

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування

Кафедра міського будівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

к.т.н. , доцент Приймаченко О.В. _____

« _____ » _____ 2023р.

Пояснювальна записка

До атестаційної роботи бакалавра

на тему

**«Підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перетині
просп. Повітрофлотський – вул. Нова»**

Виконав: студент V курсу, групи МБГ - 41

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 « Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація:

«Міське будівництво та господарство»

Ішук Ю.І.

Керівник : Беспалов Д.О.

Васильєва Г.Ю.

м. Київ – 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **урбаністики та просторового планування**

Кафедра: **міського будівництва**

Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація: «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

к.т.н., доцент. Приймаченко О.В.

“ _____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Іщук Ю.І.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту **«Підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перетині просп. Повітрофлотський – вул. Нова»**

керівник проекту **Беспалов Д.О. Васильєва Г.Ю.**

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

затверджені наказом вищого навчального закладу № _____ від “ _____ ” __ 2023 року

2. Термін подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту: *матеріали генерального плану м. Києва; нормативно-законодавча база на проектування; матеріали транспортної комплексної схеми м. Києва; учбово-методична документація на розробку дорожньо-транспортного вузла; літературний пошук; натурні обстеження.*

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

№ розділу	Найменування розділів пояснювальної записки	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Вступ	≤ 3
2	Аналітичний розділ	≤ 30
3	Розрахунково-проектний розділ	≤ 30
4	Конструктивний розділ	≤ 10
5	Висновки	≤ 5
6	Список літератури	≤ 2
	Разом:	≤ 80

5. Перелік графічних матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм креслень (аркушів ФА1)
1	Аналіз транспортної інфраструктури району проектування	1
2	Аналіз пропускнув спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проектування	1
3	План дорожньо-транспортного вузла М 1:500	1
4	Поперечні профілі магістралей	1
5	Поздовжні профілі магістралей Мв1:100, Мг1:1000	1
6	Вертикальне планування дорожньо-транспортного вузла М1:500	1
7	Конструктивні рішення	1
	Разом:	7

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Д.О. Беспалов, Г.Ю. Васильєва		
2	Д.О. Беспалов, Г.Ю. Васильєва		
3	Д.О. Беспалов, Г.Ю. Васильєва		
4	Д.О. Беспалов, Г.Ю. Васильєва		
5	Д.О. Беспалов, Г.Ю. Васильєва		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапу проекту	Примітка
1	Збір вихідних даних	10.05.2023	
2	Вступ	15.05.2023	
3	Аналітичний розділ	20.05.2023	
4	Розрахунково-проектний розділ	25.06.2023	
5	Конструктивний розділ	29.05.2023	
6	Висновки	1.06.2023	
7	Список літератури	10.05.2023	
8	Рецензування проекту		
9	Захист проекту		

Студент _____ **Ішук Ю.І.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ **Беспалов Д.О. Васильєва Г.Ю.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зміст

ВСТУП	- 4 -
Аналітичний розділ	- 6 -
2.1. Програми з підвищення рівня безпеки дорожнього руху	- 7 -
2.1.1 Державна програма підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні	- 7 -
2.1.2 Міжнародні програми з підвищення безпеки руху	- 8 -
2.1.3 Заходи та засоби підвищення безпеки дорожнього руху в містах України	- 9 -
2.2. Аналіз організації руху на дорожньо-транспортному вузлі та пропускна здатність вузла	- 11 -
Розрахунково-проектний розділ	- 34 -
3.1 Саморегульований кільцевий перетин	- 35 -
3.2 Турбокільце	- 37 -
Конструктивний розділ	- 40 -
4.1 Проектування поздовжніх профілів дорожньо-транспортного вузла ..	- 41 -
4.2 Вертикальне планування дорожньо-транспортного вузла	- 42 -
4.3 Проектування поверхневого стоку в межах дорожньо-транспортного вузла	- 42 -
4.4 Проектування позавуличних пішохідних переходів	- 43 -
4.5 Інженерне облаштування дорожньо-транспортного вузла	- 44 -
4.5.1 Зупинка громадського транспорту	- 44 -
4.5.2 Освітлення	- 45 -
4.5.3 Влаштування тактильної навігації	- 46 -
4.5.4 Конструкція дорожнього одягу	- 48 -
Висновок	- 50 -
Список літератури	- 51 -

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Внаслідок активного зростання рівня автомобілізації розвиток дорожньо-транспортної інфраструктури є одним із пріоритетних напрямків міст. Зростання автомобільного парку в умовах функціонування сформованої вулично-дорожньої мережі міста супроводжується підвищенням інтенсивності руху, збільшенням рівня завантаження основних доріг, створенням заторів та зниженням середньої швидкості руху. [22] Для вирішення цих проблем необхідна ефективна транспортна система міста, що враховує потреби всіх учасників дорожнього руху.

При розробці проекту необхідно провести аналіз території в межах просп. Повітрофлотський, бульв. Чоколівський, вул. Народного Ополчення, вул. Нова дорога та залізничної колії для виявлення основних недоліків транспортної мережі.

Об'єкт : перетин Повітрофлотського проспекту та вул. Нова.

Ділянка проектування знаходиться в мікрорайоні Чоколівка Солом'янського району.

Мета роботи : підвищення рівня безпеки дорожнього руху.

Пріоритетні завдання:

- дослідження літератури, в якій розглядається питання стосовно пріоритезації руху пішоходів;
- проаналізувати транспортну інфраструктуру району проектування;
- проаналізувати пропускну спроможність ділянки вулично-дорожньої мережі району проектування.
- розрахувати та спроектувати вузол ВДМ відповідно до завдання;
- обґрунтувати доцільність планувального рішення.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проблематика:

- *планувальна* - поєднання проєктного рішення транспортного вузла з навколишнім архітектурним ансамблем, грамотне та доцільне впровадження в ВДМ міста;
- *інженерна* – інженерна підготовка території перетину, перекладання та прокладання підземних та надземних інженерних мереж, поетапність будівництва, здача в експлуатацію;
- *транспортна* – удосконалення руху транспортного та пішохідного потоку;
- *юридична* – проблеми з затвердження текстових та графічних матеріалів з питань регулювання планування забудови та використання території.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: _____
(підпис, дата)

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.1. ПРОГРАМИ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

2.1.1 Державна програма підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні

У 2018 році Кабінетом Міністрів України схвалено [27]:

- Національну транспортну стратегію України на період до 2030 року, метою якої є розвиток безпечного, екологічного та енергоефективного транспорту;
- Стратегію підвищення рівня безпеки дорожнього руху на період до 2020 року, метою якої є зниження рівня смертності внаслідок ДТП на 30 % до 2020 року, ступеня тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод для учасників дорожнього руху та зменшення соціально-економічних втрат від дорожньо-транспортного травматизму, а також запровадження ефективної системи управління безпекою дорожнього руху для забезпечення захисту життя та здоров'я населення.

Для реалізації Стратегії про яку йдеться вище, затверджений План заходів щодо реалізації, який містить у собі 58 кроків, один з яких є затвердження Державної програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні.

Метою програми є зниження в Україні рівня аварійності та ступеня тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод, насамперед соціально-економічних ,які визначені Асамблеєю ООН в рамках дій з безпеки дорожнього руху, зокрема щодо зниження смертності внаслідок ДТП на 30%, а також створення безпечних і комфортних умов руху транспорту , пішоходів та інших учасників дорожнього руху.

Виконання Державної програми забезпечує наступне [27]:

- підвищення рівня безпеки дорожнього руху, зниження негативних наслідків (соціальних та економічних втрат і збитків) від аварійності на дорогах держави;

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- підвищення ефективності державної системи управління безпекою дорожнього руху;
- ефективне використання кадрового потенціалу та наявних технічних і фінансових ресурсів на реалізацію заходів у сфері безпеки дорожнього руху;
- покращення експлуатаційних показників автомобільних доріг і вулиць за параметрами безпечності та їх відповідність світовим та європейським стандартам;
- покращення умов руху транспортних засобів та всіх інших учасників дорожнього руху на вулично-дорожній мережі;
- підвищення ефективності системи підготовки водіїв транспортних засобів та інших учасників дорожнього руху;
- підвищення рівня дотримання правил дорожнього руху його учасниками, їх правової свідомості та відповідальності;
- безпеку експлуатації транспортних засобів та зменшення їх негативного впливу на довкілля, насамперед у населених пунктах;
- покращення роботи аварійно-рятувальних і медичних служб при ДТП.

2.1.2 Міжнародні програми з підвищення безпеки руху

Проект технічної допомоги AASISTS 2 « Подальша підтримка імплементації Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та Національної транспортної стратегії в Україні»

В рамках проєкту технічної допомоги AASISTS 2, залученого завдяки підтримці Європейського Союзу в Україні, здійснюється реалізація Компонента 3 - Надання допомоги у поліпшенні безпеки дорожнього руху.

Метою цього проєкту є поліпшення умов безпеки на дорогах в країні відповідно до політики ЄС для зменшення кількості загиблих та обсягів збитків внаслідок автомобільних аварій.

Розрахунок при затвердженні цього документу був направлений на досягнення наступних результатів, пов'язаних з безпекою дорожнього руху:

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- запровадження інноваційного фінансового інструменту задля залучення інвестицій з метою підвищення рівня безпеки дорожнього руху;
- впровадження стійкого механізму вдосконалення співробітництва у сфері безпеки дорожнього руху;
- проведення комунікаційної кампанії з безпеки дорожнього руху.

2.1.3 Заходи та засоби підвищення безпеки дорожнього руху в містах України

Всі учасники дорожнього руху мають право на комфортні та безпечні умови руху.

До технічних засобів підвищення безпеки дорожнього на вулично-дорожній мережі міста є правильна побудова та організація вуличної інфраструктури.

Травми, отримані в результаті ДТП, є однією з основних причин смертності та набуття інвалідності в світовому масштабі. Щорічно в ДТП, переважно в країнах з низьким і середнім рівнем доходу, гинуть майже 1,2 мільйона людей, і ще мільйони зазнають травм або стають інвалідами. Травматизм внаслідок ДТП спричиняє величезні соціальні витрати для громадян, родин та територіальних громад або лягає важким тягарем на систему охорони здоров'я та економіку країни в цілому [26].

Керування швидкісними режимами є дуже важливим інструментом забезпечення безпеки дорожнього руху. На превеликий жаль, багато водіїв свідомо ігнорують можливі ризики і часто вважають, що задоволення від пересування на високій швидкості переважає ті негативні наслідки, до яких воно може призвести. Неправильний вибір швидкості руху або перевищення встановлених обмежень є найвагомим чинником, який призводить до зростання травматизму на дорогах. Чим вища швидкість, тим більшим є гальмівний шлях, а, отже, і більшим є ризик настання ДТП [27].

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На сьогодні є безліч ресурсів та можливостей за допомогою яких можна підвищити безпеку дорожнього руху. Необхідним є створення нової системи організації підходів забезпечення.

Дана система має включати:

- впровадження сучасної системи інтелектуального контролю безпеки, яка здійснюватиме, моніторинг, своєчасне інформування та координацію всіх ланок, відповідальних за безпеку, а також зв'язок з населенням;
- розвиток інфраструктури території, які відповідатимуть запитам безпеки;
- ефективна взаємодія усіх служб, відповідальних за забезпечення захисту населення на локальному рівні;
- відповідальність кожного, хто вчинив правопорушення, адже відчуття безкарності є першопричиною росту злочинності. При цьому, процедура притягнення до відповідальності має забезпечити неухильне дотримання прав людини з боку правоохоронних органів.

На міських вулицях використовують доступні для міста засоби зниження швидкості : штучні дорожні нерівності (такі як підвищенні пішохідні переходи, підвищені перехрестя, «берлінські подушки» , «лежачі поліцейські»). [26]

Вперше в Україні застосоване підвищене перехрестя було у Львові на вулиці Садовій (рис.2.1)

Для зниження аварійності велику роль відіграє швидкість. У всіх країнах ЄС діє обмеження швидкісного режиму в населених пунктах до 50 км/год. Дослідження довели, що зниження швидкості з 60 км/год до 50 км/год дозволяє знизити рівень травматизму для пішоходів на 90% [28].

Ще одним важливим критерієм зниження кількості ДТП вважаються правильно облаштовані пішохідні переходи. Підсвічені пішохідні переходи з

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продубльованими знаками , дають змогу підвищити видимість цих самих переходів для водіїв. Такі заходи за статистичними даними Європейських країн зменшує рівень ДТП на переходах на 70%.



Рис. 2.1 м. Львів, вул. Садова

2.2. АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ НА ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОМУ ВУЗЛІ ТА ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ ВУЗЛА

У вітчизняній і зарубіжній практиці досліджень дорожнього руху відомо багато методів, починаючи від найпростіших, виконання яких доступно людині без спеціального оснащення, і закінчуючи складними і трудомісткими, що вимагають застосування сучасної електронної апаратури і рухомих лабораторій. Різноманіття методів пояснюється, з одного боку, великим числом завдань, що розв'язуються з допомогою організації руху, і умов, а з іншого – постійним вдосконаленням. Корінні зміни в методах досліджень параметрів дорожнього руху та їх використання вносять АСУД. Вони дозволяють в автоматичному режимі збирати і обробляти велику

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інформацію про стан транспортних потоків (здійснювати "моніторинг"). Однак навіть на територіях, що обслуговуються автоматизованими системами, необхідні і більш прості способи дослідження, орієнтовані на участь людини – спостерігача [25].

Таблиця 2.3 Класифікація методів дослідження дорожнього руху

Основні методи дослідження дорожнього руху			
<i>Документальне вивчення</i>	<i>Натурні дослідження</i>		<i>Моделювання руху</i>
<ul style="list-style-type: none"> • зведені дані і картотеки обліку ДТП; • проектна документація по ВДМ; • матеріали раніше проведених досліджень руху; • результати анкетних обстежень; • звітні і планові дані про автомобільні перевезення. 	<ul style="list-style-type: none"> • обстеження дорожніх умов; • дослідження транспортних і пішохідних потоків. 	<ul style="list-style-type: none"> • детерміновані моделі; • стохастичні моделі. 	
	на стаціонарних постах		за допомогою рухомих засобів

Аналіз наявної проектної документації по ВДМ дає можливість підготувати попередню характеристику дороги (ширина, число смуг руху, радіуси заокруглень тощо). За мірою необхідності документальні дані можуть уточнюватися натурним обстеженням. До джерел документального вивчення слід віднести також науково-технічні журнали, монографії і підручники, які стосуються ОДР.

Натурні дослідження полягають у фіксації конкретних умов і показників дорожнього руху, що відбувається протягом даного періоду часу. Ця група методів у даний час найбільш поширена і відрізняється великим різноманіттям. Натурні дослідження є єдиним способом отримання достовірної інформації про стан доріг та дозволяють дати точну характеристику існуючих транспортних і пішохідних потоків [26].

Натурні дослідження дорожнього руху з точки зору методу отримання інформації та її характеру поділяють на дві групи: перша – вивчення на стаціонарних постах, що дозволяє отримати багато характеристики і їх зміну в часі, однак тільки в тих окремих місцях ВДМ, де ці пости були розташовані;

друга – вивчення за допомогою рухомих засобів, що дозволяє отримати просторові та просторово-часові параметри транспортних потоків.

При пасивному методі фіксуються лише фактично сформовані режими руху, і спостерігач не втручається в процес руху, тобто отримує "фотографію" існуючого положення. Разом з тим певні характеристики транспортного і пішохідного потоків можуть істотно змінюватися навіть за відносно невеликого поліпшення організації руху, наприклад, при установці додаткових знаків. Тому в ряді випадків необхідний активний експеримент, який не обмежується фіксацією існуючого положення, а забезпечує перевірку ефективності різних варіантів організації дорожнього руху. Це, в першу чергу, перевірка при штучному збільшенні інтенсивності руху за рахунок тимчасового затримання транспортного потоку і, таким чином, його ущільнення [26].

Аналіз ВДМ району проектування виконується за критерієм пропускну здатності, яка залежить від схеми організації дорожнього руху та планувальних характеристик вулиць та доріг.[20]

Враховуючи те, що дорожньо-транспортний вузол є частиною вулично-дорожньої мережі міста, тому питання безпеки на ньому потрібно розглядати всебічно, а також аналізувати ситуацію у цілому районі, а не лише локально. Так як вулично-дорожня мережа міста тісно пов'язана між собою, локальна зміна організації вузла вплине на ситуацію на вулично-дорожній мережі району.

Для аналізу пропускну спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі мікрорайону було обрано 4 вузла:

- просп. Повітрофлотський – вул. Волинська;
- просп. Повітрофлотський – вул. Народного Ополчення;
- вул. Ушинського – бульв. Чоколівський;
- площа Космонавтів.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення інтенсивності руху транспорту потоку та розрахунок пропускнуєї здатності

Обстеження інтенсивності руху транспорту у вузлах здійснювалось по 20 хв. У робочі дні (вівторок-четвер) в проміжок часу 18:00-19:00.

Вузол №1 (просп. Повітрофлотський – вул. Волинська)

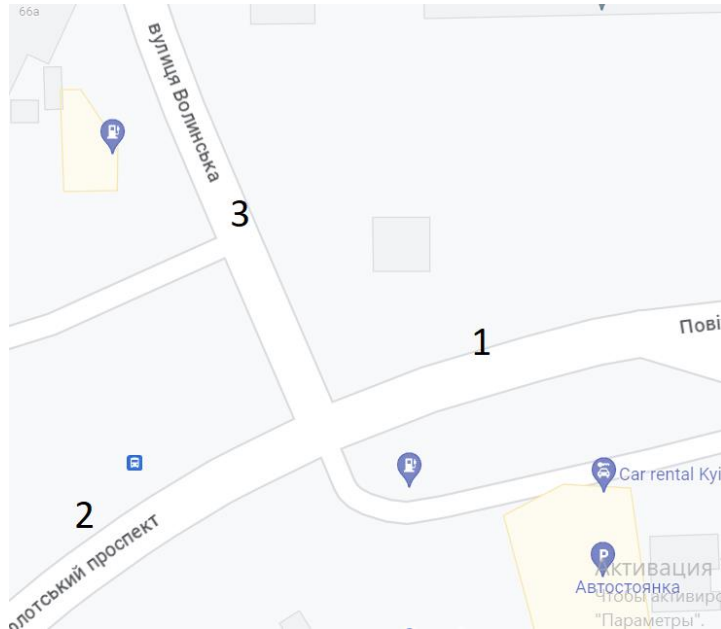


Рис.1.1. Вузол №1

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дата: 02.05.2023

Місце обстеження: вул. Волинська – проспект Повітрофлотський

Час: 18:00-18:20 (1-2) – просп. Повітрофлотський; (3)- вул.Волинська

Напрямок	Легкові	Вантажні		Автобуси	Тролейбуси	Всього
1-2	447	19	3	7	1	
1-3	20	-	-	-	-	
2-1	237	12	5	5	1	
2-3	56	4	-	-	-	
3-1	17	2	-	-	-	
3-2	130	12	5	-	-	
Фіз.од.	907	49	13	12	2	983
Коеф.	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	
Прив. Од.	907	98	33	36	7	1081

$$\text{Середній коефіцієнт приведення } K_{\text{пр}} = \frac{1081}{983} = 1,09$$

Матриця інтенсивності руху 02.05.2023 18:00-18:20, прив.од.

Вхідні канали	1	2	3	Вхід
1	-	517	20	537
		47,82%	1,85%	49,67%
2	292	-	64	356
	27,01%		5,92%	32,93%
3	21	167	-	188
	1,94%	15,46%		17,4%
Вихід	313	704	84	1081
	28,95%	65,13%	5,92	100%

Розрахунок середньодобової інтенсивності руху

№	День	Час виміру	N	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	$N_{\text{доб}}$
1	Вівторок травень	18:00 – 18:20	1081	3	100/6,60 = 15,15	0,918	0,815	1,03	43529 (43500)

Заносимо отримані величини до матриці середньодобової інтенсивності руху

Вхідні канали	1	2	3	Вхід
1	-	20 795	805	21 600
2	11 800	-	2 600	14 400
3	800	6 700	-	7 500
Вихід	12 600	28 300	2 600	43 500

Розрахунок інтенсивності руху транспортних потоків у годину «пік»:

$$U_{\text{тп}} = U_{\text{доб}} \cdot 8,5/100$$

де $U_{\text{тп}}$ – інтенсивності руху в годину пік, од/год;

$U_{\text{доб}}$ – середньодобова інтенсивність руху, од/добу;

8,5 – доля години «пік» у добі, %.

Матриця інтенсивності руху транспортних потоків у годину «пік»

Вхідні канали	1	2	3	Вхід
1	-	1768	68	1836
2	1003	-	221	1224
3	68	572	-	640
Вихід	1071	2408	289	3700

Пропускнну здатність однієї смуги проїзної частини на перегоні між перехрестями розраховуємо за формулою 1.5 :

$$N_{\text{см}} = \frac{N_{\text{см}} = 3600 V_p}{l_a + l_b + V_p t_p + (k_e - k_1) V^2 / [2g (\varphi + f + i)]},$$

де V_p – швидкість руху транспорту;

t_p – час реакції водія та період спрацювання гальмівної системи автомобіля.

l_a – довжина розрахункового автомобіля;

l_b – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися;

k_e – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування транспорту;

k_1 – коефіцієнт гальмування автомобіля в екстремальних умовах;

g – прискорення сили тяжіння;

φ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини;

f – коефіцієнт опору кочення;

i – похил ділянки магістралі.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{см}} = \frac{N_{\text{см}} = 3600 \cdot 11,94}{5+2+11,94 \cdot 1,2+(1,6-1,1) \cdot 11,94^2 / [2 \cdot 9,81 (0,4+0,02+0)]}, = 1434 \text{ од/год}$$

Пропускна здатність перегону регулюється коефіцієнтом впливу світлофорного регулювання та залежить від розрахункової швидкості руху, довжини перегону, тривалості горіння червоного та жовтого сигналів світлофору.

$$\delta = \frac{L}{L + V^2 / (2a) + V_p^2 / (2b) + V_p(t_{\text{ч}} + 2t_{\text{ж}}) / 2},$$

де L – відстань між сусідніми перехрестями магістралі, що регулюються, м;

a – прискорення автомобіля при розгоні;

b – сповільнення автомобіля при гальмуванні;

$t_{\text{ч}}, t_{\text{ж}}$ – тривалість червоного та жовтого сигналів світлофора, в с.

Для потоку 1-2:

$t_{\text{з}} = 60 \text{ с}; t_{\text{ж}} = 3 \text{ с}; t_{\text{ч}} = 55 \text{ с}; L = 1240 \text{ м.}$

$$\delta = \frac{1240}{1240 + 11,94^2 / (2 \cdot 1) + 11,94^2 / (2 \cdot 1) + 11,94 (55 + 2 \cdot 3) / 2} = 0,71$$

$N_{\text{см}} = 1434 \cdot 0,71 = 1081 \text{ од/год};$

Для потоку 1-3:

$t_{\text{з}} = 60 \text{ с}; t_{\text{ж}} = 3 \text{ с}; t_{\text{ч}} = 55 \text{ с}; L = 1240 \text{ м.}$

$$\delta = \frac{1240}{1240 + 11,94^2 / (2 \cdot 1) + 11,94^2 / (2 \cdot 1) + 11,94 (55 + 2 \cdot 3) / 2} = 0,71$$

$N_{\text{см}} = 1434 \cdot 0,71 = 1081 \text{ од/год};$

Для потоку 2-1:

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_3 = 75 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 40 \text{ с}; L = 660 \text{ м.}$$

$$660$$

$$\delta = \frac{660}{660 + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94 (40 + 2 \cdot 3)/2} = 0,61$$

$$N_{см} = 1434 \cdot 0,61 = 875 \text{ од/год};$$

Для потоку 2-3:

$$t_3 = 15 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 100 \text{ с}; L = 660 \text{ м.}$$

$$660$$

$$\delta = \frac{660}{660 + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94 (100 + 2 \cdot 3)/2} = 0,46$$

$$N_{см} = 1434 \cdot 0,46 = 660 \text{ од/год};$$

Для потоку 3-1:

$$t_3 = 40 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 75 \text{ с}; L = 1880 \text{ м.}$$

$$1880$$

$$\delta = \frac{1880}{1880 + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94 (75 + 2 \cdot 3)/2} = 0,75$$

$$N_{см} = 1434 \cdot 0,75 = 1076 \text{ од/год};$$

Для потоку 3-2:

$$t_3 = 55 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 60 \text{ с}; L = 1880 \text{ м.}$$

$$1880$$

$$\delta = \frac{1880}{1880 + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94 (60 + 2 \cdot 3)/2} = 0,78$$

$$N_{см} = 1434 \cdot 0,78 = 1119 \text{ од/год};$$

Пропускна здатність однієї смуги руху у вузлі зі світлофорним регулюванням розраховується за формулою:

$$N_c = 3600 \cdot (t_3 - a) / t_n T_{ц}$$

Для потоку 1-2:

$$t_3 = 60 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 55 \text{ с}; T_{ц} = 118 \text{ с.}$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{60 - 2}{3} \cdot 118 = 590 \text{ од/год}$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для потоку 1-3:

$$t_3 = 60 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_ч = 55 \text{ с}; T_{ц} = 118 \text{ с}.$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{60 - 2}{3} \cdot 118 = 590 \text{ од/год}$$

Для потоку 2-1:

$$t_3 = 75 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_ч = 40 \text{ с}; T_{ц} = 118 \text{ с}.$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{75 - 2}{3} \cdot 118 = 742 \text{ од/год}$$

Для потоку 2-3:

$$t_3 = 15 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_ч = 100 \text{ с}; T_{ц} = 118 \text{ с}.$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{15 - 2}{3} \cdot 118 = 132 \text{ од/год}$$

Для потоку 3-1:

$$t_3 = 40 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_ч = 75 \text{ с}; T_{ц} = 118 \text{ с}.$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{40 - 2}{3} \cdot 118 = 386 \text{ од/год}$$

Для потоку 3-2:

$$t_3 = 55 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_ч = 60 \text{ с}; T_{ц} = 118 \text{ с}.$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{55 - 2}{3} \cdot 118 = 539 \text{ од/год}$$

$$N_{\text{вузла}} = 590 + 590 + 742 + 132 + 386 + 539 = 2979 \text{ од/год}$$

Оцінка пропускної здатності вузла здійснюємо за коефіцієнтом навантаження:

При порівнянні інтенсивності та пропускної здатності з'ясовуємо, у якому режимі працює вузол.

$$\eta = 2979 / 3700 = 0.81 ,$$

Висновок : так, як $\eta > 0,8$ ділянка вичерпала свої можливості.

Статична складність вузла

Статична складність вузла встановлюється за формулою :

$$M = k_{\text{внв}} + k_{\text{знз}} + k_{\text{ннн}} ,$$

де M – показник складності перехрестя;

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

k_6, k_3, k_n – коефіцієнти приведення: відгалуження ($k_6 = 1$), злиття ($k_3 = 3$), перетину ($k_n = 5$);

n_6, n_3, n_n – кількість точок відгалуження, злиття та перетину .

Категорія складності МДТВ визначається залежно від складності вузла в балах.

$$M = 1 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 5 \cdot 3 = 27$$

Отже, вузол середньої складності.

Паспорт МДТВ

№	Назва показника	Характеристика
1	Назва вузла	Пропсп. Повітрофлотський – вул. Волинська
2	Адміністративний район	Солом'янський р-н
3	Клас вузла	III клас
4	Тип вузла	T - подібний
5	Площа вузла, м ²	250
6	Кількість вхідних смуг руху	7
7	Статична складність вузла	27
8	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, авто/год	3700
9	Питоме навантаження на одну смугу руху , авто/год	529
10	Інтенсивність навантаження пішоходів, люд./год	2430
11	Елементи ОДР:	
	11.1 Цикл роботи світлофорного об'єкта	118
	11.2 Кількість маршрутів ЗМПТ	9
	11.3 Кількість зупиночних пунктів	1
	11.4 Кількість дорожніх знаків	4

11.5 Особливості організації руху пішоходів	Через регульовані наземні пішохідні переходи
11.6 Тип дорожнього покриття	
11.7 Стан розмітки проїзної частини	Асфальтобетон задовільний

Вузол №2 (Повітрофлотський проспект – вул. Народного Ополчення)



Рис. 1.2. Вузол №2

Дата: 04.05.2023						
Місце обстеження: проспект Повітрофлотський – вул. Народного Ополчення						
Час: 18:00-18:20						
Напрямок	Легкові	Вантажні		Автобуси	Тролейбуси	Всього
1-2	135	4	1	12	3	
1-3	200	4	2	12	3	
1-4	644	12	5	8	14	
2-3	477	7	6	18	8	
Фіз.од.	1456	27	14	50	28	1574
Коеф.	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	
Прив. Од.	1456	54	35	150	98	1793

$$\text{Середній коефіцієнт приведення } K_{\text{пр}} = \frac{1793}{1574} = 1,14$$

Матриця інтенсивності руху 04.05.2023 18:00-18:20, прив.од.

Вхідні канали	1	2	3	4	Вхід
1	-	192	260	754	452
		10,71%	14,50%	42,05%	67,26%
2	-	-	588	-	588
			32,79%		32,79
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
Вихід	-	192	848	754	1793
		10,71%	42,29%	42,05%	100%

Розрахунок середньодобової інтенсивності руху

№	День	Час виміру	N	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	$N_{\text{доб}}$
1	четвер травень	18:40 – 19:00	1793	3	100/6,60 = 15,15	0,934	0,815	1,03	73458 (73500)

Заносимо отримані величини до матриці середньодобової інтенсивності руху

Вхідні канали	1	2	3	4	Вхід
1	-	7 872	10 658	30 907	49 437
2	-	-	24 063	-	24 063
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
Вихід	-	7 872	34 721	30 907	73 500

Розрахунок інтенсивності руху транспорту потоків у годину «пік»

Матриця інтенсивності руху транспорту потоків у годину «пік»

Вхідні канали	1	2	3	4	Вхід
1	-	670	906	2627	4203
2	-	-	2045	-	2045
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
Вихід	-	670	2951	2627	6248

Пропускна здатність однієї смуги проїздної частини на перегоні між перехрестями:

$$N_{см} = \frac{N_{см} = 3600 \cdot 11,94}{5+2+11,94 \cdot 1,2+(1,6-1,1) \cdot 11,94^2 / [2 \cdot 9,81 (0,4+0,02+0)]}, = 1434 \text{ од/год}$$

Коефіцієнт світлофорного регулювання:

Для потоку 2-3:

$$t_z = 70 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 40 \text{ с}; L = 480 \text{ м.}$$

$$480$$

$$\delta = \frac{480}{480 + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94^2/(2 \cdot 1) + 11,94 (40 + 2 \cdot 3)/2} = 0,54$$

$$N_{см} = 1434 \cdot 0,54 = 774 \text{ од/год};$$

Пропускна здатність однієї смуги руху у вузлі:

Для потоку 1-3:

$$t_z = 40 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 70 \text{ с}; T_{ц} = 113 \text{ с.}$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{40 - 2}{3} \cdot 113 = 404 \text{ од/год}$$

Для потоку 2-3:

$$t_z = 70 \text{ с}; t_{ж} = 3 \text{ с}; t_{ч} = 40 \text{ с}; T_{ц} = 113 \text{ с.}$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11.2 Кількість маршрутів ЗМПТ	19
11.3 Кількість зупиночних пунктів	0
11.4 Кількість дорожніх знаків	10
11.5 Особливості організації руху пішоходів	Через регульовані наземні пішохідні переходи
11.6 Тип дорожнього покриття	
11.7 Стан розмітки проїзної частини	Асфальтобетон задовільний

Вузол №3 (Чоколівський бульв. – вул. Ушинського)



Рис.1.3 Вузол №3

Дата: 04.05.2023						
Місце обстеження: Чоколівський бульвар – вул. Ушинського						
Час: 18:00-18:20						
Напрямок	Легкові	Вантажні		Автобуси	Тролейбуси	Всього
1-2	843	19	5	21	7	
2-1	592	34	7	21	7	
2-4	24	-	-	-	-	
3-1	55	3	-	-	-	
3-2	19	-	-	-	-	

3-4	48	-	-	-	-	
4-1	72	2	-	-	-	
4-2	83	-	-	-	-	
Фіз.од.	1736	58	12	42	14	1862
Коеф.	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	
Прив. Од.	1736	116	30	126	49	2057

Середній коефіцієнт приведення : $K_{пр} = 2057/1862 = 1,10$

Матриця інтенсивності руху 04.05.23 о 18:40-19:00, прив. од.

Вхідні канали	1	2	3	4	Вхід
1	-	981	-	-	981
		47,69%			47,69%
2	765	-	-	24	789
	37,72%			1,17%	38,89%
3	41	19	-	48	108
	1,99%	0,92%		2,33%	5,24%
4	76	83	-	-	159
	3,69%	4,49%			8,18%
Вихід	882	1083	-	72	2057
	43,4%	53,1%		3,5%	100%

Розрахунок середньодобової інтенсивності руху

№	День	Час виміру	N	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	$N_{доб}$
1	четвер травень	18:40 - 19:00	2057	3	100/6,60 = 15,15	0,934	0,815	1,03	84274 (84300)

Заносимо отримані величини до матриці середньодобової інтенсивності руху

Вхідні канали	1	2	3	4	Вхід
1	-	40200	-	-	40200
2	32000	-	-	900	32900
3	1700	700	-	1960	4360
4	3100	3740	-	-	6840
Вихід	36800	44640	-	2860	84300

Матриця інтенсивність руху транспортних потоків у годину «пік»

Вхідні канали	1	2	3	4	Вхід
1	-	3417	-	-	3417
2	3720	-	-	900	2796
3	145	60	-	1960	372
4	263	317	-	-	580
Вихід	3128	3794	-	2860	7165

Пропускна здатність однієї смуги проїздної частини на перегоні між перехрестями:

$$N_{см} = \frac{N_{см} = 3600 \cdot 11,94}{5+2+11,94 \cdot 1,2+(1,6-1,1) \cdot 11,94^2 / [2 \cdot 9,81 (0,4+0,02+0)]}, = 1434 \text{ од/год}$$

Пропускна здатність однієї смуги руху у вузлі:

Для потоку 1-2,2-1,2-4:

$$t_з = 100 \text{ с}; t_ж = 3 \text{ с}; t_ч = 45 \text{ с}; T_ц = 148 \text{ с}.$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{100 - 2}{3} \cdot 148 = 795 \text{ од/год}$$

Для потоку 4-1:

$$t_з = 148 \text{ с}$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{148 - 2}{3} \cdot 148 = 1184 \text{ од/год}$$

Для потоку 3-1,3-2,3-4,4-2:

$$t_з = 45 \text{ с}; t_ж = 3 \text{ с}; t_ч = 100 \text{ с}; T_ц = 148 \text{ с}.$$

$$N_c = 3600 \cdot \frac{45 - 2}{3} \cdot 148 = 349 \text{ од/год}$$

$$N_{вузла} = 795 \cdot 1,9 \cdot 2 + 795 + 1184 + 349 \cdot 3 = 6047 \text{ од/год}.$$

Порівнянні інтенсивності та пропускної здатності

$$\eta = 6047 / 7165 = 0,84,$$

Висновок : так, як $\eta > 0,8$ ділянка вичерпала свої можливості.

Статична складність вузла

$$M = 1 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 5 \cdot 5 = 44$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, вузол середньої складності.

Паспорт МДТВ

№	Назва показника	Характеристика
1	Назва вузла	Чоколівський бульвар – вул. Ушинського
2	Адміністративний район	Солом'янський р-н
3	Клас вузла	II клас
4	Тип вузла	Прямий
5	Площа вузла, м ²	4854
6	Кількість вхідних смуг руху	10
7	Статична складність вузла	44
8	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, авто/год	7165
9	Питоме навантаження на одну смугу руху , авто/год	717
10	Інтенсивність навантаження пішоходів, люд./год	3520
11	Елементи ОДР: 11.1 Цикл роботи світлофорного об'єкта 11.2 Кількість маршрутів ЗМПТ 11.3 Кількість зупиночних пунктів 11.4 Кількість дорожніх знаків 11.5 Особливості організації руху пішоходів 11.6 Тип дорожнього покриття 11.7 Стан розмітки проїзної частини	148 16 0 7 Через регульовані наземні та підземні пішохідні переходи Асфальтобетон задовільний

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Арк.

Вузол №4 (площа Космонавтів)



Рис. 1.4 Вузол №4

Дата: 03.05.2023						
Місце обстеження: площа Космонавтів						
Час: 10:00-11:00						
Напрямок	Легкові	Вантажні		Автобуси	Тролейбуси	Всього
1-2	1831	54	5	66	24	1975
1-4	144	-	-	-	-	144
2-1	2162	62	-	78	18	2334
2-5	6	-	14	-	-	6
3-2	186	-	-	-	8	194
3-4	102	-	-	-	-	102
5-1	180	-	-	-	-	180
Фіз.од.	4611	116	14	144	50	4935
Коеф.	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	
Прив. Од.	4611	232	35	432	175	5485

Середній коефіцієнт приведення : $K_{пр} = 5485/4935 = 1,11$

Матриця інтенсивності , прив. од.

Вхідні канали	1	2	3	4	5	Вхід
1	-	2221	-	144	-	2365
		40,49%		2,62%		

11.2 Кількість маршрутів ЗМПТ	-
11.3 Кількість зупиночних пунктів	18
11.4 Кількість дорожніх знаків	4
11.5 Особливості організації руху пішоходів	Через регульовані наземні та підземні пішохідні переходи
11.6 Тип дорожнього покриття	
11.7 Стан розмітки проїзної частини	Асфальтобетон задовільний

Аналіз поперечних профілів магістралей на підходах до перетину

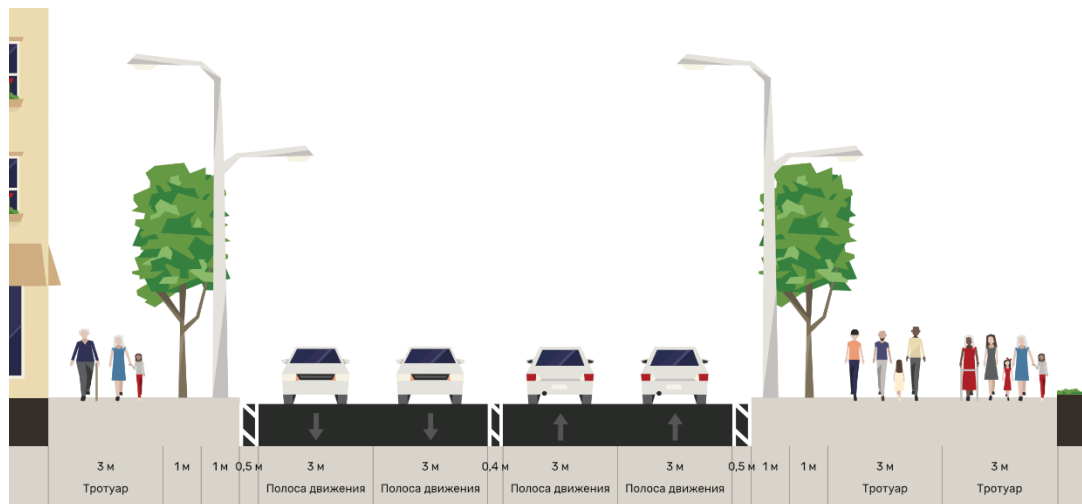


Рис.3.2 Існуючий поперечний профіль просп. Повітрофлотський

Простір використовується не раціонально. Великі території використовують для стихійного паркування. Не передбачена велоінфраструктура та відокремлена смуга для руху громадського транспорту. Тротуарами є достатніми за шириною – 3,0 м.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

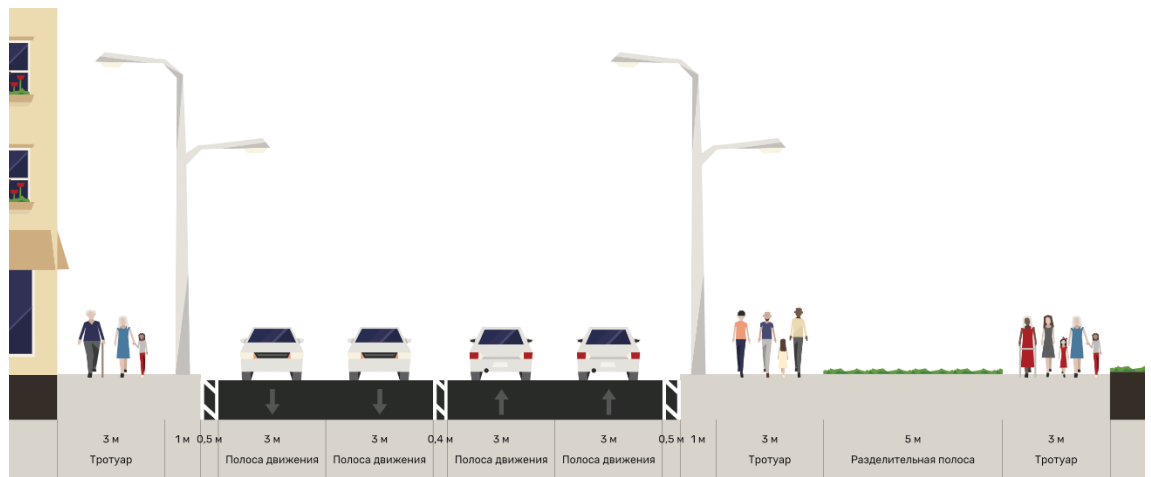


Рис. 3.3 Існуючий поперечний профіль вул. Нова

Тротуари є достатніми за шириною – 3,0 м. Відсутня велосипедна інфраструктура.

Отже, задля забезпечення ефективного функціонування перетину, необхідно корегувати існуючі поперечні профілі профілі, враховуючи потреби всіх учасників дорожнього руху та вимоги нормативної документації.

Висновок:

Обстеження інтенсивності на вузлах району проектування показало, що вузол №2 (Повітрофлотський проспект – вул. Народного Ополчення) працює в нормальному режимі в той час, як інші вузли вичерпали свої можливості.

При порівнянні інтенсивності та пропускної здатності найменші показники у вузла №4 площа Космонавтів. Він знаходиться на загальноміській магістралі регульованого руху бульв. Чоколівський, що в свою чергу є частиною Малої кільцевої дороги та з’єднує такі містоформуєчі магістралі, як просп. Перемоги, просп. Повітрофлотський, вул. Борщагівська. Важливо зазначити, що площа Космонавтів знаходиться між транспортними вузлами Севастопольська площа та Караваєві Дачі.

Отже, для покращення роботи ВДМ району проектування рекомендовано провести комплекс заходів, включаючи реконструкцію ділянок ВДМ.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: _____
(підпис, дата)

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1 САМОРЕГУЛЬОВАНИЙ КІЛЬЦЕВИЙ ПЕРЕТИН

Пропоную розглянути проєктне рішення таке як саморегульоване кільцеве перехресття, задля підвищення рівня безпеки та збільшення пропускної спроможності.

Переваги саморегульованого кільцевого перетину [21]:

- можливість раціональної організації руху при перетині понад 4-ох вулиць у одній точці;
- відсутність затримок транспорту;
- відсутність витрат на регулювання;
- значно менша вартість споруди в порівнянні з перетином в різних рівнях;
- в деяких умовах більша безпека руху.

Недоліки :

- необхідність влаштування підземних пішохідних переходів;
- зниження швидкості руху при проході по кільцю.

Для розрахунку геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перехресття (СКП) необхідно визначити довжину ліній переплетення. Лінія переплетення є важливий геометричний елемент СКП, який забезпечує безпеку руху та регулює пропускну здатність перехресття.

Довжину лінії переплетення на кільці визначаємо за формулою:

$$L_n = V \times t$$

де V – розрахункова швидкість руху на перехрестті, м/с;

t – час необхідний для маневру;

$$L_n = 9,72 \cdot 4 = 38,88 = 40 \text{ м}$$

Згідно ДБН В 2.3-5-2001 довжина лінії переплетіння для $V_P=35$ км/год становить 40 м, отже приймаємо 40 м.

Чим довше лінія переплетення, тим легше здійснюється сплетення та розгалуження транспортних потоків. Від довжини лінії переплетення

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

залежить безпека та швидкість руху на кільці. На рис. 4 вказано вплив довжини лінії переплетення на умови руху.

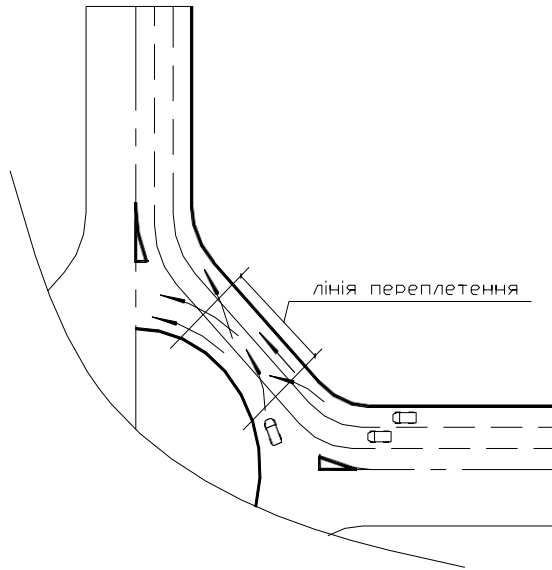


Рис. 3.6 Лінія переплетення на кільці

За ДБН В 2.3-5-2001 радіус центрального островка повинний бути 35 м, тоді приймаю 35 м

Визначаємо необхідну кількість смуг руху на кільці:

$$N=928/800=1,16\sim 2 \text{ смуги}$$

Ширина проїжджої частини на кільці:

$$B_K = n \times v,$$

де n – кількість смуг руху на кільці;

v – ширина смуги руху на кільці (4 м)

$$B_K = 4 \cdot 2 = 8 \text{ м},$$

За ДБН В 2.3-5-2001 ширина проїжджої частини на кільці встановлюється в залежності від розрахункової швидкості руху. В даному випадку для $V_P=30 \text{ км/год}$ $B_K=12,6 \text{ м}$. Приймаю більше значення **$B_K=8 \text{ м}$** .

Радіус зовнішнього кільця:

$$R_{\text{зовн}} = R_0 + B_K,$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де R_0 – радіус внутрішнього кільця, м;

B_k – ширина проїзної частини кільця;

$$R_{\text{зовн}} = 30 + 8 = 38 \text{ м,}$$

Радіус правоповоротного з'їзду становить:

$$R = V^2 / g \cdot (\mu + i),$$

де V – розрахункова швидкість на перехресті;

μ – коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою;

i – поперечний ухил покриття,

g – прискорення вільного падіння.

$$R = 9,72^2 / 9,81 \cdot (0,4 + 0,02) = 22,93 \sim 23 \text{ м}$$

Усі розраховані геометричні елементи, наносимо на план (Лист №3).

Після розрахунку геометричних елементів виконую планувальне рішення перетину із забезпеченням розрахункових величин усіх геометричних елементів. При цьому враховую умови, що виникають на перетині (обмеження території, кут перетину осей магістралей в плані).

3.2. ТУРБОКІЛЬЦЕ

Другим варіантом проєктного рішення задля підвищення рівня безпеки є влаштування турбо-кільцевої розв'язки.

Відповідно до визначення, прописаним в будівельних нормах, турбо-кільце - це вид кільцевої розв'язки зі спіральними смугами руху. Такий вид кільцевої розв'язки рекомендується використовувати для зменшення ризику конфлікту, підвищення безпеки руху та збільшення швидкості проходження розв'язки.

Внутрішній радіус приймаю 30 м, при швидкості 30 км/год.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

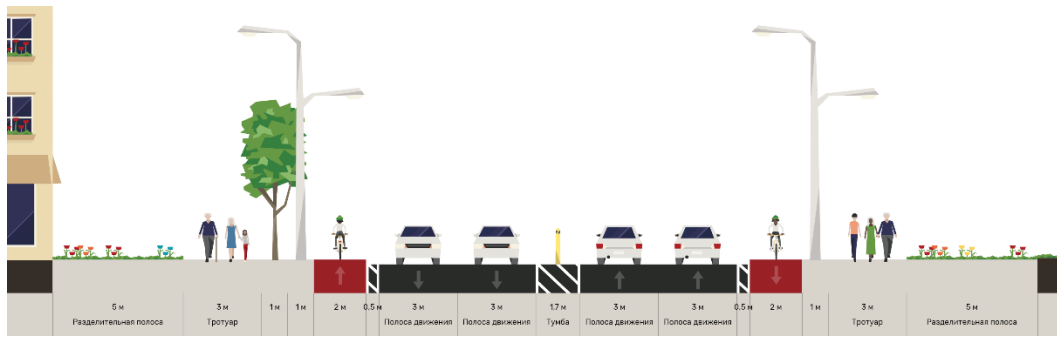


Рис. 3.4. Проектний профіль просп. Повітрофлотський

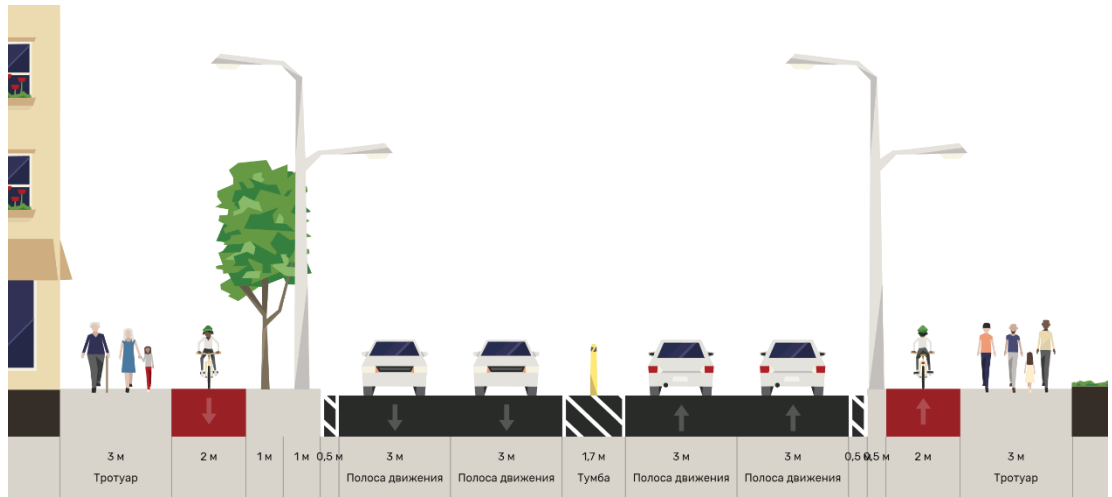


Рис.3.5. Проектний профіль вул. Нова

Таблиця Витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямком, с

Напрямок магістралі		Вихід			Σ вих
		1	2	3	
Вхід	1	-	12	15	266
	2	12	-	35	620
	3	15	13	-	299
Σ вхід		570	239	376	<u>1185</u>

Таблиця підрахунку витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками і в цілому і годину «пік», с

Напрямок магістралі		Вихід			Σ вих
		1	2	3	
1		-	1044	2685	3729

Вхід	2	5076	-	6895	11971
	3	2205	1976	-	4181
Σ вхід		7281	3020	9580	<u>19881</u>

Річні транспортні витрати після реконструкції перетину визначаємо за формулою $\Sigma K = 19\,881 \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{0,088} \cdot 120 = 2\,748\,699$

Висновок: проаналізувавши дорожньо-транспортний вузол можемо прийти до висновку, що турбо-кільце є досить вдалим інженерно-планувальним рішенням. Оскільки допомагає знизити конфлікти між учасниками дорожнього руху, а також підвищити безпеку руху для транспорту та пішоходів. Не мало важливим фактором є збільшення швидкості задля проходження даного дорожньо-транспортного вузла.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: _____
(підпис, дата)

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1 ПРОЄКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ ПРОФІЛІВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

Повздовжній профіль визначає висотне положення вулиці. Його проектування полягає в нанесенні проектної лінії і визначенні повздовжніх уклонів. Початковими матеріалами для проектування є схема з геодезичною картою і червоними лініями.

Повздовжні профілі магістралей оформлюю у вигляді креслень МГ 1:1000 МВ 1:100 (лист № 4).

Головним питанням при проектуванні повздовжнього профілю є: мінімальний обсяг будівельних робіт; виконання умов безпеки руху; ефективність водовідведення.

Проектування повздовжніх профілів магістралей розпочинають із встановлення величини мінімального кроку його проектування (тобто мінімальної відстані між точками переломлення повздовжнього профілю) [12;14], приймаю згідно з ДБН.

Особливістю проектування повздовжніх профілів магістралей, які перетинаються (на першому етапі проектування), є необхідність ув'язки цих профілів у точці перетину їх осей в плані, а також добитись, щоб кільцевий острівець лежав в одній площині.

Основні нормативи проектування повздовжнього профілю приймають залежно від розрахункової швидкості ДБН [2] табл. 2,8.

Для розрахункової швидкості 40 км/год:

- найбільший поздовжній уклон – 60 ‰;
- мінімальний радіус випуклих вертикальних кривих – 1000 м;
- мінімальний радіус увігнутих вертикальних кривих – 300 м;
- алгебраїчна різниця уклонів повздовжнього профілю – 15 ‰ і більше.

Виконую поздовжні профілі магістралей, які перетинаються, окремо для кожної з магістралей, з використанням існуючих норм на проектування повздовжнього профілю.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

Вертикальне планування території магістралей як на підходах до перетину магістралей, так і в його межах, виконуємо з висотою перерізу проектних горизонталей 0,20 м.

При виконанні вертикального планування на турбо-кільцевому дорожньо-транспортному вузлі спочатку було побудовано поздовжні профілі у програмному забезпеченні Civil 3D. На основі цього виконується вертикальне планування, але у подальшому воно потребує корегування у AutoCAD. Вертикальне планування виконується як на проїжджій частині так і на тротуарах.

Креслення оформлюються в масштабі 1:500 , їх можна побачити на графічному листі №6.

4.3. ПРОЄКТУВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ В МЕЖАХ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

Для вирішення проблеми водовідведення з поверхні території магістралі передбачаємо конструктивне розміщення дощоприймальних споруд, які розміщуємо у лотках проїзної частини за такими принципами [18]:

- у найнижчих місцях проїзної частини;
- перед зупинками громадського транспорту;
- перед пішохідними переходами з боку притоку води;
- перед початком перетину.

Решту зливоприймальних споруд розміщуємо конструктивно на відстанях, залежно від поздовжнього уклону ділянки магістралі за такими даними [8]:

- при уклоні в межах 4-6‰ – приймаємо відстань 60 м;
- при уклоні в межах 6-10‰ – приймаємо відстань 70 м;

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– при уклоні в межах 10-30‰ – приймаємо відстань 80 м.

На смузі для громадського транспорту на ділянках із рухом велосипедистів рекомендується влаштування дощоприймальних колодязів, вмонтованих в бордюр.

4.4 ПРОЄКТУВАННЯ ПОЗАВУЛИЧНИХ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ

На перетинах з кільцевим рухом транспортних засобів, де розміри потоків транспорту та пішоходів вимагають світлофорного регулювання, необхідно встановлювати пішохідні переходи на різних рівнях з проїжджою частиною. Відстань між пішохідними переходами в різних рівнях слід приймати від 300 до 800 м згідно п. 6.4.8 ДБН [6]

Ширину пішохідних тунелів треба приймати залежно від інтенсивності руху пішоходів у «годину-пік». У даному проєкті інтенсивність руху пішоходів не відома, тому орієнтовану ширину тротуару приймаємо залежно від категорій магістралей, які перетинаються, згідно з табл. 5.1, 5.2 ДБН [6]. Мінімальну ширину пішохідних тунелів в умовах міста приймаємо не менше 3 м .

Було запроєктовано з одного боку підземного переходу пандус а з іншою сходинкою. Похил сходів не перевищує умов ДБН [6] п. 6.4.13.

Інші нормативні дані стосовно підземних пішохідних тунелів приймаємо згідно з ДБН [8].

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАШТУВАННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

4.5.1 Зупинка громадського транспорту

Зупинку проектуємо за ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» та за Наказом Державного комітету України житлово-комунальному господарству від 15.05.1995 № 21 "Про затвердження Правил розміщення та обладнання зупинок міського електро- та автомобільного транспорту".

Зупинки розміщуються на відстані [5]:

- 10 м від пішохідного переходу;
- 20 м 10м від перехрестя.

Місце зупинки позначається спеціальними лініями розмітки. Зупинка обладнана павільйоном .

Інтенсивність автобусів (маршруток) та тролейбусів перевищує 30 од./год, тому передбачаємо тролейбусну зупинку 25 м (враховуючи габарити зчленованих тролейбусів), а за нею автобусну зупинку 20 м. Відстань між їх посадочними площадками 10 м [8].

В годину «пік» на зупинці знаходиться ~ 7 осіб. Нормативна щільність посадочного майданчика 2 чол./ м2 повністю забезпечена [6].

Посадочна площадка влаштована на 20 см вище поверхні проїзної частини.

На зупинці розташовані два павільйони для очікування пасажирами транспорту, що розташовані на відстані 3 м від проїжджої частини.

Павільйони обладнані лавами та урнами для сміття.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5.2 Освітлення

Для освітлення посадочних площадок, зупиночних павільйонів і пішохідних тротуарів, а також смуг дорожнього руху (проїжджої частини) організовується пристрій функціонального (утилітарного) освітлення.

Для забезпечення утилітарного освітлення зупинки використовуються високі опори утилітарного освітлення і високомачтові опори освітлення. Вибір опор для організації утилітарного освітлення і їх місце розташування залежать від ширини проїзної частини магістралі. Кількісні та якісні показники освітлювальних приладів, які використовуються для організації утилітарного освітлення, визначаються відповідно до вимог ДБН В.2.5.-28:2018 «Природне і штучне освітлення» [10].

Над проїзною частиною світильники необхідно влаштовувати на висоті не менше 6,5 м, а при розташуванні світильників над контактною мережею тролейбуса - не менше 9,0 м від рівня проїзної частини. Над пішохідними тротуарами світильники необхідно встановлювати на висоті не менше 3,0 м. Опори освітлення знаходяться на відстані 0,6 м від лицьової грані бортового каменю до зовнішньої поверхні цоколю опори [10]. На листі 7 зображені варіанти закріплення ліхтаря на опорах.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

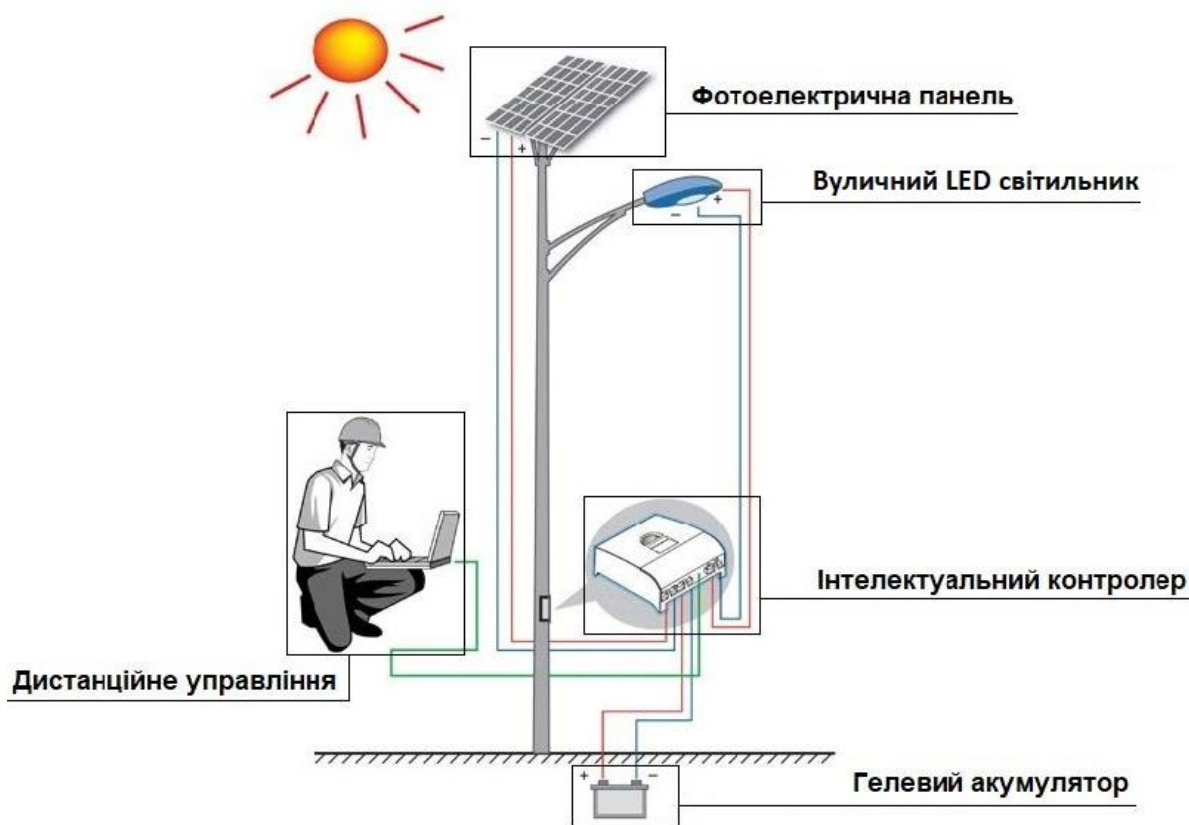


Рис. 4.1 Зовнішнє освітлення сонячними батареями

4.5.3. Влаштування тактильної навігації

Тактильна навігація спроектована згідно ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011 «Будинки і споруди. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору и слуху» [7].

Використання тактильної плитки забезпечує визначення небезпечних ділянок при русі по тротуару пішоходів зі слабким зором. Для забезпечення безпеки пересування людей з вадами зору разом із тактильною плиткою можливе застосування різнофактурних покриттів та комбінування різних типів укладання плитки.

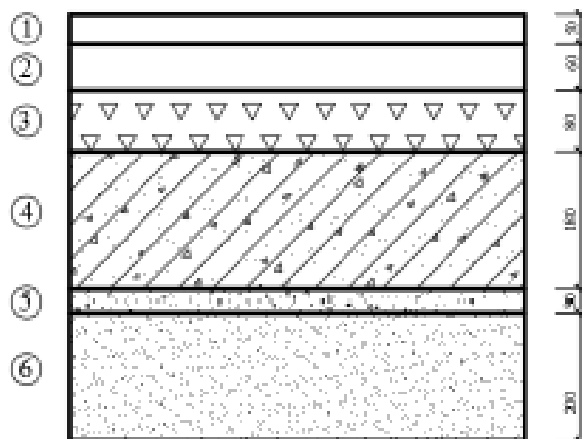
В проєкті використовується попереджуюча тактильна плитка із конусоподібними рифами розмірами 500×500.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5.4. Конструкція дорожнього одягу

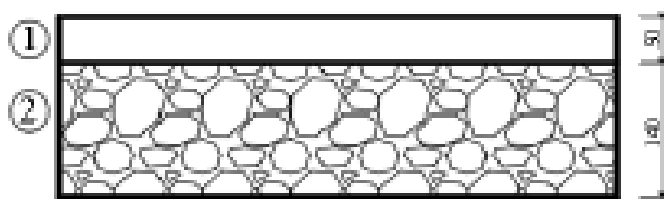
Тип конструкції дорожнього одягу приймаємо згідно з ДБН В.2.3-5-2018 п.5.2; 5.21; табл.5.3. Розріз конструкції дорожнього одягу показано на листі №6.

Конструкція дорожнього покриття проїжджої частини



- ① асфальтобетон мілкозернистий
- ② асфальтобетон крупнозернистий
- ③ щебінь оброблений органічним в'язучим
- ④ золошлак, укріплений цементом
- ⑤ пісок оброблений бітумом
- ⑥ пісчаний підстилюючий шар

Конструкція тротуару з асфальтобетонним покриттям



- ① дрібнозернистий асфальтобетон
- ② гранітний щебінь

4.5.5. Озеленення

Розміщення зелених насаджень на вулицях і дорогах повинно бути здійснене таким чином, щоб не заважати руху транспортних засобів і пішоходів. Забороняється розташовувати дерева і кущі висотою понад 0,5 метра у межах трикутника видимості на перехрестях

і пішохідних переходах відповідно ДБН [6] п. 8.1 – 8.4. Тому в межах перетину передбачаю газонне озеленення.

Зелені насадження на вулицях і дорогах захищають від шуму, пилу, вихлопних газів, покращують мікроклімат [7].

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок

Узагальнюючи можна прийти до висновку, що безпека дорожнього руху – це система та стан захищеності учасників дорожнього руху, їхнього життя, здоров'я, майна та інших цінностей .

Проаналізувавши проблему безпеки руху на вулично-дорожній мережі м. Києва, а саме на перетині просп. Повітрофлотський та вул. Нова, можна звернути увагу на те, що вузол не відповідає вимогам нормативно-правових документів / актів, та не зовсім відповідає забезпеченню безпеки руху транспорту, пішоходів та інших учасників руху. Саме тому даний вузол було обрано задля поліпшення його як геометричних параметрів так і організації дорожнього руху. Так як одним із критеріїв підвищення безпеки руху є геометрія вузла та організація дорожнього руху.

З метою підвищення безпеки руху транспорту та пішоходів, мною запропоновані наступні рекомендації для дорожньо-транспортного вузла на перетині просп. Повітрофлотський та вул. Нова:

- доведення геометрії вузла до діючих норм законодавства;
- забезпечення зеленої зони між рухом транспорту, пішоходів та інших учасників руху;
- забезпечення видимості та необхідної рівності дорожнього покриття;
- зниження швидкості за допомогою примусового зниження та геометрії (радіусів).

Основним показником, який характеризує вдалий вибір інженерно-планувального рішення – це зменшення конфліктних точок , що само по собі несе підвищення безпеки руху, а також повний розподіл руху транспорту та пішоходів. Підземні пішохідні переходи не створюють додаткової небезпеки на учасників дорожнього руху.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список літератури

Посилання на закони України:

1. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України від 17 лютого 2011 р. N 3038-VI.
2. Про основи містобудування. Закон України від 16 листопада 1992 р. № 2780-XII.
3. Про охорону праці. Закон України від 14 жовтня 1992 р. N 2694-XII.
4. Про дорожній рух. Закон України від 30 червня 1993 р. N 3353-XII.
5. Наказ від 15.05.1995 № 21 "Про затвердження Правил розміщення та обладнання зупинок міського електро- та автомобільного транспорту"

Посилання на норми і стандарти України:

6. ДБН. Б.2.2-12:2019. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 2019. – 177 с.
7. ДБН В.І.І.-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення.
8. ДБН В.2.3-5-2018: Вулиці та дороги населених пунктів. – К.: Держбуд України, 2001. – 51 с.
9. ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – К.: Держбуд України, 2007. – 50 с.
10. ДБН В.2.5.-28:2018 Природне і штучне освітлення. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 137 с.
11. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 СПДБ. Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с.
12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 70 с.
13. ДСТУ Б А.2.4-29:2008 Автомобільні дороги. Земляне полотно і дорожній одяг. Робочі креслення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 32 с.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. ДСТУ Б В.2.7-237:2010 Камені бетонні і залізобетонні бортові. Технічні умови (ГОСТ 6665-91, MOD)

15. ДСТУ Б В.2.7-238:2010 Плити бетонні тротуарні. Технічні умови (ГОСТ 17608-91, MOD)

Посилання на книги, довідники, навчально-методичні матеріали:

16. Альбом типових рішень по комплексному благоустрою набережних Москви-реки/по заказу Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы — М., 2016. — 564 с.

17. Дубровин Е.Н. Городские улицы и дороги. - М.: Высшая шк., 1981. - 408 с.

18. Містобудування. Довідник проектувальника /За ред. Т.Ф. Панченко. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 192 с.

19. Міський транспорт: Методичні вказівки до виконання курсового М65 проекту / Уклад.: Є.О. Рейцен, Г.Ю. Васильєва, С.В. Дубова. – К.: КНУБА(ШО), 2008. – 28 с.

20. Міські вулиці, дороги та транспорт: методичні вказівки до виконання навчального практикуму для студентів спеціальності 7.06010103 «Міське будівництво та господарство» денної форми навчання / уклад. М.М. Осетрін, С.В. Дубова, Г.Ю. Васильєва. – К.: КНУБА, 2013. – 28 с.

21. Розробка та оформлення бакалаврських робіт: Методичні вказівки до виконання бакалаврської роботи галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізація 192103 «Міське будівництво і господарство» за профільною підготовкою «Міський транспорт та шляхи сполучення» / Уклад.: М.М. Осетрін, Г.Ю. Васильєва, П.П. Чередніченко, О.М. Петруня – К.: КНУБА 2018. – 33 с.

22. Фоменко Г.Р.2-Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

23. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B9

24. <https://kpt.kyiv.ua/>

25. <https://hmarochos.kiev.ua/2021/03/18/riven-avtomobilizatsiyi-v-kyievi-perevyshhyv-400-avtomobiliv-na-tysyachu-meshkantsiv/>

26. https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA/page8.html

27. <https://mtu.gov.ua/content/programi-z-pidvishchennya-bezpeki-na-transporti.html>

28. <https://biz.nv.ua/ukr/experts/jak-zniziti-avarijnist-na-dorogah-1439142.html>

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		