

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний

(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра

(ступінь вищої освіти)

на тему ПОЛПШЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШЛЯХОМ
ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА АВТОБУСНОМУ МАРШРУТІ № 85

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

Спеціальності 275 Транспортні технології

(за видами)

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

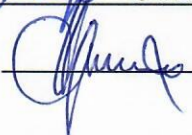
«Організація перевезень і логістичне
управління на автомобільному транспорті»

Ілля ГАНЖА

(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 ТУРПАК

«10» травня 2023 року

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

ГАНЖИ Іллі Віталійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Поліпшення організації перевезень шляхом підвищення безпеки руху на автобусному маршруті № 85

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.

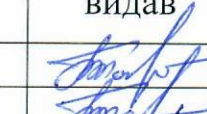
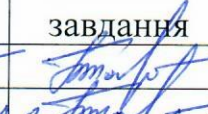
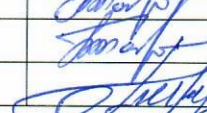
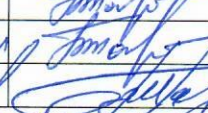
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) паспорт автобусного маршруту №85, існуюча вулично-дорожня мережа, статистика дорожньо-транспортних пригод, існуюча схема організації дорожнього руху

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Реконструкція зупинок міського транспорту біля перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, 2.2 Організація пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, 2.3 Організація автомобільних стоянок в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, 2.4 Підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, 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.

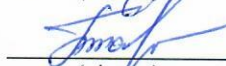
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ 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 ГАНЖА

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Олександр ТАРАСЕНКО

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 47 стор., 19 табл., 7 рис., 8 використаних джерел.

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

Об'єкт дослідження – автобусний маршрут № 85 міста Запоріжжя.

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

Метод дослідження – аналітичний.

В дипломній роботі розглянутий автобусний маршрут № 85 міста Запоріжжя, визначені місця на маршруті, які є найбільш небезпечними.

Розглянуті питання організації дорожнього руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, який зазначений в паспорті автобусного маршруту № 85 серед інших, як місце концентрації дорожньо-транспортних пригод. Зібрані основні характеристики транспортних та пішохідних потоків на зазначеному перехресті.

Для підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка запропоновано ряд заходів. Поліпшена організація роботи зупиночних пунктів через їх реконструкцію. Проведена організація транспорту в стані спокою в межах перехрестя.

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 № 85.....	8
1.2 Загальна характеристика перехрестя проспекту Соборного та вулиці Академіка Чабаненка.....	10
1.3 Дослідження основних характеристик транспортних та пішохідних потоків на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.....	12
1.4 Статистика та аналіз ДТП на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.....	15
1.5 Загальна характеристика управління дорожнім рухом на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.....	18
1.6 Постанова завдань на дипломну роботу.....	19
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	20
2.1 Реконструкція зупинок міського транспорту біля перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.....	20
2.1.1 Загальна класифікація й параметри зупиночних пунктів..	20
2.1.2 Вимоги щодо розташування зупиночних пунктів.....	24
2.1.3 Обладнання зупиночних пунктів.....	27
2.2 Організація пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.....	29
2.2.1 Організація руху на пішохідних переходах.....	29
2.2.2 Організація пішохідного руху повздовж доріг.....	30

2.3 Організація автомобільних стоянок в межах перехрестя пр. Со-	
борний – вул. Академіка Чабаненка.....	31
2.3.1 Загальні проблеми організації транспорту в стані спокою	31
2.3.2 Організація стоянки автомобілів біля перехрестя пр. Со-	
борний – вул. Академіка Чабаненка.....	32
2.4 Підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул.	
Академіка Чабаненка.....	35
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	39
Висновки.....	46
Перелік джерел посилання.....	47

ВСТУП

Якісна організація пасажирських перевезень передбачає підтримку постійно високих швидкостей сполучення на маршрутах громадського транспорту із одночасним забезпеченням високого рівня безпеки цих перевезень. І це завдання є доволі складним.

Міські пасажирські перевезення в населених пунктах виконуються вулично-дорожньою мережею, характеристики якої доволі часто не відповідають обсягам руху транспортних потоків та швидкостям сучасних транспортних засобів. В таких умовах забезпечити якість перевезень стає ще складнішим. І саме в таких умовах питання організації самого дорожнього руху для забезпечення безпеки перевезень виходять на перший план.

Маршрути руху громадського транспорту проходять звичайними вулицями населених пунктів, де в силу багатьох причин може не бути можливості для надання певних пріоритетів для руху пасажирського транспорту. Автобуси вимушені рухатись в загальному транспортному потоці, відчувати його вплив на режими руху й впливати на нього. Останнє стосується, в першу чергу, автобусів великої місткості. Хоча постійні прискорення-уповільнення перед та після кожної зупинки будуть мати місце незалежно від типу пасажирського рухомого складу.

Тому заходи з поліпшення організації дорожнього руху та підвищення рівня безпеки на окремих ділянках маршрутів слідування громадського транспорту є доволі вагомим інструментом для забезпечення безпеки пасажирських перевезень загалом. Саме таким питанням на прикладі автобусного маршруту № 85 міста Запоріжжя й присвячена ця дипломна робота.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика автобусного маршруту № 85

Автобусний маршрут № 85 «Набережна – вул. Європейська» є регулярним маршрутом міського сполучення, який працює у режимі маршрутного таксі. Схема маршруту наведена на рисунку 1.1.

Перевезення пасажирів маршрутом № 85 здійснюється автобусами категорії М2, класу А з загальною пасажиромісткістю до 22 місць, призначених для перевезення сидячих та стоячих пасажирів та класу В загальною пасажиромісткістю до 22 місць за умови перевезень тільки сидячих пасажирів [1].

Автобусний маршрут № 85 є постійним та щоденним. Початок роботи – 6:00, закінчення роботи – 23:58 [1].

У таблицях 1.1, 1.2 наведені загальні характеристики автобусного маршруту № 85.

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

№	Найменування показників	Кількісні показники	
		прямий напрямок	зворотній напрямок
1	Довжина маршруту, км	14,5	15,4
2	Тривалість рейсу: - режим маршрутного таксі, хв.	38	42
3	Зупинки тарифні, кількість	24	27



Рисунок 1.1 – Схема міського маршруту № 85 [1]

Таблиця 1.2 – Небезпечні ділянки на автобусному маршруті № 85 [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 – вул. Я.Новицького - пр. Соборний – вул. Гагаріна - пр. Соборний – вул. Українська - пр. Соборний – вул. Фортечна - пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка - пр. Соборний – Автовокзал - вул. Космічна – вул. Святоволодимирівська - вул. Космічна – вул. Броньова - вул. Космічна – вул. Радгоспна - вул. Чумаченка – вул. Ситова - вул. Радгоспна – вул. Магара

З таблиці 1.2 виходить, що маршрут проходить доволі багато перехресть, 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. Академіка Чабаненка.

1.2 Загальна характеристика перехрестя проспекту Соборного та вулиці Академіка Чабаненка

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

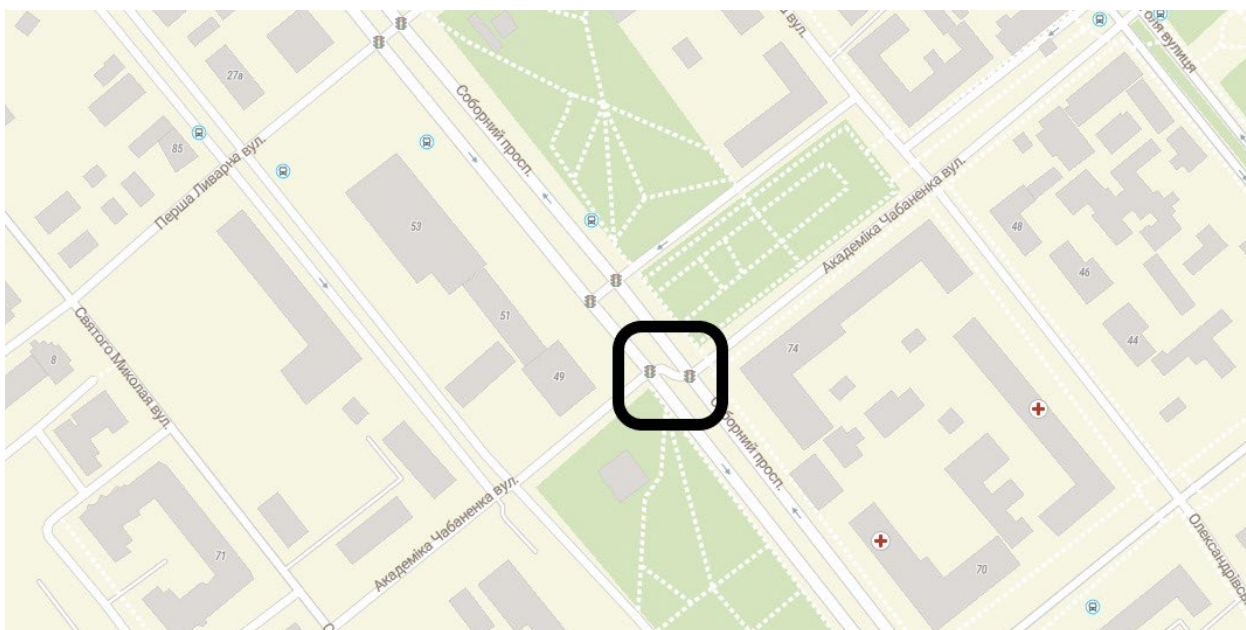


Рисунок 1.2 – Перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

У таблиці 1.3 зведені повздовжні ухили, ширину проїзної частини та розділові смуги, кількість смуг руху на підходах до перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.

Таблиця 1.3 – Геометричні параметри ділянки вулично-дорожньої мережі

Ділянка	Повздовжній ухил, ‰	Ширина проїзної частини, м	Кількість смуг руху	Примітка
від перехрестя з вул. Дніпровською до вул. Академіка Чабаненка	-3	28	6	Ширина розділової смуги – 6 м
від вул. Академіка Чабаненка до перехрестя з вул. Першою Ливарною	-1	28	6	Ширина розділової смуги – 6 м

Довжини перегонів між центрами зазначених перехресть представлені у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Довжини перегонів ділянки вулично-дорожньої мережі

Ділянка вулично-дорожньої мережі	Довжина, м
від перехрестя з вул. Дніпровською до вул. Академіка Чабаненка	241,5
від вул. Академіка Чабаненка до перехрестя з вул. Першою Лигварною	183

На перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка радіуси заокруглень складають від 3 до 6 метрів. Тротуари проходять майже впродовж всіх вулиць та їх ширина коливається від 2 до 16 метрів. На момент дослідження розмітка була відсутня.

Перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка 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. Академіка Чабаненка

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. Академіка Чабаненка та результати заносимо до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Результати обліку інтенсивності руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

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	36	402	-	16	50	10	24	471	-	13	-	36
вантажний автомобіль	-	8	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-
мікроавтобус	-	158	-	-	-	-	-	132	-	-	-	-
автобус	-	40	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-
тролейбус	-	18	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-

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

Також, виконано розділення потоку на право- та лівоповоротні потоки з наступним позначенням:

- 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 1.5 як потік з номером 2.3.

Склад транспортного потоку на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка наведений на рисунку 1.3.

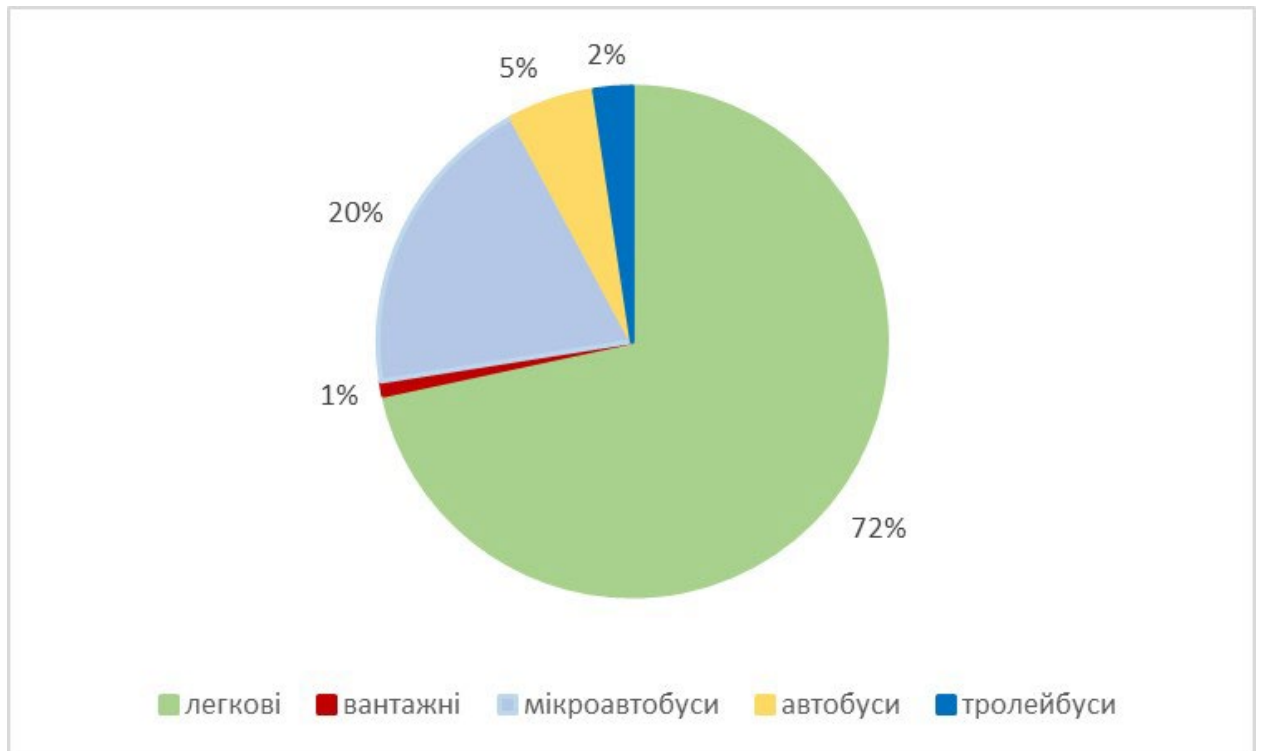


Рисунок 1.3 – Склад транспортного потоку на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

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

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.

У таблиці 1.6 представлені інтенсивності пішохідних потоків.

Таблиця 1.6 – Інтенсивність руху пішоходів на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

Інтенсивність руху пішоходів, піш/год			
11	12	13	14
228	515	222	543

1.4 Статистика та аналіз ДТП на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

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. Академіка Чабаненка наведена в таблицях 1.7, 1.8.

Таблиця 1.7 – Статистичні дані аварійності на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

№	Роки	Кількість ДТП
1	2016	6
2	2017	6
3	2018	4
4	2019	4
5	2020	9
	Разом	26

Потрібно відмітити, що в 14 із 26 дорожньо-транспортних пригод, які відбулися на перехресті за період з 2016 по 2020 рік, взяли участь маршрутні транспортні засоби. А в трьох з них – транспортні засоби 85 маршруту. Тому проблема безпеки на перехресті стоїть достатньо гостро.

Таблиця 1.8 – Статистичні дані аварійності на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка за тяжкістю наслідків

№	Тяжкість наслідків	Роки				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Кількість ДТП із постраждалими	1	3	1	0	2
2	Кількість ДТП із загиблими	0	0	0	0	1
3	Загальна кількість ДТП	6	6	4	4	9

Аналіз аварійності за видами на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка приведений у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Аналіз аварійності за видами у 2020 році

Види ДТП	Всього	Постраждалі	Загиблі
всі ДТП	9	2	1
зіткнення	4	0	0
наїзд на пішохода	5	2	1

Концентрація дорожньо-транспортних подій на мережах пасажирського транспорту загального користування має свою специфіку. Більш всього подій зосереджено в зонах зупинок, причому для безрейкового транспорту на зупинках, розташованих безпосередньо перед перехрестям. Як правило, такі пункти розташовують перед пішохідними переходами, і пасажирів, що вийшли з тролейбуса або автобуса і прямуючі на протилежну сторону вулиці, через не увагу створюють аварійну обстановку [3].

При розташуванні зупинок за перехрестям перехід вулиці на протилежну сторону здійснюється за тролейбусом або автобусом. В цьому випадку забезпечується краща видимість, як для пішоходів, так і для водіїв транспорту.

Все це стосується того, коли зупиночний пункт відповідає обсягам руху на ньому й має відповідно до цього обсягу добру організацію транспорту та пасажирів на зупиночному пункті.

На перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка зупиночний пункт, який розташований на проспекті Соборному в напрямку руху від вулиці Дніпровської на вулицю Першу Ливарну, не відповідає обсягу руху. Натурні обстеження підтвердили нестачу місця на зупинці для транспортних засобів різних маршрутів. Через цей зупиночний пункт проходять майже 20 автобусних та тролейбусних маршрутів.

Нестача місця призводить до порушення водіями правил дорожнього руху під час посадки-висадки пасажирів. Спостерігалися зупинки рухомого складу навіть на другій смузі руху. Ці недоліки будуть враховані при розробці заходів щодо підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.

1.5 Загальна характеристика управління дорожнім рухом на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

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

На перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка 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. Академіка Чабаненка регулюється за двофазною схемою.

Крім світлофорів на перехресті наявні дорожні знаки та дорожня розмітка.

1.6 Постанова завдань на дипломну роботу

Перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка на маршруті руху автобусу № 85 є одним з найбільше невдало розташованим зупиночним пунктом, який не відповідає обсягам пасажирського руху.

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

- незадовільний стан руху в межах зупинок міського транспорту та на підходах до них;
- значна кількість ДТП з участю пішоходів та маршрутних 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:

- реконструкція зупинок міського транспорту;
- підвищення безпеки організації пішохідного руху;
- підпорядкування системи стоянок автомобілів;
- застосування технічних засобів організації дорожнього руху для підвищення його безпеки;
- поновлення розмітки проїжджої частини.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Реконструкція зупинок міського транспорту біля перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

2.1.1 Загальна класифікація й параметри зупиночних пунктів

Розміщення зупиночних пунктів міського транспорту виконується з урахуванням багатьох вимог [4].

Суміщення зупинок різних видів транспорту або їх розташування в поруч одно до одної вирішується міським електротранспортом спільно з автотранспортними підприємствами і погоджується у відповідних місцевих органів поліції.

Місця розташування зупинок та їх вибір виконується підприємствами міського транспорту, які безпосередньо здійснюють перевезення пасажирів територією певного населеного пункту.

Зупинки міського транспорту за своїми ознаками мають наступну класифікацію [3]:

- 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 вигоду);
- за розташуванням зупинки на маршруті руху (кінцева, проміжна).

Постійною є зупинка маршрутних транспортних засобів, де вони зупиняються на протязі всього часу роботи на маршруті. Тимчасовою є зупинка

маршрутних транспортних засобів, де вони зупиняються тільки в певні періоди часу. Зупинка на вимогу виконується за бажанням пасажирів, що пересуваються в транспортному засобі відповідним маршрутом.

Подвійні зупинки влаштовуються лише при обслуговуванні ними кількох маршрутів однотипних транспортних засобів із сумарною інтенсивністю руху понад 30 одиниць на годину.

У нашому випадку зупинки поруч з перехрестям пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка є суміщеними, для звичайних транспортних засобів, подвійними, постійними та проміжними.

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 [5].

Межі зупинки у довжину визначаються протяжністю пасажирського посадочного майданчику.

Тип маршрутних транспортних засобів та їх кількість на зупинці одночасно визначають фактичну довжину посадочного майданчику (див. таблицю 2.1).

Таблиця 2.1 – Розміри посадочного майданчику [3]

Особистості транспортного засобу	Довжина майданчику, м	
	одиначний	подвійний
звичайний	20	35
зчленований	25	45
здвоєний	35	65

Якщо на маршрутах функціонують транспортні засоби різного типу, довжина посадочного майданчику визначається типом з найбільшою довжиною.

Ширина посадочного майданчику залежить від пасажирообороту конкретної зупинки, від часу очікування маршрутних транспортних засобів пасажирями. Однак ширина посадочного майданчику повинна бути не менше за 1,5 м [3].

Автобусні та тролейбусні зупинки обладнуються посадочними майданчиками, які улаштовуються на 20 см вище за поверхню проїжджої частини [3].

Допустимі розміри посадкової платформи необхідно перевірити на її потенційну місткість, яка визначається розрахунковою кількістю пасажирів, що очікують транспортний засіб. Розрахункова щільність пасажирів на посадковій платформі становить дві людини на 1 м² площі платформи.

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 [3].

Довжини перехідних ділянок «кишені» автобусної зупинки повинні складати 20 м на вході, й 15 м на виході. В обмежених умовах можливе зменшення довжини перехідних ділянок до 10 м [3].

Якщо автобусна зупинка розташовується за перехрестям і обладнується «кишеня», то відстань від посадочного майданчику до пішохідного переходу повинна становити не менше 10 м, а розширення проїжджої частини виконується від заокруглення перехрестя без улаштування перехідної ділянки «кишені» на вході [3].

Довжина «кишені» влаштовується більшою на 10 м за довжину посадочного майданчику із додаванням по 5 м з кожного боку. Дорожнє покриття «кишені» влаштовується з ухилом 15 - 20 %, спрямованим у бік проїжджої частини. Поверхня самого посадочного майданчику повинна також мати поперечний ухил 10 - 15 %, який спрямований в бік проїжджої частини. [3].

Відповідно перерахованим вище вимогам спроектуємо зупинки міського транспорту для обох напрямів руху в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка. На рисунках 2.1 та 2.2 зображені відповідні зупиночні пункти.

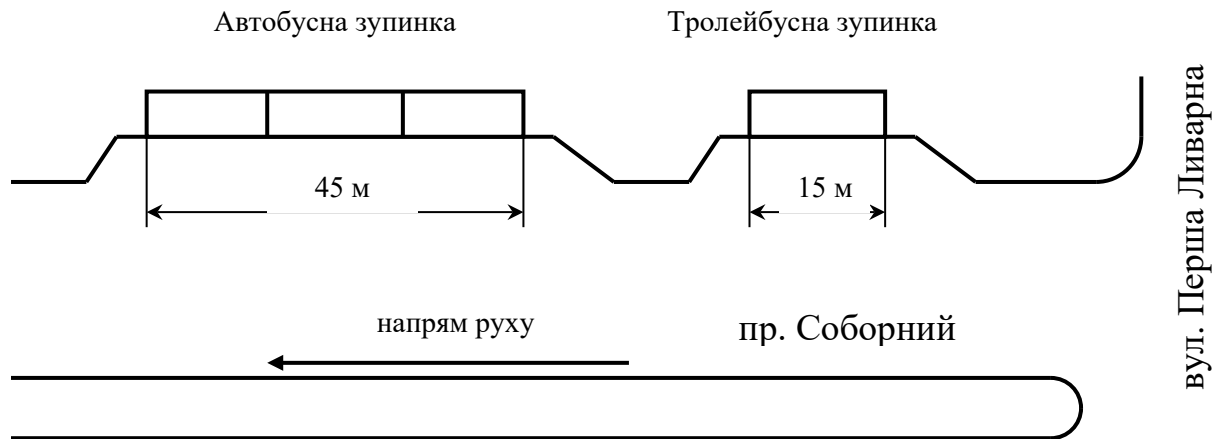


Рисунок 2.1 – Зупинка міського транспорту в бік вулиці Дніпровської

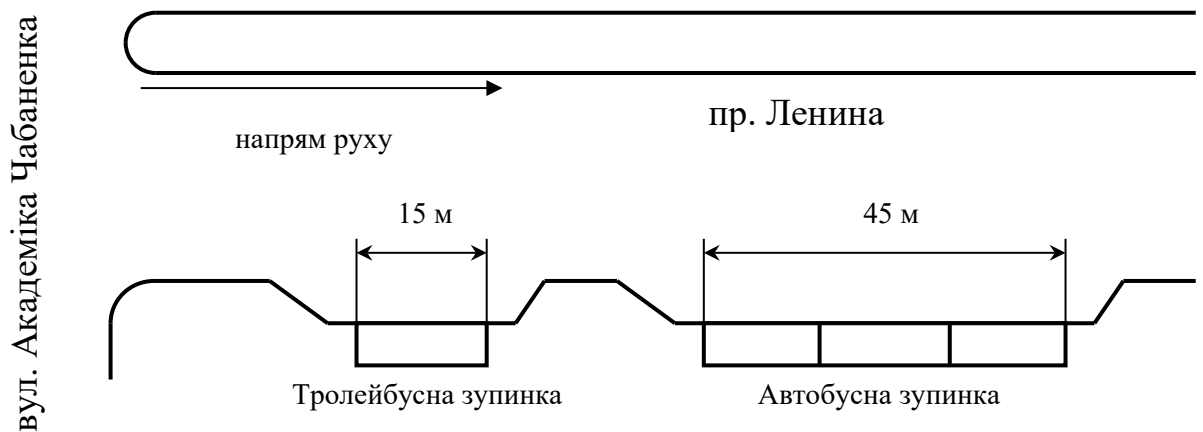


Рисунок 2.2 – Зупинка міського транспорту в бік вулиці Першої Ливарної

Згідно наведеним рисункам потрібно розрахувати площі зупиночних пунктів, щоб урахувати їх в економічній частині. 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

Розрахуємо відповідні площі. З причини того, що конструкції «кишень» однакові на обох зупиночних пунктах, то й розрахунки будуть однаковими для обох напрямків руху.

Тролейбусна зупинка:

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

Автобусна зупинка:

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

Площа однієї зупинки – 314 м². Загальна площа зупинок – 628 м².

2.1.2 Вимоги щодо розташування зупиночних пунктів

При розміщенні зупинок на вулично-дорожній мережі повинні бути дотримані такі основні умови [6]:

- максимально зручний і безпечний підхід до основних об'єктів масового відвідування;
- найменше зниження пропускної спроможності проїжджої частини дороги;

- мінімальні взаємні перешкоди між різними видами громадського транспорту;
- зручність виконання пересадки з одного виду громадського транспорту або з одного маршруту на інший;
- максимально можлива безпека дорожнього руху.

Максимально можлива Дальність підходів пішоходів до найближчого зупиночного пункту надана у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Діапазон пішохідних підходів [3]

Місцезнаходження	Відстань, м
в центрі міста	250
в житлових районах багатоповерхових будинків	500
в житлових масивах індивідуальних садиб для різних за розміром міст:	
великі, значні і найзначніші міста	600
малі та середні міста	800
в зонах виробництв (відстань від прохідних підприємств)	400
в зонах спорту та відпочинку (відстань від головного входу)	800

В таблиці 2.3 наведені дані щодо припустимих відстаней між зупиночними пунктами на маршрутах громадського транспорту.

Таблиця 2.3 – Відстані між зупиночними пунктами [3]

№	Режим роботи на маршруті	Відстань, м
1	звичайний	400 – 600
2	експресний (також для швидкісного трамваю)	800 – 1200

Зупиночні пункти здебільшого розміщують біля перехресть міських вулиць і доріг. Якщо на великих перегонах між перехрестями розташовані

об'єкти масового притягнення пасажирів, в таких місцях розміщення зупиночного пункту також є виправданим.

Зупиночні пункти потрібно розташовувати на прямих ділянках міських доріг і вулиць, які мають поздовжній ухил дорожнього покриття не більший за 30%. В умовах нестачі місця для зупиночного пункту допускається його розташування на криволінійних ділянках дороги чи вулиці. При цьому радіус такої ділянки повинен бути не меншим за 100 м, а поздовжній ухил дорожнього покриття ділянки не більшим за 40% [3].

Вибір місця зупиночного пункту завжди доволі індивідуальний. При цьому виборі потрібно враховувати [3]:

- конструкцію перехресть на міських дорогах та вулицях;
- ширину дорожнього покриття і ширину тротуарів;
- умови руху транспортних та пішохідних потоків;
- частоту руху громадського транспорту;
- загальний об'єм транспортних потоків та ін.

У місцях перетину, розгалуження або змикання маршрутів міського транспорту розміщення зупинок повинно забезпечувати не тільки зручність руху та виконання пересадок, але й комфортне використання всіх маршрутів одного напрямку.

Зупинки автобусів і тролейбусів необхідно розташовувати здебільшого за перехрестям, а зупинки трамваїв - перед перехрестям вулиць та доріг міста.

При наявності на перехресті автобусних і тролейбусних зупинок відстань від посадкової площадки до пішохідного переходу не повинна перевищувати 5-10 м [3].

В разі, коли зупиночний пункт влаштовується у вигляді «кишені», то перехідна частина продовження проїжджої частини повинна починатися за пішохідним переходом на відстані від нього не ближче за 1-2 м [3].

На ділянках вулиць і доріг міста, де здійснюється спільний рух автобусів і тролейбусів з загальною частотою більше 30 одиниць на годину, їх зупинки мають бути рознесені. Спочатку вздовж дороги йде зупинка тролейбусів, а потім зупинка автобусів. Відстань між посадковими майданчиками тролейбуса та автобуса має бути не менше за 10 метрів [3]. Ця вимога виконана при реконструкції зупиночних пунктів біля перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка (див. рис. 1.1 та 1.2).

У разі розрізнених зупинок маршрутів одного виду транспорту маршрути одного напрямку слід групувати на окремих зупиночних пунктах.

2.1.3 Обладнання зупиночних пунктів

Посадкові майданчики повинні мати покращену поверхню, яку легко мити. Не допускається застій води на покритті після миття або дощу.

На посадкових майданчиках не можна розміщувати зелені насадження, рекламні носії та інші об'єкти чи споруди за виключенням кіосків для продажу квитків для проїзду та лавок з навісами. Виняток становлять посадкові майданчики, які влаштовуються на існуючих тротуарах чи зелених смугах уздовж проїжджої частини, де вже є дерева.

Дорожні знаки, що позначають місце зупинки, можуть розміщуватися на кріпленнях контактної мережі трамваїв чи тролейбусів, за допомогою кронштейнів на опорах мереж (контактної, освітлювальної) або на стаціонарних чи переносних стійках. Дорожні знаки, що позначають зупиночний пункт громадського транспорту, розташовуються згідно з вимогами діючих стандартів [3].

На зупинках громадського транспорту в населених пунктах повинна бути в наявності маршрутна інформація згідно вимог [3].

З метою покращення умов використання зупиночних пунктів рекомендовано наносити дорожню розмітку 1.4 згідно з [4] на дорожнє

покриття або на узбіччя. Нанесення повинне передувати посадковій площадці на 30 м, та за нею також на 30 м.

Розміщення житлових і господарських будівель та рекламних засобів біля зупинок громадського транспорту здійснювати виконується відповідно до [6].

Перебудова зупинок міського транспорту біля перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка відповідає усім вимогам, що були наведені вище.

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:

а) при русі в бік вулиці Дніпровської:

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

б) при русі в бік вулиці Перша Ливарна:

- в напрямку шевченківського мікрорайону;
- в напрямку пр. Металургів та на правий беріг Дніпра;
- в напрямку до Бабурки;
- в напрямку вул. Перемоги.

Ці напрями повинні позначатися відповідними інформаційними табличками.

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

Академіка Чабаненка

2.2.1 Організація руху на пішохідних переходах

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. Академіка Чабаненка, 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 2.4 зведені результати аналізу із зазначенням наявності та необхідних технічних засобів регулювання дорожнього руху на пішохідних переходах в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка.

Таблиця 2.4 – Аналіз організації пішохідних переходів

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

2.2.2 Організація пішохідного руху повздовж доріг

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

Виконавши аналіз наявності та стану тротуарів в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, 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 і переходять дорогу в не призначених для цього місцях. Тому для підвищення безпеки руху пропонується встановити пішохідну огорожу довжиною близько 240 м на розділовій зеленій смузі від перехрестя пр. Соборний – вул. Перша Ливарна до перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, а також частково на самій площі Університетській.

2.3 Організація автомобільних стоянок в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

2.3.1 Загальні проблеми організації транспорту в стані спокою

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 [7].

Однією з найбільших проблем, пов'язаних із паркуванням та організацією парковок, є ДТП. Аналіз причин ДТП на автостоянках показав (див. табл. 2.5), що більшість ДТП на стоянках відбуваються за участю пішоходів, для яких автомобіль стає перешкодою, що зменшує видимість.

Таблиця 2.5 – Основні види ДТП на стоянках [7]

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 2.6 наведено дані про фактори, що сприяють виникненню дорожньо-транспортних пригод на стоянках.

Таблиця 2.6 - Фактори, що сприяють виникненню дорожньо-транспортних пригод на стоянках [7]

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

2.3.2 Організація стоянки автомобілів біля перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

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

Заборона стоянок не виключає потреби в них. Тому передбачається обладнання місць для стоянок приватного транспорту з обох боків проспекту на другорядних вулицях: по вул. Олександрівський на всю ширину площі Університетської, та по вул. Академіка Чабаненка з боку вулиці Поштової у безпосередній близькості до проспекту.

Найбільш розповсюдженим видом стоянки є паркування транспортних засобів біля тротуарів на проїжджій частині на вулицях з рухом малої насиченості, до яких і відносяться вулиці Олександрівська та Академіка Чабаненка.

Стоянка такого типу має свої переваги та недоліки. Перевагою паркування на вулиці треба вважати можливість поставити свій транспортний засіб у безпосередній близькості до об'єкту тяжіння, що дає значну економію часу,

а також відпадає необхідність у додатковому маневруванні для під'їзду і встановлення автомобіля на стоянку поза вулицею. Іншою перевагою потрібно вважати більш економне використання території міста, так як для маневру автомобіля використовується проїжджа частина вулиці.

Однак стоянка автомобілів повздовж тротуарів призводить до значного скорочення пропускної спроможності вулично-дорожньої мережі, а також до зменшення безпеки і швидкості руху. Крім цього, на вулицях, де є рух маршрутного пасажирського транспорту, стоянки можуть бути перешкодою для його нормальної роботи.

На запропонованих вулицях інтенсивність не значна і має місце поширення проїжджої частини, яке й пропонується використати для створення місць для паркування.

Для збільшення кількості місць на стоянці автомобілі можуть ставитись не тільки повздовж тротуару, але й під різними кутами до нього. В таких випадках місце стоянки позначається знаками 5.39, 5.40, табличками 7.6.1-7.6.5 чи відповідною куту розміткою проїжджої частини [4]. Можливі варіанти встановлення автомобілів на стоянку показано на рисунку 2.3.

Більш економним способом є паралельне розміщення пари автомобілів. При цьому в'їзд одного автомобіля виконується задньою ходою, а виїзд – передньою, а другого – навпаки. В цьому випадку маневр в'їзду - виїзду автомобіля на стоянку виконується легше і за менший час, однак кожний другий автомобіль вимушений виїжджати з місця стоянки задньою ходою, а це погано з точки зору безпеки руху.

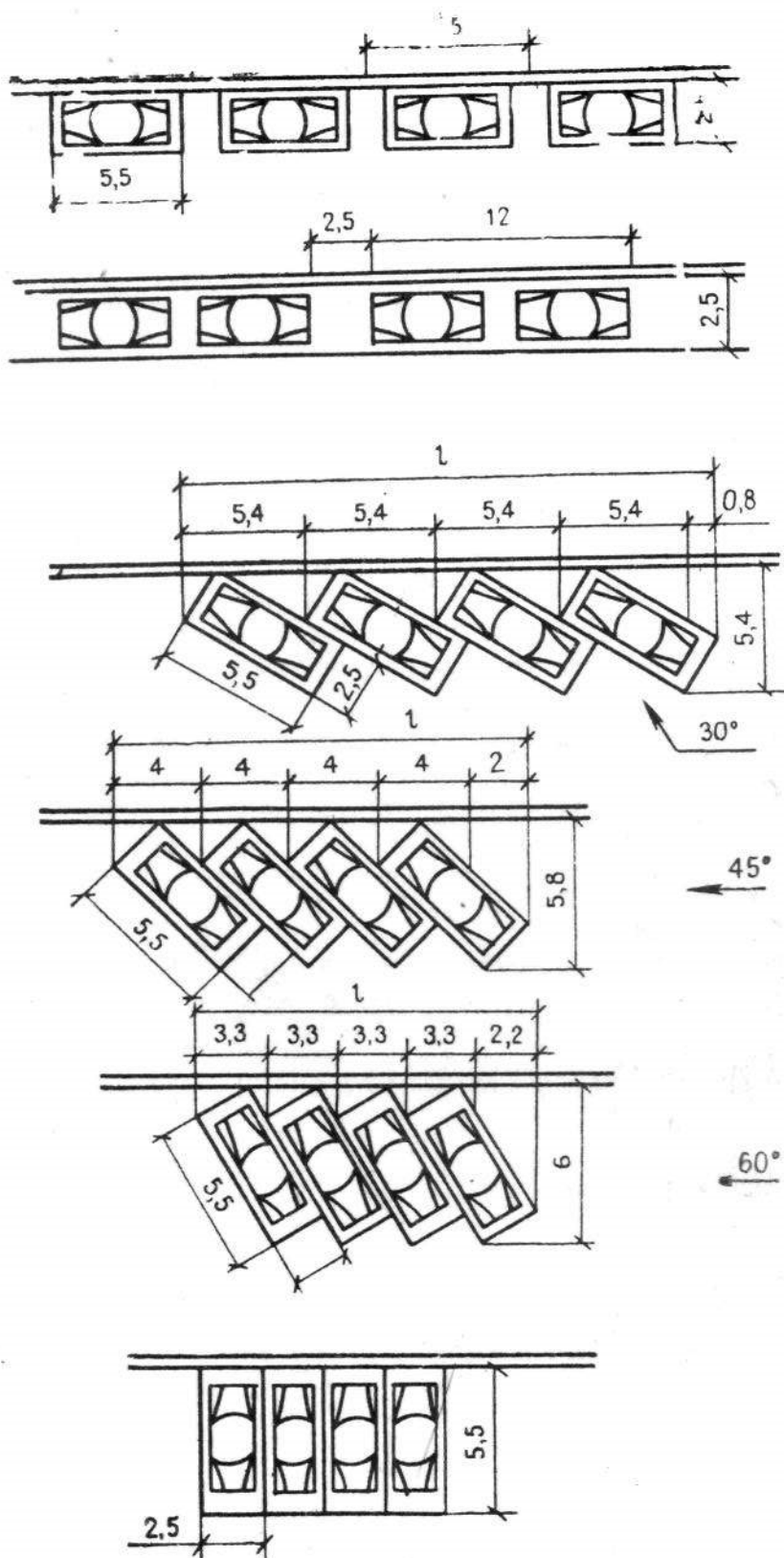


Рисунок 2.3 – Варіанти планування стоянок автомобілів [7]

При значних габаритах вулиці використовується паркування автомобілів під кутом (при цьому в'їзд – виїзд виконується значно легше). Постановка автомобіля можлива задньою чи передньою ходою.

Постановка автомобіля задньою ходою має ряд недоліків [7]:

- більший задній звис іноді перешкоджає пішоходам;
- відпрацьовані гази викидаються безпосередньо на пішоходів;
- при значній висоті тротуару псуються глушители автомобілів.

Постановка автомобіля на стоянку передньою ходою більш вдала, однак виїзд зі стоянки більш небезпечний через недостатню видимість. Для забезпечення безпеки руху, необхідно заборонити стоянку автомобілів на відстані не менш 5 м від пішохідного переходу.

На рисунку 2.4 можна побачити запропоновану обладнану стоянку для автомобілів по вул. Академіка Чабаненка.

2.4 Підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка

Перетин проспекту Соборний – вул. Академіка Чабаненка 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;

- перехід вулиці Академіка Чабаненка у бульвар з рознесенням проїжджих частин різних напрямів і організацією на них одностороннього руху;
- перехрестя має світлофорне регулювання;
- цикл світлофорного регулювання складається з двох фаз;
- перехрестя обладнано рознесеними Стоп-лініями;
- перехрестя має значну ширину проїжджої частини.

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. Але слід зазначити, що значна площа проїжджої частини дозволяє водіям маневрувати вільно, що призводить до частих непорозумінь та підвищення небезпеки руху.

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, а також значна вільна територія проїжджої частини.

Наїзд на пішоходів пов'язаний як 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, так і складною дорожньою обстановкою в районі зупинки міського транспорту. Зупинка не обладнана заїзною кишенею. Більшість мікроавтобусів при зупинці порушує правила дорожнього руху, зупиняючись на пішохідному переході, на другій смузі руху по проспекту. Ситуація погіршується ще й наявністю руху тролейбусів, що виконують лівий поворот з вулиці Академіка Чабаненка.

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

- побудувати заїзні «кишені» (загальна довжина 95 м);
- використати каналізування руху для розділення зустрічних потоків та більш чіткого орієнтування водіїв;
- нанести дорожню розмітку 1.1; 1.3; 1.5; 1.6; 1.8; 1.12; 1.14.3, 1.16.1, 1.18;
- встановити дорожні знаки 3.21, 3.34, 4.1, 5.18, 5.35.2, 5.38, 5.39, 5.40, 5.41, 5.43, 5.5, 7.2.2, 7.2.5;
- встановити пішохідну огорожу (240 метрів).

Нова схема організації руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка наведена на рисунку 2.4.

Всі зазначені вище заходи повинні призвести до загального підвищення безпеки руху транспорту в районі перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, в тому числі й транспорту автобусного маршруту № 85.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Запропоновані заходи повинні призвести до збільшення рівня безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка. Особливого ефекту слід очікувати для маршрутного пасажирського транспорту, в тому числі й для автобусного маршруту № 85. Однак 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. Академіка Чабаненка необхідні певні капітальні вкладення, грн.:

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

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

K_{np} – капітальні вкладення на облаштування зупиночних пунктів 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:

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

де $C_{I\,зн}$ – 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
3.21	1	951	951
3.34	2	951	1902
4.1	1	951	951
5.18	9	951	8559
5.35	8	951	7608
5.38	2	951	1902
5.39	1	1344	1344
5.40	1	1344	1344
5.45.1	2	1344	2688
5.45.3	2	1344	2688
7.2.2	4	471	1884
7.2.5	2	471	942
Разом	35		32763

$$C_{вст.зн} = 361 \cdot 35 = 12635 \text{ грн.}$$

$$K_{зн} = 32763 + 12635 = 45398 \text{ грн.}$$

Площа розширення двох зупиночних пунктів для автобусів та тролейбусів складає 628 м² (див. п. 2.1.1). Вартість спорудження 1 м² площі проїжджої частини приймаємо 2600 грн.

$$K_{np} = 628 \cdot 2600 = 1632800 \text{ грн.}$$

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

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

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

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

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

$$K_{oz} = (1200 + 1100) \cdot 240 = 552000 \text{ грн.}$$

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

$$K = 45398 + 1632800 + 552000 = 2230198 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати для реалізації заходів підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, 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), грн.;

n_p – норма відрахувань на обслуговування обладнання, %.

$$C_p = 2230198 \cdot 5 / 100 = 111510 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування, грн. [8]:

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

де n_a – норма амортизаційних відрахувань, %.

$$C_a = 2230198 \cdot 24 / 100 = 535248 \text{ грн.}$$

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

$$C_{\text{експл}} = 111510 + 535248 = 646758 \text{ грн.}$$

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	10	238,23	2382
1.3		2		476
1.5		47,5		11316
1.6		10		2382
1.8		12,5		2978
1.12		10		2382
1.14.3		10		2382
1.16.1		16		3812
1.18		6,5		1548
Разом		124,5		29660

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

$$C_{\text{поточ}} = 646758 + 29660 = 676418 \text{ грн.}$$

Згідно даних п. 1.4 за останні п'ять років на перехресті відбулося 29 дорожньо-транспортних пригод, 7 з яких із пораненням людей, а 1 – із загибеллю людини. Збитки від ДТП на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка, грн. [8]:

$$C_{\text{ДТП}}^{\text{існ}} = K_z \cdot C_z + K_n \cdot C_n + K_m \cdot C_m, \quad (3.8)$$

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:

$$C_{\text{ДТП}}^{\text{існ}} = 200000 + 7 \cdot 150000 + 21 \cdot 100000 = 3350000 \text{ грн.}$$

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

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

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

$$\Delta k = 1 - (1-0,15) \cdot (1-0,58) \cdot (1-0,23) \cdot (1-0,21) \cdot (1-0,33) = 0,855.$$

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

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

$$\Delta C_{\text{ДТП}} = 0,855 \cdot 3350000 = 2864250 \text{ грн.}$$

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

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

$$E = 2864250 - 676418 = 2187832 \text{ грн.}$$

Розрахунки підтвердили економічну доцільність заходів з підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка. Зазначені заходи дозволять підвищити безпеку перевезень пасажирів автобусним маршрутом № 85.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розглянуті питання поліпшення організації перевезень на автобусному маршруті № 85 шляхом підвищення рівня безпеки руху.

Був виконаний ретельний аналіз організації дорожнього руху на одному з небезпечних перехресть на маршруті – пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка. Для транспортних та пішохідних потоків була зібрана інформація щодо їх інтенсивностей та складу. В якості основних недоліків були визначені високий рівень аварійності на перехресті з участю маршрутного транспорту, вади в організації пішохідного руху та в організації транспорту в стані спокою.

Була запропонована реконструкція зупиночних пунктів маршрутного пасажирського транспорту з обох боків проспекту Соборного з відокремленням зупинок по типах транспорту та розділенням їх по напрямках подальшого руху.

Розглянуті питання забезпечення безпеки пішохідного руху в межах перехрестя пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка з використанням додаткових дорожніх знаків, дорожньої розмітки та пішохідної огорожі.

Запропоноване облаштування місць для стоянки автомобілів із одночасною заборонаю стоянки автомобілів повздовж проспекту Соборного. Розглянуті питання позначення таких стоянок та безпечної організації руху на них

Були виконані економічні розрахунки, які підтвердили можливість реалізації заходів з підвищення безпеки руху на перехресті пр. Соборний – вул. Академіка Чабаненка з економічного боку.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Паспорт автобусного маршруту № 85 регулярних перевезень «Набережна – вул. Європейська» в двох частинах - 45 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. 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.
4. Правила розміщення та обладнання зупинок міського електро- та автомобільного транспорту URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0160-95#Text> (дата звернення: 16.05.2023)
5. Правила дорожнього руху України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення: 17.05.2023)
6. Парасюк В.М. Безпека дорожнього руху: навчальний посібник / В.М. Парасюк, Р.Я. Демків, В.М. Когут – Львів; Львівський державний університет внутрішніх справ, 2022. – 340 с.
7. Шештокас В.В. Гаражи и стоянки: учебник для ВУЗов / В.В. Шештокас, В.П. Адамавичюс, П.В. Юшкевичюс. – М.: Стройиздат, 1984. – 214 с.
8. Аксенов В.А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения / В.А. Аксенов, Е.П. Попова, О.А. Дивочкин – М.: Транспорт, 1987. – 128 с.