

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему ПОЛІПШЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШЛЯХОМ
ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА АВТОБУСНОМУ МАРШРУТІ № 80

Виконав: студент(ка) IV курсу, групи Тз-319

Спеціальності 275 Транспортні технології
(за видами)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Організація перевезень і логістичне
управління на автомобільному транспорті»

 Ілля ЄВСТРАТОВ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
Керівник  Олександр ТАРАСЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
Рецензент  Олександр АРТЮХ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на автомобільному транспорті»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ГУРПАК

«10» травня 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ЄВСТРАТОВА Іллі Івановича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Поліпшення організації перевезень шляхом підвищення безпеки руху на автобусному маршруті № 80

керівник проєкту (роботи) ТАРАСЕНКО Олександр Віталійович

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» травня 2023 року №207

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 06.06.2023 р.

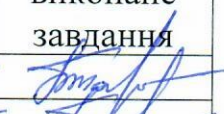
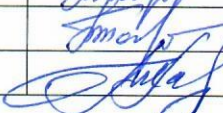
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) паспорт автобусного маршруту №80, існуюча вулично-дорожня мережа, статистика дорожньо-транспортних пригод, існуюча схема організації дорожнього руху

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Організація пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, 2.2 Організація автомобільних стоянок в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, 2.3 Реконструкція зупиночного пункту маршрутного пасажирського транспорту, 2.4 Підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, 3. Економічна частина.

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

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	ТАРАСЕНКО О.В., старш. викл.		
2	ТАРАСЕНКО О.В., старш. викл.		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		

7. Дата видачі завдання «10» травня 2023 року.

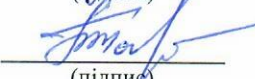
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 30.06.	

Студент(ка)


(підпис)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Ілля ЄВСТРАТОВ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Олександр ТАРАСЕНКО

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 42 стор., 16 табл., 8 рис., 8 використаних джерел.

АВТОБУСНИЙ МАРШРУТ, БЕЗПЕКА РУХУ,
ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНА ПРИГОДА, ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ,
ЗУПИНОЧНИЙ ПУНКТ, ОБСЯГИ РУХУ, ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО
РУХУ, ОСВІТЛЕННЯ, ПЕРЕХРЕСТЯ, ПІШОХОДИ, ПІШОХІДНА
ОГОРОЖА, ТРАНСПОРТНИЙ ПОТІК

Об'єкт дослідження – автобусний маршрут № 80 міста Запоріжжя.

Мета роботи – поліпшення організації перевезень пасажирів шляхом підвищення рівня безпеки перевезень.

Метод дослідження – аналітичний.

В дипломній роботі розглянутий автобусний маршрут № 80 міста Запоріжжя, визначені місця на маршруті, які є найбільш небезпечними.

Розглянуті питання організації дорожнього руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, який зазначений в паспорті автобусного маршруту № 80 серед інших, як місце концентрації дорожньо-транспортних пригод. Зібрані основні характеристики транспортних та пішохідних потоків на зазначеному перехресті та проаналізовані дані аварійності.

Для підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна запропоновано використання спеціальних світильників для збільшення безпеки руху пішоходів. Поліпшена організація роботи зупиночного пункту шляхом реконструкції. Розглянуті загальні заходи поліпшення організації дорожнього руху.

Виконані економічні розрахунки для обґрунтування комплексу запропонованих рішень.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на дипломну роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	8
1.1 Загальна характеристика автобусного маршруту № 80.....	8
1.2 Загальна характеристика перехрестя проспекту Соборного та вулиці Першої Ливарної.....	10
1.3 Дослідження основних характеристик транспортних та пішохідних потоків на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна....	12
1.4 Статистика та аналіз ДТП на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.....	17
1.5 Загальна характеристика управління дорожнім рухом на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.....	19
1.6 Постанова завдань на дипломну роботу.....	20
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	21
2.1 Організація пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.....	21
2.1.1 Сучасні вимоги щодо організації пішохідного руху.....	21
2.1.2 Організація руху на пішохідних переходах	22
2.1.3 Організація пішохідного руху повздовж доріг	24
2.1.4 Підвищення безпеки пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.....	25
2.2 Організація автомобільних стоянок в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.....	27
2.3 Реконструкція зупиночного пункту маршрутного пасажирського транспорту.....	28

2.4 Підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул.	
Перша Ливарна.....	31
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	34
Висновки.....	41
Перелік джерел посилання.....	42

ВСТУП

Рух маршрутного пасажирського транспорту територією населених пунктів відбувається в загальних транспортних потоках. Це призводить до значного впливу організації дорожнього руху на виконання пасажирських перевезень. Особливо важливий вплив є на безпеку. Саме тому для того, щоб підвищити рівень безпеки пасажирських перевезень на будь-якому маршруті громадського транспорту, потрібно вирішувати питання загальної організації дорожнього руху на вулично-дорожній мережі населеного пункту.

Різні місця маршруту можуть мати свої проблемні моменти. Перевантаження міських вулиць та доріг автомобільним транспортом, порушення швидкісних режимів руху водіями чи порушення правил дорожнього руху пішоходами можуть стати причинами значного зниження рівня безпеки пасажирських перевезень та призвести до збільшення аварійності. Тому всі заходи, які виконуються на загальній вулично-дорожній мережі населеного пункту для поліпшення загального рівня організації та безпеки дорожнього руху, можна відносити до заходів, які тим чи іншим чином будуть мати вплив на рівень безпеки виконання пасажирських перевезень.

В магістерській роботі на прикладі автобусного маршруту № 80 розглянуті питання поліпшення організації перевезень шляхом підвищення безпеки руху на окремій ділянці маршруту. Такою ділянкою обрано перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.

Запропоновані в роботі заходи повинні значно покращити умови безпеки руху на згаданому перехресті та, відповідно, підвищити й безпеку пасажирських перевезень зокрема.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика автобусного маршруту № 80

Автобусний маршрут № 80 «ТЦ «Метро» – Запорізький річковий порт» є регулярним маршрутом міського сполучення, який працює у звичайному режимі та режимі маршрутного таксі. Схема маршруту наведена на рисунку 1.1.

Перевезення пасажирів маршрутом № 80 у звичайному режимі функціонування здійснюється автобусами категорії М2, М3, класу А з загальною пасажиромісткістю до 22 місць, призначених для перевезення сидячих та стоячих пасажирів, класу І із загальною місткістю більше 22 місць, призначених для перевезення сидячих та стоячих пасажирів та класу ІІ загальною пасажиромісткістю більше 22 місць призначених для перевезення головним чином сидячих пасажирів та стоячих на площадці розміром до 1,5 м² [1].

В режимі маршрутного таксі працюють автобуси категорії М2 зазначеного вище класу А та класу В із загальною пасажиромісткістю до 22 місць, призначених для перевезення сидячих пасажирів [1].

Автобусний маршрут № 80 є постійним та щоденним. Початок роботи – 5:35, закінчення роботи – 00:42 [1].

У таблицях 1.1, 1.2 наведені загальні характеристики автобусного маршруту № 80.

Таблиця 1.1 – Загальні показники автобусного маршруту № 85 [1]

№	Найменування показників	Кількісні показники	
		прямий напрямок	зворотній напрямок
1	Довжина маршруту, км	15,4	18,8
2	Тривалість рейсу:		
	- звичайний режим, хв	54	67
	- режим маршрутного таксі, хв.	45	57
3	Зупинки тарифні, кількість	25	30

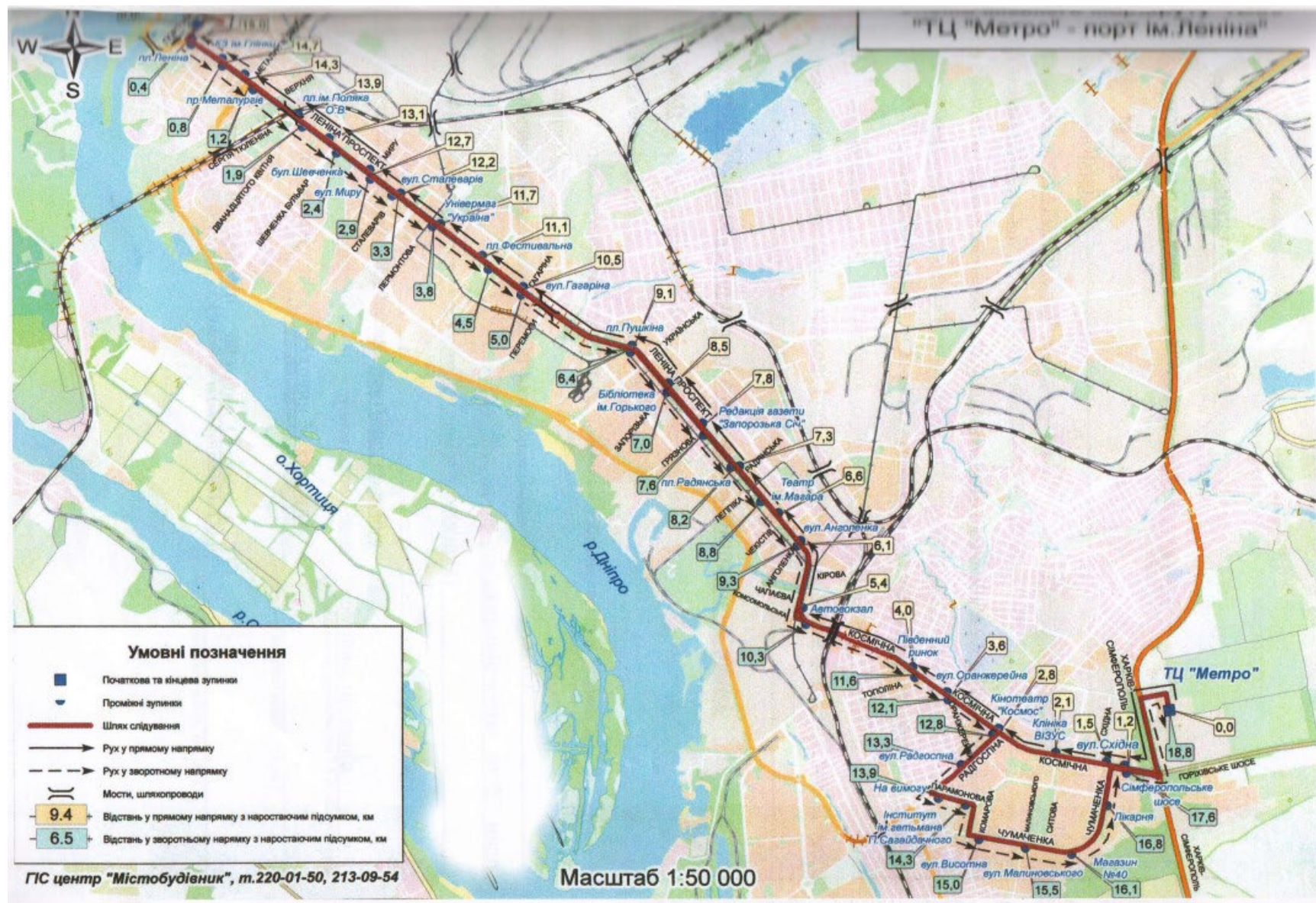


Рисунок 1.1 – Схема міського маршруту № 80 [1]

Таблиця 1.2 – Небезпечні ділянки на автобусному маршруті № 80 [1]

№	Небезпечні ділянки	Місця розташування
1	Перетинання з трамвайними коліями	- пр. Соборний – вул. Лермонтова - пр. Соборний – вул. Леппіка - пр. Соборний – вул. Поштова - пр. Соборний – вул. Сергія Серікова
2	Концентрація ДТП	- пр. Соборний – пр. Металургів - пр. Соборний – вул. 12 Квітня - пр. Соборний – вул. Миру - пр. Соборний – вул. Гагаріна - пр. Соборний – вул. Українська - пр. Соборний – вул. Фортечна - пр. Соборний – вул. Перша Ливарна - пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка - пр. Соборний – Автовокзал

З таблиці 1.2 виходить, що маршрут проходить доволі багато перехресть проспектом Соборним, які є місцями концентрації дорожньо-транспортних пригод, а це збільшує ризики для пасажирів маршруту та погіршує безпеку перевезень. В якості об'єкту подальшого дослідження було обрано перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.

1.2 Загальна характеристика перехрестя проспекту Соборного та вулиці Першої Ливарної

Перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна є частиною площі Університетської. Розташування перехрестя показано на рисунку 1.2.

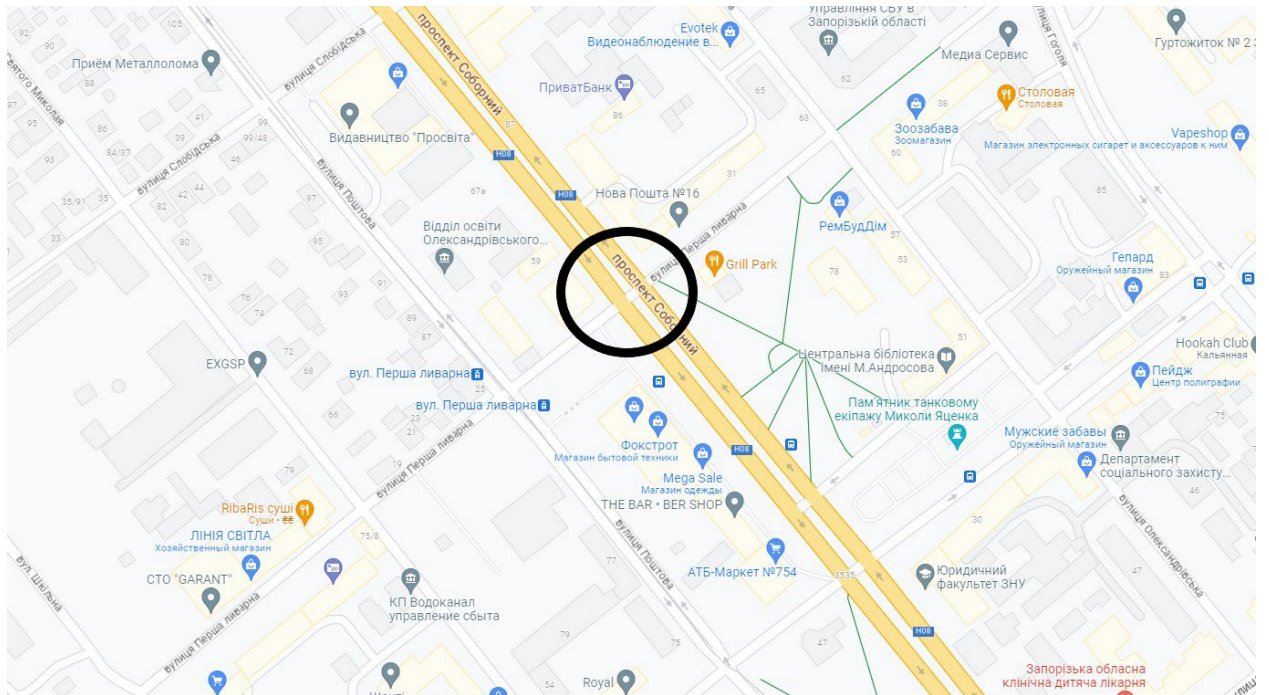


Рисунок 1.2 – Перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

У таблиці 1.3 наведені параметри проїжджої частини в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.

Таблиця 1.3 – Геометричні параметри проїжджої частини

Ділянка	Повздовжній ухил, ‰	Ширина проїзної частини, м	Кількість смуг руху	Примітка
від вул. Академіка Чабаненка до перехрестя з вул. Першою Ливарною	-1	28	6	Ширина розділової смуги – 6 м

На перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна радіуси заокруглень складають 3 метри. Тротуари проходять майже впродовж всіх вулиць та їх ширина коливається від 1,5 до 16 метрів. На момент дослідження розмітка була відсутня.

Перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна є регульованим і має жорстке координоване регулювання, яке складається з двох програм:

- з 6⁰⁰ до 21⁰⁰ – перша програма регулювання (тривалості основних тактів наведені нижче);
- з 21⁰⁰ до 6⁰⁰ – режим жовтого мигання.

1.3 Дослідження основних характеристик транспортних та пішохідних потоків на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

Аналіз характеристик транспортного потоку, передусім, передбачає облік інтенсивності руху, збір інформації про склад потоку та швидкості руху.

Інтенсивність і склад руху є основними показниками, що впливають на такі важливі параметри автомобільної дороги, як ширина проїзної частини, конструкція дорожнього одягу, конструкція дорожніх розв'язок тощо. Вони характеризують рівень завантаження дороги і рівень зручності руху і є визначальними показниками для призначення класності або так званої категорії дороги [2].

Для встановлення форми поліпшення дорожніх умов (капітальний ремонт чи реконструкція) проводимо облік інтенсивності руху з подальшим її прогнозуванням на розрахунковий період. Найпростіший спосіб обліку інтенсивності руху, який досить поширений – візуальний. Інтенсивність визначаємо для кожного напрямку руху з розподілом на групи: легкові автомобілі, вантажні автомобілі, автобуси, тролейбуси, мікроавтобуси. Проводимо облік інтенсивності на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна та результати заносимо до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Результати обліку інтенсивності руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

Вид транспортного засобу	Інтенсивність руху, авт/год											
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
легковий автомобіль	40	456	20	36	92	12	30	437	63	64	46	75
вантажний автомобіль	-	7	-	-	2	-	-	5	-	-	3	-
мікроавтобус	-	156	-	-	-	-	-	139	-	-	-	-
автобус	-	42	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-
тролейбус	-	22	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-

При обліку за напрямок 1 приймаємо транспортний потік, що рухається з боку вул. Фортечна проспектом Соборним. Напрямок 2 вважаємо потік, що рухається з боку вулиці Поштової. Напрямок 3 є транспортний потік, що рухається з боку вулиці Академіка Чабаненка. Напрямок 4 – потік, який рухається з боку вулиці Олександрівської.

Також, виконано розділення потоку на право- та лівоповоротні потоки з наступним позначенням (див. табл. 1.4 та рис. 1.3):

- лівоповоротні потоки – цифрою 1;
- потоки, що рухаються прямо – цифрою 2;
- правоповоротні потоки – цифрою 3.

Так, наприклад, потік, що рухається з боку вулиці Поштової та повертає праворуч позначений в таблиці 1.4 як потік з номером 2.3. Напрямки руху транспортних потоків на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна наведені на рисунку 1.3.

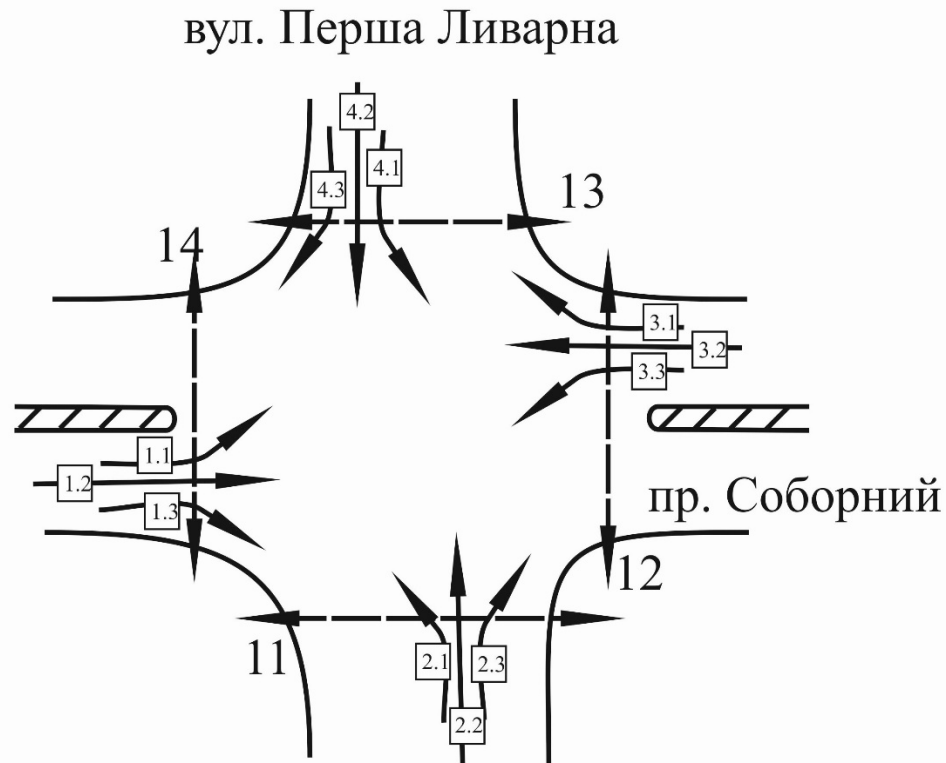
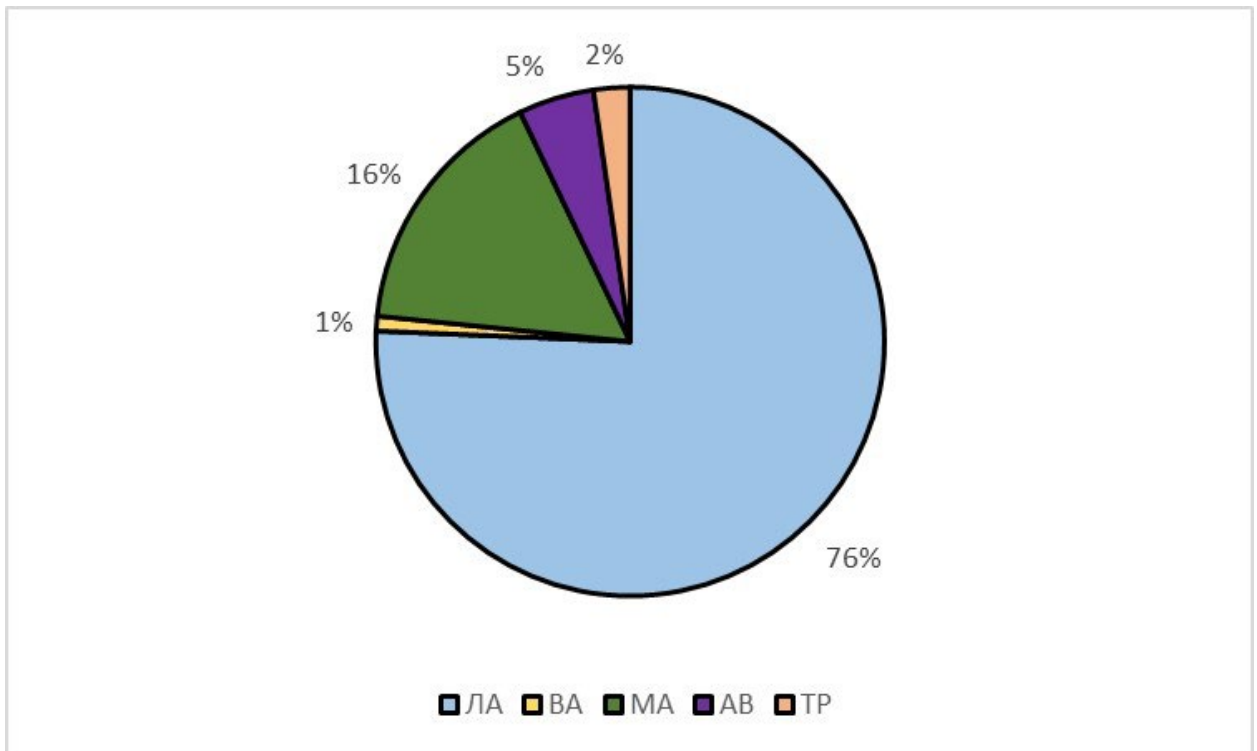


Рисунок 1.3 – Напрямки руху транспорту на перехресті

Одним з основних факторів, які визначають режими руху транспорту вулично-дорожньою мережею, є склад транспортного потоку. Він представляє собою відсоткове співвідношення кількості різних типів транспортних засобів. Склад транспортних потоків має вплив на абсолютно всі параметри дорожнього руху, має вплив на завантаження доріг та вулиць через різницю габаритних розмірів транспортних засобів. Склад потоку не є однаковим. Так в різних місцях вулично-дорожньої мережі населеного пункту він може коливатися в значних межах. Склад транспортного потоку в конкретному місці дороги залежить від призначення даної ділянки в загальній транспортній системі організації міського руху, від організації та розподілення вантажного та пасажирського транспорту дорожньою мережею.

Склад транспортного потоку на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна наведений на рисунку 1.4.



ЛА – легкові автомобілі; ВА – вантажні автомобілі; МА – мікроавтобуси; АВ – автобуси;
ТР - троллейбуси

Рисунок 1.4 – Склад транспортного потоку на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Липварна

За результатами обліку складу транспортного потоку найбільш переважають легкові автомобілі. Наступним значним елементом транспортного потоку на перехресті є мікроавтобуси.

Далі потрібно розрахувати приведену інтенсивність руху по окремих напрямках, од/год [2]:

$$N_{np} = N_l + N_v \cdot k_{np.v} + N_m k_{np.m} + N_a k_{np.a} + N_{tr} k_{np.tr}, \quad (1.1)$$

де $N_l, N_v, N_m, N_a, N_{tr}$ – фактичні інтенсивності руху легкових, вантажних автомобілів, мікроавтобусів, автобусів та троллейбусів відповідно;
 $k_{np.v}, k_{np.m}, k_{np.a}, k_{np.tr}$ – коефіцієнти приведення вантажних автомобілів, мікроавтобусів, автобусів та троллейбусів відповідно до умовного легкого автомобіля.

Приведена інтенсивність необхідна в подальшому для узагальнення складу транспортного потоку, щоб простіше було враховувати його при організації руху. Результати розрахунків наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Приведена інтенсивність руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

Приведена інтенсивність руху, од/год											
1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
36	862	0	16	54	10	24	927	0	13	0	36

Загальне завантаження пішохідного шляху характеризує інтенсивність пішохідних потоків, яка визначається числом пішоходів, що проходять через поперечний перетин пішохідного шляху за час, протягом якого продовжується спостереження [2].

Для пішохідного руху за напрямком 11 приймаємо потік пішоходів, що рухаються вздовж пр. Соборного з боку вулиці Поштової. Напрямок 12 будемо вважати пішохідний потік, що перетинає проспект з боку вулиці Поштової. Напрямок 13 – потік пішоходів, що рухаються вздовж пр. Соборного з боку вулиці Олександрівської. Потік, що перетинає пр. Соборний з боку вулиці Олександрівської є напрямком 14 (див. рис. 1.3).

У таблиці 1.6 представлені інтенсивності пішохідних потоків.

Таблиця 1.6 – Інтенсивність руху пішоходів на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

Інтенсивність руху пішоходів, піш/год			
11	12	13	14
210	186	420	228

1.4 Статистика та аналіз ДТП на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

До категорії дорожньо-транспортних пригод відносяться всі випадки, що виникають у процесі руху транспортних засобів на дорогах та вулицях міста, в результаті яких можливі каліцтва та загибель людей та тварин, пошкодження транспортних засобів, довколишніх споруд. Всі пригоди можна поділити на конкретні групи зважаючи на великий комплекс причин, що сприяють їх виникненню.

При організації збору даних про стан аварійності всі дорожньо-транспортні події поділяють на три групи [2].

Перша група — дорожньо-транспортні події, в яких загинули або одержали поранення люди. Відомості про ці події заносяться в спеціальну картку обліку ДТП і включаються в державну статистичну звітність.

Друга група — дорожньо-транспортні події з матеріальним збитком без постраждалих, а також дорожньо-транспортні події, в яких люди одержали легкі тілесні пошкодження і не відносяться до числа поранених. Відомості про такі ДТП в державну статистичну звітність не включаються, а узагальнюються і аналізуються на рівні окремих міст і районів.

Третя група — окремі дорожньо-транспортні події, які по формальним ознакам можуть бути кваліфіковані як дорожньо-транспортні, але відомості про них в державну статистичну звітність не включаються.

Статистика аварійності на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна наведена в таблицях 1.7, 1.8.

Таблиця 1.7 – Статистичні дані аварійності на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

№	Роки	Кількість ДТП
1	2016	5
2	2017	4
3	2018	7
4	2019	13
5	2020	8
	Разом	34

Як бачимо, не зважаючи на відносно просте й невелике перехрестя, навіть у порівнянні з перехрестями поруч на проспекті Соборному, кількість дорожньо-транспортних пригод на ньому є доволі значною. Окрім цього, потрібно відмітити, що у 10 із 34 дорожньо-транспортних пригод, які відбулися на перехресті за період з 2016 по 2020 рік, взяли участь маршрутні транспортні засоби. А в двох з них – транспортні засоби 80 маршруту. Тому проблема безпеки на перехресті стоїть достатньо гостро.

Таблиця 1.8 – Статистичні дані аварійності на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна за тяжкістю наслідків

№	Тяжкість наслідків	Роки				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Кількість ДТП із постраждалими	0	0	1	3	2
2	Кількість ДТП із загиблими	0	0	0	0	1
3	Загальна кількість ДТП	5	4	7	13	8

Аналіз аварійності за видами на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна приведений у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Аналіз аварійності за видами у 2020 році

Види ДТП	Всього	Постраждали	Загиблі
всі ДТП	8	2	1
зіткнення	4	0	0
наїзд на пішохода	3	2	1
наїзд на транспортний засіб, який стоїть	1	0	0

1.5 Загальна характеристика управління дорожнім рухом на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

Управління дорожнім рухом на перехресті носить примусовий характер, тобто виконується за допомогою світлофорного об'єкту.

На перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна використовується світлофорний об'єкт, до якого входять транспортні та пішохідні світлофори. Транспортні світлофори використовуються трьохсекційні та трьохсекційні з додатковими секціями. В складі світлофорного об'єкту на перехресті є як основні світлофори, так і світлофори дублюючі та повторюючі.

Перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна регулюється за двофазною схемою.

Крім світлофорів на перехресті наявні дорожні знаки та повинна бути дорожня розмітка.

1.6 Постанова завдань на дипломну роботу

Перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна на маршруті руху автобусу № 80 є одним з перехресть з найбільшою кількістю дорожньо-транспортних пригод, незважаючи на відносну простоту цього перехрестя як з точки зору геометричних характеристик, так і з точки зору організації дорожнього руху.

Проаналізувавши існуюче становище можливо виділити наступні вади в організації дорожнього руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна:

- загальний низький рівень безпеки пішохідного руху
- значна кількість ДТП з участю пішоходів із тяжкими наслідками;
- невідповідність облаштування зупиночного пункту маршрутного транспорту частоті руху транспортних засобів;
- розташування технічних засобів регулювання дорожнім рухом не завжди відповідає вимогам відповідних державних стандартів;
- відсутність дорожньої розмітки.

Для усунення перерахованих недоліків у дипломній роботі передбачається:

- підвищення безпеки організації пішохідного руху на перехресті;
- підпорядкування системи стоянок автомобілів;
- застосування технічних засобів організації дорожнього руху для підвищення його безпеки;
- поновлення розмітки проїжджої частини.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Організація пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул.

Перша Ливарна

2.1.1 Сучасні вимоги щодо організації пішохідного руху

Загальна організація пішохідного руху направлена на забезпечення комфорту й безпеки під час пересування пішоходів вулично-дорожньою мережею населених пунктів. Це одна з найбільш складних задач організації руху, тому що поведінку пішоходів дуже складно регламентувати. Також дуже важко врахувати всі психо-фізіологічні особливості пішоходів в розрахунках режимів регулювання рухом.

На практиці організації пішохідного руху приділяється недостатньо уваги. Стандартні заходи організації дорожнього руху в першу чергу стосуються руху транспортних засобів. Це негативно впливає на рівень безпеки руху в цілому.

Організація пішохідного руху передбачає обов'язковий розвиток пішохідної інфраструктури, починаючи із тротуарів, пішохідних доріжок та пішохідних переходів, закінчуючи заходами зі створення пішохідних вулиць та зон. Така інфраструктура повинна відповідати обсягам руху пішохідних потоків та мати сучасне технічне обладнання. В першу чергу це стосується елементів сигналізації та освітлення [2].

Найважливішим фактором для забезпечення безпеки пішохідного руху є ретельне дотримання всіх правил дорожнього руху саме пішоходами, так як вони є найбільш вразливими учасниками цього руху. Прийняття відповідальності за свої дії та уважне ставлення до правил допоможуть забезпечити безпеку на дорогах. Однак, досягти цього доволі не просто.

Сучасні вимоги щодо організації пішохідного руху включають в себе низку заходів для забезпечення безпеки і зручності пішоходів на вулично-дорожній мережі населених пунктів. Серед цих заходів основними є наступні [2]:

- використання для перетину проїжджої частини сучасно обладнаних пішохідних переходів;
- використання примусового регулювання на напружених пішохідних переходах;
- своєчасне інформування пішоходів про небезпеку з використанням дорожніх знаків та розмітки;
- утриманні пішохідних шляхів в належному технічному стані;
- забезпечення належного позначення та освітлення пішохідних шляхів в темний час доби.

Далі більш детально розберемо деякі з цих заходів для поліпшення організації пішохідного руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

2.1.2 Організація руху на пішохідних переходах

Пішохідні переходи облаштовуються на дорогах населених пунктів України відповідно до вимог відповідних Державних будівельних норм [3].

Ось деякі з основних вимог:

- відстань між пішохідними переходами для магістральних вулиць загальноміського значення з регульованим рухом (наприклад, проспект Соборний) не повинна бути меншою за 300 м;
- ширина пішохідного переходу повинна відповідати обсягам пішохідного руху;
- на перехрестях доцільно розташовувати пішохідні переходи на всіх підходах, але може розташування може коригуватися в залежності від особливостей організації дорожнього руху і розташування об'єктів тяжіння пішоходів.

Існують різні види пішохідних переходів для переходу вулиці. Вони розділені на переходи на одному і різних рівнях з дорогою.

Пішохідні переходи різного рівня із дорогою використовуються, коли транспортні та пішохідні потоки мають високу інтенсивність постійно протягом доби. Також вони використовуються при значній ширині дорожнього покриття. Ще одним випадком можливого використання пішохідного переходу в різних із дорогою рівнях є випадок, коли необхідно підтримувати високу пропускну здатність дороги, але при цьому швидкісний режим руху транспортного потоку не відповідає вимогам безпеки на пішохідному переході [2].

У нашому випадку жодне з цих правил не діє. Тому ми будемо розглядати стандартні пішохідні переходи на одному рівні із дорогою.

Проаналізувавши пішохідні потоки в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, потрібно зазначити, що пішохідні переходи є в наявності, вони впорядковані та розміщені відповідно до пішохідних потоків. Але є деякі недоліки при їх позначенні. У таблицю 2.1 зведені результати аналізу із зазначенням наявності та необхідних технічних засобів регулювання дорожнього руху на пішохідних переходах в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна.

Таблиця 2.1 – Аналіз організації пішохідних переходів

В наявності		Необхідно	
дорожня розмітка	дорожній знак	дорожня розмітка	дорожній знак
-	5.35.1	1.14.2	5.35.2

2.1.3 Організація пішохідного руху повздовж доріг

Рух пішоходів вздовж доріг та вулиць повинен здійснюватися спеціальними доріжками або тротуарами.

Всі тротуари в Україні повинні відповідати наступним вимогам [3]:

- ширина тротуару повинна відповідати категорії та функціональному призначенню вулиці, де він розташовується;
- в зоні тротуару забороняється встановлення рекламних носіїв, дорожньої огорожі, приямків люків та дощоприймачів, тощо;
- тротуари повинні проектуватися односхилими з ухилом у 20 % у бік проїзної частини й бути в одному рівні із верхом бордюру проїжджої частини дороги чи вулиці;
- покриття тротуару повинно бути рівним, без зазорів і не повинно бути слизьким.

Виконавши аналіз наявності та стану тротуарів в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, слід зазначити, що тротуари є по всій довжині, геометричні розміри достатні для комфортного використання їх пішохідними потоками.

Основна проблема безпеки пішоходів полягає в тому, що пішоходи раптово виходять на проїжджу частину, переходять дорогу в не призначених для цього місцях та переходять проспект навіть на заборонний сигнал світлофору. Тому для підвищення безпеки руху пропонується встановити пішохідну огорожу на розділовій зеленій смузі проспекту Соборного з обох боків від перехрестя загальною довжиною близько 120 м.

2.1.4 Підвищення безпеки пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

Вимоги [3] зокрема передбачають наявність на пішохідних переходах певного рівня освітлення. А також рекомендується робити освітлення зони пішохідного переходу контрастним за кольором. Це дозволить привернути більше уваги як водіїв, так і пішоходів.

Для забезпечення цих вимог на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна пропонується встановлення спеціальних світильників, які дублюють червоний та зелений сигнали світлофора світовою стоп-лінією на поверхні дороги чи тротуару.

Таку світову лінію добре видно в будь-яку пору року, на мокрій дорозі чи навіть на дорозі, вкритій снігом. А під час туману, дощу чи снігу така стоп-лінія перетворюється у вертикальну «занавіску», яку добре видно здалека як водіям, так і пішоходам.

На рисунках 2.1 та 2.2 показані приклади застосування цих спеціальних світильників на ділянках вулично-дорожньої мережі.

З метою підвищення безпеки дорожнього руху і безпеки пішохідного руху зокрема на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна передбачається встановлення комплекту таких світильників на одному найнапруженішому за інтенсивністю пішохідному переході. Це пішохідний перехід через проспект Соборний з боку руху транспорту від вулиці Академіка Чабаненка.



Рисунок 2.1 – Світова стоп-лінія для попередження водіїв

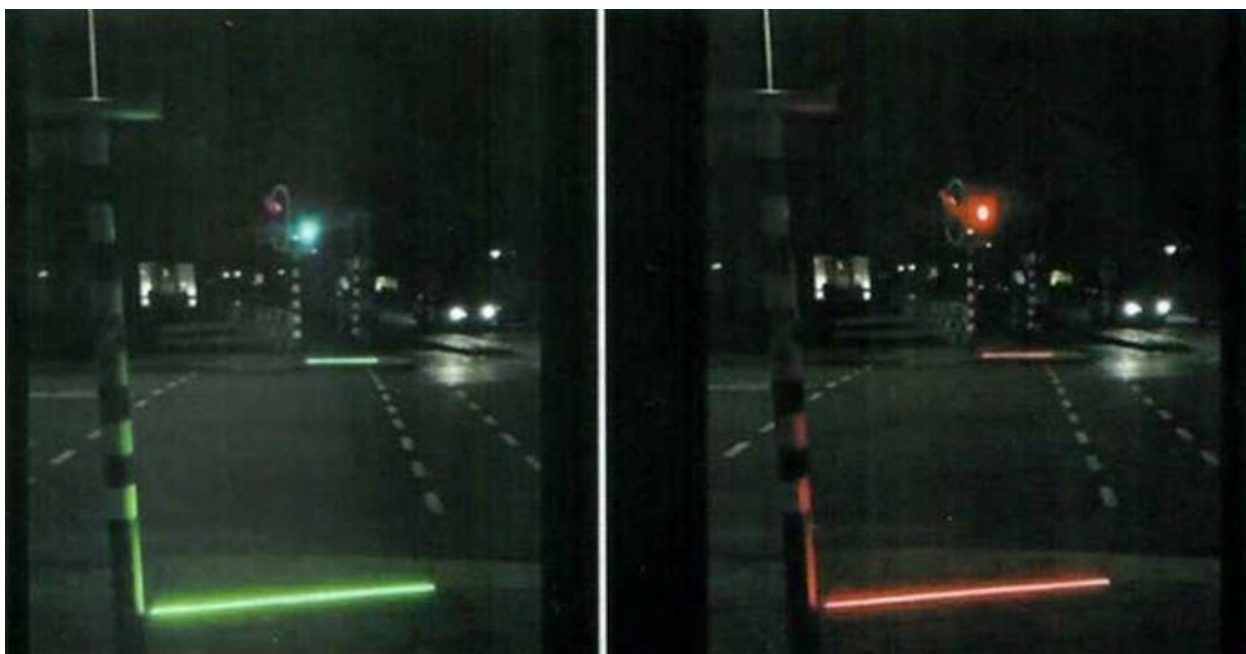


Рисунок 2.2 – Контрастний світовий бар'єр для пішоходів

2.2 Організація автомобільних стоянок в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

З постійним збільшенням кількості автомобільного транспорту для управління дорожнім рухом стає важливим не тільки управління потоком автомобілів, що рухаються, але й управління ситуацією навколо нерухомих автомобілів. Особливо гостро проблема паркування автомобілів стоїть у великих містах.

Процес паркування автомобіля має певні особливості. Серед них слід відзначити труднощі відведення території для стоячого транспорту, взаємодію паркомісць з іншими елементами міста, забезпечення екологічної безпеки, безпеки руху. Неналежне врахування цих проблем призводить до негативних явищ – «окупації» зелених насаджень та тротуарів, ігнорування заборон тощо [4].

Однією з найбільших проблем, пов'язаних із паркуванням та організацією парковок, є ДТП. Аналіз причин ДТП на автостоянках показав (див. табл. 2.2), що більшість ДТП на стоянках відбуваються за участю пішоходів, для яких автомобіль стає перешкодою, що зменшує видимість.

Таблиця 2.2 – Основні види ДТП на стоянках [4]

Вид ДТП	Частка ДТП, %	Тяжкість наслідків ДТП, %	
		помер	поранений
Наїзд на пішохода	50.4	81.8	56.2
Наїзд на нерухомий автомобіль	32.1	18.2	31.4
Зіткнення	17.5	-	12.4

Багато причин дорожньо-транспортних пригод пов'язані з маневруванням автомобіля. У таблиці 2.3 наведено дані про фактори, що сприяють виникненню дорожньо-транспортних пригод на стоянках.

Таблиця 2.3 - Фактори, що сприяють виникненню дорожньо-транспортних пригод на стоянках [4]

Фактори	Частка, %
Раптовий вихід із-за зупиненого автомобіля	50.4
Розгін на стоянках	17.2
Недотримання дистанції з припаркованим транспортним засобом	17
Неправильні маневри водія	4.9
Вихід з лівого боку	2.7
Порушення правил обгону	1.1
Технічна несправність автомобіля	1.1
Парковка на вулиці без освітлення	0,5
Інші порушення	1.3

Проаналізувавши існуюче становище, треба зазначити, що враховуючі значні інтенсивності транспортних потоків по проспекту Соборному, потрібно повністю обмежити на ньому стоянки та зупинки автомобільного транспорту. Для цього пропонується використовувати дорожні знаки 3.34 з табличками 7.2.2.

2.3 Реконструкція зупиночного пункту маршрутного пасажирського транспорту

Зупинки міського транспорту за своїми ознаками мають наступну класифікацію [5]:

- за видом транспорту, який використовує зупинку (автобусна, трамвайна, тролейбусна, суміщена);
- за типом транспортних засобів (звичайні, зчленовані, здвоєні);
- за кількістю транспортних засобів, які можуть знаходитись на зупинці одночасно (одиначна, подвійна);
- за характером використання зупинки (постійна, тимчасова, на вимогу);
- за розташуванням зупинки на маршруті руху (кінцева, проміжна).

Зупиночний пункт поруч з перехрестям пр. Соборний – вул. Перша Ливарна є суміщеними, для звичайних транспортних засобів, подвійним, постійним та проміжним.

Територія зупинки міського транспорту складається з посадочного майданчику для пасажирів і місця для зупинки безпосередньо транспортних засобів. Автобусна зупинка починається від місця встановлення дорожнього знаку 5.41.1, тролейбусна – від знаку 5.43.1 відповідно [6].

Автобусна чи тролейбусна зупинка може мати спеціальне розширення проїжджої частини у вигляді відкритої «кишені». «Кишені» повинні мати ширину 3,5 - 4,0 м. В умовах нестачі площі мінімальна ширина «кишені» може становити 3 м. В цьому випадку улаштування «кишені» виконується за рахунок частки тротуару. Однак, при цьому ширина тротуару, яка залишається після обладнання «кишені», повинна забезпечити нормальне функціонування посадочного майданчику і прийнятні умови для руху пішоходів [7].

На рисунку 2.3 приведені планування зупинки громадського транспорту після реконструкції.

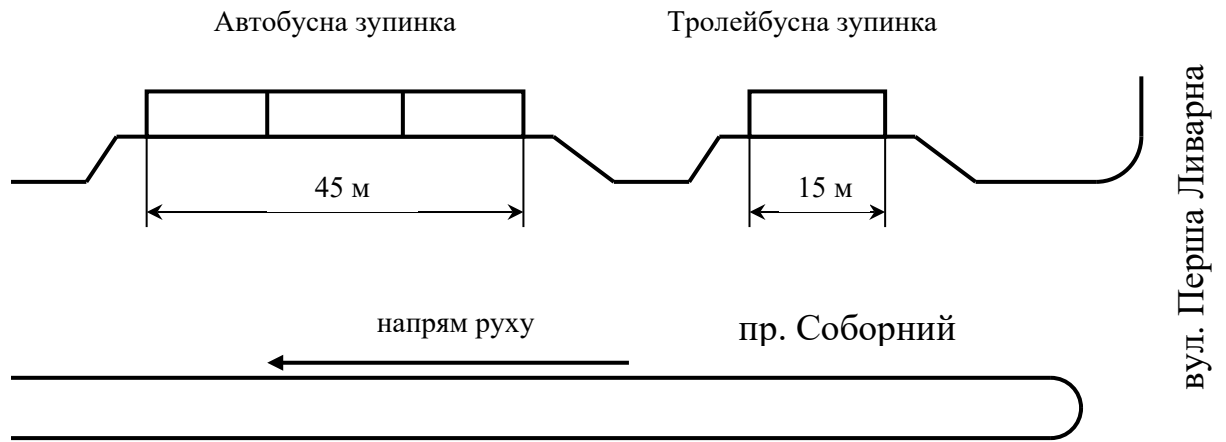


Рисунок 2.3 – Зупинка громадського транспорту

Площа кожної кишені дорівнює, м^2 [3]:

$$S_{\kappa} = L_{nl} \cdot B_{nl} + \frac{L_n^1 \cdot B_n^1}{2} + \frac{L_n^2 \cdot B_n^2}{2}, \quad (2.1)$$

де L_{nl}, B_{nl} – довжина та ширина посадочного майданчику відповідно, м;
 $L_n^1, B_n^1, L_n^2, B_n^2$ – довжина та ширина перехідних ділянок на вході та виході, м

Тролейбусний зупиночний пункт:

$$S_{\kappa} = 20 \cdot 4 + \frac{5,5 \cdot 4}{2} + \frac{3 \cdot 4}{2} = 97 \text{ м}^2.$$

Автобусний зупиночний пункт:

$$S_{\kappa} = 50 \cdot 4 + \frac{5,5 \cdot 4}{2} + \frac{3 \cdot 4}{2} = 217 \text{ м}^2.$$

Площа всього зупиночного пункту – 314 м^2 .

Для позначення місць зупинок використовуються наступні дорожні знаки: 5.43.1 «Пункт зупинки тролейбусу»; 5.41.1 «Пункт зупинки автобусу».

Крім зазначених знаків пропонується розмежувати зупинки автобусів за пунктами призначення (житловими районами міста). Це дозволить поліпшити організацію посадки-висадки пасажирів та підпорядкує рух транспортних засобів, що працюють на різних маршрутах.

Передбачається виділення таких напрямів:

- в напрямку космічного мікрорайону;
- в напрямку південного мікрорайону;
- в інших напрямках.

2.4 Підвищення безпеки руху на перехресті

пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

Перетин проспекту Соборний – вул. Перша Ливарна представляє собою складне перехрестя в одному рівні. Кут перетину близький до 90°. До особливостей організації дорожнього руху на цьому перехресті слід віднести:

- велику інтенсивність руху транспорту проспектом Соборним;
- перехрестя має світлофорне регулювання;
- цикл світлофорного регулювання складається з двох фаз;
- наявність у безпосередній близькості обладнаної стоянки автомобілів біля торгівельного комплексу по вул. Перша Ливарна.

Треба відмітити, що загальна схема регулювання руху на перехресті та схеми пофазових роз'їздів відповідають обсягу та напрямкам транспортних та пішохідних потоків і не потребують змін.

Основні скоєні на цьому перехресті види ДТП це наїзд на пішохода та зіткнення транспортних засобів. Зіткнення виникають внаслідок неправильної

траєкторії руху автомобілів при виконанні маневрів. Причиною цього є відсутність дорожньої розмітки, яка б чітко визначала траєкторії руху та розподіл смуг руху за напрямками.

Наїзд на пішоходів пов'язаний з невиконанням пішоходами правил дорожнього руху, різким виходом їх на проїжджу частину перед близько їдучим транспортним засобом та перетинання перехрестя в незазначених пішохідними переходами зонах.

Для того, щоб уникнути цих недоліків організації дорожнього руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна пропонується наступне:

- 1) нанести дорожню розмітку 1.1; 1.3; 1.5; 1.6; 1.8; 1.12; 1.14.3, 1.18;
- 2) встановити дорожні знаки 3.34, 5.18, 5.35.2, 5.41, 5.43, 7.2.2, 7.2.5;
- 3) встановити пішохідну огорожу на зеленій розділовій смузі проспекту Соборного з обох боків перехрестя.

Нова схема організації руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна наведена на рисунку 2.4.

Всі зазначені вище заходи повинні призвести до загального підвищення безпеки руху транспорту в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, в тому числі й транспорту автобусного маршруту № 80.

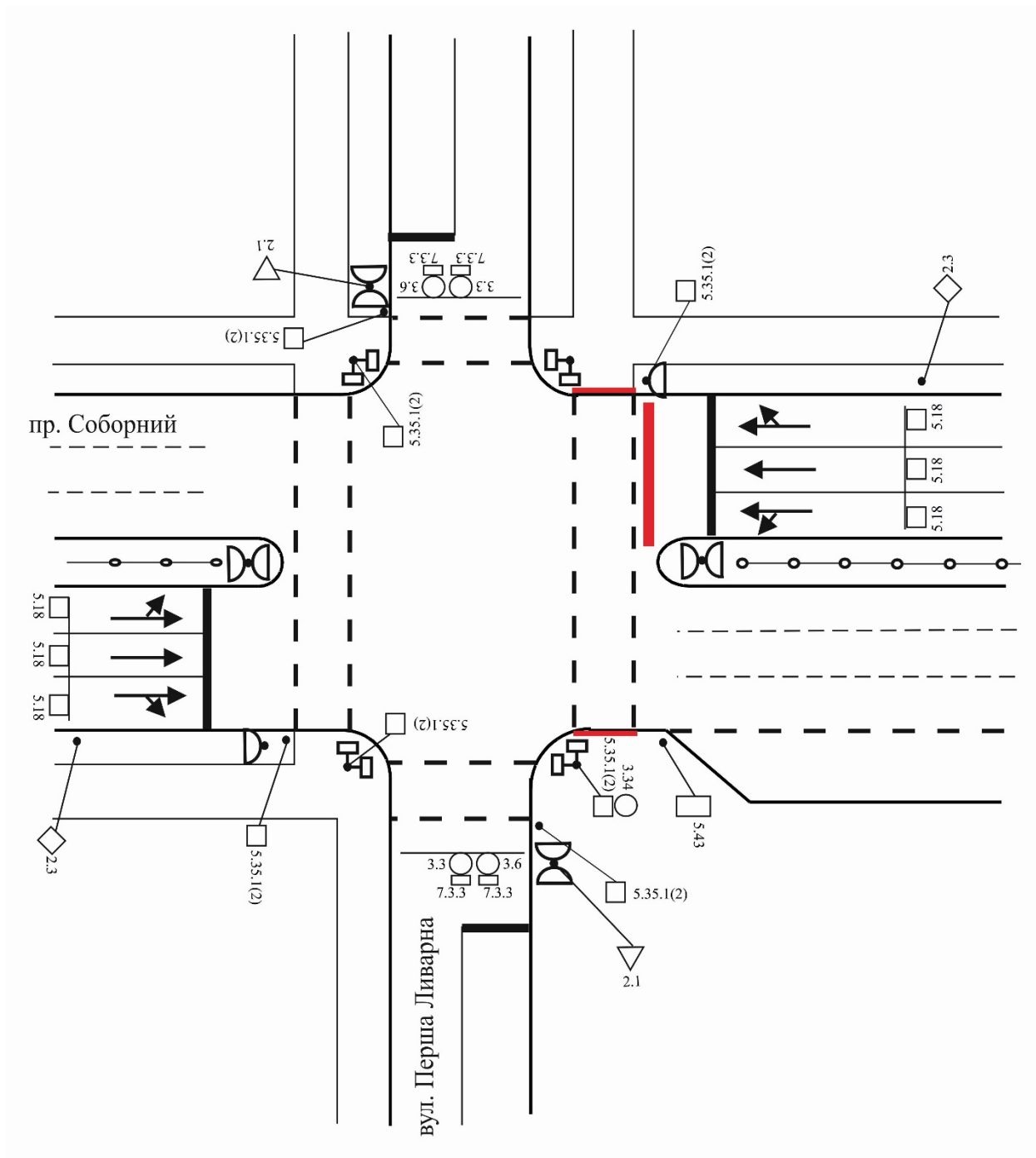


Рисунок 2.4 – Нова схема організації дорожнього руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Запропоновані заходи повинні призвести до збільшення рівня безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна. Особливо це стосується підвищення безпеки пішохідного руху. Більша безпека руху вплине й на маршрутний пасажирський транспорт, в тому числі й на автобуси маршруту № 80.

Для реалізації заходів потрібні певні інвестиції, а економічну ефективність планується отримати за рахунок зменшення потенційної аварійності.

Для реалізації заходів з підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна необхідні капітальні вкладення у наступному розмірі, грн.:

$$K = K_{zn} + K_{cc} + K_{np} + K_{og} , \quad (3.1)$$

де K_{zn} – капітальні вкладення на придбання та встановлення дорожніх знаків, грн.;

K_{cc} – капітальні вкладення на придбання та встановлення спеціальних світильників на пішохідному переході, грн.;

K_{np} – капітальні вкладення на облаштування зупиночного пункту розширенням проїжджої частини у вигляді «кишень», грн.;

K_{og} – капітальні вкладення на облаштування пішохідної огорожі в районі перехрестя, грн.

Капітальні вкладення на придбання та встановлення дорожніх знаків, грн:

$$K_{zn} = C_{zn} + C_{вст.зн} , \quad (3.2)$$

де C_{zn} – вартість усіх дорожніх знаків, що встановлюються, грн.;

$C_{вст.зн}$ – вартість робіт зі встановлення усіх знаків, грн.

В таблиці 3.1 надані дорожні знаки, які планується встановити.

Загальна вартість встановлення усіх дорожніх знаків, грн:

$$C_{вст.зн} = C_{1\text{ зн}} \cdot N_{зн} , \quad (3.3)$$

де $C_{1\text{ зн}}$ – вартість виконання монтажних робіт зі встановлення одного дорожнього знаку із матеріалами включно (приймаємо 361 грн.);

$N_{зн}$ – кількість дорожніх знаків, які передбачається встановити.

Таблиця 3.1 – Дорожні знаки, які планується встановити

№	Знаки, що передбачено встановити		
	Кількість знаків	Ціна за один знак	Вартість одного знаку
3.34	2	951	1902
5.18	6	951	5706
5.35	4	951	3804
5.45.1	1	1344	1344
5.45.3	1	1344	1344
7.2.2	1	471	471
7.2.5	1	471	471
Разом	16		15042

$$C_{вст.зн} = 361 \cdot 16 = 5776 \text{ грн.}$$

$$K_{зн} = 15042 + 5776 = 20818 \text{ грн.}$$

Площа розширення зупиночного пункту для автобусів та тролейбусів складає 314 м² згідно розрахункам в п. 2.3. Вартість спорудження 1 м² площі проїжджої частини приймаємо 2600 грн.

$$K_{np} = 314 \cdot 2600 = 816400 \text{ грн.}$$

Капітальні вкладення на придбання комплекту світильників складають 24000 грн. Враховуючи витрати на встановлення, приймаємо $K_{cc} = 30000$ грн.

Капітальні вкладення на облаштування пішохідної огорожі в районі перехрестя, грн.:

$$K_{oz} = (K_{eo} + K_{vvo}) L_{oz} , \quad (3.4)$$

де K_{eo} – безпосередня вартість 1 метру пішохідної огорожі, грн;

K_{vvo} – вартість робіт зі встановлення 1 метру пішохідної огорожі, грн;

L_{oz} – довжина пішохідної огорожі, яку потрібно встановити, м.

$$K_{oz} = (1200 + 1100) \cdot 120 = 276000 \text{ грн.}$$

Отже, капітальні вкладення для реалізації заходів підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна:

$$K = 20818 + 30000 + 816400 + 276000 = 1143218 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати для реалізації заходів підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, грн. [8]:

$$C_{експл} = C_p + C_a , \quad (3.5)$$

де C_p – вартість обслуговування та ремонту обладнання, грн.;

C_a – амортизаційні відрахування, грн.

Вартість обслуговування та ремонту обладнання, грн. [8]:

$$C_p = K_{\epsilon} \cdot n_p / 100 , \quad (3.6)$$

де K_{ϵ} – вартість обладнання (дорожні знаки, автобусні зупинки, пішохідна огорожа, світильники), грн.;

n_p – норма відрахувань на обслуговування обладнання, %.

$$C_p = 1143218 \cdot 5 / 100 = 57161 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування, грн. [8]:

$$C_a = K_{\epsilon} \cdot n_a / 100 , \quad (3.7)$$

де n_a – норма амортизаційних відрахувань, %.

$$C_a = 1143218 \cdot 24 / 100 = 274373 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати для реалізації заходів підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна:

$$C_{\text{експл}} = 57161 + 274373 = 331534 \text{ грн.}$$

До поточних витрат також входять витрати на щорічне поновлення дорожньої розмітки. Вартість цих робіт зведена в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Витрати на поновлення дорожньої розмітки

Вид розмітки	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна поновлення одиниці, грн	Загальна вартість поновлення, грн
1.1	м ²	8	238,23	1 906
1.3		1,5		357
1.5		35		8 338
1.6		8		1 906
1.8		10		2 382
1.12		8		1 906
1.14.3		6		1 429
1.18		4,5		1 072
Разом		81		19 297

Загальні поточні витрати для реалізації заходів підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна:

$$C_{\text{поточ}} = 331534 + 19297 = 350831 \text{ грн.}$$

Згідно даних п. 1.4 за останні п'ять років на перехресті відбулося 37 дорожньо-транспортних пригод, 6 з яких із пораненням людей, а 1 – із загибеллю людини. Збитки від ДТП на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна, грн. [8]:

$$C_{\text{ДТП}}^{\text{існ}} = K_z \cdot \Pi_z + K_n \cdot \Pi_n + K_m \cdot \Pi_m, \quad (3.8)$$

де K_z, K_n, K_m – кількість ДТП із загиблими, травмованими людьми та виключно з матеріальними збитками відповідно;

C_z, C_n, C_m – збитки при загибелі людини, в наслідок травмування, й виключно тільки при ушкодженні майна, грн.

Для розрахунків були прийняті наступні дані:

$$C_z = 200000 \text{ грн}; C_n = 150000 \text{ грн.}; C_m = 100000 \text{ грн.}$$

Тоді, збитки від ДТП на перехресті склали:

$$C_{\text{ДТП}}^{\text{існ}} = 200000 + 6 \cdot 150000 + 30 \cdot 100000 = 4100000 \text{ грн.}$$

Для того, щоб вирахувати реальне зниження збитків від ДТП після впровадження певних заходів, потрібно взяти до уваги коефіцієнти зниження з таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Коефіцієнти для вирахування зниження збитків від аварійності [8]

Заходи з підвищення безпеки руху	Коефіцієнт
встановлення додаткових дорожніх знаків	0,15
відновлення горизонтальної розмітки вулиці	0,58
відновлення горизонтальної розмітки перехрестя	0,23
розширення проїжджої частини (заїзні «кармани»)	0,21
облаштування пішохідної огорожі	0,33
поліпшення освітлення	0,42

Коригуючий коефіцієнт зниження витрат від дорожньо-транспортних пригод, грн. [8]:

$$\Delta k = 1 - (1 - k_1) (1 - k_2) (1 - k_3) \dots (1 - k_n). \quad (3.9)$$

$$\Delta k = 1 - (1-0,15) \cdot (1-0,58) \cdot (1-0,23) \cdot (1-0,21) \cdot (1-0,33) \cdot (1-0,42) = 0,916.$$

Враховуючи сумарний коригуючий коефіцієнт зменшення витрат від дорожньо-транспортних пригод, грн. [8]:

$$\Delta C_{\text{ДТП}} = \Delta k \cdot C_{\text{ДТП}}^i. \quad (3.10)$$

$$\Delta C_{\text{ДТП}} = 0,916 \cdot 4100000 = 3755600 \text{ грн.}$$

Умовна річна економія розраховується за формулою, грн. [8]:

$$E = \Delta C_{\text{дтп}} - C_{\text{ном}}. \quad (3.11)$$

$$E = 3755600 - 350831 = 3404769 \text{ грн.}$$

Річна економія майже втричі перевищує капітальні витрати на заходи з підвищення безпеки руху на перехресті.

Розрахунки підтвердили економічну доцільність заходів з підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна. Зазначені заходи дозволять підвищити безпеку перевезень пасажирів автобусним маршрутом № 80.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розглянуті питання поліпшення організації перевезень на автобусному маршруті № 80 шляхом підвищення рівня безпеки руху.

Був виконаний ретельний аналіз організації дорожнього руху на одному з небезпечних перехресть на маршруті – пр. Соборний – вул. Перша Ливарна. Для транспортних та пішохідних потоків була зібрана інформація щодо їх інтенсивностей та складу. Була проаналізована аварійність на перехресті та зроблений аналіз причин її виникнення.

В якості основних недоліків були визначені високий рівень аварійності на перехресті з участю пішоходів, вади в організації роботи зупиночного пункту громадського транспорту поруч із перехрестям та деякі недоліки в загальній організації дорожнього руху на перехресті.

Розглянуті питання забезпечення безпеки пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна з використанням додаткових дорожніх знаків, дорожньої розмітки та пішохідної огорожі. Запропоновано використання спеціальних світильників на одному з пішохідних переходів перехрестя.

Передбачена реконструкція зупиночного пункту маршрутного пасажирського транспорту з відокремленням зупинок по типах транспорту та розділенням їх по напрямках подальшого руху.

Розглянуті питання заборони стоянок автомобілів на проїжджій частині проспекту Соборного.

Виконані економічні розрахунки, які підтвердили можливість реалізації заходів з підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Перша Ливарна з економічного боку.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Паспорт автобусного маршруту № 80 регулярних перевезень «ТЦ «Метро» – Запорізький річковий порт» в трьох частинах - 68 с.
2. 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, 2012. – 467 с.
3. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-199> (дата звернення: 12.05.2023).
4. Шештокас В.В. Гаражи и стоянки: учебник для ВУЗов / В.В. Шештокас, В.П. Адамавичюс, П.В. Юшкевичюс. – М.: Стройиздат, 1984. – 214 с.
5. Маруніч В.С. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник / за заг. ред. В.С. Маруніч, Л.Г. Шморгуна та ін. – К.: Міленіум, 2017 – 528 с.
6. Правила дорожнього руху України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення: 23.05.2023).
7. Правила розміщення та обладнання зупинок міського електро- та автомобільного транспорту. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0160-95#Text> (дата звернення: 24.05.2023).
8. Аксенов В.А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения / В.А. Аксенов, Е.П. Попова, О.А. Дивочкин – М.: Транспорт, 1987. – 128 с.