

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Факультет урбаністики та просторового планування
Кафедра міського будівництва**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Доц. Приймаченко О.В. _____

«__» _____ 2023 р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи бакалавра

на тему

**«Реконструкція дорожньо-транспортного вузла
вул. Чорнобильська – вул. Феодори Пушиної в м. Києві»**

Виконав: студент V курсу, групи зМБГ-501

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП:

«Міське будівництво та господарство»

Ісрафілзаде Шахліяр Вадіді Огли

Керівник: доц. Васильєва Г.Ю.

м. Київ – 2023

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							1
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

**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»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доц. Приймаченко О.В.

_____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ**

Ісрафілзаде Шахліяр Вадіді Огли

1. Тема проекту: **«Реконструкція дорожньо-транспортного вузла вул. Чорнобильська – вул. Феодори Пушиної в м. Києві»**

керівник проекту: доц. Васильєва Г.Ю.

затверджені наказом вищого навчального закладу №542/2 від 19.04.2021 року

2. Термін подання студентом проекту _____ 2023 року _____

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*)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							2
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ 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 пропускної 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			
2			
3			
4			
5			

7. Дата видачі завдання 04 січня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапу проекту	Примітка
1	Збір вихідних даних	5.01.22	
2	Вступ	6.01.22	
3	Аналітичний розділ	12.01.22	
4	Розрахунково-проектний розділ	25.01.22	
5	Конструктивний розділ	12.02.22	
6	Висновки	14.02.22	
7	Список літератури	15.02.22	
8	Рецензування проекту	18.02.22	
9	Захист проекту	23.02.22	

Студент _____ Ісрафілзаде Ш.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ Васильєва Г.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							4
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	6
2. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	8
2.1 Аналіз транспортної інфраструктури району проектування.....	9
2.2 Аналіз пропускної спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проектування.....	15
3. РОЗРАХУНКОВО-ПРОЕКТНИЙ РОЗДІЛ.....	30
3.1 Проектування поперечних профілів магістралей на підходах до перехрестя	31
3.2 Розрахунок та проектування геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перехрестя.....	38
3.3 Проектування поздовжніх профілів магістралей.....	40
3.4 Вертикальне планування території перехрестя.....	41
3.5 Проектування поверхневого стоку в межах перетину магістралей.....	42
3.6 Визначення обсягів земляних робіт.....	45
3.7 Кошторисно-фінансовий розрахунок.....	46
4. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	53
4.1 Освітлення.....	54
4.2 Озеленення	55
4.3 Дорожній одяг.....	57
4.4 Зупинки міського пасажирського транспорту.....	58
5. ВИСНОВКИ.....	63
6. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	66

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							5
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1. ВСТУП

Місто в даний час представляє собою комплексну транспортну інфраструктуру, що поєднує вулично-дорожню мережу з функціональними зонами та охоплює відповідні території та об'єкти. Результати діяльності міста відображаються на вулично-дорожній мережі у вигляді руху транспортних засобів, пішоходів та пасажирських потоків. Транспортні, пішохідні та пасажирські потоки є учасниками дорожнього руху, і їх обсяг повинен відповідати місткості міського каркасу. Рівень функціонування цієї системи залежить від сукупності об'єктів транспортного сервісу. Кожна з підсистем характеризується показниками, які регулюються нормативними величинами згідно з існуючими нормами ДБН [1,2].

Мета цієї бакалаврської роботи полягає в розвитку вмінь та навичок транспортного аналізу міських територій, використанні нормативної та довідкової літератури, проведенні обстежень транспортних та пішохідних потоків на вулично-дорожній мережі, а також освоєнні основ транспортних розрахунків та розробки проектних рішень в умовах різних містобудівних обмежень.

В рамках цієї роботи буде проведений транспортний аналіз підрайону міста, що включатиме аналітичні та експериментальні обстеження дорожньо-транспортної інфраструктури, відповідні транспортні розрахунки та визначення показників. Основою цього аналізу буд

е розрахунок пропускної здатності різних ділянок вулично-дорожньої мережі та експериментальне вимірювання інтенсивності руху транспортних та пішохідних потоків під час годин пік вузлах та перехрестях міста згідно з відповідними методиками.

Після обстеження транспортної інфраструктури на вулично-дорожній мережі розглядається необхідність впровадження засобів організації дорожнього руху на ділянках, які потребують виправлення. Для таких ділянок розробляються проектні

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							6
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

пропозиції щодо поліпшення організації руху транспорту та пішоходів, або реконструкції транспортної інфраструктури.

Згідно з поставленим завданням, в цій роботі буде розроблений проект саморегульованого кільцевого перехрестя у місті Києві. Саморегульоване перехрестя відноситься до вузлів, де перетини транспортних потоків перетворюються на злиття та розгалуження, а рух транспорту здійснюється навколо центрального острівця в одному напрямку проти годинникової стрілки.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							7
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Консультант:

_____ (підпис, дата)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							8
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.1 Аналіз транспортної інфраструктури району проектування.

На території міста (відповідно завданню) виділяється територіально-планувальне утворення або район площею 1 – 3 км² в межах якого (див. лист 1 графічної частини) виявляються складові транспортної інфраструктури (ТІ):

- вулично-дорожня мережа;
- загальноміський пасажирський транспорт;
- об'єкти транспортно-пішохідного сервісу.

Після вивчення нормативної та спеціальної літератури та окомірного обстеження району розроблюється класифікація об'єктів ТІ (табл. 2.1).

Житловий масив Біличі знаходиться в межах Святошинського району м. Києва. Особливість розташування мікрорайону полягає в тому, що він знаходиться на околиці міста, де закінчується житлова забудова.

Район проектування обмежений вулицями : проспект Академіка Палладіна, вулиця Академіка Єфремова, вулиця Миколи Ушакова, вулиця Феодори Пушиної.

Площа району - 4,025 км², що складає 9,54 % від загальної площі Святошинського району (42,2 км²).

Довжина вулично – дорожньої мережі складає 6,27 км, а її щільність - 1,56 км/км². У районі зосереджена значна кількість об'єктів, що складають транспортну інфраструктуру (див. лист 1 графічного матеріалу). Класифікацію цих об'єктів зручно показати у вигляді таблиці :

Таблиця 2.1

Класифікація об'єктів транспортної інфраструктури

№ п/п	Назва об'єкту	Характеристика об'єкту	кількість
1	Магістралі загальноміського значення	Проспект Академіка Палладіна Проспект Перемоги	2
2	Магістралі районного значення	вул. Академіка Єфремова вул. Чорнобильська	2

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА				Лист	
											9
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата						

3	Житлові вулиці	вул. Миколи Ушакова вул. Ірпінська вул. Феодори Пушиної	3
4	Світлофорні об'єкти		4
5	Маршрути міського пасажирського транспорту ➤ Тролейбус ➤ Автобус ➤ Маршрутні таксомотори		2 5 13
6	Зупинки МПТ	Тролейбусні Автобусні	8 3
7	Автостоянки	вул. Академіка Єфремова вул. Чорнобильська Проспект Академіка Палладіна, 11 Вул. Ак. Єфремова, 27а	3
8	Підземні пішохідні переходи	Пр. Перемоги, пр. Академіка Палладіна	2

Всі об'єкти ТІ наведені в таблиці, зосереджені в зоні загальноміських магістралей та магістралей районного значення. По ним проходять інтенсивні транспортні потоки та міський пасажирський транспорт.

Проспект Академіка Палладіна – магістраль загальноміського значення регульованого руху, має 6 смуг руху, довжина в межах району – 0,93 км. По всій довжині в межах підрайону має розділову огорожу. Тут знаходиться станція метро «Академістечко», функціонує пасажирський транспорт, знаходяться кінцеві зупинки маршрутних таксі (метро «Академістечко»), які з'єднують місто з приміською зоною (Гостомель, Ірпінь, Буча, Ворзель, Клавдієво, Немешаєво).

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							10
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Магістраль, що пролягає через район проектування, виходить за межі житлової забудови міста і перетинається з вулицею Міською та Гостомельським шосе. Ця магістраль використовується для транзитного транспорту. У зв'язку з класом магістралі, перехід через проспект Перемоги здійснюється на двох рівнях, а перетин з вулицею Ірпінською відповідає нормативам за допомогою паралельних проїздів.

Вулиця Академіка Єфремова є магістраллю районного значення з 6 смугами руху. Вона протягом 1,29 км проходить в межах району проектування. Поблизу виходу до проспекту Академіка Палладіна є розподільні острівці. Тут здійснюється рух автомобільного та пасажирського транспорту. На кільцевому перехресті з вулицею Чорнобильською є автостоянка (розташована в межах острівця), а також дитяча поліклініка.

Вулиця Чорнобильська також є магістраллю районного значення з 6 смугами руху. Її довжина в межах району становить 0,87 км. Тут здійснюється рух автомобільного та пасажирського транспорту, а вздовж вулиці розташовані ринок та супермаркет.

Вулиця Ірпінська є житловою вулицею з довжиною 0,69 км в межах району проектування. Тут здійснюється рух автомобільного та пасажирського транспорту, а на цій вулиці розташована кінцева зупинка тролейбусів.

Вулиця Прилужна також є житловою вулицею з довжиною 0,6 км в межах району. Тут зд

ійснюється рух автомобільного транспорту.

Вулиця Миколи Ушакова є житловою вулицею з довжиною 0,93 км в межах району. Тут здійснюється рух автомобільного транспорту.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							11
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Вулиця Феодори Пушиної також є житловою вулицею з довжиною 0,96 км в межах району. Тут здійснюється рух автомобільного транспорту. Усі інші вулиці в районі відносяться до категорії житлових.

На графічному матеріалі на листі 1 показана схема маршрутів міського пасажирського транспорту з відміткою про розташування кінцевих зупинок відповідних маршрутів. Також наведена таблиця з характеристиками цих маршрутів.

Для отримання більш детальної інформації щодо транспортної інфраструктури району проектування можуть бути корисними відповідні нормативні акти та мапи міста Києва.

Таблиця 2.2

Характеристики маршрутів МПТ

№ маршруту	Назва маршруту	Довжина маршруту, км	Коефіцієнт непрямої йності	Маршрутний інтервал, хв.
Тролейбус № 7	№ 7 метро “площа Льва Толстого” – вул.Чорнобильська	1,14	1,8	8 - 17
Тролейбус № 39	№ 39 просп. Леся Курбаса– вул.Чорнобильська	2,4	1,8	20 - 27
Автобус № 30	№ 30 метро “Академмістечко” – санаторій “Лісова поляна”	0,3	-	12 - 29
Автобус № 56	№ 56 метро НВЦ - метро “Академмістечко”	1,11	1	12 - 18
Автобус № 97	№ 97 метро “Святошин” – ж/м “Новобіличі”	0,3	-	20 - 38

Автобус № 37	№ 37 метро “Святошин” – ж/м “Західний”	0,3	-	6 - 14
Автобус № 37а	№ 97 метро “Святошин” – спорткомплекс “Чайка”	0,3	-	11 - 20

На зупинці, де проходить максимальна кількість маршрутів МПТ, визначаємо сітьовий інтервал. Сітьовий інтервал для зупинки «Ст. метро Академмістечко» :

$$t_m = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \dots + \frac{1}{t_n}}, \quad (2.1)$$

де t_1, t_2, t_n – значення маршрутного інтервалу для всіх маршрутів МПТ, що проходять через дану зупинку.

$$t_m = 1 / (1/20 + 1/12) = 7,5 \text{ хвилини}$$

t_1 – інтервал руху тролейбусу № 39: 20 хв.;

t_2 – інтервал руху автобусу № 56: 12 хв.

Характеристика вулично-дорожньої мережі

Вулично-дорожня мережа (ВДМ) є структурою, що відображає наслідки діяльності міста, виражені у потоках транспорту та пішоходів. Кожен елемент ВДМ, такий як магістраль, вулиця, дорога або проїзд, може бути описаний за допомогою таких характеристик: довжина від початку до кінця, довжина в межах підрайону, кількість смуг руху у двох напрямках, наявність загальноміського пасажирського транспорту, особливості організації руху та розташування важливих вузлів транспорту та населення.

Оцінку показників ВДМ виконуємо у вигляді табл. 2.2:

Таблиця 2.3

Характеристика ВДМ

№ пор.	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа району	км ²	4,025

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							13
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2	Довжина магістральної ВДМ	км	6,25
3	Щільність магістральної ВДМ	км/км ²	1,56

Коефіцієнт непрямолінійності кожного маршруту визначаємо за формулою (2.2):

$$K_{нпр} = \frac{l_m}{l_n}, \quad (2.2)$$

де $K_{нпр}$ – коефіцієнт непрямолінійності;

l_m – довжина маршруту по вулично-дорожній мережі, км;

l_n – найкоротша повітряна відстань між точками початку та кінця маршруту, що вимірюється на плані, км.

Визначаються основні характеристики схеми маршрутів ЗМПТ: щільність, розгалуженість, сітьовий інтервал, відстань між зупинками.

Щільність маршрутної мережі визначається за формулою (2.3):

$$\delta = \frac{L_m}{F_n}, \quad (2.3)$$

$$\delta = 6,25 / 4,025 = 1,56$$

де L_m – довжина магістральної транспортної мережі, км;

F_n – площа району, км².

Визначається коефіцієнт розгалуженості маршрутної системи району μ (2.4):

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{L_m}, \quad (2.4)$$

$$\mu = 6,99 / 6,25 = 1,12$$

де $\sum_{i=1}^n l_i = l_1 + l_2 + \dots + l_n$ – сума довжин маршрутів району, км.

L_m – довжина магістральної ВДМ, км.

Таблиця 2.4

Характеристики МПТ

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							14
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ пор.	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Кількість маршрутів:		
	Тролейбус	шт.	2
	Автобус	шт.	5
	Маршрутні таксі	шт.	13
2	Довжина маршрутів, у тому числі:		
	Тролейбус	км	4,68
	Автобус	км	2,31
3	Щільність маршрутної мережі	км/км ²	1,56
4	Середній коефіцієнт непрямо- лінійності	-	1,6
5	Маршрутний коефіцієнт	-	1,12
6	Сітьовий інтервал руху	хв.	7,5
7	Середня відстань між зупинками	м	434

2.2 Аналіз пропускної спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проектування.

Аналіз ВДМ виконується за критерієм пропускної спроможності, яка залежить від схеми організації дорожнього руху та планувальних характеристик вулиць та доріг.

Визначення інтенсивності руху транспортного потоку

Обстеження інтенсивності руху транспорту здійснюється у вузлах ВДМ [8]. Дані обстежень є основою для розрахунків добової $U_{доб}$ та інтенсивності руху за годину пік $U_{гп}$.

Вузол: вул. Чорнобильська – вул. Академіка Єфремова.

Обстеження інтенсивності руху транспорту у вузлі здійснювалось протягом 20 хв. на кожному з входів у вівторок, 20 квітня 2021 року з 10-00 год. Кількість транспортних засобів фіксується у картці обліку по видах (легкові, вантажні, автобуси, тролейбуси) та по напрямках руху (прямо, праворуч, ліворуч).

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							15
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Прийняті номери входів: 4, 2 – вул. Академіка Єфремова (вхід 2– до метро Академмістечко), 3, 1 – вул. Чорнобильська (вхід 1– до пр. Перемоги).

Таблиця 2.5

Матриця інтенсивності руху транспортних потоків (фізичні одиниці)

	1	2	3	4	Сума вх.потоків
1	-	71	9	8	88
2	97	-	11	28	136
3	17	7	-	3	27
4	42	13	2	-	57
Сума вих.пот.	156	91	22	39	308

Середньодобова інтенсивність руху транспортних потоків

Величина середньодобової інтенсивності руху транспортних потоків визначається за формулою (2.5):

$$U_{\text{доб}} = N_i * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5, \quad (2.5)$$

де N_i – інтенсивність руху транспорту за вибраний проміжок часу;

K_1 - коефіцієнт внутрішньогодинної нерівномірності руху транспорту,

$K_1=3$; K_2 - коефіцієнт нерівномірності руху транспорту по годинах доби $K_2 = 100 / K^2_2$, де K^2_2 – частка години у добі; K_3 – коефіцієнт нерівномірності руху транспорту по днях тижня;

K_4 – коефіцієнт нерівномірності руху транспорту по місяцях року;

$K_5 = 1.03$ – нічний коефіцієнт.

Значення коефіцієнтів наведені в табл. 2.7, 2.8, 2.9.

Вхід 1

$$U_{1-2} = 71 * 3 * (100/6,86) * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 4301 \text{ авт/добу}$$

$$U_{1-3} = 9 * 3 * (100/6,86) * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 545 \text{ авт/добу}$$

$$U_{1-4} = 8 * 3 * (100/6,86) * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 485 \text{ авт/добу}$$

Вхід 2

$$U_{2-1} = 97 * 3 * (100/6,86) * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 5876 \text{ авт/добу}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							16
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$U_{2-3} = 11 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 666 \text{ авт/добу}$$

$$U_{2-4} = 28 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 1696 \text{ авт/добу}$$

Вхід 3

$$U_{3-1} = 17 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 1030 \text{ авт/добу}$$

$$U_{3-2} = 7 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 424 \text{ авт/добу}$$

$$U_{3-4} = 3 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 182 \text{ авт/добу}$$

Вхід 4

$$U_{4-1} = 42 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 2544 \text{ авт/добу}$$

$$U_{4-2} = 13 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 787 \text{ авт/добу}$$

$$U_{4-3} = 2 \cdot 3 \cdot (100/6,86) \cdot 0,918 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 121 \text{ авт/добу}$$

Таблиця 2.6

Матриця середньодобової інтенсивності руху транспортних потоків

	1	2	3	4	Сума вхідних потоків
1	-	4301	545	485	5331
2	5876	-	666	1696	8238
3	1030	424	-	182	1636
4	2544	787	121	-	3452
Сума вихідних потоків	9450	5512	1332	2363	18657

Таблиця 2.7

Коефіцієнти нерівномірності руху транспорту по годинах доби

(K_2, K'_2)

Години доби	Коефіцієнт нерівномірності		Години доби	Коефіцієнт нерівномірності	
	I зона	II,III,IV зони		I зона	II,III,IV зони

6-7	1,22	1,75	15-16	7,34	6,67
7-8	3,52	3,96	16-17	7,88	7,37
8-9	6,64	6,81	17-18	8,20	8,30
9-10	6,47	6,50	18-19	6,45	6,60
10-11	6,77	6,86	19-20	4,83	5,22
11-12	7,00	6,92	20-21	3,52	3,86
12-13	6,42	7,13	21-22	2,38	2,85
13-14	6,22	7,05	22-23	2,03	1,12
14-15	6,35	7,46	23-24	1,58	0,57

Таблиця 2. 8

Коефіцієнти нерівномірності руху транспорту по днях тижня (K_3)

Номер зони	Коефіцієнти нерівномірності по днях тижня						
	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
I	0,965	0,931	0,927	0,914	0,897	1,120	1,480
II,III,IV	0,860	0,918	0,867	0,934	0,859	1,194	1,918

Таблиця 2.9

Коефіцієнти нерівномірності руху транспорту по місяцях року (K_4)

Місяць	Коефіцієнт нерівномірності		Місяць	Коефіцієнт нерівномірності	
	I зона	II,III,IV зони		I зона	II,III,IV зони
Січень	1,081	1,478	Липень	0,927	0,782
Лютий	1,181	1,465	Серпень	0,940	0,776
Березень	1,111	1,200	Вересень	0,952	0,848
Квітень	1,046	1,052	Жовтень	0,972	0,807
Травень	0,977	0,937	Листопад	0,977	1,009
Червень	0,915	0,815	Грудень	0,989	1,125

Об'єм дорожнього руху в період з 24.00 до 6.00 прийнято рівним 3 % від добового обсягу, $K_5 = 1,03$.

Розподіл території міста по зонах:

I. Центральна зона: у межах площ – Європейська – Львівська – площа Перемоги – палац «Україна» - площа Лесі Українки – площа Слави;

II. Середня зона: обмежена вузлами Севастопольська площа - Московська площа – Либідська площа – міст ім. Патона – Ленінградська площа – вул. Гагаріна, станція метро “Чернігівська” – вул. Братиславська – проспект Ватутіна – Московський міст – Московський проспект – вул. Олени Теліги – вул. Довженка – вул. Індустріальна – вул. Гетьмана – Чоколівський бульвар;

III. Периферійна зона: з правого берега Дніпра обмежена вул. Міська – проспект Палладіна – Велика Кільцева – Академіка Заболотного – Столичне шосе – Наддніпрянське шосе і далі на лівий берег – Південний міст – проспект Бажана – Харківська площа;

IV. – За межами Великої Кільцевої дороги.

Вул. Чорнобильська – вул. Ірпінська

Обстеження інтенсивності руху проводились на протязі 20 хвилин по кожному напрямку 20 квітня 2021 року, у вівторок, 12-00 – 12-20 год.

1-2 – вул. Чорнобильська (1 – до пр. Перемоги), 3а, 3б – вул. Ірпінська, 4а, 4б – вул. Прилужна.

Таблиця 2.10

Матриця розподілення транспортних потоків у вузлі

—	1	2	3а	3б	4а	4б	Σ
1	—	83	4	76	-	9	172
2	48	—	2	41	5	9	105
3а	—	—	—	—	—	—	—
3б	7	27	—	—	2	7	43
4а	3	2	—	2	—	-	7
4б	4	13	—	24	-	—	41

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА		Лист
								19
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Σ	62	125	6	143	7	25	368
----------	----	-----	---	-----	---	----	-----

Вхід 1 N = 172

1-2 : легкових 82, вантажних 1

- 1-3а : тролейбуси 4
- 1-3б : легкових 76
- 1-4б : легкових 9

Вхід 2 N = 105

- 2-1 : легкових 46, вантажних 2
- 2-3а : тролейбуси 2
- 2-3б : легкових 39, вантажних 2
- 2-4а : легкових 5
- 2-4б : легкових 9

Вхід 3б N = 43

- 3б-1 : легкових 7
- 3б-2 : легкових 21, вантажних 1, тролейбусів 5
- 3б-4а : легкових 2
- 3б-4б : легкових 6, вантажних 1

Вхід 4а N = 7

- 4а-1 легкових 3
- 4а-2 легкових 2
- 4а-3б легкових 2

Вхід 4б N = 41

- 4а-1 легкових 4
- 4а-2 легкових 13
- 4а-3б легкових 24

Вулиця Чорнобильська – вулиця Ірпінська

Вхід 1

$$N_1 = 172 * 3 * 100 / 7,13 * 0,918 * 1,052 * 1,009 = 172 * 32,8 = 5642 \text{ авт/добу}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							20
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N_{1-2} = 83 * 32,8 = 2722 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-3a} = 4 * 32,8 = 132 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-3б} = 76 * 32,8 = 2493 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-4б} = 9 * 32,8 = 295 \text{ авт/добу}$$

Вхід 2

$$N_2 = 105 * 32,8 = 3444 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-1} = 48 * 32,8 = 1574 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-3a} = 2 * 32,8 = 66 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-3б} = 41 * 32,8 = 1345 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-4a} = 5 * 32,8 = 164 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-4б} = 9 * 32,8 = 295 \text{ авт/добу}$$

Вхід 3б

$$N_{3б} = 43 * 32,8 = 1410 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3б-1} = 7 * 32,8 = 229 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3б-2} = 27 * 32,8 = 886 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3б-4a} = 2 * 32,8 = 66 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3б-4б} = 7 * 32,8 = 229 \text{ авт/добу}$$

Вхід 4а

$$N_{4a} = 7 * 32,8 = 230 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4a-1} = 3 * 32,8 = 98 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4a-2} = 2 * 32,8 = 66 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4a-3б} = 2 * 32,8 = 66 \text{ авт/добу}$$

Вхід 4б

$$N_{4б} = 41 * 32,8 = 1345 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4б-1} = 4 * 32,8 = 132 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4б-2} = 13 * 32,8 = 426 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4б-3б} = 24 * 32,8 = 787 \text{ авт/добу}$$

Загальне середньодобове навантаження на вузол складає:

$$N = 5642 + 3444 + 1410 + 230 + 1345 = 12071 \text{ авт/добу.}$$

Таблиця 2.11

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							21
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Матриця середньодобової інтенсивності транспортних потоків у вузлі

—	1	2	3а	3б	4а	4б	Σ
1	—	2722	132	2493	-	295	5642
2	1574	—	66	1345	164	295	3444
3а	—	—	—	—	—	—	—
3б	229	886	—	—	66	229	1410
4а	98	66	—	66	—	-	230
4б	132	426	—	787	-	—	1345
Σ	2033	4100	198	4691	230	819	12071

Таблиця 2.12

Паспорт МТВ вулиця Чорнобильська – вулиця Ірпінська

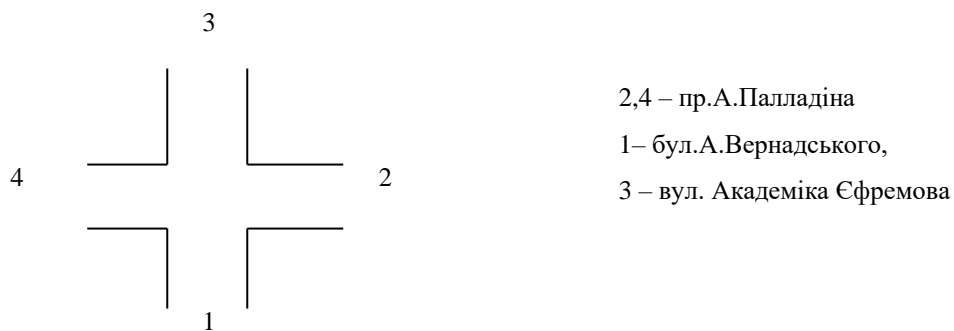
№	Назва	Характеристика
1	Назва вузла	Вул. Чорнобильська – вул. Ірпінська
2	Адміністративний район та зона міста, в яких знаходиться вузол	Святошинський район , 4 зона
3	Клас вузла	4
4	Схема вузла	
5	Площа вузла	2450 м ²
6	Складність вузла	М=185 балів
7	Загальне середньодобове навантаження	12071 авт/добу
8	Кількість вхідних смуг руху	12
9	Класифікація елементів інженерно-транспортної інфраструктури у вузлі: 9.1.Світлофорні об'єкти 9.2.Маршрути МПТ 9.3.Кількість зупиночних пунктів	1 Трол №7, 39 МТ№189,517,519,197, 199, 200к, 208, 401 2 шт.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА		Лист
								22
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

	9.4.Дорожні знаки	9 шт.
	9.5.Організація руху пішоходів	Наземні пішохідні переходи
	9.6.Тип дорожнього покриття	Асфальтобетон
	9.7.Розмітка проїжджої частини	частково відновлена
10	Місце концентрації ДТП, роки	2017 - 2020

Пр. Академіка Палладіна – вул. Академіка Єфремова

Обстеження інтенсивності руху проводились на протязі 20 хвилин по кожному напрямку 13 квітня 2021 року, у вівторок, 12-00 – 13-00 год.



Таблиця 2.13

Матриця розподілення транспортних потоків у вузлі

	1	2	3	4	Вхід
1	—	158	107	93	358
2	—	—	156	677	833
3	142	96	—	69	307
4	146	693	—	—	839
Вихід	213	699	194	619	1725

Дані таблиці приведені в фізичних одиницях, тобто транспортний потік розділений на окремі види наступним чином за напрямками:

Вхід 1 N=358

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							23
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- 1-3 : легкових 105, автобус 1, тролейбус 1
- 1-2 : легкових 151, вантажних 7, автобусів 0
- 1-4 : легкових 92, вантажних 1, автобусів 0

Вхід 2 N=833

- 2-4 : легкових 606, вантажних 71
- 2-3 : легкових 150, вантажних 3, автобусів 3

Вхід 3 N=307

- 3-1 : легкових 133, вантажних 7, автобусів 1, тролейбусів 1
- 3-4 : легкових 63, вантажних 2, тролейбусів 4
- 3-2 : легкових 93, вантажних 2, автобусів 1

Вхід 4 N=839

- 4-2 : легкових 614, вантажних 77, автобусів 2
- 4-1 : легкових 138, вантажних 7, тролейбус 1

Розрахунок середньодобової інтенсивності руху транспорту.

Вхід 1

$$N_1 = 358 * 3 * 100 / 7,13 * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 359 * 40,14 = 14370 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-2} = 158 * 40,14 = 6342 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-3} = 107 * 40,14 = 4295 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-4} = 93 * 40,14 = 3733 \text{ авт/добу}$$

Вхід 2

$$N_2 = 833 * 40,14 = 33436 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-3} = 156 * 40,14 = 6262 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-4} = 677 * 40,14 = 27174 \text{ авт/добу}$$

Вхід 3

$$N_3 = 307 * 40,14 = 12323 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3-1} = 142 * 40,14 = 5700 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3-2} = 96 * 40,14 = 3853 \text{ авт/добу}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							24
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N_{3-4} = 69 * 40,14 = 2770 \text{ авт/добу}$$

Вхід 4

$$N_4 = 839 * 40,14 = 33677 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-1} = 146 * 40,14 = 5860 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-2} = 693 * 40,14 = 27817 \text{ авт/добу}$$


Загальне середньодобове навантаження на вузол складає:

$$N = 14370 + 33436 + 12323 + 33677 = 93806 \text{ авт/добу.}$$

Таблиця 2.14

Паспорт МТВ

Пр. Академіка Палладіна – вул. Академіка Єфремова

№	Назва	Характеристика
1	Назва вузла	Пр.А.Палладіна – вул. Академіка Єфремова
2	Адміністративний район та зона міста, в яких знаходиться вузол	Святошинський район , 4 зона
3	Клас вузла	3
4	Схема вузла	
5	Площа вузла	1575 м ²
6	Складність вузла	M=54 бали
7	Загальне середньодобове навантаження	93806 авт/добу
8	Кількість вхідних смуг руху	12
9	Класифікація елементів інженерно-транспортної інфраструктури у вузлі: 9.1.Світлофорні об'єкти 9.2.Маршрути МПТ Тролейбуси Автобуси Маршрутні таксі	1 ТР №39 Ав №97, №56, №30, №82 МТ №197, 199, 202, 200к,

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							25
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

	9.3.Кількість зупиночних пунктів	208, 401, 408, 438, 497, 517, 572
	9.4.Дорожні знаки	6 шт.
	9.5.Організація руху пішоходів	16 шт.
	9.6.Тип дорожнього покриття	Наземний та підземний пішохідні переходи
	9.7.Розмітка проїзджої частини	Асфальтобетон частково відновлена
10	Місце концентрації ДТП, роки	2017 - 2020

Інтенсивність руху транспортних потоків у годину «пік» визначається за формулою (2.6):

$$U_{\text{гп}} = U_{\text{доб}} * 8,5 * K_{\text{пр}} / 100, \quad (2.6)$$

де $U_{\text{гп}}$ – інтенсивність руху в годину пік, од/г; $U_{\text{доб}}$ – середньодобова інтенсивність руху, авт/добу; $K_{\text{пр}}$ – середній коефіцієнт приведення по вузлу; 8,5 – доля години пік у добі, %. В даній роботі береться значення 10% від середньодобової інтенсивності руху.

За даними розрахунків $U_{\text{гп}}$ будують картограми інтенсивності руху транспорту у вузлах та на перегонах ВДМ .

Розрахунок пропускної здатності

Пропускна здатність одної смуги проїзної частини на перегоні між перехрестями [9] розраховується за формулою (2.7):

$$N_c = \frac{3600 \cdot V}{C \cdot V^2 + V + l_a + l_b}, \quad (2.7)$$

$$N_c = (3600 * 43) / (0,054 * 43^2 + 43 + 5 + 2) = 1033 \text{ од/год}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							26
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

де N_c – пропускна спроможність однієї смуги проїзної частини, од/г;
 V – швидкість 85% забезпеченості, $V = 43$ км/г; C – коефіцієнт ухилу проїзної частини, приймаємо $C = 0,054$; l_a – динамічний габарит автомобіля, $l_a = 5$ м; l_b – відстань безпеки між автомобілями, $l_b = 2$ м.

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

$$\delta = \frac{L}{L + \frac{V_p^2}{a} + \frac{V_p^2}{b} + \frac{V_p \cdot (t_k + 2 \cdot t_{ж})}{2}}, \quad (2.8)$$

де L – довжина перегону, м; V_p – швидкість руху, 60 км/г;

t_k – тривалість червоного сигналу світлофору, с; $t_{ж}$ – тривалість жовтого сигналу світлофору, с; a – прискорення розгіню, м/с²;

b – прискорення уповільнення, м /с².

Пропускна спроможність проїзної частини залежить від кількості смуг руху та розраховується за формулою:

$$N_{п} = \gamma \cdot N_c, \quad (2.9)$$

де $N_{п}$ – пропускна здатність на перегоні між перехрестями, од/г;

γ – коефіцієнт, що залежить від кількості смуг руху [3], $\gamma = 1,9$

для двох смуг руху і $\gamma = 2,7$ для трьох смуг руху;

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

$$N_c = 3600 (t_3 - a) / t_n T_{ц}, \quad (2.10)$$

- t_3 – час горіння зеленого сигналу світлофора;
- t_n – інтервал слідування автомобілів один за одним, $t_n = 3$ сек;
- $T_{ц}$ – час циклу світлофора;

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							27
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- а – час від включення зеленого сигналу до перетину задніми колесами автомобіля стоп-лінії, а = 2 сек

Для вузла вул. Чорнобильська – вул. Ірпінська

$$T_{ц} = 72 \text{ сек}$$

Вхід 1, вхід 2

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 39 + 27 + 6 = 72 \text{ сек}$$

$$N = [3600(39-2)/3*72]*2,7=1665 \text{ авт/год}$$

Вхід 3, вхід 4

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 21 + 45 + 6 = 72 \text{ сек}$$

$$N = [3600(21-2)/3*72]*1,9=570 \text{ авт/год}$$

По вузлу в цілому:

Пропускна спроможність – 4470 од/год (з урахуванням циклу світлофорного регулювання).

Пропускна спроможність вузла вул. Чорнобильська – вул. Академіка Єфремова визначається за нормативами для кільцевого саморегульованого перетину: 2400 од/год.

Визначення пропускної спроможності вузла: прос. Академіка Палладіна – вул.

Академіка Єфремова.

$$T_{ц} = 111 \text{ сек}$$

Вхід 1, вхід 3

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 35 + 70 + 6 = 111 \text{ сек}$$

$$N = [3600(35-2)/3*111]*2,7=963 \text{ авт/год}$$

Вхід 2, вхід 4

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 70 + 35 + 6 = 111 \text{ сек}$$

$$N = [3600(70-2)/3*111]*2,7=1985 \text{ авт/год}$$

По вузлу в цілому:

Інтенсивність в годину «пік» - 7228 од/год

Пропускна спроможність – 5896 од/год

Оцінка пропускної здатності ділянок ВДМ (перехрестя або перегін) здійснюється за коефіцієнтом завантаження η (2.11):

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							28
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\eta = U / N , \quad (2.11)$$

При порівнянні інтенсивності та пропускної здатності можна з'ясувати, у якому режимі працює ділянка ВДМ.

Якщо $\eta \leq 0,8$ – ділянка працює в нормальному режимі;

$\eta > 0,8$ – ділянка вичерпала свої можливості.

$\eta = 3089/4294 = 0,719 < 0,8$ - вузол працює в нормальному режимі

Визначення строку вичерпання пропускної здатності

Визначення строку вичерпання пропускної здатності виконується для ділянок, які мають резерви пропускної здатності більше 20%, графічним способом із визначенням перспективної інтенсивності руху на 5 років вперед за формулою складних відсотків:

$$U_{\text{персп.}} = U_{\text{існ.}} (1 + p / 100)^n , \quad (2.12)$$

де $U_{\text{персп.}}$ – інтенсивність руху на перспективу, од/г; $U_{\text{існ.}}$ – існуюча інтенсивність руху, од/г; p – щорічний відсоток приросту інтенсивності, 7 %; n – строк прогнозу, $n = 5$ років.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							29
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

РОЗРАХУНКОВО-ПРОЕКТНИЙ РОЗДІЛ

Консультант:

_____ (підпис, дата)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							30
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Габаритні розміри перехрестя визначаються швидкістю руху та рівнем комфорту при проїзді цим перехрестям.

Розрахункова швидкість на в'їзних ділянках повинна відповідати нормативним швидкостям для категорії доріг, які перетинаються. Відповідно до нормативів, нормативна швидкість на районній магістралі (наприклад, вулиці Чорнобильської та вулиці Феодори Пушиної) становить 60 км/год згідно з ДБН В.2.3-5:2018 табл. 5.1.

Нормативна швидкість руху - це максимальна дозволена швидкість на дорозі з урахуванням безпеки руху (відповідно до норм та правил дорожнього руху), і позначається як V_n .

При проектуванні розрахункова швидкість, зазвичай, приймається меншою за нормативну.

Розрахункова швидкість на перехресті магістралей повинна забезпечувати максимальну пропускну здатність перехрестя, тобто повинна бути не менше оптимальної швидкості перетину. $V_n \geq V_{розр} \geq V_{опт}$

Для проектування основних геометричних елементів перетинів та забезпечення необхідного рівня комфортності проїзду через ці елементи слід встановити оптимальну швидкість руху транспорту, яка б задовольнила вимоги:

- розрахункова швидкість руху транспорту повинна забезпечити максимальну пропускну спроможність перетину;
- розрахункова швидкість руху транспорту не повинна перевищувати швидкість найбільш тихохідних транспортних засобів в потоці.

Оптимальна швидкість руху транспорту $V_{опт}$ може бути визначена за формулою

$$V_{опт} = \sqrt{\frac{(l_a + l_b) * 2 * g * (\varphi + f + i)}{k_e - k_1}}, \text{ км/год} \quad (3.1)$$

де l_a – довжина розрахункового автомобіля (приймається 5 м);
 l_b – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися (2-5 м);

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА		Лист
								31
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

k_e – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування автомобіля (1,5-1,7);

k_1 – коефіцієнт гальмування переднього автомобіля в екстремальних умовах (1,0-1,2);

g – прискорення сили тяжіння (9,81 м/с²);

φ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини (0,4-0,45);

f – коефіцієнт опору кочення (для асфальтобетонних покриттів 0,02);

i – повздовжній похил ділянки магістралі (приймаємо 0,02).

$$V_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{(5 + 2) * 2 * 9,81 * (0,4 + 0,02 + 0,02)}{1,5 - 1,0}} = 10,99 \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 40,0 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

– У залежності від місцевих умов та наявної інфраструктури, іноді не можна забезпечити оптимальну швидкість руху на перехресті. Тому при проектуванні перехрестя розрахункова швидкість буде встановлена шляхом аналізу ситуації та вибору найкращих планувальних рішень. Максимальна пропускна здатність перехрестя визначається пропускною здатністю дорожньої мережі, з якої встановлюється пропускна здатність перехрестя на одному рівні.

–

– Швидкість для даного перехрестя встановлюється з урахуванням умов руху транспортного потоку на прилеглих територіях і зазвичай становить від 25 до 35 км/год.

–

– Визначення оптимальної швидкості руху обґрунтовується розрахунками, які враховують оптимальну пропускну здатність та потік транспорту на даному перехресті.

–

3.1 Проектування поперечних профілів магістралей на підходах до перетину

В рамках даної роботи передбачено розроблення поперечних профілів магістралей, які перетинаються. Для вулиці Чорнобильської, яка є районною магістраллю, ширина визначена червоними лініями становить 50 метрів. Існуюча проїзна частина складає 19 метрів, а ширина пішохідного тротуару - 3 метри.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА				Лист
										32
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата					

Проїзна частина відділена від тротуару захисними смугами шириною 8 метрів. Щодо районної магістралі на вулиці Феодори Пушиної, її ширина в червоних лініях становить 30 метрів, а існуюча проїзна частина - 13 метрів, що відповідає двом смугам руху транспорту. В проектних рішеннях передбачено влаштування тротуарів шириною 3 метри та двохсторонніх велодоріжок шириною 2,5 метри по обидва боки вулиці. Зазначені ширина проїзної частини вулиць та кількість смуг руху транспорту залишаються без змін.

Для визначення ширини проїжджої частини магістралей, які перетинаються, потрібно знайти необхідну кількість смуг руху транспорту для кожної магістралі окремо.

a) визначаємо пропускну спроможність однієї смуги руху транспорту на перегоні

$$N_{\text{см}} = \frac{3600V_p}{l_a + l_b + V_p t_p + (k_e - k_1)V_p^2 / [2g(\phi + f + i)]} \quad (3.2)$$

- де V_p – швидкість транспорту залежно від категорії магістралі, м/с;
 t_p – час реакції водія та період спрацювання гальмівної системи автомобіля, с (приймаємо 1 с);
 l_a – довжина розрахункового автомобіля, м (приймаємо 5 м);
 l_b – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися, м (приймаємо 2 м);
 k_e – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування транспорту (приймаємо 1,5);
 k_1 – коефіцієнт гальмування автомобіля в екстремальних умовах (приймаємо 1,0);
 g – прискорення сили тяжіння;
 ϕ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини (приймаємо 0,4);
 f – коефіцієнт опору кочення (приймаємо 0,02);
 i – повздовжній уклон ділянки магістралі.

$$N_{\text{см1-3}} = \frac{3600 * 16,67}{5 + 2 + 16,67 * 1,0 + (1,5 - 1,0) * \frac{16,67^2}{[2 * 9,81 * (0,4 + 0,02 + 0,02)]}} = 1510 \text{ авто/год}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							33
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{см2-4}} = \frac{3600 * 16,67}{5 + 2 + 16,67 * 1,0 + (1,5 - 1,0) * \frac{16,67^2}{[2 * 9,81 * (0,4 + 0,02 + 0,02)]}}$$

$$= 1510 \text{ авто/год}$$

b) встановимо коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну спроможність магістралі

$$\delta = \frac{L}{L + \frac{V_p^2}{2 * a} + \frac{V_p^2}{2 * b} + V_p * \frac{t_{\text{ч}} + 2 * t_{\text{ж}}}{2}} \quad (3.3)$$

де L – найменша відстань між сусідніми перехрестями на магістралі, що регулюються, м;
 a – прискорення автомобіля при розгоні (приймаємо $0,8 \text{ м/с}^2$);
 b – сповільнення автомобіля при гальмуванні (приймаємо $0,6 \text{ м/с}^2$);
 $t_{\text{ч}}, t_{\text{ж}}$ – тривалість червоного та жовтого сигналів світлофора для даної магістралі, (1-3 — 30 с, 2-4 — 30 с).

$$\delta_{1-3} = \frac{350}{350 + \frac{16,67^2}{2 * 0,8} + \frac{16,67^2}{2 * 0,6} + 16,67 * \frac{30 + 2 * 5}{2}}$$

$$= \frac{350}{350 + 173,68 + 231,57 + 333,40} = 0,322$$

$$\delta_{2-4} = \frac{510}{510 + \frac{16,67^2}{2 * 0,8} + \frac{16,67^2}{2 * 0,6} + 16,67 * \frac{30 + 2 * 5}{2}}$$

$$= \frac{510}{510 + 173,68 + 231,57 + 333,40} = 0,409$$

c) визначимо пропускну спроможність смуги руху транспорту з врахуванням впливу світлофорного регулювання:

$$N'_{\text{см}} = N_{\text{см}} * \delta, \quad (2.3)$$

$$N'_{\text{см1-3}} = 1510 * 0,322 = 485,56 \approx 486 \text{ авто/год}$$

$$N'_{\text{см2}} = 1510 * 0,409 = 616,86 \approx 617 \text{ авто/год}$$

d) визначаємо необхідну кількість смуг руху транспорту на магістралі:

$$n = N_{\text{розр}} / N'_{\text{см}},$$

де n – необхідна кількість смуг руху транспорту (за наявності значущих цифр після коми округлення слід зробити в більший бік);

$N_{\text{розр}}$ – розрахункова інтенсивність руху транспорту на магістралі, авто/год.

Таблиця 3.1

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							34
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Напрямок магістралі		Вихід				Σ вихід
		1	2	3	4	
Вхід	1	8	156	536	420	1120
	2	350	24	176	480	1030
	3	480	408	52	208	1148
	4	208	492	152	48	900
Σ вхід		1046	1080	916	1156	4198

Визначаємо кількість смуг руху для районної магістралі 1-3 по вул.. Княжий Затон:

$$N_{\text{розр}} = 8 + 156 + 536 + 420 = 1120 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{розр}} = 480 + 408 + 52 + 208 = 1148 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{розр}} = 8 + 350 + 480 + 208 = 1046 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{розр}} = 536 + 176 + 52 + 152 = 916 \text{ авто/год}$$

$$n_{1-3} = \frac{1148}{486} = 2,36$$

По районні магістралі 1-3 по вул.. Чорнобильська залишаємо існуючі параметри ширини проїзної частини та 3 смуги руху.

Визначаємо кількість смуг руху для районної магістралі 2-4 по вул.. Теодори Пушиної:

$$N_{\text{розр}} = 350 + 24 + 176 + 480 = 1030 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{розр}} = 208 + 492 + 152 + 48 = 900 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{розр}} = 156 + 24 + 408 + 492 = 1080 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{розр}} = 420 + 480 + 208 + 48 = 1156 \text{ авто/год}$$

$$n_{2-4} = \frac{1156}{617} = 1,87$$

По районній магістралі 2 по вул. Теодори Пушиної залишаємо існуючі параметри проїзної частини та 2 смуги руху.

Отриману величину кількості смуг руху транспорту порівнюємо з вимогами ДБН В.2.3-5:2018 і для подальшого проектування приймаємо більшу величину

е) визначаємо пропускну спроможність магістралі:

$$N_{\text{Маг}} = 2 N'_{\text{см}} k_n, \quad (3.4)$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		35

де k_n - коефіцієнт ефективності використання смуг руху транспортом

$$N_{1-3} = 486 * 2,7 = 1312,2 \approx 1313 \text{ авто/год}$$

$$N_{2-4} = 617 * 1,9 = 1172,3 \approx 1173 \text{ авто/год}$$

f) перевіряємо виконання умови

$$N_{\text{маг}} > N_{\text{роз}}$$

Для районної магістралі 1-3:

$$1313 > 1148 \text{ умова виконується}$$

Для районної магістралі 2-4:

$$1173 > 1156 \text{ умова виконується}$$

g) для визначення ширини проїжджої частини $B_{\text{маг}}$ використовуємо формулу

$$B_{\text{маг}} = 2 n b + r + 2 \Delta \quad (3.5)$$

де n – прийнята кількість смуг руху транспорту на магістралі;

b – ширина однієї смуги руху, м;

r – ширина розподільчої смуги між напрямками руху транспорту, м;

Δ – ширина запобіжної смуги між крайньою смугою руху і бортовим каменем, м.

$$B_{\text{маг1-3}} = 2 * 3 * 3,00 + 2 * 0,5 = 19,0 \text{ м}$$

$$B_{\text{маг2-4}} = 2 * 2 * 3,00 + 2 * 0,5 = 13,0 \text{ м}$$

Корегування ширини пішохідної частини тротуарів

a) Визначення кількості смуг руху на пішохідній частині:

Згідно заданої інтенсивності пішохідного руху, кількість смуг руху на пішохідній частині тротуару n визначаємо за формулою:

$$n = N_{n \text{ зад}} / N_{n.с.м.}, \quad (3.6)$$

де $N_{n \text{ зад}}$ – задана величина інтенсивності пішохідного руху в години "пік", піш./год;

$N_{n.с.м.}$ – пропускна спроможність однієї смуги руху, піш./год.

Таблиця 3.2

Напрямок магістралі		Вихід				Σ вихід
		1	2	3	4	
Вхід	1	-	1000	1400	448	2848
	2	898	-	440	440	1778
	3	1256	160	-	976	2392

	4	<i>312</i>	<i>200</i>	<i>320</i>	<i>-</i>	<i>832</i>
Σ вхід		<i>2466</i>	<i>1360</i>	<i>2160</i>	<i>1864</i>	<i>7850</i>

Визначаємо кількість смуг руху на пішохідній частині районної магістралі 1-3:

$$2848+2466 = 5314 \text{ од./год};$$

$$2160+2392 = 4552 \text{ од./год};$$

$$n_{1-3} = \frac{5314}{1000} = 5,3 = 6 \text{ смуг}$$

Визначаємо кількість смуг руху на пішохідній частині районної магістралі 2:

$$1778+1360 = 3138 \text{ од./год};$$

$$1864+832 = 2696 \text{ од./год}$$

$$n_{2-4} = \frac{3138}{1000} = 3,14 = 4 \text{ смуги}$$

b) *Визначення ширини пішохідної частини:*

$$B_{тр} = n \cdot 0,75.$$

$$B_{1-3} = 6 \cdot 0,75 = 4,50 \text{ м}$$

$$B_{2-4} = 4 \cdot 0,75 = 3,00 \text{ м}$$

c) *Визначення пропускної здатності пішохідної частини тротуару:*

$$N_{тр} = N_{н.см.} \cdot B_{тр} / 0,75$$

де $B_{тр}$ – прийнята ширина пішохідної частини тротуару, м.

$$N_{тр1-3} = 1000 \cdot 4,50 / 0,75 = 3000 \text{ люд/год}$$

$$N_{тр2} = 1000 \cdot 3,0 / 0,75 = 4000 \text{ люд/год}$$

Корегування поперечних профілів магістралей на підходах до перетину

При розробці типового поперечного профілю в межах червоних ліній, зберігаються незмінними набір окремих елементів, їх розміри та взаємне розташування вздовж магістралі. Елементи поперечного профілю включають:

1. Проїжджа частина - призначена для руху транспортних засобів.
2. Пішохідна частина тротуарів - забезпечує комфортний рух пішоходів.
3. Розподільча смуга між проїжджою частиною і пішохідною частиною тротуарів.
4. Смуги для розміщення підземних інженерних комунікацій - на них не

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							37
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

дозволяється розміщувати споруди, висаджувати дерева та високорослі чагарники.
5. Смуги озеленення для покращення вигляду магістралі та зменшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище.

Розміри геометричних елементів визначаються з урахуванням розрахунків та відповідних нормативів. Згідно з пунктом 5.1.13 ДБН В.2.3-5:2018, ширину розподільчих смуг між елементами поперечного профілю магістралі приймають з урахуванням розміщення підземних комунікацій, вимог безпеки руху та охорони навколишнього природного середовища, але не менше розмірів, вказаних у таблиці 5.5 ДБН В.2.3-5:2018.

3.2 Розрахунок проектування геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перехрестя

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

Довжину лінії переплетення на кільці визначаємо за формулою:

$$L_{\text{п}} = V \times t = 11,11 \times 4,0 = 44,44 \text{ м,}$$

де V – розрахункова швидкість руху на перехресті,
(40 км/год/3,6=11,11 м/с);
 t – час необхідний для маневру 3–4 с;

Згідно ДБН В.2.3-5-2001 п. 3.5 табл. 3.2 для швидкості 40 км/год довжина лінії переплетіння має складати не менше 45 м.

Отже приймаємо $L_{\text{п}} = 45,0$ м.

Чим довше лінія переплетення, тим легше здійснюється сплетення та розплетення транспортних потоків. Від довжини лінії переплетення залежить безпека та швидкість руху на кільці.

Радіус внутрішнього кільця становитиме:

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							38
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$R_0 = \frac{(L_n + B'_{1-2}) + (L_n + B'_{1-2}) + (L_n + B''_{3-4}) + (L_n + B''_{3-4})}{2 \cdot \pi}, \quad (3.7)$$

$$R_0 = \frac{(45,0 + 15,0) \cdot 2 + (45,0 + 9,0) \cdot 2}{2 \cdot 3,14} = 36,3 \approx 37 \text{ м}$$

де L – довжина лінії переплетіння, м;

B' – відстань між осями крайніх смуг магістралей, що виходять на перехрестя, м;

Визначаємо необхідну кількість смуг руху на кільці:

Таблиця 3.3

Підрахунок інтенсивності руху в найбільш завантажених перерізах саморегульованого кільцевого перетину магістралей

	I пер		II пер		III пер		IV пер	
	напрямок руху	№ авт/год	напрямок руху	напрямок руху	напрямок руху	№ авт/год	напрямок руху	№ авт/год
1	1-1	8	1-1	8	1-1	8	1-1	8
2	1-2	156	2-1	350	1-2	156	1-2	156
3	1-3	536	2-2	24	2-2	24	1-3	536
4	1-4	420	2-3	176	3-1	480	2-2	24
5	2-2	24	2-4	480	3-2	408	2-3	176
6	2-3	176	3-1	480	3-3	52	3-3	52
7	2-4	480	3-3	52	3-4	208	4-1	208
8	3-3	52	3-4	208	4-1	208	4-2	492
9	3-4	208	4-1	208	4-2	492	4-3	152
10	4-4	48	4-4	48	4-4	48	4-4	48
Σ		2108		2034		2084		1852

$$n = \frac{N_P^{\max}}{N_{\text{ПР}}} = 2108 / 1200 = 1,76 \approx 2 \text{ лінії переплетення, 3 смуги руху}$$

де n – кількість смуг руху;

N_P^{\max} – максимальна інтенсивність руху на кільці (2108 авт/год);

$N_{\text{ПР}}$ – пропускна здатність ділянки перестроювання ДБН В.2.3-5:2001 п.3.7 табл.3.2.

Ширина проїжджої частини на кільці:

$$B_K = n \times v = 4 \times 3 = 12 \text{ м,}$$

де n – кількість смуг руху на кільці;

v – ширина смуги руху на кільці (4 м)

Радіус зовнішнього кільця:

$$R_{\text{зовн}} = R_0 + B_K = 40 + 12 = 52 \text{ м,} \quad (3.8)$$

Де R_0 – радіус внутрішнього кільця, м;

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА		Лист
								39
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

B_k – ширина проїзної частини кільця, м;

Радіус правоповоротного з'їзду становить:

$$R = \frac{V^2}{g \cdot (\mu + i)}$$

де V – розрахункова швидкість на перехресті;
 μ – коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою;
 i – поперечний ухил покриття,
 g – прискорення вільного падіння.

$$R = \frac{11,11^2}{9,81 \cdot (0,4 + 0,02)} = 29,9 \approx 30 \text{ м}$$

Після розрахунку геометричних елементів магістралей, виконується планувальне рішення перетину, з метою забезпечення відповідних розрахункових значень для всіх геометричних елементів. При цьому, враховуються умови, які виникають на перетині, такі як обмеження території та кут перетину осей магістралей в плані. Планувальне рішення має на меті оптимальне розміщення та взаємозв'язок між елементами перетину, забезпечуючи безпеку та комфорт руху транспортних засобів та пішоходів на перетині магістралей.

3.3 Проектування поздовжніх профілів магістралей

Повздовжній профіль визначає висотне положення вулиці і включає проектну лінію та повздовжні ухили. Для проектування повздовжнього профілю магістралі використовуються геодезична карта та червоні лінії. Повздовжні профілі магістралей оформлюються на кресленнях масштабом $M_{гориз} 1:1000$ та $M_{верт} 1:100$.

При проектуванні повздовжніх профілів магістралей, що перетинаються, дотримуються вимог залежно від категорії магістралі. Головними аспектами при проектуванні повздовжнього профілю є:

- Мінімізація будівельних робіт, зокрема зменшення витрат на земляні роботи.
- Забезпечення безпеки руху, що включає врахування вимог безпеки на дорозі.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							40
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Ефективне водовідведення, що передбачає належне стокування води з дороги.

Проектування повздовжніх профілів магістралей починається з встановлення мінімального кроку проектування, тобто мінімальної відстані між точками зміни ухилу повздовжнього профілю. Для магістралей загальноміського значення регульованого руху, мінімальний крок проектування становить 100 метрів.

При проектуванні повздовжніх профілів магістралей, які перетинаються, важливо забезпечити взаємозв'язок цих профілів у точці перетину їх осей в плані.

Основні нормативи для проектування повздовжнього профілю залежать від розрахункової швидкості і визначаються згідно з ДБН В 2.3-5:2018,

таблиця 5.7. Характеристики вертикальних кривих: тангенс (Т), криву (К) і бісектрису (Б) визначаємо за наступними формулами:

$$K_1 = R_1 (i_2 - i_1);$$

$$T_1 = K_1/2;$$

$$B_1 = - T_1^2/(2R).$$

3.4 Вертикальне планування території перехрестя

При плануванні вертикального профілю територій магістралей, необхідно дотримуватися вимог безпеки та зручності руху для транспорту та пішоходів, а також враховувати організацію поверхневого стоку.

Процес розташування горизонталей починається з нанесення їх на підходах до перехрестя зі шагом 20 см, після чого вони розміщуються у межах самого перехрестя. Після цього, горизонталі наносяться на поверхні проїжджої частини, тротуарів, зелених насаджень і направляючих острівців, з врахуванням підвищення їх висоти на 15 см в порівнянні з проїжджою частиною. Ухили на проїжджій частині та тротуарах визначаються відповідно до норм ДБН В.2.3-5:2018.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							41
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.5 Проектування поверхневого стоку в межах перетину магістралей

Ми враховуємо місцеві природні, архітектурно-планувальні та санітарно-гігієнічні умови під час проектування систем і споруд для відведення води. Дотримання вимог до поздовжніх уклонів магістралей (5% для асфальтобетонних покриттів, 20% для проїжджої частини та 15% для тротуарів) забезпечує ефективне відведення води по лотках магістралей та з'їздів.

При виконанні дипломного проекту ми не враховуємо окремі розрахунки збору поверхневого стоку в межах перетину магістралей, але вважаємо це питання конструктивним. На примагістральній території ми можемо незалежно вирішити організацію поверхневого стоку, тому ми приймаємо мінімальні гідрологічні та гідравлічні розрахунки для гілок і колекторів (діаметри труб).

Для вирішення проблеми водовідведення з поверхні території магістралі ми передбачаємо розташування зливоприймальних споруд у лотках проїжджої частини. Дощоприймальні колодязі розміщуються у найнижчих місцях проїзної частини, а відведення поверхневого стоку з проїжджої частини та тротуарів магістралей, які перетинаються, забезпечується до початку перехрестя.

Решту зливоприймальних споруд розташовуємо конструктивно на відстанях, залежно від поздовжнього уклону ділянки магістралі, якщо ширина проїжджої частини магістралі не перевищує 30 м та немає потоку дощової води з примагістраль

- при уклоні ділянки магістралі до 4 % – приймаємо відстань 50 м;
- при уклоні в межах 4-6 % – приймаємо відстань 60 м;
- при уклоні в межах 6-10 % – приймаємо відстань 70 м;
- при уклоні в межах 10-30 % – приймаємо відстань 80 м.

Планування пішохідних переходів в межах перетину

Фактори, які можуть впливати на розташування пішохідного переходу на вулиці, включають наступне:

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							42
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1. Розташування зупинок громадського транспорту: Якщо зупинки розташовані біля перехрестя, то можна розглядати розміщення пішохідного переходу в цій області. Це забезпечить безпечний шлях пішоходів до зупинок транспорту.

2. Характер забудови на перехресті: Якщо на перехресті є значна кількість будівель, які можуть мати підвищену інтенсивність пішохідного руху (наприклад, торговельні центри, музеї, бібліотеки), то можна розглядати розміщення пішохідного переходу в цій області.

3. Пункти тяготіння пішоходів: Якщо на перехресті є пункти тяготіння для пішоходів, такі як парки, сквери, спортивні майданчики, то можна розглядати розміщення пішохідного переходу в цій області.

При розміщенні пішохідного переходу необхідно враховувати певні вимоги до ширини мостків та сходів. Ширина мостків та сходів повинна бути розрахована на основі максимальної інтенсивності пішоходів в годину "пік" з максимальною пропускною спроможністю однієї смуги шириною 1 м.

Згідно з цим, ширина мостків приймається в розмірі 1500 чол./год., а ширина сходів приймається в розмірі 1500 чол./год. При цьому ширина сходів повинна бути рівною 3 м, що відповідає вимогам ДБН В.2.3-5.2018.

Згідно з наданими вами вимогами, ухил сходів становить 1:3,3, що означає, що на кожні 3,3 одиниці горизонтальної відстані є 1 одиниця вертикального підйому. Розміри сходинки складають 12 см (ширина) x 38 см (глибина).

В одному марші може вміститись не більше 12 сходинок. Після кожного маршу передбачається встановлення проміжної площадки довжиною 1,5 м з ухилом 15 %. Це означає, що на кожні 1000 одиниць горизонтальної відстані

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							43
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

проміжна площадка буде мати підйом 15 одиниць по вертикалі.

На сходах передбачається встановлення огороження парпетного типу, висотою 70 см. Це забезпечить безпеку при руху по сходах та запобіжить падінню.

Планування руху велосипедистів в межах перетину

Згідно з наведеними вами вимогами згідно ДБН В.2.3-5:2018, для влаштування велосипедних доріжок на вулицях з двохстороннім рухом передбачається мінімальна ширина велосипедної доріжки 3,0 м з поперечним похилом 15 проміль. Розрахункова швидкість велосипедного руху приймається 20 км/год.

Проект також передбачає, що велосипедний рух на перетині буде здійснюватись по підземних пішохідних переходах з поперечним похилом 15 проміль. Зупинки громадського транспорту розміщуються за перехрестям на відстані 5 м від пішохідного переходу та на відстані 20 м від перехрестя, і вони мають форму відкритої “кишені”.

Всі ці вимоги враховуються при плануванні руху громадського транспорту та його інфраструктури в межах перетину згідно з ДБН В.2.3-5:2018 та СніП 2.05.09.

Планування розміщення інженерного обладнання на перетині

Розміщення підземних інженерних комунікацій

Так, зазвичай мережі інженерних комунікацій розташовуються підземно в межах поперечних профілів вулиць та доріг. Під тротуарами та роздільними смугами, мережі знаходяться в колекторах, каналах або тунелях. Теплові мережі, водопровід, газопровід, господарсько-побутова та дощова каналізація розташовуються у межах роздільних смуг.

У випадку, коли ширина проїжджої частини перевищує 22 метри, мережі водопроводу можуть розташовуватися з обох боків вулиці.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							44
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Розміщення підземних інженерних комунікацій показується на типових поперечних профілях магістралей, а місце їх прокладання та довжину перекладки визначають на плані перетину.

Освітлення перетину

Розміщення освітлювальних опор зазвичай виконується конструктивно з обох боків проїжджої частини з розрахунковим кроком 30 метрів. Особлива увага приділяється освітленню перехрестя магістралей, зон ліній переплетення та пішохідних переходів. Це забезпечує належний рівень освітленості для безпечного руху та перетину дороги пішоходами.

При плануванні розміщення освітлювальних опор слід керуватися вимогами відповідних нормативних документів та правил, які регулюють освітлення на дорогах. Це допоможе забезпечити належну видимість та безпеку для учасників дорожнього руху.

Озеленення перетину

Розміщення зелених насаджень на вулицях та дорогах може приносити різні користі, включаючи зниження шуму, пилу і вихлопних газів, а також поліпшення місцевого клімату. Проте, важливо забезпечити, щоб вони не перешкоджали русі транспорту та пішоходів. Наприклад, важливо уникати висадження великих дерев або кущів, які перевищують 0,5 метра у зоні видимості на перехрестях та пішохідних переходах.

Дорожній одяг

Ми аналізуємо різні варіанти дорожнього покриття для вулиць, доріг, тротуарів з урахуванням технічних і економічних показників. При цьому беремо до уваги категорію вулиці, очікувану інтенсивність руху, склад транспортного потоку, кліматичні та геолого-гідрологічні умови, наявність будівельних матеріалів, підземних комунікацій та споруд, а також вимоги до безпеки дорожнього руху.

3.6 Визначення обсягів будівельних робіт

При проведенні великих земляних робіт для створення перетину можна

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							45
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

виконувати різні види робіт, пов'язаних зі зміною земної поверхні. Це може включати викопування котлованів для будівництва фундаментів та підвалин будівель, будівництво підземних споруд, прокладання підземних комунікацій та формування насипів для дорожнього покриття або залізничної колії.

При підрахунку об'єму земних мас використовують різні методи. Один із них - метод квадратів, що полягає в розбитті території на квадрати зі стороною 30 метрів. Висота ґрунту вимірюється на кожному квадраті і записується у таблицю. За допомогою середніх значень висот на кожному квадраті обчислюється об'єм земних мас, що збираються з кожного квадрата. Загальний об'єм земних мас обчислюється як сума об'ємів, зібраних з кожного квадрата.

3.7 Кошторисно-фінансовий розрахунок

Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва запроєктованого перетину складаємо за табл. Вихідними даними для цього є встановлені обсяги основних будівельних робіт.

Таблиця 3.4

Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок

№	Види будівельних робіт	Один. виміру	Обсяг	Вартість одиниці виміру, грн	Загальна вартість, грн
Одноразові витрати					
1	Монтаж мережі зовнішнього освітлення	1 шт	32	5000	160 000,00
2	Перекладка кабелів низької напруги	1 п.м	465	15	6 975,00
3	Перекладка кабелів високої напруги	1 п.м	465	15	6 975,00
4	Реконструкція колектора	1 п.м	610	625	381 250,00
5	Влаштування дощеприймальних колодязів	1 шт	22	936	20 592,00
Зведення інженерного рішення					
6	Дорожній одяг проїзної частини	1 м ²	10981,34	297	3 261 457,98
7	Дорожній одяг тротуарної частини	1 м ²	9858,83	157	1 547 836,31
8	Підземний пішохідний перехід	м ²	1764	9200	16 228 800,00
9	Установка бортового каменю	1 п.м	1527	80	122 160,00
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА					Лист
Зам. Кіль. Лист № док. Підпис Дата					46

10	Земляні роботи	Зрізка	1 м ³	8253,45	60	495 207,00
		Насип	1 м ³	3714,05	60	222 843,15
Проміжна сума						22 231 253,29
11	Перекладка підземних інженерних комунікацій		%		15	3 334 687,994
		Всього	-	-	-	25 565 941,28

Визначення техніко-економічних та транспортно-експлуатаційних показників проекту

Річні дорожні витрати до реконструкції

Річні дорожні витрати визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на утримання і капітальний ремонт дорожнього одягу:

$$D = D_{од}$$

Щорічні витрати на утримання і ремонт дорожніх одягів :

$$D'_{од} = 0,01 * C_{од} * (p_1 + p_2) + F * a = 0,01 * 9720,7 * 297 * (5+1) + 9720,7 * 80 = 950877,9 \text{ грн}$$

де $C_{од}$ – вартість будівництва дорожнього одягу;

p_1 – щорічний процент відрахувань на реконструкцію та капітальний ремонт дорожнього одягу (5%);

p_2 – щорічний процент відрахувань на поточний ремонт дорожнього одягу (1%);

F – площа дорожнього покриття;

a – вартість утримання м² дорожнього покриття перехрестя (80грн).

Річні дорожні витрати після реконструкції

Річні дорожні витрати визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на утримання і капітальний ремонт дорожнього одягу:

$$D' = D'_{од}$$

Щорічні витрати на утримання і ремонт дорожніх одягів :

$$D'_{од} = 0,01 * C_{од} * (p_1 + p_2) + F * a = 0,01 * 10981,3 * 297 * (5+1) + 10981,3 * 80 = 1 074 194,7 \text{ грн}$$

де $C_{од}$ – вартість будівництва дорожнього одягу;

p_1 – щорічний процент відрахувань на реконструкцію та капітальний ремонт дорожнього одягу (5%);

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							47
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- p_2 – щорічний процент відрахувань на поточний ремонт дорожнього одягу (1%);
 F – площа дорожнього покриття;
 a – вартість утримання m^2 дорожнього покриття перехрестя (80грн).

Як правило, влаштування саморегульованого перетину через збільшення площі веде до збільшення річних дорожніх витрат. Тому визначаємо показник різниці дорожніх витрат до та після реконструкції ΔD :

$$\Delta D = D' - D$$

$$\Delta D = 1074194,7 - 950877,9 = 123316,8$$

Отже, після влаштування саморегульованого кільцевого перетину магістралей, річні дорожні витрати збільшаться на 123316,8 грн.

Річні транспортні втрати до реконструкції

Затрати на проходження регульованого перехрестя будуть складатись з втрат на його проходження у вільному режимі і втрат від простоїв транспорту у світлофора. Для кожної магістралі вони визначаються за даною формулою до реконструкції (ΣK) і після ($\Sigma K'$):

$$\Sigma K = (\Sigma T_{zod} + \Sigma T_{dod}) \times S; \quad (3.9)$$

де ΣT_{zod} – сумарні втрати часу в межах стоп-ліній на перетині до реконструкції;

ΣT_{dod} – сумарні втрати часу на переміщення від меж перетину після реконструкції до стоп-лінії на перетині до реконструкції;

S – прийнята вартість однієї години, грн;

$$\Sigma T_{zod} = T_1 + T_2 + \dots + T_n; \quad (3.10)$$

$$\Sigma T_i = N_i \frac{t_{ч} + 2t_{ж}}{2 \cdot 3600 T_{ц}} \left((t_{ч} + 2t_{ж}) + 0,56V_p \right) \frac{365}{\beta};$$

де T_i – витрати через простій машин у світлофора;

N_i – інтенсивність руху транспорту у відповідному напрямку, авто/год;

$t_{ч}$ – тривалість червоного сигналу, с;

$t_{ж}$ – тривалість жовтого сигналу, с;

$T_{ц}$ – тривалість світлофорного циклу, с;

V_p – розрахункова швидкість прямування на перетині, 25 км/год;

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							48
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Річні дорожні втрати до реконструкції становлять:

$$\sum K = (63275,15 + 129824,06) * 99,4 = 19\,194\,061,25 \text{ грн}$$

$$\sum K = \sum_{j=1}^{j=n} N_{ij} \times \sum_{j=1}^{j=n} T_{ij} \times \frac{1}{3600} \times \frac{365}{\beta} \times S$$

де N_{ij} – річна інтенсивність руху транспорту через перетин в ij -напрямку (i -напрямок в'їзду до перетину, а j -напрямок виїзду з нього), пр.авт./год.;

T_{ij} – затрати одного екіпажу на рух транспорту в межах перетину в ij -напрямку, сек;

S – опосередкована вартість однієї машино-години роботи транспорту, в грн.;

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту.

Таблиця 3.5

Інтенсивності руху транспорту в години „пік” на перетині магістралей за напрямками, автом./год
(береться згідно з завданням на проектування)

Напрямок магістралі		Вихід				Σ вихід
		1	2	3	4	
Вхід	1	8	156	536	420	1120
	2	350	24	176	480	1030
	3	480	408	52	208	1148
	4	208	492	152	48	900
Σ вхід		1046	1080	916	1156	4198

Таблиця 3.6

Витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей на напрямками, с

Напрямок магістралі		Вихід				Σ вихід
		1	2	3	4	
Вхід	1	43,7	34,3	26,0	20,0	
	2	20,0	42,3	34,3	26,4	
	3	26,0	18,9	41,9	35,0	
	4	35,3	26,4	18,9	43,2	
Σ вхід						

Таблиця 3.7

Підрахунки втрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками і в цілому в години „пік”

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							50
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Напрямок магістралі		Вихід				Σ вихід
		1	2	3	4	
Вхід	1	349	5349	13936	8411	28044
	2	7009	1015	6034	12672	26730
	3	12480	7711	2181	7274	29646
	4	7345	12989	2873	2074	25281
Σ вхід		27183	27064	25024	30430	109701

Для отримання показників клітинок табл. 11.4.3 необхідно перемножити показники відповідних клітинок табл. 11.4.1 і 11.4.2. Підбивши суму клітинок останнього рядка отримаємо в правій нижній клітинці табл.11.4.3 величину підсумкових річних втрат часу на рух транспорту в межах перетину, а зробивши суму клітинок останнього правого стовпчика, отримаємо можливість зробити контроль цих обчислень.

$$\sum K' = 109701 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} * 99,4 = 13\,006\,764,08 \text{ грн}$$

$$\Delta K = K - K'$$

$$\Delta K = 19\,194\,061,25 - 13\,006\,764,08 = 6\,187\,297,17 \text{ грн}$$

Отже, після влаштування саморегульованого кільцевого перетину магістралей, річні дорожні витрати зменшаться на 6 187 297,17 грн.

Термін окупності капіталовкладень

Термін окупності капіталовкладень (T_0) для влаштування саморегульованого кільцевого перетину магістралей визначаємо за формулою:

$$T_0 = \frac{C}{(K+D)-(K'+D')} \quad (3.12)$$

де C – кошторисна вартість варіанта будівництва саморегульованого перетину магістралей, грн.;

K і K' – річні транспортні втрати до та після реконструкції, грн.;

D і D' – річні дорожні втрати до та після реконструкції, грн.;

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							51
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$T_0 = \frac{25\,565\,941,28}{20\,144\,939,14 - 14\,080\,958,76} = 4,2 \text{ р}$$

Ефективність капіталовкладень:

$$E = \frac{1}{T_0} \times 100\%$$

$$E = \frac{1}{4,2} \times 100\% = 0,2\%$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		52

КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Консультант:

(підпис, дата)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							53
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

4.1 Освітлення

Основна мета освітлення полягає в забезпеченні безпечних умов для руху транспорту і пішоходів. У місті можна виділити кілька типів освітлювальних систем:

1. Вуличне освітлення: його головна функція - забезпечення достатньої освітленості для безпеки руху транспорту і пішоходів.
2. Архітектурно-художнє освітлення: використовується для створення світлової архітектури в місті під час вечірнього часу. Його мета - виділення найцінніших архітектурних, історичних і художніх об'єктів, споруд, пам'ятників, фонтанів і комплексів.
3. Рекламне освітлення: використовується для інформування населення про торговельні, побутові і культурні події, а також для оформлення вітрин магазинів, кіосків і т.д.
4. Світлові сигнали: використовуються для покажчиків напрямку руху транспорту і пішоходів, місць зупинок, стоянок, переходів тощо.

Всі види освітлення повинні працювати взаємодіючи один з одним і враховувати яскравість дорожнього покриття, площі і тротуарів, вітрин, світлової реклами, пам'ятників і фонтанів, а також забезпечувати комфортний рівень освітлення в полі зору людини.

Під час святкових подій може бути встановлене тимчасове освітлення для підсилення художнього ефекту.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							54
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Згідно з нормативними вимогами, вулиці, дороги, проїзди і площі в місті поділяються на категорії А, Б, В залежно від інтенсивності руху транспорту в обох напрямках. Для кожної категорії встановлюється вимога до середньої яскравості покриття (кд/м²) і середньої горизонтальної освітленості покриття (лк).

На вулицях залежно від їхньої ширини можуть впроваджуватися такі схеми розташування світильників:

- одnobічне – при ширині проїзної частини не більше 12 м;
- осьове – при ширині проїзної частини не більше 18 м;

дворядне прямокутне – при ширині проїзної частини не більше 48 м.

При проектуванні вуличного освітлення висоти встановлення світильників за умовами обмеження засліплення мають бути не менше 6 – 7 м.

При підвішуванні світильників на тросах висота їх над проїзною частиною повинна бути не менше 6,5 м. При встановленні світильників над контактною мережею трамвая або тролейбуса висота світильників, тросів і дротів вуличного освітлення над поверхнею проїзної частини повинна бути не менше 8 м при трамвайній лінії і 9 м при тролейбусній лінії.

4.2 Озеленення вулиці

Озеленення міської вулиці може бути розподілене на дві групи залежно від його призначення. Сквери та бульвари відносяться до I-ої групи зелених насаджень (загальне призначення), тоді як озеленення технічних та розділювальних смуг відноситься до III-ої групи (спеціальне призначення).

Різні типи посадок на вулиці використовуються з метою:

- Захисту пішоходів та будівель від сонячної інсоляції та теплового випромінювання поверхонь.
- Захисту від забруднень атмосферного повітря, таких як пил, дим та інші забруднення.
- Захисту від вітру.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							55
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Зменшення шуму.
- Регулювання вуличного руху.
- Архітектурно-художнього оформлення вулиці.

При розробці проекту озеленення вулиці важливо встановити тип посадок та їх розташування на плані вулиці.

Незалежно від типу озеленення вулиць, рекомендується широко використовувати рядові насадження чагарників між тротуарами та проїзною частиною для зменшення забруднення та шуму. Шумо-пилезахисні зелені смуги можуть складатися з 3-6 рядів густого насадження дерев і чагарників з загальною шириною від 10 до 30 метрів.

Відстані між стовбурами дерев при рядовій посадці повинні залежати від розмірів їх крон, але не менше 5 метрів. Відстані між насадженнями дерев з широкою кроною та кущами повинні бути не менше 2 метрів, а від окремих елементів вулиці (дороги) до дерев і чагарників встанов Таблиця 4.1

Відстані від елементів вулиці (дороги) до озеленення

Елементи вулиці (дороги)	Відстані, м, від елемента до краю	
	стовбура дерева	чагарника
Край проїзної частини вулиць (кромка укріпленої смуги узбіччя)	2,0	1,5
Край трамвайного полотна	5,0	3,0
Пішохідний перехід у одному рівні, зупинка громадського пасажирського транспорту	не менше 10,0	
Край тротуару та садової ділянки	0,7	0,5
Щогла та опора освітлювальної мережі трамваю,	4,0	-

мостова опора та естакада		
Підошва чи внутрішня грань підпірної стінки	3,0	1,0
Підошва схилу, тераси тощо	1,0	0,5
<p>Примітка 1. Висота чагарників, у разі їх розміщення від краю проїзної частини на відстань від 1,5 до 5 м, не повинна перевищувати 0,5 м.</p> <p>Примітка 2. Відстань між кромкою проїзної частини і кроною дерев повинна бути не менше 0,5 м.</p>		

Дорожній одяг

На основі техніко-економічних порівнянь із залученням різних факторів, таких як категорія вулиці, інтенсивність руху, кліматичні умови, наявність будівельних матеріалів та комунікацій, безпека дорожнього руху та охорона навколишнього середовища, вибираються конструкції дорожнього одягу для населених пунктів.

Попередній вибір конструкцій може бути здійснений шляхом конструктивного проектування або за допомогою каталогів або альбомів типових конструкцій дорожнього одягу, призначених для конкретних міст та населених пунктів. Вибір типу покриття та матеріалів здійснюється згідно з відповідними нормативами та директивами.

У нашому випадку рекомендується використання капітального типу покриття з такими основними матеріалами:

- Цементобетонні монолітні покриття
- Збірні залізобетонні покриття
- Асфальтобетонні покриття (гарячий щільний дрібнозернистий, теплий)
- Брущаті покриття
- Збірні малорозмірні бетонні плити

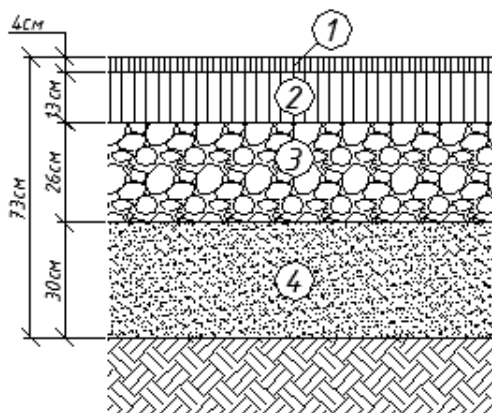
Ці покриття можуть бути застосовані на стійких основах, таких як бетон, асфальтобетонні суміші, щебень, дроблений гравій, оброблені цементом.

Рекомендується використовувати поверхневу обробку для такого типу

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							57
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

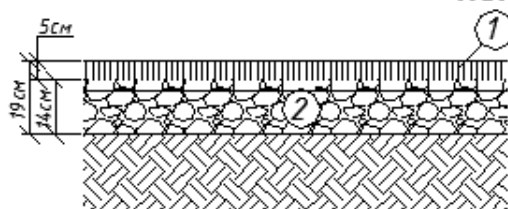
конструкції дорожнього одягу.

Конструкція дорожнього одягу (двошаровий асфальтобетон на основі гранітного щебеню) М 1:15



- 1 - асфальт дрібнозернистий
- 2 - асфальт крупнозернистий
- 3 - гранітний щебень
- 4 - піщаний підстиляючий шар

Конструкція протуару з асфальтобетонним покриттям М 1:10



- 1 - піщаний асфальтобетон
- 2 - шлаковий щебень

4.4 Зупинки міського пасажирського транспорту

• Існує позитивний вплив розвинутої дорожньої мережі на ефективну організацію громадського транспорту. Проте, необхідно враховувати, що зупинки на дорогах є місцями, де можуть виникати небезпечні ситуації та конфлікти між транспортними засобами і пішоходами, а також ставатися дорожньо-транспортні пригоди. Додатково, підходи до зупинок та зони переходу поблизу них також можуть бути потенційно небезпечними. Аналіз аварій дозволяє висловити припущення, що конфлікти, пов'язані з підходом до зупинок і переходами через дорогу біля них, становлять близько половини всіх конфліктів. Для забезпечення безпеки в районі зупинок можна застосувати кілька заходів.

- облаштуванням «кишень» для автобусів;
- влаштуванням смуг прискорення та уповільнення до та після зупинки;

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							58
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- будівництвом підземного або надземного пішохідного переходів;
- оздобленням наземного переходу яскравою дорожньою розміткою;
- влаштуванням освітлення;
- створенням огорож;
- облаштуванням ізольованих пішохідних доріжок.

Огородження на вулиці

Огорожі на міських вулицях та дорогах відіграють важливу роль у безпеці транспорту та пішоходів, а також у регулюванні руху. Їх можна розділити на дві основні групи за їхнім призначенням: регулювальні та захисні.

Регулювальні огорожі встановлюються з метою керування пішохідними потоками в бажаному напрямку. Зазвичай їх розміщують на заборонених для переходу місцях, таких як перехрестя та площі. Вони також використовуються для направлення пішоходів у місцях масового скупчення, наприклад, біля входів на стадіони або в парки.

Захисні огорожі поділяються на три групи залежно від їх конструкції та способу взаємодії з автомобілями при наїзді: еластичні, напівжорсткі та жорсткі. Напівжорсткі огорожі складаються з металевих смуг, які мають спеціальну форму та здатні пружно деформуватися при ударі автомобіля. Вони розташовуються над рівнем проїзної частини на певній висоті для компенсації енергії зіткнення.

Пішохідні огорожі використовуються для запобігання неконтрольованому перетину пішоходами проїзної частини на небезпечних ділянках. Їх розміщують на зупинках громадського транспорту, тротуарах у тунелях, пішохідних переходах зі світлофорним регулюванням та на місцях, де щільності пішохідного потоку висока. Встановлення пішохідних огорож дозволяє зменшити кількість наїздів на пішоходів на 75-80%

Дорожні знаки та сигнали

Для регулювання встановлення дорожніх знаків використовується стандарт ДСТУ

Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Лист

59

4100-2002. Згідно з цим стандартом, розміщення дорожніх знаків повинно забезпечувати їх видимість для учасників дорожнього руху як у світлий, так і в темний час доби. Важливо, щоб була забезпечена зручність експлуатації та обслуговування знаків і щоб їх ненавмисне пошкодження було неможливим. Також необхідно уникати заважання видимості знаків шляхом зелених насаджень, щогл або іншого зовнішнього освітлення.

При розташуванні дорожніх знаків необхідно забезпечити, щоб інформація, яку вони передають, була спрямована тільки до відповідних учасників дорожнього руху. На ділянках, де дорожню розмітку можна погано побачити через сніг, бруд або інші причини, необхідно встановити відповідні дорожні знаки з метою забезпечення необхідної інформації.

Знаки з світлоповертальною поверхнею застосовуються на ділянках доріг без стаціонарного освітлення, тоді як знаки з внутрішнім освітленням використовуються на ділянках доріг зі стаціонарним освітленням, яке працює протягом всього темного часу доби. Знаки зі світлоповертальною поверхнею також можуть застосовуватись на ділянках доріг зі стаціонарним освітленням, якщо вони видимі з відстані не менше 100 м як у світлий, так і в темний час доби.

В одному поперечному перетині дороги допускається встановлювати не більше як три знаки, без урахування дублюючих знаків і табличок до дорожніх знаків.

Черговість розміщення знаків різних груп на одній опорі (зверху-вниз або зліва-направо) повинна бути наступна:

- знаки пріоритету;
- попереджувальні знаки;
- наказові знаки;
- заборонні знаки;
- інформаційно-вказівні знаки;
- знаки сервісу.

Відстань від нижнього краю знаку (без урахування попереджувальних знаків 1.31.1—

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							60
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Горизонтальна дорожня розмітка встановлює певний режим і порядок руху. Наноситься на проїзній частині або по верху бордюру у вигляді ліній, стрілок, написів, символів тощо фарбою чи іншими матеріалами відповідного кольору згідно з пунктом 1 розділу 34 цих Правил.

Вертикальна розмітка у вигляді смуг білого і чорного кольору на дорожніх спорудах та елементах обладнання доріг призначена для зорового орієнтування.

Лінії горизонтальної розмітки мають білий колір. Жовтий колір мають лінії 1.4, 1.10, 1.17, а також 1.2, якщо нею позначаються межі смуги для руху маршрутних транспортних засобів.

Вертикальна розмітка позначає:

2.1 – елементи дорожніх споруд (опор мостів, шляхопроводів, торцевих частин парапетів та ін.),

2.2 — нижній край прогінної будови тунелів, мостів і шляхопроводів,

2.3 — круглі тумби, встановлювані на розділювальних смугах або острівцях безпеки;

2.4 – напрямні стовпчики, надовби, опори огорожень тощо,

2.5 — бокові поверхні огорожень доріг на заокругленнях малого радіуса, крутих спусках, інших небезпечних ділянках;

2.6 – бокові поверхні огорожень на інших ділянках,

2.7 – бордюри на небезпечних ділянках і підвищені острівці безпеки.

Ширина ліній розмітки повинна прийматись наступних розмірів:

- лінії для розділення транспортних потоків протилежних напрямків – подвійні, по 0,1м кожна, з просвітом 0,1м;
- інші лінії поздовжньої розмітки - 0,1м;
- лінії для визначення місця зупинки транспортного засобу (стоп- лінія) - 0,4м;
- лінія для визначення пішохідних переходів - 0,4м, з просвітом -0,6м.

Розділення транспортних потоків протилежних напрямків повинно здійснюватися подвійною суцільною лінією, а перед перехрестям - однією суцільною лінією.

Розділення транспортних потоків, які йдуть в одному напрямку, повинно

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							62
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

здійснюватися переривчастою лінією для відокремлення смуги прискорення або уповільнення від основної смуги проїзної частини.

5. ВИСНОВКИ

Розрахунок пропускної здатності ділянок ВДМ (вулично-дорожньої мережі) є важливим етапом транспортного аналізу. Він дозволяє оцінити, скільки транспортних засобів може пройти через певну ділянку дороги за певний проміжок часу. Цей розрахунок базується на властивостях і параметрах дорожньої інфраструктури, таких як кількість смуг руху, ширина дороги, розташування світлофорів та інші фактори.

Експериментальне обстеження транспортних і пішохідних потоків у годину пік на вузлах вулиць та доріг міста дає можливість зібрати реальні дані про інтенсивність руху. Ці дані потім використовуються для порівняння з розрахунковими значеннями, що дозволяє визначити ступінь завантаження ділянок і вузлів транспортної мережі.

На основі результатів обстежень транспортної інфраструктури можуть бути ідентифіковані ділянки, на яких виявлені проблеми або неефективність організації дорожнього руху. Для цих ділянок розробляються проектні пропозиції, що включають удосконалення організації руху транспорту і пішоходів або реконструкцію транспортної інфраструктури. Проектні пропозиції можуть включати встановлення додаткових світлофорів, розширення дорожньої площі, розташування додаткових знаків та маркувань, зміну схеми руху транспортних потоків тощо.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							63
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Загальна мета такого аналізу та розробки проектних пропозицій полягає в покращенні безпеки руху зменшенні заторів і покращенні рухових умов у даному районі міста.

Було проведено обстеження інтенсивності руху транспорту у вузлі. Дані обстежень є основою для розрахунків добової $U_{доб}$ та інтенсивності руху за годину пік $U_{гп}$.

Обстеження інтенсивності руху транспорту у вузлі здійснювалися протягом 1 год по головному входу (максимальна кількість транспортних засобів) та по 20 хв. на кожному з інших входів у робочий день з 9.00 до 19.00.

Обстеження інтенсивності руху пішоходів здійснювалися за 15 хв. на кожному із входів у двох напрямках.

Зростання автомобільного руху в місті та збільшення інтенсивності дорожнього руху призвели до зниження швидкостей руху, утворення заторів на перехрестях, погіршення умов руху, забруднення повітря та шуму в міських районах, а також зростання кількості дорожньо-транспортних пригод. Це вимагає розробки ефективних заходів для усунення цих негативних наслідків, зокрема зменшення кількості аварій.

У зв'язку з цим, було запропоновано створити саморегульоване кільцеве перехрестя в місті Києві. Головною метою проекту є поліпшення організації дорожнього руху на конкретному ділянці дорожньої мережі та розробка альтернативних технічних рішень і їх оцінка за наявними критеріями ефективності.

Завдяки проектуванню кільцевого перехрестя нам вдалося забезпечити відповідність між пропускною здатністю і інтенсивністю руху транспорту.

В результаті запроектованого саморегульованого кільцевого перехрестя було виявлено такі переваги:

- Підвищена безпека руху. Досягається зниженням швидкості при наближенні до перехрестя. ДТП через нижчу швидкість мають менш важкі наслідки.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							64
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Пропускна спроможність. Пропускна спроможність (в визначених діапазонах) вища ніж звичного перехрестя з світлофорами, тому що немає фази «червоний для всіх».
- Час очікування. Час очікування порівняно з простими перехрестями нижчий, так як кругове перехрестя зазвичай немає світлофорів і не потрібно чекати зеленого світла.
- Кількість шляхів, що з'єднує перехрестя. В той час коли сигнальна схема світлофорів у перехрестя з більш ніж 4 гілками дуже складна, число можливих гілок кругового перехрестя залежить тільки від його діаметра.
- Інші переваги. Додатковими перевагами є кращий екологічний баланс (нижчий рівень шуму, менше вихлопних газів від машин, що очікують) і зменшення затрат на утримання (немає світлофорів). Щоправда існують кругові перехрестя обладнані світлофорами, як правило багаторядні.

Також, шляхом дослідження було виявлено ряд наступних недліків:

- Необхідна площа. Для обладнання кругових перехресть зазвичай необхідно більше площі, ніж для звичайних. Площу острова всередині перехрестя неможливо використовувати для руху транспорту. Насадження рослин і догляд за ними приводять до додаткових витрат, щоправда прикрашаючи перехрестя.
- Організація потоку пішоходів і велосипедистів ускладнюється, так як зазвичай немає світлофорів. Від цих груп учасників дорожнього руху вимагається особлива увага. Довжина шляху для пішоходів, як правило, збільшується.
- Час очікування в «години пік». При щільному потоку машини не можуть в'їхати на круг (якщо пріоритет мають машини, що рухаються по кругу), це приводить до заторів на в'їздах. Але подібні проблеми існують і на звичайних перехрестях.
- Збільшення ризику перевертання автотранспорту з високим центром ваги і через перевищення швидкісного режиму.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							65
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Вірогідність виникнення конфліктної ситуації, якщо з різних в'їздів на перехрестя встановлені різні дорожні знаки (наприклад, при пошкодженні одного з знаків в результаті ДТП з одного боку). В цьому випадку, водій, що в'їхав на перехрестя під знак пріоритету, буде вважати, що має перевагу перед тими, що в'їжджають, а зі сторони, де знак відсутній, водій буде керуватися правилами проїзду нерегульованих перехресть і також вважатиме, що має перевагу, через те що він наближається з правого боку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. – К.: Мінрегіон України, 2018.
2. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 55 с.
3. ДБН В.2.3-4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 91 с.
4. Правила дорожнього руху України. – К.: “А.С.К.”, 2009.
5. Міські вулиці, дороги та транспорт: Методичні вказівки до виконання навчального практикуму для студентів спеціальності 7.06010103 «Міське будівництво та господарство"/ Уклад.: М.М. Осетрін, С.В. Дубова, Г.Ю. Васильєва. – К.: КНУБА, 2014. – 27 с.
6. Саморегульоване кільцеве перехрестя : Методичні вказівки до М65 виконання курсового і дипломного проектування /Уклад.: М.М. Осетрін, Г.Б. Фукс, П.П. Чередніченко, Д.І. Плотникова К.: КНУБА, 2004
7. Міські вулиці і дороги: Методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту/ Уклад.: М.М. Осетрін, С.І. Ботвіновська, Д.І. Плотникова, П.П. Чередніченко. – К.: КНУБА, 2008. – 44 с.
8. Чередніченко П.П. «Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст» навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008. – 180 с.
9. Альбом типових дорожніх одягів для міста Києва

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							66
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

10.Вертикальне планування території групи житлових будинків: методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту / уклад. В.В. Леонтович, О.В. Приймаченко. – К.: КНУБА, 2008. – 32 с.

11.Овечников Е.В., Фишельсон М.С. Городской транспорт. – М.: 1976. – 321 с.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							67
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		