднього вприскування бензину, що характеризуються високою рівномірністю розподілу складу суміші по циліндрах, форкамерно-факельний робочий процес тощо. Для підвищення економічності керування складом паливно-повітряної суміші і кутом випередження запалювання використовується мікропроцесорна техніка.

3. Застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів. Для автомобілів з бензиновими двигунами дуже ефективні каталітичні нейтралізатори потрібної дії, які окислюють вуглець та вуглеводні і відновлюють оксиди азоту. Використання етильованих бензинів при наявності нейтралізатора призводить до отруєння в них каталізаторів і виходу з ладу. Для автомобілів з дизелями застосовують фільтри, які очищають відпрацьовані гази від сажі.

4. Використання альтернативного палива або зміна характеристик застосовуваного палива.

До перспективного палива, яке забезпечує зниження токсичності відпрацьованих газів, належать водень, спирти (етанол, метанол), стиснений природний газ (СПГ), зріджений нафтовий газ (ЗНГ), неетиловані високооктанові бензини.

З перелічених назв палива нині широко застосовуються СПГ та ЗНГ.

5. Законодавче обмеження викиду шкідливих речовин автомобілів - нових та тих, що експлуатуються, а також проведення податкової політики, яка стимулює зниження викиду шкідливих речовин.

6. Розробка нормативів, процедур контролю, а також технологій, що забезпечують підтримання технічного стану автомобілів на рівні, який гарантує викид шкідливих речовин, не вищий за нормативний.

7. Вдосконалення процесів керування автомобілем, транспортними потоками, поліпшення дорожніх умов, а також вдосконалення і організація перевезення вантажів.

Зниження міського шуму може бути досягнуто в першу чергу за рахунок зменшення шумності транспортних засобів, збільшення відстані між джерелом шуму і захищуваним об'єктом та спеціальних шумозахисних смуг озеленення, використання різних прийомів планування, раціонального розміщення мікрорайонів.

Створенням між проїжджою частиною магістралі і житловою будівлею смуги зелених насаджень можна добитися істотного зниження шуму.

Ефективним засобом зниження транспортного шуму є прокладання доріг у виїмці. Якщо отриманий при побудові виїмки ґрунт використовувати для відсіпки по брівках її укосів шумозахисних валів, то зниження рівня шуму може досягти 15 дВ.

В Японії запропоновано неслизькі дорожні покриття, які мають звукопоглинаючу властивість. Для цього в асфальтобетон вводять епоксидну смолу (0,7-1,5% за масою), гуму і стверджувач; пористість матеріалу становить 16-35%, водопроникність 0,1 -20 см/с, ступінь звукопоглинання 71-100% .

7.3 Шляхи зменшення шкідливості викидів автомобільного транспорту

Зменшення шкідливого впливу випускних газів на навколишнє середовище може бути досягнуто різними методами. Перш за все - вдосконалення саме двигуна. При використанні високосірчистих продуктів доцільна їх переробка заздалегідь з метою зменшення вмісту в них сірчистих сполук. Так, каталітичне гідроочищення дозволяє не тільки

знизити вміст шкідливих компонентів у паливах, але й отримувати елементарну сірку, більш чисту й дешеву, ніж природна.

Для підвищення повноти згоряння палив, зменшення нагароутворення, шкідливого впливу сірки та інших домішок застосовують присадки - речовини, введення яких в палива в невеликих кількостях (до 1%) дозволяє покращити умови згоряння палив.

Використовують наступні присадки: органічні, солі жирних кислот, що розчиняються у паливі, або мінеральні, водорозчинні, які при введенні у паливо утворюють з ними емульсії. Розроблені поліфункціональні комплексні присадки, що покращують ряд властивостей палив.

Зниження токсичності відпрацьованих газів може бути досягнуто їх нейтралізацією різними методами.

Дія каталітичних нейтралізаторів ґрунтується на безполум'яному окисленні продуктів неповного згоряння - CO та C_xH_y в CO_2 та H_2O , а також на розкладанні сполук NO_2 на початкові речовини N_2 та O_2 . Як каталізатори використовують оксидні каталізатори - суміш марганцю та оксиду міді, хрому, заліза (при $t < 150^\circ C$) або кераміку, покриту платиною або паладієм, V_2O_5 (при $t > 300^\circ C$).

При NO утворюється вже у меншій кількості. У світі триває пошук нових недефіцитних каталізаторів. В плазмових нейтралізаторах CO, альдегіди C H , суспензії палив окислюються до CO_2 та H_2O при згорянні в полум'ї, отриманому при спалюванні додаткового палива або при включенні електричного нагрівача. Однак при цьому у відпрацьованих газах залишаються оксиди азоту.

Принцип дії рідинних нейтралізаторів полягає в пропусканні відпрацьованих газів через прошарок рідини, частіше всього - воду. При цьому знешкоджуються лише розчинені шкідливі речовини: альдегіди, оксиди сірки, вищі оксиди азоту; затримуються сажа, рідкі аерозолі (масло, паливо), недоліком є наявність в газах NO_2 , CO, C_xH_y . Більш повне

поглинання домішок може бути досягнуто використанням розчинів NH_3 , NaOH , етаноламінів або твердих сорбентів.

Карбюратор - головний елемент паливної системи двигуна, призначений для розпилення, часткового випарювання та утворення суміші з палива і повітря; встановлення складу паливоповітряної суміші згідно до режиму роботи двигуна; відповідно до навантаження зміни кількості паливоповітряної суміші, яка надходить в циліндри двигуна.

Неповне випаровування палива в карбюраторі викликає утворення паливної плівки на стінках впускного трубопроводу. Це призводить до нерівномірного розподілу палива по циліндрах двигуна, зменшує його економічність та потужність, збільшує токсичність газів, що випускаються.

Для запобігання потраплянню паливної плівки в циліндри застосовується підігрів паливоповітряної суміші в трубопроводі, що впускає суміш, випускними газами або підігрітою в системі охолодження двигуна водою. Також вживають інших заходів для того, щоб уникнути утворення паливної плівки.

Нейтралізація випускних газів. Зниження рівня викидів токсичних речовин випускними газами двигунів можна досягти впливом на робочий процес з метою зменшення утворення цих речовин в процесі згорання, обладнанням двигуна системами нейтралізації випускних газів та застосуванням палив, у продуктах згорання яких міститься менше токсичних речовин в припустимих межах без шкоди для потужності та економічності двигуна при мінімальному подорожчанні силової установки з двигуном.

Способи впливу на робочий процес для зниження токсичності двигуна, що застосовуються у наш час, призводять, як правило, до зменшення його потужності та збільшення витрат палива і, крім того, в двигунах з примусовим займанням не забезпечують поки що припустимого рівня токсичності. Тому установки з двигунами обладнуються системами нейтралізації, в яких передбачається зниження концентрації токсичних

речовин впливом на робочий процес та застосуванням приладів для нейтралізації і очищення газів у випускному трубопроводі -- нейтралізаторів та очищувачів.

У термічних та каталітичних нейтралізаторах проходять хімічні реакції, в результаті чого зменшується концентрація газових компонентів токсичних речовин. Механічні та водяні очищувачі застосовуються для очищення випускних газів від механічних частинок (сажі) та краплинок масла. Останні використовуються рідко.

Термічний нейтралізатор є камерою згоряння, яка розміщується у випускному тракті двигуна для допалювання продукту неповного згоряння палива - СН та СО. Він може встановлюватися на місці випускного трубопроводу та виконувати його функції. Реакції окислення СО та СН протікають достатньо швидко при температурі вище 830°C та при наявності в зоні реакцій незв'язаного кисню. Термічні нейтралізатори застосовуються на двигунах з примусовим займанням, в яких необхідна для ефективного протікання термічних реакцій окислення температура забезпечується без подання додаткового палива. Й без того висока температура випускних газів у цих двигунах підвищується у зоні реакції в результаті догоряння частини СН та СО, концентрація якого значно вища, ніж у дизелів.

ВИСНОВОК

У дипломній роботі магістра обґрунтовано параметри дорожнього руху на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська в м. Тернопіль.

У процесі досліджень проаналізовано такі параметри дорожнього руху: інтенсивність за напрямками руху, склад транспортного потоку, середню швидкість. На основі отриманих даних побудовано гістограми транспортних і пішохідних потоків, гістограму складу транспортного потоку та досліджено конфліктологію і побудовано схему конфліктних точок.

В результаті отриманих даних виникає потреба у введенні змін дорожнього руху і запропоновано ряд заходів для її покращення, зокрема:

- Скорегувати цикл світлофорного регулювання;
- Покращити стан дорожнього покриття;

Забезпечити безпечний перехід пішоходів проїжджої частини у темну пору доби, забезпечивши максимально освітлення пішохідних переходів.

Зменшити кількість точок пересічення, за рахунок регулювання циклу світлофорного регулювання.

В процесі дослідження побудовано схему дорожнього руху і з встановленими технічними засобами дорожнього руху та складено специфікацію наявних технічних засобів.

В кінцевому результаті проведений розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху на перетині вулиць Г. Тарнавського-Київська в м. Тернопіль.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Поліщука В.П. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / за заг. ред. В. П. Поліщука; О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін. – К.: Знання України, 2011. – 467 с.
2. Левашов А. Г. Проектирование регулируемых пересечений: Учебное пособие / А. Г. Левашов, А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Иркутск: Издво ИРГТУ, 2007. – 208 с.
3. Розмітка дорожня. Технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування: ДСТУ 2587:2010. – [Чинний від 2010–12–27] – 39 с. – (Національний стандарт України).
4. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування: ДСТУ 4100–2002. – [Чинний від 2002–06–03] – 109 с. – (Національний стандарт України).
5. Безпека дорожнього руху. Організація дорожнього руху. Умовні позначення на схемах і планах: ДСТУ 4159:2003. – [Чинний від 2003–04–07] – 13 с. – (Національний стандарт України).
6. Попович П.В. Аналітичні технології в забезпеченні економічної ефективності логістичних систем / Попович П. // Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2016. – Вип. № 169. – С. 223 - 225.
7. Попович П. В. Дослідження тенденцій розвитку ринку вантажних автомобільних перевезень в сучасних умовах //Попович П.В., Шевчук О.С. Матвійшин А.Й., Лотоцька В.Н. /Науковий журнал. Вісник житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки.- Житомир: №2(77)-2016. С. 224-228
8. Popovych P., Shyriaieva S., Selivanova N. Analysis of the interaction of participants freight forwarding system. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, [S.l.],v.1,n. 1,p. 16-22, dec. 2016. <http://jsdtl.sciview.net/index.php/jsdtl/article/view/10>.

9. Karpenko O., Kovalchuk S., Shevchuk O. Prospects on Ukrainian logistics market orientation for international customers. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 27-33, dec. 2016. <http://jsdtl.sciview.net/index.php/jsdtl/article/view/12>

10. Попович П.В. Економічні аспекти використання послуг 3PL операторів вітчизняними підприємствами. *Науковий журнал*. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. № 2. С. 125-129.

11. Шевчук О.С. Вплив показників ефективності на безпеку руху вулично-дорожніми мережами/ Шевчук О. С. // *Вісник ХНТУСГ*. – Харків, 2016. – Вип. № 169. – С. 205 - 209.

12. Козіброда Т.В. Research of the automobile transportation organization / Т.В. Козіброда // *Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“*, 27-28 листопада 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — Том 1. — С. 185. — (Сучасні технології на транспорті).