

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування  
Кафедра міського будівництва

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему:

«Удосконалення дорожньо-транспортної інфраструктури у Дніпровському районі м. Києва (Дарниця)»

Ноженко Галина Олександрівна

Київ 2022 р.

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

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування  
Кафедра міського будівництва

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
доц. Приймаченко О.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

«Удосконалення дорожньо-транспортної інфраструктури у Дніпровському районі м. Києва (Дарниця)»

Виконала студентка групи ЗМБГ-71  
Ноженко Галина Олександрівна

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія  
ОПП: Міське будівництво та господарство

Керівник: Васильєва Г.Ю.  
к.т.н., доцент

Київ 2022 р.

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

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: урбаністики та просторового планування  
Кафедра: міського будівництва  
Освітній рівень: магістр за ОПП  
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
ОПП: «Міське будівництво та господарство»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Декан факультету  
Мамедов А.М.

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Ноженко Галина Олександрівна

1. Тема роботи: «Удосконалення дорожньо-транспортної інфраструктури у Дніпровському районі м. Києва (Дарниця)»  
затверджена наказом ректора КНУБА № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року
2. Керівник роботи: Васильєва Ганна Юріївна, к.т.н., доцент
3. Строк подання студентом роботи до захисту: 09.12.2022
4. Зміст пояснювальної записки за розділами:
  - Р. 1. Аналітична частина
  - Р. 2. Науково-дослідна частина
  - Р. 3. Проектно-конструктивні рішення
  - Р. 4. Висновки
  - Р. 5. Список літератури
5. Графічний матеріал за розділами
  - Р.1. Л1. Мета та задачі роботи; Л2.Складові транспортної інфраструктури міста; Л3.Аналіз транспортної інфраструктури; Л4. Аналіз міського пасажирського транспорту; Л5. Аналіз стану аварійності району дослідження.
  - Р.2. Л6. Аналіз пропускнувності ВДМ.

Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							3



<b>РЕЗЮМЕ</b> (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		Ноженко Галина Олександрівна Nozhenko Halyna					
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури Kyiv National University of Construction and Architecture						
Тема	Удосконалення дорожньо-транспортної інфраструктури у Дніпровському районі м. Києва (Дарниця) Improving road-transport infrastructure in Dniproviskyi district of Kyiv (Darnytsa)						
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання Master's Degree in Educational and Professional Education Program						
Факультет	Урбаністики та просторового планування Urban and spatial planning						
Кафедра	Міського будівництва Urban construction						
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія 192 Construction and civil engineering						
Спеціалізація /група	Міське будівництво та господарство /ЗМБГ – 71 Urban construction and economy / ZMBG - 71						
Керівник	Васильєва Ганна Юріївна, доцент, к.т.н. Vasilyeva Anna Yuriiivna, assistant professor, PhD candidate						
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів		креслень формату А1			
	91	5		14			
Розділ 1 Аналітична частина	Розкриття терміну «транспортна інфраструктура»; розробка класифікації транспортної інфраструктури у районі дослідження; аналіз роботи міського пасажирського транспорту у районі дослідження; аналіз аварійності з визначенням місць концентрації дорожньо-транспортних пригод в районі дослідження.						
Розділ 2 Науково-дослідна частина	Проведення обстеження інтенсивності руху транспортних потоків на транспортних вузлах в місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод; розрахунки середньодобової інтенсивності руху транспортних потоків та інтенсивності у годину «пік»; розробка паспортів транспортних вузлів; розрахунки пропускної здатності транспортних вузлів.						
Розділ 3 Проектно-конструктивні рішення	Розробка заходів з удосконалення транспортної інфраструктури в місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод та на ділянках вулично-дорожньої мережі; розрахунок річного ефекту від заходів зі скорочення кількості ДТП; розробка проекту перетину в різних рівнях вузла: пр. Ю. Гагаріна – вул. П. Усенка.						
Розділ 4 Висновки	Перелік організаційних та реконструктивних заходів з удосконалення транспортної інфраструктури, які сприяють підвищенню пропускної здатності вулично-дорожньої мережі.						
<b>Ключові слова:</b> дорожньо-транспортна інфраструктура, вулично-дорожня мережа, інтенсивність транспортних потоків, світлофорний об'єкт, пропускна здатність.							
<b>Keywords:</b> road-transport infrastructure, street-road network, intensive transport traffic, traffic-light object, admitted capacity.							
Укладач: _____ / Ноженко Г.О./							
Керівник: _____ / Васильєва Г.Ю. /							
03 грудня 2022 року							
						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		5

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	11
1.1 Оцінка транспортної інфраструктури району дослідження.....	12
1.2 Аналіз роботи міського пасажирського транспорту.....	15
1.3 Організація дорожнього руху.....	18
1.4 Дорожньо-транспортні пригоди в районі дослідження та їх аналіз.....	20
РОЗДІЛ 2 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	24
2.1 Дослідження інтенсивності руху транспортних потоків.....	25
2.2 Визначення пропускної здатності транспортних вузлів в місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод.....	32
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	38
3.1 Розробка методів удосконалення транспортної інфраструктури .....	39
3.2 Проектні пропозиції з удосконалення транспортної інфраструктури в місцях концентрації ДТП.....	44
3.3 Влаштування перетину в різних рівнях: пр. Юрія Гагаріна – вул.Павла Усенка.....	50
РОЗДІЛ 4 ВИСНОВКИ.....	84
РОЗДІЛ 5 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	88

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

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВДМ – вулично – дорожня мережа

ТІ – транспортна інфраструктура

ДТП – дорожньо-транспортна пригода

МК ДТП – місце концентрації дорожньо-транспортних пригод

МПТ – міський пасажирський транспорт

ОДР – організація дорожнього руху

МТВ – міський транспортний вузол

ТП – транспортний потік

АСУДР – автоматизована система управління дорожнім рухом

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

## ***ВСТУП***

Консультант

/ \_\_\_\_\_ /

Студент

/ \_\_\_\_\_ /

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

Головною метою розвитку транспортного сектору економіки України до 2030 року [1] є: розвиток ТІ та модернізація рухомого складу для забезпечення зростаючої мобільності населення та прискорення переміщення товаропотоків; забезпечення конкурентоспроможності та якості транспортних послуг для економіки; забезпечення доступності та якості транспортних послуг населенню; інтеграція до Європейського Союзу і розвиток експорту транспортних послуг; підвищення ефективності державного управління та розвиток конкурентного середовища; підвищення екологічності, енергоефективності транспортних процесів та безпеки перевезень пасажирів і вантажів.

Питанням удосконалення ТІ присвячено багато наукових робіт таких вчених: Г.А Варелопуло, В.А. Гудков, М.М. Бочкарьова, Н.В. Дуліна, І.В. Спирін та ін. Було проведено аналіз робіт [2], [3], [4], [5], який показав, що вони спрямовані на удосконалення ТІ шляхом підвищення пропускної здатності ВДМ, покращенню екологічних показників та підвищенню безпеки дорожнього руху в цілому.

Інтенсивне зростання кількості автотранспортних засобів, за останні десять років, призвело до перевантаження ними вулично-дорожньої мережі крупних і найкрупніших міст України і особливо їх центрів. Повністю ліквідувати негативні наслідки автомобілізації неможливо, тому необхідно розробляти ефективні заходи щодо зменшення їх негативного впливу на міське середовище. Зростання автомобільного парку України буде продовжуватись, незважаючи на тенденцію до зменшення кількості населення.

Різке зростання кількості транспортних засобів у містах виявило невідповідність існуючих планувальних параметрів DLV транспортному навантаженню. Це привело до зростання витрат часу на переміщення по території міста, зростання кількості ДТП та погіршенню екологічних показників навколишнього середовища.

Тому розробка методів удосконалення ТІ в містах з урахуванням тенденції зростання інтенсивності руху транспорту є першочерговою задачею.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є розробка методів удоско-

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

налення ТІ на магістральній ВДМ міст з урахуванням тенденцій зростання інтенсивності руху транспорту.

На досягнення цієї мети направлено рішення наступних *задач*:

1. Розробка класифікації об'єктів ТІ міста.
2. Визначення показників оцінки роботи ТІ.
3. Дослідження роботи міського пасажирського транспорту.
4. Розробка методів підвищення пропускної здатності магістральної ВДМ міста.

Об'єкт дослідження – транспортна інфраструктура міста.

Предмет дослідження – методи удосконалення ТІ у містах.

Методи дослідження базуються на принципах і методах системного підходу до аналізу ТІ у містах.

Інформаційною базою є матеріали натурних обстежень величин інтенсивності транспорту на регульованих перехрестях в Дніпровському районі м. Києва та дані з аварійності в МК ДТП.

Структура та обсяг роботи. Атестаційна робота магістра включає вступ, 5 розділів, висновки, список літератури з 32 найменувань, містить 91 сторінку тексту, 14 креслень формату А1.

Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

## ***РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА***

Консультант / \_\_\_\_\_ /

Студент / \_\_\_\_\_ /

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

1.1. Оцінка транспортної інфраструктури району дослідження  
Житловий масив Соцмісто знаходиться в межах Дніпровського району  
м. Києва.

Район проектування обмежений вулицями : вулиця Попудренка, вулиця  
Будівельників, проспект Юрія Гагаріна та вулиця Гната Хоткевича.

Площа району - 1,61 км<sup>2</sup>, що складає 2% від загальної площі Дніпровсько-  
го району.

В районі знаходиться значна кількість об'єктів, що складають дорожньо-  
транспортну інфраструктуру (лист 3).

Класифікацію цих об'єктів зручно показати у вигляді таблиці :

Таблиця 1.1

Класифікація об'єктів дорожньо-транспортної інфраструктури

№ п/п	Назва об'єкту	Характеристика об'єкту	кіль- кість
1	Магістральні вулиці загальноміського значення регульова- ного руху	Пр. Ю. Гагаріна Вул. Гната Хоткевича	2
2	Магістральні вулиці районного значення	Вул.Будівельників Вул.Червоноткацька Бульвар Верховної Ради	3
3	Житлові вулиці	Вул.Попудренка Вул. Краківська Вул. Бажова Бульвар Праці Вул. Пожарського Вул. Мініна Вул. Юрія Поправки	7

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		12

4	Маршрути МПТ	№ 22А «ст.м. Лісова – бульв. Перова»	3
	Трамвай	№ 28Д «вул. Милославська – ст.м. Позняки»	
		№ 35 «вул. Сержа Лифаря – ст.м. Лісова»	
	Тролейбус	№ 29Д «станція Зеніт – пл. Дарницька»	2
		№ 50К «вул. Милославська – пл. Дарницька»	
	Автобус	№6 «пл. Дарницька – вул. Милославська»	5
		№33Т «ДВРЗ – ст.м. Чернігівська»	
		№45 «ст.м. Дарниця – просп. Петра Григоренка»	
		№63 «вул. Космонавта Волкова – ст.м. Червоний Хутір»	
		№118 «ст.м. Чернігівська – ст.м. Політехнічний інститут»	
	Маршрутні таксомотори	№233, №414, №415, №416, №418, №423, №434, №476, №504, №509, №511, №526, №528, №529, №545, №555, №590	17
5	Зупинки МПТ		28
6	Світлофорні об'єкти	Вул.Будівельників – вул.Попудренка Вул.Будівельників – вул.Краківська	

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

		Вул.Будівельників – вул.Червоноткацька Вул.Будівельників – бульв.Верховної Ради Вул.Бажова – вул.Червоноткацька Вул. Гната Хоткевича – пр. Гагаріна Вул.Будівельників – вул.Будівельників Вул.Будівельників –пр. Юрія Гагаріна	8
7	АЗК		3
8	СТО		4
9	Автостоянки		3
10	Підземні пішохідні переходи		5
11	Станції зарядки еле- ктромобілів		4

Всі об'єкти ТІ наведені в таблиці 1.1, зосереджені в зоні магістралей районного значення. По ним проходять інтенсивні потоки транспорту та МПТ.

Вулиця Будівельників – магістраль районного значення, має 4 смуги руху, довжина в межах району проектування – 1,67 км. Здійснюється рух автомобільного та пасажирського транспорту.

Проспект Юрія Гагаріна - магістраль загальноміського значення регульованого руху, має 8 смуг руху, довжина в межах району проектування – 1,37 км. Здійснюється рух автомобільного та пасажирського транспорту.

Вул. Гната Хоткевича - магістраль загальноміського значення регульованого руху, має 6 смуги руху, довжина в межах району проектування – 0,64 км. Здійснюється рух автомобільного та пасажирського транспорту.

Вулиця Червоноткацька – магістраль районного значення, має 3 смуги руху. Довжина в межах району – 0,81 км. Здійснюється рух автомобільного та пасажир-

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

ського транспорту. Розташована Державна адміністрація Дніпровського району.

Бульвар Верховної Ради – магістраль районного значення, довжина в межах району складає 0,8 км. Здійснюється рух автомобільного та пасажирського транспорту.

Планувальні характеристики вищеназваних магістралей районного значення відповідають вимогам ДБН щодо кількості смуг руху, окрім вулиці Червоноткацької (3 смуги руху).

Всі інші вулиці, наведені в таблиці відносяться до категорії житлових.

Схема розташування об'єктів транспортної інфраструктури наведена на листі 3 креслень.

## 1.2. Аналіз роботи міського пасажирського транспорту.

В районі дослідження був проведений аналіз роботи міського пасажирського транспорту. За допомогою сайту КМДА [eway.in.ua](http://eway.in.ua) визначалися актуальні маршрутні інтервали та схеми руху МПТ.

Таблиця 1.2

### Характеристики маршрутів МПТ

№	Вид МПТ	№ марш.	Назва маршруту	Довж., км	Марш. інт. хв.	Коеф. непр.
1	трамвай	22А	ст. м. Лісова – бульвар Перова	0,87	24	2,13
2	трамвай	28Д	вул. Милославська – ст. м. Позняки	1,16	18	1,01
3	трамвай	35	вул. Сержа Лифаря – ст. м. Лісова	0,87	15-23	2,13
4	тролейбус	29Д	станція Зеніт – площа Дарницька	1,93	24	1,1
5	тролейбус	50К	вул. Милославська – площа Дарницька	1,93	13-16	1,1

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

6	автобус	6	пл. Дарницька – вул. Милославська	2,59	31	1,48
7	автобус	33Т	ДВРЗ – ст.м. Чернігівська	2,67	21	1,47
8	автобус	45	ст. м. Дарниця – проспект Петра Григоренка	3,57	34	1,48
9	автобус	63	Лісовий масив – ст. м. Червоний Хутір	2,67	29	2,47
10	автобус	118	ст. м. Чернігівська – ст. м. Політехнічний інститут	2,43	27	1,13

Сітьовий інтервал на зупинці «Станція метро Чернігівська»

$$t_{\max} = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3}} = \frac{1}{\frac{1}{31} + \frac{1}{21} + \frac{1}{29}} = 8,75 \text{ хв}, \quad (1.1)$$

$t_1$  – маршрутний інтервал автобуса №6;

$t_2$  – маршрутний інтервал автобуса № 33Т;

$t_3$  – маршрутний інтервал автобуса № 63

Щільність маршрутної мережі визначаємо за формулою:

$$\delta = \frac{L_m}{F_n}, \quad (1.2)$$

де  $L_m$  – довжина маршрутної мережі, км;

$F_n$  – площа району проектування, км<sup>2</sup>.

$$\delta = \frac{L_m}{F_n} = \frac{7,52}{1,61} = 4,68 \text{ км/км}^2$$

Коефіцієнт розгалуженості маршрутної системи району проектування  $\mu$  за формулою:

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

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{L_M}, \quad (1.3)$$

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.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{L_M} = \frac{31,44}{7,52} = 4,18$$

Таблиця 1.3

Основні показники маршрутної схеми

№ пор.	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Загальна кількість маршрутів:	шт.	27
	Трамвай		3
	Тролейбус		2
	Автобус		5
	Маршрутні таксі		17
2	Загальна довжина маршрутів:	км	85,41
	Трамвай		2,9
	Тролейбус		3,86
	Автобус		11,5
	Маршрутні таксі		67,15
3	Щільність маршрутної мережі	км/км <sup>2</sup>	4,68
4	Середній коефіцієнт непрямолінійності	-	1,59
5	Коефіцієнт розгалуженості маршрутної системи	-	10,76
6	Сітьовий інтервал руху	хв.	13,33
7	Середня відстань між зупинками	м	404

На листі 4 показана схема маршрутів міського пасажирського транспорту з зазна-

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							17
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ченням розташованих у мікрорайоні зупинок відповідних маршрутів.

Враховуючи значну кількість точок тяжіння для транспорту та пішоходів, світлофорних об'єктів, які розташовані в мікрорайоні тут трапляється велика кількість ДТП, що вимагає перевірки та відповідних розрахунків.

### 1.3. Організація дорожнього руху.

Регулювання дорожнього руху в районі виконується за допомогою світлофорних об'єктів (8 одиниць), дорожніх знаків, горизонтальної дорожньої розмітки та інших технічних засобів.

Світлофорні об'єкти розташовані на наступних перехрестях:

1. Вул.Будівельників – вул.Попудренка
2. Вул.Будівельників – вул.Краківська
3. Вул.Будівельників – вул.Червоноткацька
4. Вул.Будівельників – бульв.Верховної Ради
5. Вул.Бажова – вул.Червоноткацька
6. Вул. Гната Хоткевича – пр. Гагаріна.
7. Вул.Будівельників – вул.Будівельників
8. Вул.Будівельників –пр. Юрія Гагаріна

По всіх вулицям та магістралям здійснюється двосторонній рух.

Односторонній рух транспорту здійснюється по вулиці Бажова.

Рух вантажного транспорту заборонений:

1. По вулиці Червоноткацькій на перегоні від вул.Будівельників до вул.Бажова
2. По вулиці Попудренка перегоні від вул.Будівельників до вул.Бажова
3. По вулиці Пожарського на перегоні від вул.Червоноткацької до бульвару Верховної Ради

Зупинка транспорту заборонена:

1. По вул. Будівельників від вул. Попудренка до вул.Червоноткацької (з боку непарної нумерації будинків)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							18
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2. По вул. Краківській від вул. Будівельників до вул. Бажова (з боку непарної нумерації будинків)
3. По вул. Попудренка від вул. Будівельників до вул.Бажова (з боку парної нумерації будинків)
4. По вул. Червоноткацькій від вул. Бажова до вул. Пожарського (з боку парної нумерації будинків)
5. По вул. Пожарського від вул. Попудренка до вул. Краківської (з боку парної нумерації будинків), від вул.Краківської до вул. Червоноткацької (з боку непарної нумерації будинків).

Визначення рівня завантаженості ВДМ району  
дорожніми знаками.

Дорожні знаки зосереджені в зонах перехресть вулиць. Рух на основних перехрестях району дозволений в усіх напрямках. З метою визначення рівня завантаження магістралей району дорожніми знаками були обстежені магістралі районного значення, житлові вулиці та проведений облік дорожніх знаків, які знаходяться на них.

Всього у районі проектування розташовано 119 дорожніх знаки.

На території району з 7 груп дорожніх знаків були виділені три групи з найбільшою кількістю дорожніх знаків в них :

1. Інформаційно-вказівні знаки – 61 штуки.
2. Знаки пріоритету – 38 штук.
3. Заборонні знаки – 10 штук.

Всього з трьох основних груп знаків в районі – 109 штук.

Перевірка рівня завантаженості виконується за формулою:

$$X = ( M + 1 ) * (( 1 - P_{1\%}/2 * ( M + 2 ) ),$$

- де X – завантаженість магістралі знаками,
- M – кількість дорожніх знаків, необхідних для розташування в результаті проведених експертних спостережень,
- P – одновідсотковий рівень значимості (0,01 на 100 знаків).

$$X = ( 109 + 1 ) * (( 1 - 0,00109/2 * ( 109 + 2 ) ) = 109 \text{ штук.}$$

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

Кількість знаків, що встановлені у районі, співпадає з кількістю знаків, отриманих за розрахунками.

Візуальні обстеження показали велику кількість наземних пішохідних переходів з відповідними знаками (5.36.1 та 5.36.2) – 52 штуки.

Висновки:

1. Обстеження району показали, що організація дорожнього руху знаходиться на задовільному рівні.
2. В районі виявлено 8 регульованих перехресть.
3. На багатьох ділянках ВДМ заборонена зупинка транспорту.
4. Розрахунок рівня завантаженості дорожніми знаками району показав, що їх кількість достатня.
5. Візуальні обстеження показали, що горизонтальна дорожня розмітка відсутня в належному обсязі (немає осьових та розділових ліній).

#### 1.4. Дорожньо-транспортні пригоди в районі дослідження та їх аналіз

Ефективність заходів щодо ліквідації місць (ділянок) ДТП визначається після їх впровадження під час картографічного аналізу аварійності.

Стан аварійності по району проектування наведений в таблиці 1.4. У районі проектування виявлено 11 місць концентрації ДТП (лист 5).

Таблиця 1.4

#### Аварійність в місцях концентрації ДТП району проектування

№ п/п	Прив'язка місця (ділянки) концентрації ДТП (вулиця, № будинку, перехрестя, транспортна розв'язка )	Аварійність в місцях (ділянках) концентрації ДТП						Середня кількість ДТП
		Всього ДТП за 12 місяців 2019 року			Всього ДТП за 12 місяців 2020 року			
		Всього	Поранено	Загиблі	Всього	Поранено	Загиблі	
1.	Гагаріна – БВР	4	0	1	5	0	0	4,5
2	Краківська – Бажова	10	8	0	10	4	1	10

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

3.	Краківська – б-р Праці	5	1	0	4	0	0	4,5
4.	Попудренка кі- нцева зупинка гр. тр. “Дарни- ця”	10	0	0	12	2	0	11
5.	Будівельників – БВР	20	1	0	24	4	0	22
6.	Будівельників – Попудренка	11	2	0	15	0	0	13
7.	Будівельників – Краківська	8	0	0	8	0	0	8
8.	Будівельників – Червоноткацька	9	1	0	8	0	0	8,5
9.	Гната Хоткевича – Попудренко, 46/2	9	0	0	8	1	0	8,5
10.	Гагаріна – Буді- вельників - Со- сюри	37	2	0	41	1	0	39
11.	Гната Хоткевича – вул. Червонот- кацька – БВР	177	3	0	189	8	0	183

В таблиці 1.5 наведений аналіз основних причин ДТП, які сталися в МК  
ДТП.

Таблиця 1.5

Основні причини ДТП в місцях концентрації ДТП району проектування

№ п/п	Назва вулиці	Прив'язка місця концентрації ДТП	Основні причини дорожньо- транспортних пригод у МК ДТП
1.	Гагаріна	Бульвар Верховної Ради	Порушення водіями правил проїзду перехресть 16.1; перевищення швидкості руху 12.3; порушення правил проїзду нерегульованого перехрестя 16.11
2.	Краківська	Бажова	Порушення водіями правил проїзду перехресть 16.1; перевищення швидкості руху 12.3; порушення правил проїзду нерегульованого перехрестя 16.11
3.	Краківська	б-р Праці	Перевищення швидкості руху 12.3;

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

			порушення правил проїзду нерегульованого перехрестя 16.11, 16.12
4.	Попудренка	Кінцева зупинка міського пасажирського транспорту	Перевищення швидкості руху 12.3; порушення правил проїзду нерегульованого перехрестя 16.11, 16.12
5.	Будівельників	БВР	Проїзд перехрестя на заборонний сигнал світлофору 8.7.3; перевищення швидкості руху 12.3; недотримання безпечної дистанції 13.1
6.	Будівельників	Попудренка	Недотримання безпечної дистанції 13.1; перевищення швидкості руху 12.3; проїзд перехрестя на заборонний сигнал світлофору 8.7.3
7.	Будівельників	Краківська	Недотримання безпечної дистанції 13.1; перевищення швидкості руху 12.3; проїзд перехрестя на заборонний сигнал світлофору 8.7.3
8.	Будівельників	Червоноткацька	Недотримання безпечної дистанції 13.1; перевищення швидкості руху 12.3; проїзд перехрестя на заборонний сигнал світлофору 8.7.3
9.	Гната Хоткевича	Попудренка	Недотримання безпечної дистанції 13.1; порушення правил зміни напрямку руху 10.1; перевищення швидкості руху 12.3;
10.	Гагаріна	Будівельників	Проїзд перехрестя на заборонний сигнал світлофору 8.7.3; перевищення швидкості руху 12.3; недотримання безпечної дистанції 13.1
11.	Гната Хоткевича	вул. Червоноткацька	Порушення правил зміни напрямку руху п.10.1, недотримання безпечної дистанції 13.1, перевищення швидкості руху 12.1, порушення правил проїзду нерегульованого перехрестя 16.11

За результатами аналізу даних з ДТП в подальшому слід детальніше розглядати перехрестя:

- вул. Будівельників – бул. Верховної Ради,
- вул. Будівельників – вул. Попудренка,

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

– вул. Червоногвардійська – пр. Гагаріна  
для розробки заходів з удосконалення ТІ.

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

## ***РОЗДІЛ 2. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА***

Консультант / \_\_\_\_\_ /

Студент / \_\_\_\_\_ /

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

## 2.2 Дослідження інтенсивності руху транспортних потоків.

В рамках дослідження проводилось обстеження інтенсивності руху транспорту найбільш небезпечних транспортних вузлів.

*Вулиця Будівельників – бульвар Верховної Ради.*

Обстеження інтенсивності руху проводились протягом 20 хвилин по кожному напрямку 21 вересня 2022 року, в середу, 14-00 – 15-00 год (лист 7), (2 – вул. Будівельників, 3, 4 – бульвар Верховної Ради)

Таблиця 2.1

Матриця розподілення транспортних потоків у вузлі

	1	2	3	4	Сума вхідних потоків
1	—	169	311	30	510
2	367	—	8	14	389
3	308	1	—	63	372
4	40	22	75	—	137
Сума вихідних потоків	715	192	394	107	1408

Дані таблиці 2.1 приведені в фізичних одиницях, тобто транспортний потік розділений на окремі види наступним чином за напрямками:

### Вхід 1

- 1-2 : легкових 156, МТ 6, вантажних 3, автобусів 1, тролейбусів 3
- 1-3 : легкових 275, МТ – 20, вантажних 14, автобуси 2
- 1-4 : легкових 30

### Вхід 2

- 2-4 : легкових 13, вантажних 1

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

- 2-1 : легкових 331, МТ – 23, вантажних 9, автобуси 2, тролейбуси 2
- 2-3 : легкових 8

Вхід 3

- 3-1 : легкових 298, МТ – 1, вантажних 9
- 3-2 : легкових 1
- 3-4 : легкових 62, вантажних 1

Вхід 4

- 4-2 : легкових 21, вантажних 1
- 4-3 : легкових 72, вантажних 3
- 4-1 : легкових 40

Розрахунок середньодобової інтенсивності руху транспорту.

Для розрахунку середньодобової інтенсивності руху транспорту використувалась формула:

$$\dot{N}_{\text{доб}} = N_{20} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.1)$$

- $K_1$  – коефіцієнт нерівномірності руху транспортного потоку в межах години;
- $K_2$  – коефіцієнт нерівномірності руху транспортного потоку по годинах доби;
- $K_3$  – коефіцієнт нерівномірності руху транспортного потоку по днях тижня;
- $K_4$  – коефіцієнт нерівномірності руху транспортного потоку по місяцях року;
- $K_5$  – коефіцієнт частки транспортного потоку в нічний час доби,  $K_5 = 1,03$

Вхід 1

$$N_1 = 510 \cdot 3 \cdot 100 / 7,46 \cdot 0,867 \cdot 1,052 \cdot 1,03 = 510 \cdot 38,03 = 19395 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-2} = 169 \cdot 38,03 = 6427 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-3} = 311 \cdot 38,03 = 11827 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-4} = 30 \cdot 38,03 = 1141 \text{ авт/добу}$$

Вхід 2

$$N_2 = 389 \cdot 38,03 = 14793 \text{ авт/добу}$$

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

$$N_{2-1} = 367 * 38,03 = 13957 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-3} = 8 * 38,03 = 384 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-4} = 14 * 38,03 = 532 \text{ авт/добу}$$

Вхід 3

$$N_3 = 372 * 38,03 = 14148 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3-1} = 308 * 38,03 = 11713 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3-2} = 1 * 38,03 = 39 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3-4} = 63 * 38,03 = 2396 \text{ авт/добу}$$

Вхід 4

$$N_4 = 137 * 38,03 = 5210 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-1} = 40 * 38,03 = 1521 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-2} = 22 * 38,03 = 837 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-3} = 75 * 38,03 = 2852 \text{ авт/добу}$$

Сума вхідних транспортних потоків складає:

$$N = 19395 + 14793 + 14148 + 5210 = 53546 \text{ авт/добу.}$$

Висновок:

Загальне середньодобове навантаження на вузол становить 53546 авт.

Необхідна перевірка пропускної спроможності перехрестя.

Таблиця 2.2

### Паспорт МТВ

№	Назва показника	Характеристика
1.	Назва вузла	вул. Будівельників –бул. Верховної Ради
2.	Адміністративний район та зона міста, в яких знаходиться вузол	Дніпровський р-н; 4 зона
3.	Клас вузла	IV
4.	Схема вузла	+
5.	Площа вузла, м <sup>2</sup>	1200
6.	Кількість вхідних смуг руху, шт.	12

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

7.	Статична складність вузла	складний	
8.	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, од/г	5355	
9.	Елементи ОДР:		
	9.1.Світлофорні об'єкти		1
	9.2.Маршрути МПТ		3
	9.3.Кількість зупиночних пунктів		1
	9.4.Дорожні знаки		19
	9.5.Організація руху пішоходів		Регульовані наземні пішохідні переходи
	9.6.Тип дорожнього покриття		Асфальтобетон
	9.7.Розмітка проїзної частини		Частково відновлена
10.	Місце концентрації ДТП	2019 – 2021 рр.	

*Вулиця Будівельників – вул. Попудренка.*

Обстеження інтенсивності руху проводились протягом 20 хвилин по кожному напрямку 8 вересня 2022 року, в четвер, 12-00 – 13-00 год (лист 8),

(1, 3 – вул. Будівельників, 2, 4 – вул. Попудренка).

Таблиця 2.3

Матриця розподілення транспортних потоків у вузлі

	1	2	3	4	Сума вхідних потоків
1	—	—	369	34	403
2	10	—	1	2	13
3	511	56	—	—	567
4	10	12	7	—	29
Сума вихідних потоків	531	68	377	36	1012

Дані таблиці 2.2 приведені в фізичних одиницях, тобто транспортний потік розділений на окремі види наступним чином за напрямками:

Вхід 1

- 1-3 : легкових 338, МТ – 8, вантажних 19, тролейбуси 3, автобуси 1
- 1-4 : легкових 28, МТ 2, вантажних 4

Вхід 2

- 2-4 : легкових 2
- 2-1 : легкових 7, МТ – 3
- 2-3 : легкових 1

Вхід 3

- 3-1 : легкових 476, МТ – 7, вантажних 25, тролейбуси 3
- 3-2 : легкових 38, МТ 14, вантажних 3, автобус 1

Вхід 4

- 4-2 : легкових 11, вантажних 1
- 4-3 : легкових 7
- 4-1 : легкових 9, вантажних 1

Вхід 1

$$N_1 = 403 * 3 * 100 / 7,13 * 0,934 * 1,052 * 1,03 = 403 * 42,58 = 17160 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-3} = 369 * 42,58 = 15712 \text{ авт/добу}$$

$$N_{1-4} = 34 * 42,58 = 1448 \text{ авт/добу}$$

Вхід 2

$$N_2 = 13 * 42,58 = 554 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-1} = 10 * 42,58 = 426 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-3} = 1 * 42,58 = 43 \text{ авт/добу}$$

$$N_{2-4} = 2 * 42,58 = 85 \text{ авт/добу}$$

Вхід 3

$$N_3 = 567 * 42,58 = 24144 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3-1} = 511 * 42,58 = 21759 \text{ авт/добу}$$

$$N_{3-2} = 56 * 42,58 = 2385 \text{ авт/добу}$$

Вхід 4

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

$$N_4 = 29 * 42,58 = 1235 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-1} = 10 * 42,58 = 426 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-2} = 12 * 42,58 = 511 \text{ авт/добу}$$

$$N_{4-3} = 7 * 42,58 = 298 \text{ авт/добу}$$

Сума вхідних транспортних потоків складає:

$$N = 17160 + 554 + 24144 + 1235 = 43093 \text{ авт/добу.}$$

Висновок:

Загальне середньодобове навантаження на вузол становить 43093 авт.

Необхідна перевірка пропускної спроможності перехрестя.

Таблиця 2.4

### Паспорт МТВ

№	Назва показника	Характеристика
1.	Назва вузла	Вул. Попудренка – вул. Будівельників
2.	Адміністративний район та зона міста, в яких знаходиться вузол	Дніпровський р-н; 4 зона
3.	Клас вузла	IV
4.	Схема вузла	+
5.	Площа вузла, м <sup>2</sup>	950
6.	Кількість вхідних смуг руху, шт.	7
7.	Статична складність вузла	складний
8.	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, од/г	4309
9.	Елементи ОДР:	
	9.1.Світлофорні об'єкти	1
	9.2.Маршрути МПТ	3
	9.3.Кількість зупиночних пунктів	2
	9.4.Дорожні знаки	14
	9.5.Організація руху пішоходів	Регульовані наземні пішо-

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

		хідні переходи
	9.6.Тип дорожнього покриття	Асфальтобетон
	9.7.Розмітка проїзної частини	Частково відновлена
10.	Місце концентрації ДТП	2019 – 2021 рр.

*Вул. Гната Хоткевича – пр. Гагаріна*

Дані з інтенсивності руху транспорту надані кафедрою міського будівництва.

Середньодобова інтенсивність по входах:

Вхід 1 – 36417 авт/добу

Вхід 2 – 32040 авт/добу

Вхід 3 – 7888 авт/добу

В цілому по вузлу – 76345 авт/добу (фізичні одиниці).

За даними розрахунків, наведених у записці та даних кафедри МБ побудована порівняльна схема інтенсивності та пропускнуої спроможності в основних вузлах району (лист б).

Таблиця 2.5

Паспорт МТВ

№	Назва показника	Характеристика
1.	Назва вузла	вул. Гната Хоткевича – пр. Юрія Гагаріна
2.	Адміністративний район та зона міста, в яких знаходиться вузол	Дніпровський р-н; 4 зона
3.	Клас вузла	II
4.	Схема вузла	+
5.	Площа вузла, м <sup>2</sup>	1800
6.	Кількість вхідних смуг руху, шт.	12
7.	Статична складність вузла	складний
8.	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, од/г	7635

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

9.	Елементи ОДР:	
	9.1.Світлофорні об'єкти	1
	9.2.Маршрути МПТ	4
	9.3.Кількість зупиночних пунктів	2
	9.4.Дорожні знаки	12 штук
	9.5.Організація руху пішоходів	Підземні пішохідні переходи
	9.6.Тип дорожнього покриття	Асфальтобетон
	9.7.Розмітка проїзної частини	Частково відновлена
10.	Місце концентрації ДТП	2019, 2020, 2021 рр.

*Вул. Будівельників – пр. Гагаріна*

Дані з інтенсивності руху транспорту та пропускної здатності надані кафедрою міського будівництва (лист 6).

2.2. Визначення пропускної здатності транспортних вузлів в місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод

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

$$N = \frac{3600 \cdot (t_3 - a)}{t_n \cdot T_{\text{ц}}}, \text{ де} \quad (2.2)$$

- $t_3$  – час горіння зеленого сигналу світлофора;
- $t_n$  – інтервал слідування автомобілів один за одним,  $t_n = 3$  сек;
- $T_{\text{ц}}$  – час циклу світлофора;
- $a$  – час від включення зеленого сигналу до перетину задніми колесами автомобіля стоп-лінії,  $a = 2$  сек

Пропускна спроможність входу на перехрестя залежить від кількості смуг руху та розраховується за формулою:

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

$$N_{вх} = n \cdot N_{п} \quad (2.3) ,$$

- $n$  – коефіцієнт, що залежить від кількості смуг руху,  $n = 1,8$  для 2-х смуг руху,  $n = 2,7$  для 3-х смуг руху
- $N_{п}$  – пропускна спроможність однієї смуги руху

Пропускна спроможність однієї смуги проїжджої частини на перегоні ВДМ розраховується за формулою :

$$N_{п} = 3600 \cdot V / (C \cdot V^2 + V + (l_A + l_б)) , \quad (2.4)$$

- $V$  – швидкість 85% забезпеченості, яка для всіх входів на перехрестя складає 43 км/год (11,94 м/с);
- $C$  – коефіцієнт ухилу проїжджої частини, приймаємо  $C=0,054$ ;
- $l_A$  - динамічний габарит автомобіля, 5м;
- $l_б$  – відстань безпеки між автомобілями, 2м.

Будуємо графіки для визначення року вичерпання пропускної спроможності входів на перехрестя. Для цього необхідно розрахувати інтенсивність руху транспорту в час „пік” та перспективну інтенсивність через 5 років за формулами:

$$N_{чп} = (N_{доб} \cdot 8,5 \cdot 1,2 \cdot K_{пр}) / 100, \quad (2.5)$$

- $N_{чп}$  – інтенсивність руху в час „пік”, од/год.
- $N_{доб}$  – середньодобова інтенсивність руху, од/добу
- $K_{пр}$  – середній коефіцієнт приведення по вузлу
- 8,5 – доля часу „пік” в добі, %
- 1,2 - коефіцієнт середньодобової нерівномірності руху транспорту.

Приймаємо, що інтенсивність руху транспорту в годину «пік» складає 10% від середньодобової інтенсивності.

$$N_{перс} = N_{чп} \cdot (1 + P/100)^n, \text{ де}$$

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

- $N_{перс}$  – перспективна інтенсивність руху, од/год.
- $N_{чп}$  – інтенсивність руху в час „пік”, од/год.
- $P$  – щорічний приріст інтенсивності руху,  $P=8\%$
- $n$  – кількість років, на яку розраховується перспектива,  $n=5$

Вул. Будівельників – бул. Верховної Ради

Вхід 1

$$N_{перс} = 1940 * (1 + 8/100)^5 = 1940 * 1,4 = 2716 \text{ авт/год}$$

Вхід 2

$$N_{перс} = 1479 * (1 + 8/100)^5 = 1479 * 1,4 = 2071 \text{ авт/год}$$

Вхід 3

$$N_{перс} = 1415 * (1 + 8/100)^5 = 1415 * 1,4 = 1981 \text{ авт/год}$$

Вхід 4

$$N_{перс} = 521 * (1 + 8/100)^5 = 521 * 1,4 = 729 \text{ авт/год}$$

За цими даними побудовані графіки (лист 7).

$$T_{ц} = 118 \text{ сек}$$

Вхідний канал 1 ( $N_{гп} = 1940$  авт/год),

вхідний канал 2 ( $N_{гп} = 1479$  авт/год),.

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 90 + 22 + 6 = 118 \text{ сек}$$

$$N = [3600(90-2)/3 * 118] * 1,8 + 1200 = 2811 \text{ авт/год}$$

Вхідний канал 3 ( $N_{гп} = 1415$  авт/год),.

вхідний канал 4 ( $N_{гп} = 521$  авт/год),.

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 22 + 90 + 6 = 118 \text{ сек}$$

$$N = [3600(22-2)/3 * 118] * 1,8 = 365 \text{ авт/год}$$

По вузлу в цілому:

Інтенсивність в годину «пік» - 5355 од/год

Пропускна спроможність – 6352 од/год

Висновок.

Пропускна здатність вузла в цілому не вичерпана.

По вхідним каналам:

Вхідний канал 1 - пропускна здатність не вичерпана

Вхідний канал 2 - пропускна здатність не вичерпана

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

Вхідний канал 3 - пропускна здатність вичерпана

Вхідний канал 4 - пропускна здатність вичерпана.

Вузол вимагає коригування світлофорного циклу.

Вул. Будівельників – вул. Попудренка

Вхід 1

$$N_{\text{перс}} = 1716 \cdot (1 + 8/100)^5 = 1716 \cdot 1,4 = 2402 \text{ авт/год}$$

Вхід 2

$$N_{\text{перс}} = 55 \cdot (1 + 8/100)^5 = 55 \cdot 1,4 = 77 \text{ авт/год}$$

Вхід 3

$$N_{\text{перс}} = 2415 \cdot (1 + 8/100)^5 = 2415 \cdot 1,4 = 3381 \text{ авт/год}$$

Вхід 4

$$N_{\text{перс}} = 123 \cdot (1 + 8/100)^5 = 123 \cdot 1,4 = 172 \text{ авт/год}$$

За цими даними побудовані графіки (лист 8).

$$T_{\text{ц}} = 107 \text{ сек}$$

Вхідний канал 1 ( $N_{\text{гп}} = 1716$  авт/год),

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 77 + 26 + 4 = 107 \text{ сек}$$

$$N = [3600(77-2)/3 \cdot 107] \cdot 1,8 = 1514 \text{ авт/год}$$

Вхідний канал 3 ( $N_{\text{гп}} = 2415$  авт/год),

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 77 + 26 + 4 = 107 \text{ сек}$$

$$N = [3600(77-2)/3 \cdot 107] \cdot 2,7 = 2271 \text{ авт/год}$$

Вхідний канал 2, 4 ( $N_{\text{гп}} = 55$  авт/год,  $N_{\text{гп}} = 123$  авт/год),

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 26 + 77 + 4 = 107 \text{ сек}$$

$$N = 3600(26-2)/3 \cdot 107 = 269 \text{ авт/год}$$

По вузлу в цілому:

Інтенсивність в годину «пік» - 4309 од/год

Пропускна спроможність – 4323 од/год

Висновок.

Пропускна здатність вузла в цілому не вичерпана.

По вхідним каналам:

Вхідний канал 1 - пропускна здатність вичерпана

Вхідний канал 2 - пропускна здатність не вичерпана

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

Вхідний канал 3 - пропускна здатність вичерпана

Вхідний канал 4 - пропускна здатність не вичерпана.

Вузол вимагає коригування світлофорного циклу.

Вул. Гната Хоткевича – пр. Гагаріна.

Вхід 1

$$N_{\text{перс}} = 3642 * (1 + 8/100)^5 = 3642 * 1,4 = 5099 \text{ авт/год}$$

Вхід 2

$$N_{\text{перс}} = 3204 * (1 + 8/100)^5 = 3204 * 1,4 = 4487 \text{ авт/год}$$

Вхід 3

$$N_{\text{перс}} = 789 * (1 + 8/100)^5 = 789 * 1,4 = 1105 \text{ авт/год}$$

За цими даними побудовані графіки (лист 8).

$$T_{\text{ц}} = 122 \text{ сек}$$

Вхідний канал 1 ( $N_{\text{гп}} = 3642$  авт/год), вул. Гната Хоткевича від Старої Дарниці

прямо

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 54 + 62 + 6 = 122 \text{ сек}$$

$$N = [3600(54-2)/3 * 122] * 2,7 = 1381 \text{ авт/год}$$

ліворуч

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 25 + 91 + 6 = 122 \text{ сек}$$

$$N = [3600(25-2)/3 * 122] * 1,8 = 402 \text{ авт/год}$$

$$\text{Разом: } 1381 + 402 = 1783 \text{ авт/год}$$

Вхідний канал 3 ( $N_{\text{гп}} = 789$  авт/год), пр. Гагаріна від автовокзалу

прямо

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 25 + 91 + 6 = 122 \text{ сек}$$

$$N = [3600(25-2)/3 * 122] * 2,7 = 611 \text{ авт/год}$$

Праворуч

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 25 + 91 + 6 = 122 \text{ сек}$$

$$N = [3600(25-2)/3 * 122] * 1,8 = 402 \text{ авт/год}$$

$$\text{Разом: } 611 + 402 = 1013 \text{ авт/год}$$

По вузлу в цілому:

Інтенсивність в годину «пік» - 7635 од/год

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							36
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Пропускна спроможність – 4266 од/год

Висновок.

Пропускна здатність вузла в цілому вичерпана.

По вхідним каналам:

Вхідний канал 1 - пропускна здатність вичерпана

Вхідний канал 2 - пропускна здатність вичерпана

Вхідний канал 3 - пропускна здатність не вичерпана

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

### ***РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ***

Консультант

/ \_\_\_\_\_ /

Студент

/ \_\_\_\_\_ /

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

### 3.1. Розробка методів удосконалення транспортної інфраструктури.

Правила руху можуть діяти ефективно тільки в поєднанні з різноманітними інженерно-організаційними заходами та технічними засобами, які полегшують учасникам руху сприйняття та оцінку ситуації.

Існуючі методи удосконалення ОДР, що застосовуються на практиці, зручніше за все подати у вигляді таблиці :

Таблиця 3.1

#### Основні недоліки в ОДР та заходи щодо їх усунення

Вид ДТП	Місце ДТП	Дорожні умови, недоліки в ОДР	Заходи щодо усунення недоліків в ОДР
2	3	4	5
Наїзд на пішохода	1. Нерегульований пішохідний перехід	А. Погана видимість переходу в плані та профілі	1.Забезпечення видимості шляхом підрізки, ліквідації зелених насаджень; усунення предметів, споруд; заборона стоянки, зупинки транспортних засобів (ТЗ) в зоні видимості 2.Встановлення знаку 1.32 “Пішохідний перехід”, інформування водіїв за допомогою щитів та табло 3.Встановлення спеціальних дзеркал для покращення видимості 4.Обмеження швидкості при підході до небезпечної ділянки 5.Перенос переходу в інше місце з забезпеченням його видимості та доступності.
		Б. Відсутність дорожньої розмітки, інших технічних засобів регулювання дорожнього руху (ТЗРДР)	1.Встановлення (ремонт) знаку 1.32,5.35 “Пішохідний перехід”, нанесення (оновлення) розмітки 1.12, 1.14, 1.1, 1.6. 2.Встановлення пішохідних світлофорів 3.Встановлення знаку 1.33 “Діти”, обладнання переходів, якими користуються діти спеціальними табло та знаками 5.35.
		В. Помилкове розміщення зупинки МПТ	1.Перенесення зупинок у відповідності до вимог ДБН 360-92.
		Г. Розкиданість пішохідних потоків по проїзджій частині	1.Встановлення пішохідних огорожень для зосередження пішохідних потоків на пішохідному переході.
		Д. Відсутність світлофорного регулювання в місцях, де воно необхідне за нормативами	1.Встановлення світлофорного об’єкту.

2. В зоні регульованого пішохідного переходу	Є. Невідповідність зовнішнього освітлення нормативам	1.Влаштування зовнішнього освітлення та доведення його параметрів до нормативних вимог.
	Ж. Велика ширина проїздної частини (15м і більше)	1.Влаштування посередині проїздної частини острівців безпеки довжиною не менше ширини пішохідного переходу і шириною не менше 2м.
	З. Порушення ПДР	1.Посилення контролю за виконанням ПДР.
	А. Пункти А-Є, крім пункту Д	Те ж, крім пункту Д.1
	Б. Невідповідність режиму роботи світлофорного об'єкту (СО) інтенсивності дорожнього руху та дорожнім умовам.	1.Розрахунок тривалості та послідовності сигналів СО у відповідності до існуючої інтенсивності руху транспорту та пішоходів. 2.Збільшення тривалості основного такту, в якому дозволено рух пішоходів з урахуванням ширини проїздної частини. 3.Збільшення тривалості перехідних тактів, які дозволяють рух конфліктних потоків транспорту та пішоходів за рахунок використання складного перехідного інтервалу "Всюди червоний", щоб дати можливість переходам звільнити проїзду частину. 4.Заборона одного такту жовтого сигналу перед основним, який дозволяє рух транспорту, або його зменшення до 2-х сек. 5.Тривалість заборонного сигналу для пішоходів не повинна перевищувати 30сек при незмінній тривалості інших сигналів. 6.При високій інтенсивності правоповоротних потоків на всіх напрямках та неможливості конфлікту транспорт-пішохід необхідне введення пішохідної фази.
	В. Неправильне використання пішохідного викликового пристрою	1.ПВП доцільно встановлювати біля прохідних промислових підприємств та інших закладів, де ними будуть користуватися одні й ті ж самі люди. Біля вокзалів, супермаркетів і т.п. такі пристрої використовувати неефективно.
	Г. Розміщення ТЗРДР не відповідає вимогам нормативів	1.Розміщення СО у відповідності з нормативами. 2.Наявність розміщення знаку 2.2 "Проїзд без зупинки заборонено" і розмітки 1.12 у відповідності до нормативів.
	А Відсутність пішохідного переходу в місцях з відповідною інтенсивністю руху або за вимогами пішоходів	1.Влаштування пішохідного переходу (біля зупинок МПТ, місць тяжіння пішоходів, шкіл, дитячих закладів). 2.У випадку неможливості влаштування переходу – перенесення місць тяжіння пішоходів (зупинок МПТ, прохідних підприємств та т.д.) до існуючих пішохідних переходів.
	Б. Відсутність пішохідних огорожень в місцях, де вони необхідні	1.Влаштування пішохідних огорожень у відповідних місцях або посеред проїздної частини. 2.Встановлення дорожніх знаків 3.9 "Рух пішоходів заборонено".

	3. Інші точки на ВДМ	В. Відсутність інформації для пішоходів про розташування найближчих переходів	1.Встановлення дорожніх знаків 5.35.1 та 5.35.2 “Пішохідний перехід” з табличками 7.1.1 (з вказанням відстані до переходу). 2.Встановлення інформаційних табло.
		Г. Відсутність тротуарів, пішохідних доріжок; їх незадовільний стан	1.Будівництво тротуарів, пішохідних доріжок, їх вчасний ремонт
		Д. Відсутність зовнішнього освітлення, його незадовільний стан	1.Введення зовнішнього освітлення, доведення його параметрів до нормативних вимог.
Зіткнення ТЗ	4. Які рухалися по вулицям на їх перехресті	А. Погана видимість ТЗРДР та ТЗ на конфліктних напрямках	1.Забезпечення нормативної видимості (підрізка або ліквідація зелених насаджень, предметів та споруд, які обмежують видимість), перестановка ТЗРДР та їх дублювання.
		Б. Відсутність світлофорного регулювання в місцях, де воно необхідне по умовам інтенсивності руху транспорту та пішоходів	1.Введення світлофорного регулювання
		В Відсутність розмітки проїздної частини та інших ТЗРДР, які необхідні за нормативними вимогами	1.Встановлення (ремонт) дорожніх знаків пріоритету 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, нанесення дорожньої розмітки 1.1,1.2, 1.3, 1.12, 1.13. 2.Встановлення світлофорів типу 7 на дуже небезпечних ділянках.
		Г. Незадовільний стан проїздної частини	1.Ремонт покриття проїздної частини. 2.Поверхнева обробка проїздної частини.
		Д. Невідповідність конфігурації перехрестя (виду розв’язки) умовам руху	1.Влаштування розв’язки типу саморегульованого кільця. 2.Каналізування транспортних потоків на перехресті.
		Є. Невідповідність зовнішнього освітлення нормативним вимогам або його відсутність	1.Введення зовнішнього освітлення або доведення його до нормативних вимог.



	9.ТЗ,що рухаються в зворотньому напрямку на нерегульованому перехресті	А Недостатня видимість ТЗ або ТЗРДР	1.Забезпечення нормативної видимості (підрізка або ліквідація зелених насаджень, предметів та споруд, які обмежують видимість), перестановка ТЗРДР. 2.Попереднє інформування водіїв про небезпеку за допомогою інформаційних табло.
	10.Те ж на	А.Те ж, що в п.9.А.	1.Те ж, що в п.9.А.1,2,3. 2.Встановлення знаку 1.24 (Світлофорне регулювання).
	регульованому перехресті	Б Відсутність координати зі СО,розташованим на відстані не менше 800м	1.Введення координати світлофорного регулювання. 2.Встановлення табло відліку часу або його мигання.
11.ТЗ,які рухаються назустріч		А Недостатня видимість ТЗ або ТЗРДР	1.Забезпечення нормативної видимості (підрізка або ліквідація зелених насаджень, предметів та споруд, які обмежують видимість), перестановка ТЗРДР
		Б.Недостатня ширина проїжджої частини	1.Доведення ширини проїжджої частини до нормативної для даної категорії вулиці.
		В.Відсутність поздовжньої розмітки проїжджої частини	1.Нанесення (оновлення) поздовжньої розмітки проїжджої частини у відповідності з нормативами.
		Г.Відсутність розширення на кривих малого радіусу в плані	1.Влаштування розширення і односкатного профілю на кривих малого радіусу у відповідності з нормативами.
		Д Незадовільний стан проїжджої частини,що примушує водія виїжджати на зустрічну смугу	1.Ремонт покриття проїжджої частини.
		Є.Стоянка ТЗ, яка звужує проїжджу частину	1.Заборона зупинки і стоянки в небезпечному місці з інформацією для водіїв про найближчу стоянку або влаштування стоянки за межами проїжджої частини.
12.3 ТЗ, що стоїть або з перешкодою		А.Недостатня видимість	1.Забезпечення нормативної видимості (підрізка або ліквідація зелених насаджень, предметів та споруд, які обмежують видимість), перестановка ТЗРДР.
		Б.Відсутність стоянки за межами проїжджої частини	1.Влаштування стоянки з інформацією для водія. 2.Заборона стоянки в небезпечному місці з інформацією для водія про найближчу стоянку. 3.Попередня інформація для водія про небезпечне місце за допомогою інформаційного табло.

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

		В. Невідповідність зовнішнього освітлення нормативним вимогам або його відсутність	1.Введення зовнішнього освітлення або доведення його до нормативних вимог.
--	--	--	--

### 3.2. Проектні пропозиції з удосконалення транспортної інфраструктури в місцях концентрації ДТП.

*Проектні пропозиції в МК ДТП вул. Будівельників – бульвар Верховної Ради.*

Для району проектування, який знаходиться на території Дніпровського району м. Києва основними транспортними зв'язками є напрямки: п-ту Гагаріна, вул. Червоногвардійська, вул.Будівельників, бульвар Верховної Ради. Тому перехрестя цих вулиць можна розглядати як основний транспортний вузол, через який транспортні потоки перерозподіляються по території підрайону.

На листі 7 креслень наведена схема організації дорожнього руху у вузлі. Враховуючи цю схему, дані зі скоєних ДТП та результати візуальних обстежень нами запропоновані наступні заходи з удосконалення дорожньо-транспортної інфраструктури:

1. Влаштування на зупинці МПТ по вулиці Будівельників „кишені” відповідно ДБН В.2.3-5-2018 „Вулиці та дороги населених пунктів”;
2. Влаштування пішохідного огороження відповідно ДСТУ 2735-94.

На листі 7 креслень ці заходи зображені графічно.

Враховуючи дані розрахунків пропускної спроможності, проведемо коригування циклограми світлофору (лист 7).

Варіант №1.  $T_{ц} = 121$  сек

Вхідний канал 1 ( $N_{гп} = 1940$  авт/год),

вхідний канал 2 ( $N_{гп} = 1479$  авт/год),.

$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 60 + 55 + 6 = 121$  сек

$N = [3600(60-2)/3*121]*1,8 + 1200=2235$  авт/год

Вхідний канал 3 ( $N_{гп} = 1415$  авт/год),.

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

вхідний канал 4 ( $N_{гп} = 521$  авт/год),.

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 55 + 60 + 6 = 121 \text{ сек}$$

$$N = [3600(55-2)/3*121]*1,8=946 \text{ авт/год}$$

По вузлу в цілому:

Інтенсивність в годину «пік» - 5355 од/год

Пропускна спроможність – 6362 од/год

Висновок.

Пропускна здатність входу 3 зростає, але недостатньо.

Варіант №2  $T_{ц} = 116$  сек

Вхідний канал 1 ( $N_{гп} = 1940$  авт/год),

вхідний канал 2 ( $N_{гп} = 1479$  авт/год),.

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 50 + 60 + 6 = 116 \text{ сек}$$

$$N = [3600(50-2)/3*116]*1,8 + 1200=2094 \text{ авт/год}$$

Вхідний канал 3 ( $N_{гп} = 1415$  авт/год),,

вхідний канал 4 ( $N_{гп} = 521$  авт/год),.

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 60 + 50 + 6 = 116 \text{ сек}$$

$$N = [3600(60-2)/3*116]*1,8=1080 \text{ авт/год}$$

По вузлу в цілому:

Інтенсивність в годину «пік» - 5355 од/год

Пропускна спроможність – 6348 од/год

Висновок.

Варіант 2 більш прийнятний, ніж варіант 1, але коригування циклу недостатньо для нормальної роботи вузла. Необхідно побудувати підземний пішохідний перехід.

*Проектні пропозиції в МК ДТП вул. Будівельників – вул. Попудренка.*

Враховуючи дані розрахунків пропускної спроможності, проведемо коригування циклограми світлофору.

Збільшимо  $T_{ц} = 121$  сек

Вхідний канал 1 ( $N_{гп} = 1716$  авт/год),

$$T_{ц} = t_3 + t_4 + 2 t_ж = 91 + 26 + 4 = 121 \text{ сек}$$

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

$$N = [3600(91-2)/3*121]*1,8 = 1588 \text{ авт/год}$$

Пропускна здатність зросла лише на 74 авт/год, що не дає можливості входу працювати в нормальному режимі.

Тому пропонується розширення проїзної частини на 1 смугу руху по вул. Будівельників. Тоді пропускна здатність:

$$\text{Вхід 1 : } 841 * 2,7 = 2271 \text{ од/год}$$

$$\text{Вхід 3 : } 841 * 3,5 = 2944 \text{ од/год (лист 8)}$$

*Проектні пропозиції в МК ДТП вул. Гната Хоткевича – пр. Гагаріна.*

Оскільки пропускна здатність вузла майже в 2 рази менша, ніж інтенсивність руху транспорту (7635 од/год), пропонується будівництво розв'язки в двох рівнях.

*Проектні пропозиції в районі проектування.*

Обстеження показали, що в районі є недоліки в організації дорожнього руху:

- Не всюди є горизонтальна розмітка проїзної частини у вигляді осьових ліній, розмітки по смугам руху, стоп-ліній, пішохідних переходів;
- Не влаштовані „кишені” для зупинок МПТ там, де вони необхідні;
- Світлові сигнали світлофорів погано видно при яскравому сонячному освітленні
- Незадовільний стан проїзної частини
- Часті порушення правил переходу вулиць пішоходами

В зв'язку з вищесказаним, пропонуються наступні заходи у районі.

Таблиця 3.3

Проектні пропозиції з удосконалення ТІ в районі дослідження

№ п/п	Місце ділянка концентрації ДТП	Першочергові заходи по удосконаленню ОДР в МКДТП	Перспективні заходи по удосконаленню ОДР в МКДТП
1.	пр-т Гагаріна – б-р Верховної Ради	На розподільчому трикутнику встановити огороження	Побудувати розв'язку в двох рівнях
2.	вул. Краківська – вул. Бажова	Встановити пішохідного огороження.	Переглянути режим роботи світлофорного об'єкту
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.
			Підпис
			Дата
			Лист
			46

3.	вул. Краківська – б-р Праці	Демонтувати елементи примусового зниження швидкості з каменю.	Встановити додатково 50 м пішохідного огороження
4.	вул. Попудренка кінц. зупинка громадського транспорту	Встановити пішохідне огороження.	Перенести кінцеву зупинку громадського транспорту
5.	вул. Будівельників – БВР	Переглянути режим роботи світлофорного об'єкту	Побудувати підземний пішохідний перехід
6.	вул. Будівельників – вул. Попудренка	Переглянути режим роботи світлофорного об'єкту	Розширення проїзної частини на перехресті
7.	вул. Будівельників – вул. Краківська	Переглянути режим роботи світлофорного об'єкту	Побудувати підземний пішохідний перехід
8.	вул. Будівельників – вул. Червоноткацька	Переглянути режим роботи світлофорного об'єкту	Побудувати розв'язку в двох рівнях
9.	вул. Гната Хоткевича – вул. Попудренка	Упорядкування руху таксомоторних маршрутів Встановлення дор. знаків 1.39	Реконструкція з розширенням вул. Гната Хоткевича
10.	вул. Гната Хоткевича – вул. Червоноткацька	Встановлення дорожніх знаків 3.29	Побудувати розв'язку в двох рівнях

Окрім заходів в місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод, зазначених у таблиці, по всім вулицям пропонується провести ремонт проїзної частини.

Техніко-економічні показники.

Річний економічний ефект від заходів щодо ОДР визначається по формулі:

$$E_{ef} = E - 0,535 * 10 K, \quad (3.1)$$

$E_{ef}$  – сумарна річна економія від заходів щодо ОДР;

0,535 – коефіцієнт, що враховує амортизацію та інші витрати при нормативному коефіцієнті 0,33 ;

$K$  - капітальні витрати, грн.

Сумарна річна економія  $E$  складається зі скорочення числа ДТП, економії часу на перевезення пасажирів і вантажів, обчислювальної з економії машино-

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

годин різних типів транспортних засобів, скорочення пробігу по окремих ділянках ВДМ та розраховується за формулою:

$$E = S_1 + S_2 + S_3, \quad (3.2)$$

$S_1$  - економія від скорочення затримок (покращення роботи СО, введення АСУДР), грн.;

$S_2$  – економія від скорочення перепробігів транспорту, грн., яка розраховується за формулою:

$$S_2 = \frac{\Delta l \cdot C \cdot 365 \cdot U_{z.n.}}{\beta}, \quad (3.3)$$

$\Delta l$  – скорочення перепробігу транспорту, км;

$C$  – середньозважена вартість 1 км перепробігу транспорту, грн.;

$U_{z.n.}$  – інтенсивність руху у годину пік, од/год;

$\beta$  - питома вага часу пік у добі, %.

$S_3$  – економія від скорочення кількості ДТП, грн., яка розраховується за формулою:

$$S_3 = d \sum_{i=1}^j n_i \cdot p_i \cdot \frac{N_2}{N_1}, \quad (3.4)$$

$d$  – середня вартість одного ДТП,  $d = 5000$  у.о.;

$n_i$  – кількість ДТП у середньому за 3 – 5 років ;

$p_i$  – вірогідність зниження кількості ДТП від різноманітних заходів:

- встановлення пішохідних огорожень – 75 %;
- нанесення розмітки на проїзну частину – 30%;
- влаштування “кишень” в зоні зупинок – 44%;
- будівництво підземного пішохідного переходу – 73%;
- каналізація нерегульованого перехрестя в одному рівні – 50%;
- покращення зовнішнього освітлення – 10%.

$j$  – кількість ДТП на ділянці ВДМ;

$N_1, N_2$  - середньодобова інтенсивність руху до та після заходів з ОДР.

Проведемо розрахунок економії від скорочення кількості ДТП у вузлі вул. Будівельників – бул. Верховної Ради.

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

$S_3$  – економія від скорочення кількості ДТП, грн., яка розраховується за формулою:

$$S_3 = 5000 \sum_{i=1}^j 22 \cdot 0,33 \cdot \frac{74964}{53546} = 50820 \text{ у.о.}, \text{ де}$$

$d$  – середня вартість одного ДТП,  $d = 5000$  у.о.;

$n_i$  – кількість ДТП по вузлу у середньому за 2 роки,  $n_i = 22$ ;

$p_i$  – вірогідність зниження кількості ДТП від різноманітних заходів,  $p_i = 0,33$

$j$  – кількість ДТП на ділянці ВДМ;

$N_1, N_2$  - середньодобова інтенсивність руху до та після заходів з ОДР: .

$N_1 = 53546$  од/добу;

$N_2 = 74964$  од/добу.

Розрахунки показали, що економічну ефективність від заходів щодо зниження кількості ДТП можна оцінити у 50820 у.о. або 406560 грн.

Таблиця 3.4

Техніко-економічні показники.

№	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа району проектування	Км <sup>2</sup>	1,61
2	Кількість населення*	Тис. мешк.	9,3
3	Довжина ВДМ	Км	31,44
4	Довжина магістральної ВДМ	Км	7,52
5	Щільність магістральної ВДМ	Км/км <sup>2</sup>	4,68
6	Кількість транспортних засобів**	Шт.	3 069

\*Кількість населення знаходимо за інформацією Держстату та виборчих діляниць.

\*\*Кількість транспортних засобів знаходимо за рівнем автомобілі-

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		49

зації 330 автомобілів на 1000 жителів.

### 3.3 Влаштування перетину в різних рівнях: пр. Юрія Гагаріна – вул.Павла Усенка

Проектування поперечних профілів магістралей

Розрахунок ширини проїзної частини магістралі

Для визначення ширини проїзної частини магістралей які перетинаються знаходимо необхідну кількість смуг руху транспорту, для кожної магістралі окремо.

*a) Визначаю пропускну здатність однієї смуги руху транспорту на перегоні:*

$$N_{см} = \frac{3600 V_p}{l_a + l_б + V_p t_p + (k_e - k_1) V_p^2 / [2g (\phi + f + i)]}, \quad (3.5)$$

де,

$V_p$  – швидкість руху транспорту;

$t_p$  – час реакції водія;

$l_a$  – довжина розрахункового автомобіля;

$l_б$  – 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;

$\phi$  – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїзної частини;

$f$  – коефіцієнт опору кочення;

$i$  – повздовжній похил ділянки магістралі.

$$N_{см1-3} = \frac{3600 * 11,11}{5 + 1 + 11,11 * 1 + (1,5 - 1,0) * \frac{11,11^2}{[2 * 9,81 * (0,4 + 0,02 + 0,02)]}} = 1649 \text{ авто/год}$$

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

$$N_{\text{см}2} = \frac{3600 * 11,11}{5 + 1 + 11,11 * 1 + (1,5 - 1,0) * \frac{11,11^2}{[2 * 9,81 * (0,4 + 0,02 + 0,02)]}}$$

$$= 1649 \text{ авто/год}$$

2. Встановлюю коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну здатність магістралей:

$$\delta = \frac{L}{L + V_p^2/(2a) + V_p^2/(2v) + V_p (t_{\text{ч}} + 2t_{\text{ж}})/2}, \quad (3.6)$$

де,

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

a – прискорення автомобіля при розгоні;

v – сповільнення автомобіля при гальмуванні;

t<sub>ч</sub>, t<sub>ж</sub> – тривалість червоного та жовтого сигналів світлофора для даної магістралі, в секундах.

$$\delta_{1-3} = \frac{354}{354 + 11,11^2/(2 \times 0,8) + 11,11^2/(2 \times 0,6) + 11,11(30 + 2 \times 5)/2} = 0,51$$

$$\delta_2 = \frac{205}{205 + 11,11^2/(2 \times 0,8) + 11,11^2/(2 \times 0,6) + 11,11(30 + 2 \times 5)/2} = 0,37$$

3. Визначаю пропускну здатність смуги руху транспорту з врахуванням впливу світлофорного регулювання для кожної магістралі:

$$N'_{\text{см}} = N_{\text{см}} \delta, \quad (3.7)$$

де N<sub>см</sub> – пропускну здатність однієї смуги руху транспорту на перегоні;

δ – коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну здатність магістралі.

$$N'_{\text{см} 1-3} = 1649 * 0,51 = 841 \text{ авт/год}$$

$$N'_{\text{см} 2} = 1649 * 0,37 = 610 \text{ авт/год}$$

4. Визначаю необхідну кількість смуг руху транспорту на кожній магістралі:

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

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

де,

$n$  – необхідна кількість смуг руху транспорту в одному напрямку (отримана величина округляється в більший бік);

$N_{роз}$  – розрахункова інтенсивність руху транспорту на магістралі, автом./год;

$N'_{см.}$  – прийнята величина пропускної здатності смуги руху транспорту, автом./год.

Таблиця 3.5

Напрямок магістралі		Вихід			$\Sigma$ вхід
		1	2	3	
Вхід	1	-	567	3840	4407
	2	807	-	567	1374
	3	3960	945	-	4905
$\Sigma$ вихід		4767	1512	4407	10686

$n_{1-3} = 4905/841 = 5,83$  приймаю 6 смуг; - там 4 смуги

$n_2 = 1512/610 = 2,48$  приймаю 3 смуги; - там 3 смуги

5. Пропускную здатність кожної магістралі визначаю за формулою:

$$N_{маг} = 2 N'_{см.} k_n$$

де  $k_n$  – коефіцієнт ефективності використання смуг руху транспортом, величину якого приймають для однієї смуги руху за 1,0 (при відсутності на перегоні зупинок громадського транспорту або якщо їх влаштовано за межами проїжджої частини), для двох – 1,9, для трьох – 2,7, для чотирьох – 3,5).

$$N_{маг 1-3} = 2 \times 841 \times 5.1 = 8578 \quad (\text{прив.од/год})$$

$$N_{маг 2} = 2 \times 610 \times 2.7 = 3294 \quad (\text{прив.од/год})$$

6. Перевіряю виконання умови для кожної магістралі:

$$N_{маг} \geq N_{роз}$$

Для магістралі 1-3:

$$N_{маг 1-3} \geq N_{роз}; \quad 8578 < (4905 + 4767) = 9672$$

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

Для магістралі 2:

$$N_{\text{маг2}} \geq N_{\text{роз}}; \quad 3294 > (1512+1374)=2886$$

Умова виконується для магістралі 2 (вулиці Павла Усенка). Для проспекту Юрія Гагаріна умова не виконується. За ДБН В.2.3-5:2018 магістраль загальноміського значення регульованого руху повинна мати 4-8 смуг руху проїзної частини. За розрахунками, мінімальна кількість смуг руху має становити 14 смуг, в обидва напрямки. Для збільшення пропускної здатності на перехресті проспекту Юрія Гагаріна і вулиці Павла Усенка необхідно передбачити влаштування розв'язки в двох рівнях.

#### Розрахунок ширини пішохідної частини тротуарів

Визначення кількості смуг руху на пішохідній частині:

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

$$n = N_{\text{п зад}} / N_{\text{п.см.}} \quad (3.8)$$

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

$N_{\text{п.см.}}$  – пропускна здатність однієї смуги руху, піш./год. приймаємо за ДБН

Таблиця 3.6

Напрямок магістралі		Вихід			$\Sigma$ вихід
		1	2	3	
Вхід	1	-	530	660	1190
	2	750	-	1750	2500
	3	1700	1750	-	3450
$\Sigma$ вхід		2450	2280	2410	7140

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

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

$$2450+1190 = 3640 \text{ піш./год};$$

$$2410+3450 = 5860 \text{ піш./год};$$

$$n_{1-3} = \frac{5860}{1000} = 5,86$$

Для пішохідних тротуарів вздовж магістралі 1-3 приймаємо 6 смуг руху

Визначаємо кількість смуг руху на пішохідній частині районної магістралі 2:

$$2280+2500 = 4780 \text{ піш./год};$$

$$n_2 = \frac{4780}{1000} = 4,78$$

Для пішохідних тротуарів вздовж магістралі 2 приймаємо 5 смуг руху

*a) Визначення ширини пішохідної частини:*

$$B_{тр} = n \cdot 0,75.$$

$$B_{1-3} = 6 \cdot 0,75 = 4,5 \text{ м}$$

$$B_2 = 5 \cdot 0,75 = 3,75 \text{ м}$$

*b) 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.

$$N_{тр1-3} = 1000 \cdot \frac{4,5}{0,75} = 6000 \text{ піш./год}$$

$$N_{тр2} = 1000 \cdot \frac{3,75}{0,75} = 5000 \text{ піш./год}$$

### **Вибір типу перетину магістралей в різних рівнях**

Розрахунок проектування геометричних розмірів перетину в різних рівнях

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:*

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

$$L_n = V \times t \quad (3.9)$$

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

$t$  – час необхідний для маневру;

$$L_n = 8,3 \times 4 = 33,2 \text{ м}$$

Згідно ДБН довжина лінії переплетіння для  $V_p = 30 \text{ км/год}$  становить 33.2 м, отже приймаємо 35 м.

Радіус внутрішнього кільця становитиме:

$$R_0 = ((L_n + B_{1-3}) + (L_n + B_{1-3}) + (L_n + B_2)) / 2 \times \pi, \quad (3.10)$$

де  $L$  – довжина лінії переплетіння, м;

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

$\pi = 3,14$ .

$$R_0 = ((35 + 24.2) + (35 + 24.2) + (35 + 18.2)) / 2 \times 3,14 = 27.32 \text{ м}$$

За ДБН радіус центрального островка повинний бути 27.32 м, тоді приймаю 30 м.

Визначаємо необхідну кількість смуг руху на кільці:

$$n = N_P^{\max} / N_{\text{ПР}}, \quad (3.11)$$

$N_P^{\max}$  – максимальна інтенсивність руху на кільці;

$N_{\text{ПР}}$  – пропускна здатність однієї смуги руху на кільці ДБН[2] п.3.7 табл. 3.2.

$$N = 1512 / 800 = 1,89 \approx 2 \text{ смуги}$$

Ширина проїжджої частини на кільці:

$$B_K = n \times v + v, \quad (3.12)$$

де  $n$  – кількість смуг руху на кільці;

$v$  – ширина смуги руху на кільці (4 м)

$v$  – велосмуга;

$$B_K = 2 \times 4 + 1.5 = 9,5 \text{ м},$$

За ДБН В 2.3-5-2001 ширина проїжджої частини на кільці встановлюється в

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

залежності від розрахункової швидкості руху. В даному випадку для  $V_p=30$  км/год  $B_k=10,0$  м. Приймаю більше значення  $B_k=9,5$  м.

Радіус зовнішнього кільця:

$$R_{\text{зовн}} = R_0 + B_k, \quad (3.13)$$

де  $R_0$  – радіус внутрішнього кільця, м;

$B_k$  – ширина проїзної частини кільця;

$$R_{\text{зовн}} = 30 + 9,5 = 39,5 \text{ м},$$

Радіус правоповоротного з'їзду становить:

$$R = V^2/g \times (\mu + i), \quad (3.14)$$

де  $V$  – розрахункова швидкість на перехресті;

$\mu$  – коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою;

$i$  – поперечний ухил покриття,

$g$  – прискорення вільного падіння.

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

Приймаю радіус правоповоротного з'їзду  $R=25$  м

Усі розраховані геометричні елементи, наносимо на план.

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).

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							56
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

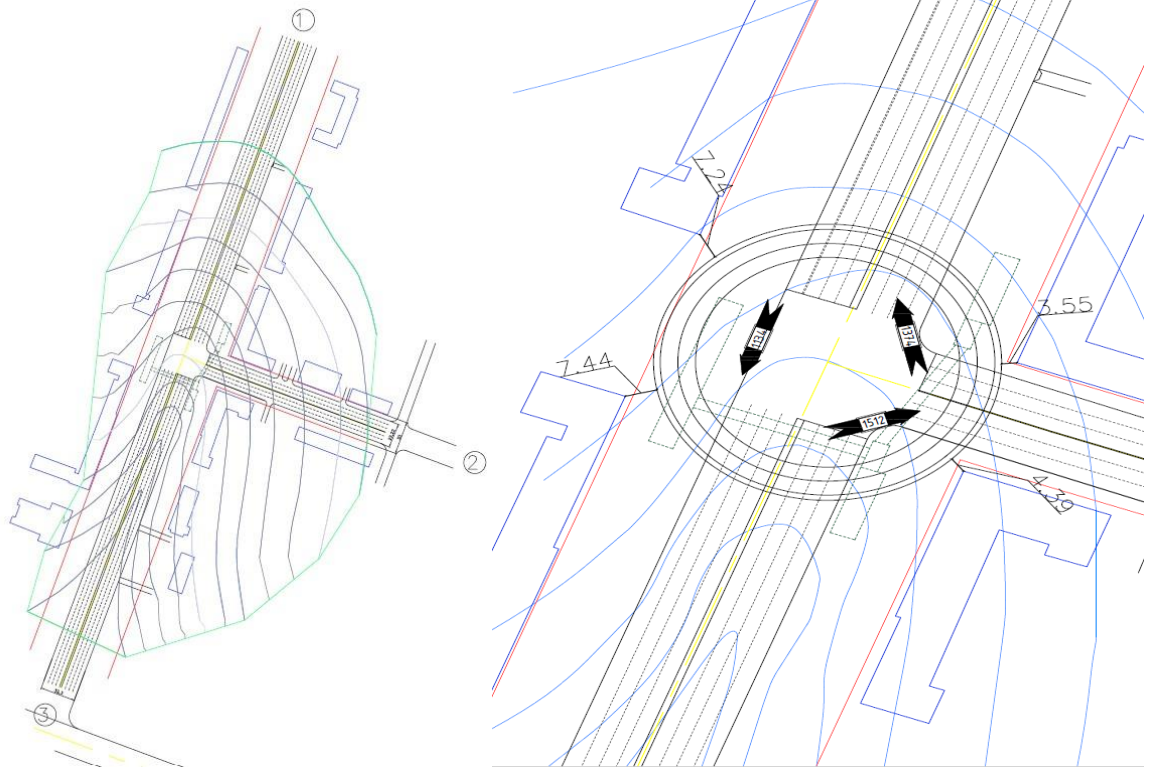


Рис. 3.1 – Існуюче положення та підбір радіусу кільця

### Розрахунок проектування геометричних розмірів перетину в різних рівнях

Виконуючи підбір геометричних елементів перетину враховую умови, що виникають на перетині (обмеження території, кут перетину осей магістралей в плані). За основу приймаю рекомендації ДБН В 2.3-5-2001, ДБН В 2.3-5-2018 та ГБН В.2.3-37641918-555:2016.

Існуюче положення на перетині загальноміської магістралі регульованого руху проспекту Юрія Гагаріна та магістралі районного значення регульованого руху вулиці Павла Усенка.

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

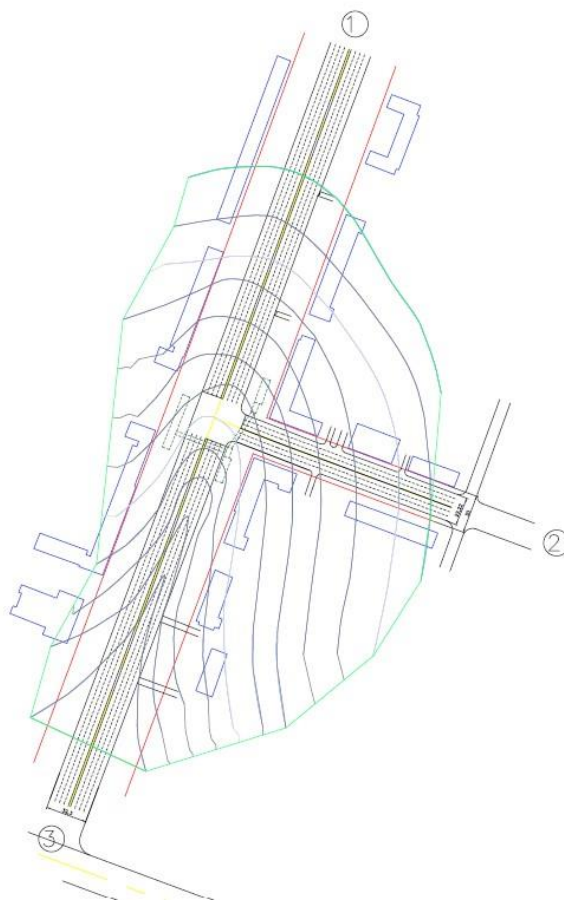


Рис. 3.2 – Існуюче положення

За ДБН В.2.3-5:2018 (таблиця 5.1) магістраль загальноміського значення регульованого руху повинна мати 4-8 смуг руху проїзної частини. Пунктом 5.1.14 передбачено – «В обмежених умовах магістральних вулиць і доріг, які мають проїзну частину 6 - 8 смуг, допускається центральну розділювальну смугу зменшувати до 1,7 м з обов'язковим улаштуванням по осі суцільної бар'єрної огорожі».

За ДБН В.2.3-5:2018 пункт 5.1.12 з обох боків проїзних частин магістральних доріг та вулиць для кожного напрямку руху, а також центральної розділювальної смуги повинні передбачатись смуги безпеки завширшки:

- для магістральних доріг і магістральних вулиць безперервного руху - 0,75 м;
- для магістральних вулиць регульованого руху - 0,5 м.

В умовах реконструкції дозволяється зменшувати ширину смуги безпеки, але не менше ніж до двох висот бордюру.

На магістральних вулицях, за наявності велосипедної смуги, смуги безпеки

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

можна не передбачати.

Існуюча забудова, наявність підземних переходів та рельєф території зумовило необхідність звернутися до ГБН В.2.3-37641918-555:2016.

За пунктом 6.1.7 «середні та малі кільцеві розв'язки слід влаштовувати на дорогах з інтенсивністю до 5000 авт/добу; понад 5000 авт/добу у випадку обмеженого простору і відповідного обґрунтування та у населених пунктах. Середні та малі кільцеві розв'язки є саморегульованими, світлофорне регулювання на них не застосовується. Єдине правило організації руху на них - кільце головне».

За таблицею 6.1 – «рекомендована ширина колової проїзної частини на кільцевих розв'язках в залежності від діаметру центрального острівця» ГБН В.2.3-37641918-555:2016, проєктним рішенням передбачено влаштування кільця радіусом 14 метрів.

Діаметр центрального острівця, м	Ширина колової проїзної частини, м	Зовнішній діаметр кільцевої розв'язки, м
4	12	28
6	11,4	28,8
8	10,9	29,8
10	10,4	30,8
12	10	32
14	9,6	33,2
16	9,3	34,6
18	9	36,0
Понад 18	9 (для кільця з двома смугами руху)	

Рис. 3.3 – витяг з ГБН

Підбір діаметру центрального острівця кільцевого перетину обумовлений стислими умовами забудови та наявними підземними переходами. Необхідністю максимальної пропускної спроможності напрямку 3-1 та забезпечення поворотних з'їздів, без переносу вхідної групи до існуючого підземного пішохідного переходу. Проєктним рішенням передбачено влаштування вело-інфраструктури на проїзній частині та забезпечення умов комфортного пересування для мало-мобільних груп населення по всій ділянці проєктування.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							59
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

За ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій будинків і споруд від шуму, без виконання розрахунків, прийнято рішення залишити проїзну частину магістралі в існуючих межах. Для зниження рівня шуму та концентрації вихлопних газів на прилеглу житлову забудову, висадити зелені насадження.

Доцільність влаштування перетинів магістралей з саморегулюючим кільцевим рухом транспорту визначають після підрахунків інтенсивності руху конфліктуючих потоків транспорту в найбільш завантажених перерізах вузла. Для цього в кожному конкретному перерізі (порядок нумерації таких перерізів та потоки, що проходять через перший переріз показано на рис. 1.1), розглядають потоки, що проходять через нього, і підраховують підсумкову величину інтенсивностей цих потоків.

Таблиця 3.7

	I переріз		II переріз		III переріз	
	Напрямок руху транс.	N <sub>P</sub> авт/год	Напрямок руху транс.	N <sub>P</sub> авт/год	Напрямок руху транс.	N <sub>P</sub> авт/год
1	1-2	567	2-1	807	3-2	945
2	2-3	567	2-3	567	1-2	567
	$\sum N_P$	<b>1134</b>	$\sum N_P$	<b>1374</b>	$\sum N_P$	<b>1512</b>

Підрахунок інтенсивності руху у найбільш завантажених перерізах саморегульованого кільцевого перетину магістралей

З даної таблиці видно, що найбільша інтенсивність руху транспорту зосереджується в перерізі III, та складає 1512 авт./годину, що не перевищує 2000 авт/год рекомендованих ДБН В.2.3-5-2001 для даного типу перетину.

В даному курсовому проєкті, за умов перетину магістралей загальноміського значення регульованого руху запропоновано запроєктувати перетин типу розподільне кільце з шляхопроводом.

Проектування поперечних профілів магістралей в межах їх перетину

Розробляю типовий поперечний профіль в межах червоних ліній, у яких набір окремих елементів, розміри та взаємне розташування не змінюється по довжині магістралі.

Елементами поперечного профілю є:

- проїжджа частина;
- пішохідна частина тротуарів;
- розподільча смуга між проїжджою частиною і пішохідною частиною тротуарів;
- смуги для розміщення підземних інженерних комунікацій (на них не дозволяється розміщувати споруди, висаджувати дерева та високорослі чагарники);
- смуги озеленення для привабливості магістралей та зниження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище магістралі.

Згідно з п. 5.1.13 ДБН В.2.3-5:2018 ширину розподільчих смуг між елементами поперечного профілю магістралі приймаємо з урахуванням розміщення підземних комунікацій, вимог безпеки руху та охорони навколишнього природного середовища, але не менше розмірів, наведених у таблиці 5.5 ДБН В.2.3-5:2018

### **Проектування повздовжніх профілів магістралей**

Повздовжні профілі магістралей оформлюємо у масштабі креслень  $M_{гориз}$  1:1000,  $M_{верт}$  1:100.

Головним питанням при проектуванні повздовжнього профілю є:

- мінімальний обсяг будівельних робіт (як правило мінімальні витрати на земляні роботи);
- виконання умов безпеки руху;
- ефективність водовідведення.

Проектування повздовжніх профілів магістралей розпочинаємо із встановлення величини мінімального кроку його проектування (тобто мінімальної відстані між точками переломлення повздовжнього профілю), для магістралі загальноміського значення регульованого руху крок проектування 100 м .

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							61
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Особливістю проектування повздовжніх профілів магістралей, які перетинаються (на першому етапі проектування), є необхідність ув'язки цих профілів у точці перетину їх осей в плані.

Основні нормативи проектування повздовжнього профілю приймають залежно від розрахункової швидкості ДБН В.2.3-5:2018 табл. 5.7.

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

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

$$T_1 = K_1/2;$$

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

Величину відмітки  $H$  визначаємо за формулою:

$$H_2 = H_1 + h_{\text{габ}} + h_{\text{буд}} + d + V_{\text{маг}} i_{\text{п}} / 2 = 5 + 1,5 + 0,3 + 20,7 * 0,02 / 2 = 7,007 \text{ м}$$

де  $h_{\text{габ}}$  – габаритна висота отвору естакади, м;

$h_{\text{буд}}$  – будівельна висота конструкцій прогонів естакади, м;

$d$  – товщина шару дорожнього одягу на штучній споруді, м;

$V_{\text{маг}}$  – ширина проїжджої частини магістралі, що проходить по штучній споруді, м;

$i_{\text{п}}$  – величина поперечного уклону проїжджої частини магістралі.

### **Вертикальне планування території перетину**

При вертикальному плануванні територій магістралей, чітко дотримуємося вимог безпеки і зручності руху транспорту й пішоходів, вимог організації поверхневого стоку.

При виконанні вертикального планування на перетині, спочатку наносимо горизонталі на підходах до перехрестя з кроком 20 см. Після цього наносимо горизонталі в межах перехрестя. Після побудови проектних горизонталей на проїжджій частині наносимо горизонталі на поверхні тротуарів, смуг зелених насаджень і направляючих островців із врахуванням величини їх підвищення над проїзною частиною на 15 см. Ухили на проїзній частині й тротуарах приймаємо згідно з ДБН Б.2.2-12-2018 «Планування і забудова територій».

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

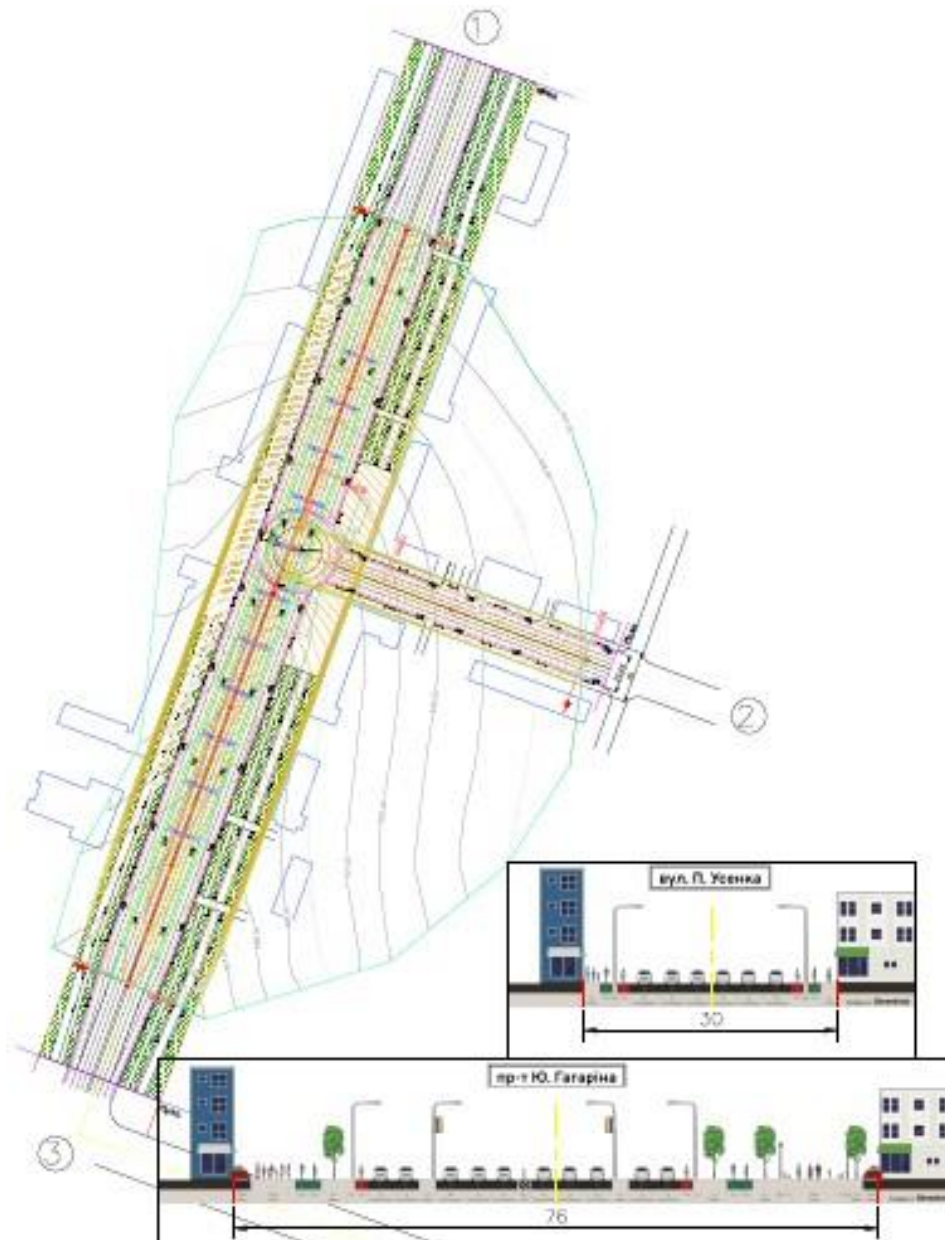


Рис.3.3 Вертикальне планування

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

## **Проектування поверхневого стоку в межах перетину магістралей**

Дотримання вимог до найменших величин поздовжніх ухилів магістралей (для асфальтобетонних покриттів 5 %, рекомендованих поперечних ухилів для проїжджої частини 20 %, для тротуарної – 15 %) забезпечує необхідний водостік уздовж лотків магістралей та з'їздів.

При виконанні курсового проекту окремі розрахунки збору поверхневого стоку в межах перетину магістралей не визначаємо, а приймаємо конструктивно. На при-магістральній території можливе незалежне вирішення організації поверхневого стоку, тому гідрологічні та гідравлічні розрахунки гілок і колекторів (діаметри труб гілок і колекторів) приймаємо мінімальні. Для вирішення проблеми водовідведення з поверхні території магістралі передбачаємо конструктивне розміщення зливоприймальних споруд, які розміщують у лотках проїжджої частини за такими принципами:

- встановлюються дощоприймальні колодязі у самих низьких місцях проїжджої частини;
- необхідно забезпечити перехват поверхневого стоку, який буде надходити з проїжджої частини та тротуарів магістралей, що перетинаються, до початку перехрестя.

Решту зливоприймальних споруд при ширині проїжджої частини магістралей до 30 м і відсутності притоку дощової води з примагістральної території розміщуємо конструктивно на відстанях, залежно від поздовжнього уклону ділянки магістралі за такими даними:

- 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.

На з'їздах відстань між дощеприймальними колодязями приймаємо 100м

## **Проектування штучної споруди перетину**

Конструкцію штучної споруди розробляємо відповідно до прийнятого типу магістралей з використанням типових рішень.

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

Залежно від прийнятої величини прогону і прийнятого типу перерізу балок визначаємо їх потрібну висоту (в долях від величини прогону)

Розміри елементів стояків і проміжних опор та їх тип приймаємо за типовими проектами. Конструкція тротуарної частини приймається відповідно до прийнятого способу виконання робіт.

### **Планування розміщення інженерного облаштування на перетині**

Магістральні підземні інженерні мережі розміщуємо у межах поперечних профілів вулиць і доріг: під тротуарами і роздільними смугами – інженерні мережі в колекторах, каналах або тунелях; у межах роздільних смуг – теплові мережі, водопровід, газопровід, господарсько-побутову й дощову каналізацію.

При ширині проїжджої частини більше 22 м передбачаємо розміщення мереж водопроводу з обох боків вулиць.

В межах перетину міських магістралей в різних рівнях способи прокладання підземних інженерних мереж будуть визначатись за характером рельєфу місцевості, так і його типом.

Прокладання мереж по естакаді не допускається, тому мережі перекладаються в обхід перетину з іншою магістраллю.

Розміщення підземних інженерних комунікацій показуємо на типових поперечних профілях магістралей. На плані перетину показуємо місце прокладання комунікацій та визначаємо довжину їх перекладки.

#### *Освітлення перетину*

Освітлювальні опори розміщуємо конструктивно з обох боків проїжджої частини з кроком 40 м. У першу чергу приділяємо увагу освітленню перехресть магістралей, пішохідних переходів.

#### *Озеленення перетину*

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

Зелені насадження на вулицях і дорогах не повинні перешкоджати руху транспортних засобів та пішоходів. Не допускається розташування дерев і чагарників висотою більше 0,5м у межах трикутника видимості на перехрестях і пішо-

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

хідних переходах.

#### *Зупинки громадського транспорту*

Розміщення і обладнання зупинок громадського транспорту здійснюється з врахуванням вимог ДБН [1,2]

Зупинки розміщуються за перехрестям на відстані 10 м від пішохідного переходу та на відстані 25 м від перехрестя (ДБН В.2.3-5-2018 пункт 5.4 Зупинки маршрутного транспорту).

Місце зупинки проектуємо у вигляді відкритої «кишені».

#### *Дорожній одяг*

Конструкції дорожнього одягу вулиць, доріг, тротуарів приймаємо на основі техніко-економічних порівнянь декількох варіантів дорожніх одягів із урахуванням категорії вулиці, перспективної інтенсивності руху та складу транспортного потоку, кліматичних та геолого-гідрологічних умов наявності

будівельних матеріалів, підземних комунікацій та споруд, вимог безпеки дорожнього руху. Тип конструкції дорожнього одягу приймаємо згідно з ДБН В.2.3-5-2018 пункт 8.1

### **Організація пішохідного руху в межах перетину**

Умови, які впливають на розміщення пішохідного переходу в плані вулиці:

- розміщення зупинок громадського транспорту;
- характер забудови на перехресті;
- пунктів тяготіння пішоходів;

Повна транспортна ефективність перетинів міських магістралей в різних рівнях досягається тільки при одночасній розв'язці на різних рівнях транспортного та пішохідного руху. На території перетину було передбачено підземні пішохідні переходи.

Ширину пішохідних тунелів, містків та сходів приймаємо в залежності від розрахункової інтенсивності пішоходів в годину «пік» з максимальною пропускнуною спроможністю однієї смуги шириною 1 м для тунелів 1500 піш./год, містків 1000 піш./год., сходів – 1500 піш./год., пандусів -1750 піш./год, але не менше ніж 3 м для тунелів і містків і 2,25 м для сходів і пішохідних пандусів (за умови влашту-

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

вання двох сходів у кожному торці тунелю).

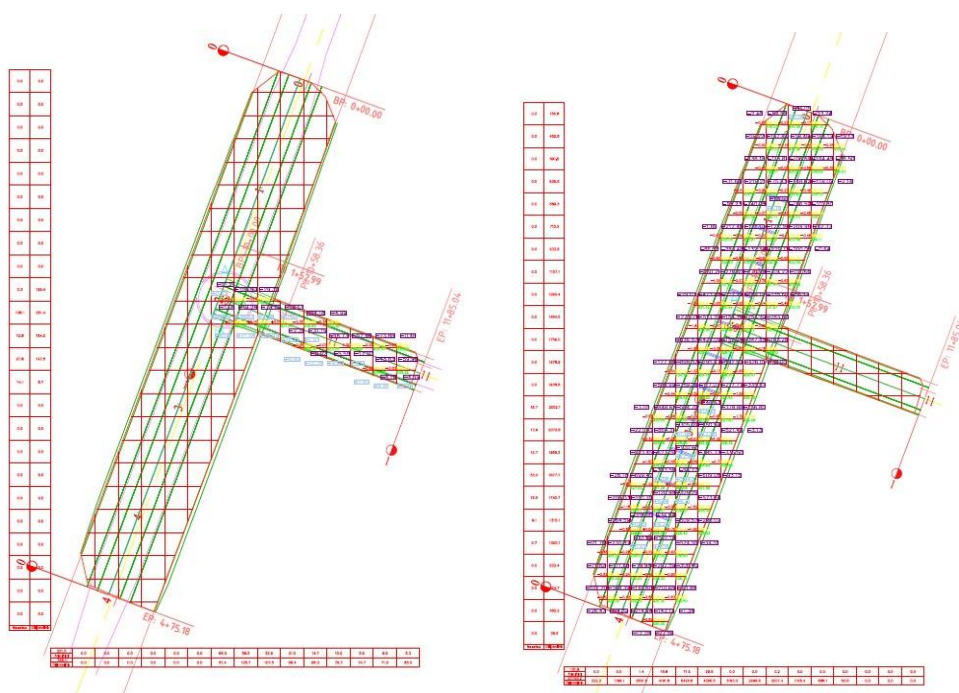
Висоту пішохідних тунелів приймаємо не менше ніж 2,3 м, поздовжній похил підологи не перевищує 30 ‰, а поперечний становить 10 ‰.

Ухил сходів становить 1:3,3 з розміром сходинки 12 см x 38 см. В одному марші вміщується не більше 12 сходинок. Після кожного маршу обов'язково встановлюємо проміжну площадку довжиною 1.5м з похилом 15 ‰.

### Визначення обсягів основних будівельних робіт

При влаштуванні перетину значними є земляні роботи, до яких слід віднести: влаштування виїмок та насипів ґрунту для будівництва проїжджої частини та пішохідної частини тротуарів магістралей, а також проведення опоряджувальних планувальних робіт усїєї території перетину магістралей.

Визначимо об'єм земляних робіт на підході до перетину за допомогою засобів комп'ютерного моделювання, а саме програми AutoCAD.Civil 3D (<https://knowledge.autodesk.com/ru/support/civil-3d/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/RUS/Civil3D-UserGuide/files/GUID-1242887A-8318-48F1-A14D-9003DF0452CF-htm.html>)



Насип	342.9
Зрізка	28 511.3

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

**Кошторисно-фінансовий розрахунок за укрупненими показниками. Розрахунок техніко-економічних показників інженерно-планувальних рішень**

Фінальний етап проектування - це визначення транспортно-експлуатаційних і техніко-економічних показників варіантів планувальних рішень.

Складаємо кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва запроектованих інженерно-планувальних рішень.

Таблиця 3.8

Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок для естакади

№ п/п	Види будівельних робіт	Одиниця виміру	Вартість одиниці виміру, грн.	Обсяг робіт	Загальна вартість, грн.
1.	Земляні роботи	Зрізка,м <sup>3</sup>	80	28 511,3	2 280 904
		Насип,м <sup>3</sup>	60	342,9	20 574
2.	Влаштування дорожнього одягу магістралей в межах проекту	м <sup>2</sup>	297	29 376,86	8 724 927
3.	Влаштування дорожнього одягу пішохідної частини в межах проекту	м <sup>2</sup>	197	11220,41	2 210 420
3.1	Влаштування дорожнього одягу пішохідної частини для маломобільних груп населення в межах проекту	м <sup>2</sup>	197	3649,55	718 961
4.	Влаштування водовідведення				
4.1	Реконструкція дощеприймального колектора	1 м.п.	15 000	872	13 080 000
4.2	Влаштування дощеприймальних колодязів	1 шт.	1000	46	46 000

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							68
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5.	Влаштування бортового ка- меню	1 м.п.	80	3457	276 560
6.	Влаштування освітлюваль- них опор	шт.	5 000	36	180 000
	Влаштування освітлюваль- них опор (паркові)	шт.	3 000	70	210 000
7.	Вартість штучної споруди	м <sup>2</sup>	17 000	10 681	181 577 000
Проміжна сума					209 325 346
8.	Перекладка підземних ін- женерних комунікацій	%	15%		31 398 802
Остаточна сума					240 724 148

### **Визначення транспортно-експлуатаційних і техніко- економічних показників проекту**

Річні дорожні витрати

Річні дорожні витрати до реконструкції визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на реконструкцію і капітальний ремонт дорожнього одягу на площі в границях нових меж перетину, що сформовані інженерно-планувальним рішенням:

$$D = D_{од}$$

Щорічні витрати на утримання і ремонт дорожніх одягів до реконструкції:

$$D_{од} = 0,01 \times C_{од} \times (p_1 + p_2) + F \times a = 0,01 \times 7\,438\,279 \times (5 + 1) + 25\,044,71 \times 80 = 2\,449\,874 \text{ (грн);}$$

$$D = 2\,449\,874 \text{ (грн).}$$

Річні дорожні витрати після реконструкції визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на реконструкцію і капітальний ремонт дорожнього одягу, а також штучної споруди:

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							69
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$D' = D'_{\text{од}} + D_{\text{шт.сп}}$$

Щорічні витрати на утримання і ремонт дорожніх одягів після реконструкції:

$$D'_{\text{од}} = 0,01 \times C_{\text{од}} \times (p_1 + p_2) + F \times a = 0,01 \times 8\,724\,927 \times (5 + 1) + 29\,376,86 \times 80 = 2\,873\,644 \text{ (грн);}$$

де  $C_{\text{од}}$  – 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 м<sup>2</sup> дорожнього покриття перетину.

Щорічні витрати на утримання і ремонт штучних споруд перетину:

$$D_{\text{шт.сп.1}} = 0,01 \times C_{\text{шт.сп.}} \cdot p_{\text{шт.сп.}} + F \times b, \quad (3.15)$$

$$D_{\text{шт.сп.1}} = 0,01 \times 181\,577\,000 \times 2 + 10\,681 \times 80 = 4\,486\,020 \text{ (грн);}$$

де  $C_{\text{шт.сп}}$  – вартість будівництва штучних споруд перетину;

$p_{\text{шт.сп}}$  – щорічний процент відрахувань на реконструкцію та капітальний ремонт штучної споруди (2%);

$F$  – площа штучної споруди ;

$b$  – вартість утримання і поточного ремонту м<sup>2</sup> штучної споруди.

$$D' = 2\,873\,644 + 4\,486\,020 = 7\,359\,664 \text{ (грн).}$$

Як правило, влаштування перетину в різних рівнях веде до збільшення річних дорожніх витрат. Тому визначаємо показник різниці дорожніх витрат до та після реконструкції  $\Delta D$ :

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							70
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

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

$$\Delta D = 7\,359\,664 - 2\,449\,874 = 4\,909\,790 \text{ (грн.)}$$

Отже, за умови влаштування інженерно-планувального рішення перетину міських магістралей в різних рівнях, річні дорожні витрати збільшаться на  $\Delta D$ , що дорівнює 4 909 790 (грн).

$$(D' / D) * 100\%$$

$$(7\,359\,664 / 2\,449\,874) * 100\% = 300\%$$

#### Річні транспортні втрати

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

Річні транспортні втрати до реконструкції:

$$\Sigma K = (\Sigma T_{\text{год}} + \Sigma T_{\text{дод}}) \times S$$

де  $\Sigma T_{\text{год}}$  – сумарні втрати часу в межах стоп-ліній на перетині до реконструкції;

$\Sigma T_{\text{дод}}$  – сумарні втрати часу на переміщення від меж перетину після реконструкції до стоп-ліній на перетині до реконструкції;

$S$  – прийнята вартість однієї години, грн;

Визначаємо сумарні втрати часу в межах стоп-ліній на перетині до реконструкції:

$$\Sigma T_{\text{год}} = T_1 + T_2 + \dots + T_n$$

$$T_i = N_i \frac{(t_{\text{ч}} + 2t_{\text{ж}})}{2 \cdot 3600 T_{\text{ц}}} [(t_{\text{ч}} + 2t_{\text{ж}}) + 0,56 V_p] \frac{365}{\beta} \quad (3.16)$$

де  $T_i$  – витрати через простій машин у світлофорів;

$N_i$  – інтенсивність руху транспорту у відповідному напрямку, автом./год

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							71
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$t_{\text{ч}}$  – тривалість червоного сигналу;

$t_{\text{ж}}$  – тривалість жовтого сигналу;

$T_{\text{ц}}$  – тривалість світлофорного циклу;

$V_{\text{р}}$  – розрахункова швидкість прямування на перетині;

$\beta$  – коефіцієнт добової нерівномірності.

$$T_1 = 4407 \times \frac{(30 + 2 \times 5)}{2 \times 3600 \times 70} \times [(30 + 2 \times 5) + 0,56 \times 11,11] \times \frac{365}{0,086} = 59\,348 \text{ г./рік}$$

$$T_2 = 1374 \times \frac{(30 + 2 \times 5)}{2 \times 3600 \times 70} \times [(30 + 2 \times 5) + 0,56 \times 11,11] \times \frac{365}{0,086} = 18\,503 \text{ г./рік}$$

$$T_3 = 4905 \times \frac{(30 + 2 \times 5)}{2 \times 3600 \times 70} \times [(30 + 2 \times 5) + 0,56 \times 11,11] \times \frac{365}{0,086} = 66\,054 \text{ г./рік}$$

$$\sum T_{\text{год}} = 59\,348 + 18\,503 + 66\,054 = 143\,905 \text{ (год/рік)}.$$

Визначаємо сумарні втрати часу на переміщення від меж перетину після реконструкції до стоп-ліній на перетині до реконструкції:

$$\sum T_{\text{дод}} = T_1 + T_2 + \dots + T_n$$

$$T_i = N_i \times \frac{S}{V} \times \frac{1}{3600} \times \frac{365}{\beta} \quad (3.17)$$

де  $N_i$  – інтенсивність руху транспорту у відповідному напрямку, авт./год

$S$  – відстань від меж перетину після реконструкції до стоп-ліній на перетині до реконструкції у відповідному напрямку, м;

$V$  – середня швидкість автомобілю, м/с;

$\beta$  – коефіцієнт добової нерівномірності.

$$T_1 = 4407 \times \frac{290,53}{8,33} \times \frac{1}{3600} \times \frac{365}{0,086} = 181\,209 \text{ (год/рік)}$$

$$T_2 = 1374 \times \frac{175,64}{8,33} \times \frac{1}{3600} \times \frac{365}{0,086} = 34\,155 \text{ (год/рік)}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		72



В'їзду до перетину (i)	1	2	3	Разом
1	-	567	3840	<b>4407</b>
2	807	-	567	<b>1374</b>
3	3960	945	-	<b>4905</b>
<b>Разом</b>	<b>4767</b>	<b>1512</b>	<b>4407</b>	<b>10686</b>

Таблиця 3.10

Витрати часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками, с

Напряму в'їзду до перетину (i)	Напряму виїзду з перетину магістралей (j)		
	1	2	3
1	-	60	47
2	40	-	59
3	43	45	-

Таблиця 3.11

Підрахунок витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками і в цілому в години «пік», с

Напряму в'їзду до перетину (i)	Напряму виїзду з перетину магістралей (j)			
	1	2	3	Разом
1	-	34 020	180 480	<b>214 500</b>
2	32 280	-	33 453	<b>65 733</b>
3	170 280	4 275	-	<b>174 555</b>
<b>Разом</b>	<b>202 560</b>	<b>38 295</b>	<b>213 933</b>	<b>454 788</b>

Річні транспортні витрати  $S_{тр}$  на рух транспорту в межах перетину визначають за формулою

$$\sum K' = 454\,788 \times \frac{1}{3600} \times \frac{365}{0,086} \times 99,4 = 53\,295\,101 \text{ (грн)}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		74

$$\sum K' = 53\,295\,101 \text{ грн} < \sum K = 99\,084\,007 \text{ грн}$$

Як бачимо, річні транспортні витрати після реконструкції перетину зменшилися.

Термін окупності капіталовкладень:

При реконструкції перетину термін окупності ( $T_0$ ) капіталовкладень визначаємо за формулою:

$$T_0 = \frac{C}{(\sum K + D) - (\sum K' + D')} \quad (3.19)$$

де  $C$  – кошторисна вартість варіанту інженерно-планувального рішення перетину міських магістралей, грн.;

$\sum K$  – сумарні річні транспортні втрати до реконструкції, грн.;

$D$  – річні дорожні витрати до реконструкції, грн.;

$\sum K'$  – сумарні річні транспортні втрати після реконструкції, грн.;

$D'$  – річні дорожні витрати після реконструкції, грн.

$$T_0 = \frac{240\,724\,148}{(99\,084\,007 + 2\,449\,874) - (53\,295\,101 + 7\,359\,664)} = 5,88 \text{ років}$$

Ефективність капіталовкладень:

$$E = 1/T_0 \times 100\%$$



$$E = 1/5,88 \times 100\% = 17\%$$

### **Розробка імітаційної транспортної моделі**

12.1 Модель розробляємо у програмному забезпеченні  
PTV Vissim.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		75

Инфо о PTV Vissim

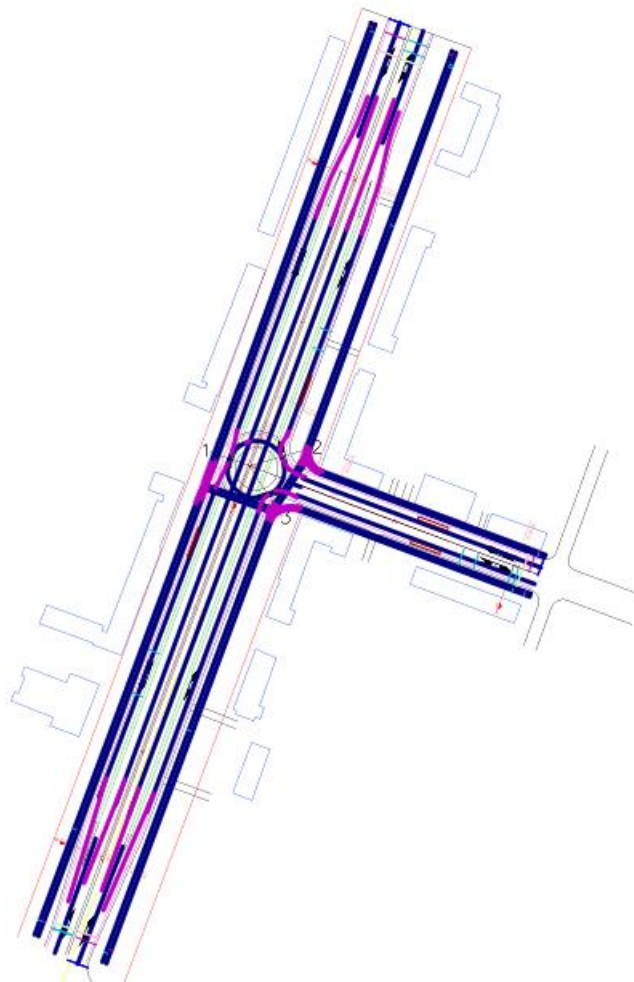
 PTV Vissim 2022 (SP 03) [238688]   
the mind of movement

Адрес: PTV AG, Haid-und-Neu-Str. 15, D-76131 Karlsruhe, Deutschland  
Интернет: <https://www.ptvgroup.com/de/loesungen/produkte/ptv-vissim/>

Части данного программного обеспечения были созданы с использованием:  
- ER Mapper (part of Leica Geosystems Geospatial Imaging)  
- Leadtools, Copyright 1991-2009, Lead Technologies, Inc. All rights reserved.  
- ImageReader Copyright 2004, LizardTech, Inc. All rights reserved.  
- Proj4, Copyright 2000, Frank Warmerdam. All rights reserved.  
- The FreeType Project (www.freetype.org), Copyright 2015. All rights reserved.  
- cppgraphqlgen Copyright © Microsoft Corporation. All rights reserved.  
- nlohmann\_json Copyright (c) 2013-2020 Niels Lohmann.

Если Вам нужна помощь, обратитесь к своему местному дистрибьютору.

Рис. 3.5 Загальний вигляд відрізків та сполучних відрізків у моделі.



						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		76

Рис.3.6 Характеристика відрізків у моделі.

Отрезок

№:  Имя:

Кол. полос:  Тип манеры езды на отрезке: 1: Город (моториз.)

Длина отрезка: 162,410 м Тип отображения: 1: Дорога серого цвета

Уровень: 1: База

Полосы	Мезо	Пешеходная зона	Отображение	Дин. распред	Прочие				
Число: 4	Индекс	Ширина	ТипМанер...	ЗаблКлассы...	ТипОтобр	БезСмПДЛ...	БезСмПДП...	БезСменПД...	БезСменПД...
1	1	1,50		10,20,30,40,...		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	2	3,50				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	3	3,00				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	4	3,00				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Имеет полосу для обгона

OK Отмена

Рис.3.7 Зони малошвидкісного руху у моделі.

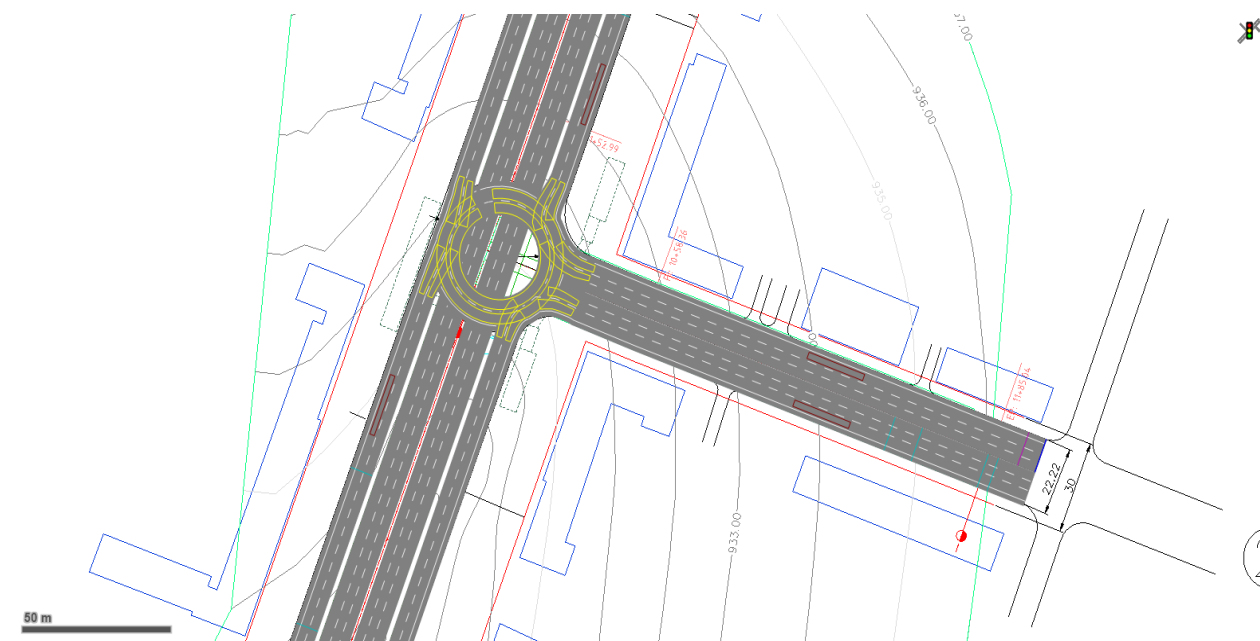


Рис. 3.8 Характеристика зон малошвидкісного руху у моделі.

**Зона малоскоростного движения** ? X

№:     Имя:

Отрезок - Полоса:  ▾

Длина:     Время Из:

При:     До\_ZEIT

Показать надпись

Число: 4	КлТС	РаспрЖелСкор	Замедл
1	10: Автомобиль	20: 20 км/ч	2,00
2	20: HGV	15: 15 км/ч	2,00
3	30: Автобус	15: 15 км/ч	2,00
4	60: Велосипед	15: 15 км/ч	2,00

Рис.3.9 Конфліктні зони у моделі.

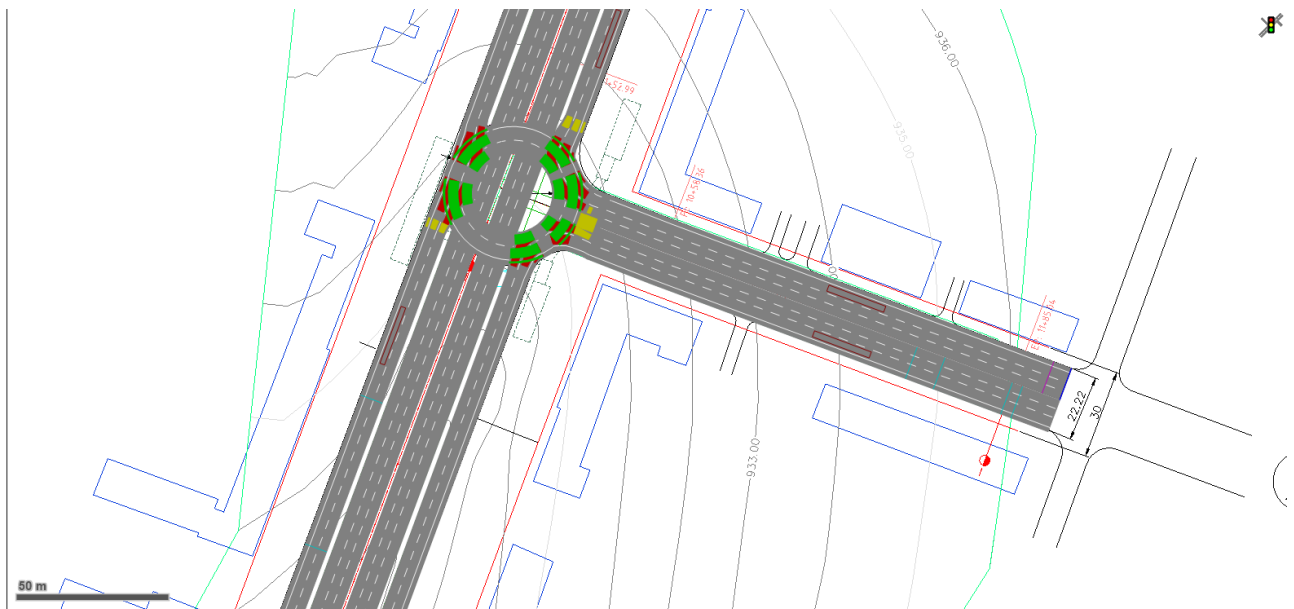


Рис.3.10 Вхідні потоки у моделі.

Входящие потоки ТС / Интервал времени нагрузки ТС					
Число: 3	№	Имя	Отрезок	Нагр(0-MAX)	СостТС(0-MAX)
1	1		1	1374,0	2: За завданням
2	2		3	4407,0	2: За завданням
3	3		6	4905,0	2: За завданням

Приклад маршруту ІТ у моделі.





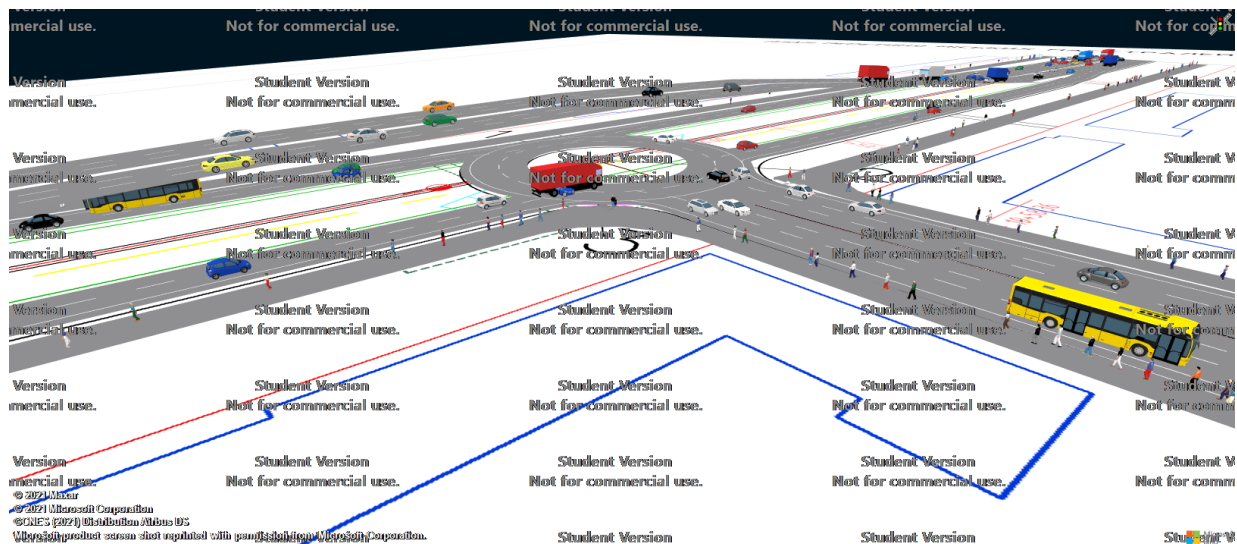


Рис.3.13 Просторовий вигляд моделі.

## 12.1 Розрахунки імітаційної транспортної моделі

Таблиця 3.12

Інтенсивності руху транспорту в години „пік” на перетині магістралей за напрямками, автом./год

Напрямок магістралі		Вихід			Σ вхід
		1	2	3	
Вхід	1	-	567	3840	4407
	2	807	-	567	1374
	3	3960	945	-	4905
Σ вихід		4767	1512	4407	10686

Таблиця 3.13

Витрати часу на рух транспорту через перетин магістралей на напрямках ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ, с

Напрямок магістралі		Вихід		
		1	2	3
Вхід	1	-	270	226
	2	48	-	49

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		81



2	32 280	-	33 453	65 733
3	170 280	4 275	-	174 555
Разом	202 560	38 295	213 933	454 788

Визначення річних транспортних витрат на перетині за допомогою імітаційної транспортної моделі PTV Vissim. ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ

$$\sum K' = 454\,788 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,086} * 100 = 53\,616\,802 \text{ грн}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		83

## ***ВИСНОВКИ***

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		84

Найбільш небезпечними вважаються ділянки доріг, які характеризуються недостатньою шириною проїзної частини, недостатньою видимістю в плані та в профілі, різкою несподіваною зміною напрямку дороги, нерегульованим перехрестям транспортних та пішохідних потоків, відсутністю смуг розгону та гальмування, великими ухилами.

Значна кількість ДТП трапляється при незадовільному плануванні перехресть, що створює у водіїв хибне уявлення про напрямок дороги. Звичайні засоби регулювання дорожнього руху при цьому малоефективні. В таких випадках необхідне чітке визначення напрямків основної дороги: озеленення, засоби орієнтування, дорожні знаки.

Ефективним засобом забезпечення безпечного проїзду перехрестя в одному рівні є каналізування руху по напрямкам з виділенням для кожного напрямку направляючих островків та рознесенням конфліктних точок перетину транспортних потоків.

Каналізування руху на перехресті повинно здійснюватися за наступними принципами:

- Вибір необхідного напрямку руху на перехресті не повинен викликати у водія труднощів та передбачати альтернативи;
- Рух по основній дорозі повинен мати перевагу та не призводити до зниження швидкості на перехресті; для лівоповоротного руху повинна бути забезпечена швидкість 30км/год та для правоповоротного – 15-20 км/год;
- Злиття та розподіл транспортних потоків не повинно проходити під кутами більш ніж 5-7 градусів для безпечного входу в потік та виходу з нього;
- Конфліктні точки мають бути віддалені одна від одної;
- Для лівоповоротного руху необхідно виділяти спеціальні смуги руху;

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							85
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Кількість острівців безпеки, їх розташування та конфігурація мають забезпечувати чітке та малоконфліктне проходження перехрестя.

Розповсюджений засіб інформування водіїв за допомогою дорожніх знаків призводить до помітного підвищення безпеки руху. Оскільки перехрестя вулиць найчастіше є місцем зосередження дорожніх знаків, то саме тут необхідна чітка система, яка регулює їх кількість, місце розташування, видимість, відповідність інтенсивності руху транспорту та пішоходів.

При наявності свілофорного об'єкту на перехресті до нього висувається єдина вимога – відповідність режиму роботи напрямкам та інтенсивності руху транспортних та пішохідних потоків. На сьогоднішній день це можливо вирішити введенням гнучкого світлофорного регулювання, тобто встановленням апаратури наступного покоління.

Надзвичайно велике значення для безпечної роботи перехрестя має наявність на ньому простих засобів організації руху. Мається на увазі горизонтальна розмітка (осьові лінії та розмітка по смугам руху, „стоп”-лінії та пішохідні переходи) на проїзній частині, а також пішохідні огороження. Це дозволяє спрямувати транспортні потоки в певні канали для руху, що знижує можливість конфлікту на перехресті.

Слід зауважити, що наявність технічних засобів організації руху на будь-якому перехресті буде ефективною лише у випадку, якщо їх кількість та інформаційна якість буде відповідати транспортному навантаженню, яке постійно змінюється. Тільки в цьому випадку транспортні та пішохідні потоки будуть знаходитись у повній відповідності, що підвищить безпеку при їх взаємодії на вулично-дорожній мережі без вагомих заходів по реконструкції.

Проведений у атестаційній роботі магістра аналіз дозволив узагальнити організаційні і реконструктивні заходи по удосконаленню ТІ, що сприяють підвищенню пропускної здатності ВДМ та зменшенню затримок транспорту, а саме:

#### Організаційні заходи

##### 1. Коригування циклу світлофорної сигналізації.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		86

2. Впровадження реверсивних смуг руху на мостах і шляхопроводах (при цьому враховується нерівномірність розподілу величин інтенсивності руху транспорту за напрямками вранці і ввечері).
3. Організація центральних смуг з дозволим поворотом ліворуч.
4. Виділення спецсмуг для громадського транспорту з одночасним встановленням на них спеціальних дорожніх знаків, які дозволяють проїзд по ним легкових автомобілів з трьома і більше пасажирами.
5. Впровадження АСУДР на мережі магістралей (із застосуванням системних алгоритмів управління) в центральних зонах міст дозволяє знизити затримки транспорту на 15 – 20 %.
6. Організація вулиць з одnobічним рухом (пропускна спроможність вулиці підвищується на 25 – 30 %).
7. Забезпечення пріоритету громадському транспорту.

#### Планувальні заходи

1. Збільшення ширини проїзної частини вулиць (за рахунок зняття трамвайних колій, розподільної смуги чи бульвару, зменшення ширини тротуару з одночасною прокладкою пасажів за рахунок перших поверхів, перетворення радіальних вулиць у магістралі безперервного руху; заборона стоянок автомобілів на проїзній частині вулиці).
2. Влаштування «кишень» для зупинок міського пасажирського транспорту.
3. Будівництво підземних та надземних пішохідних переходів.
4. Будівництво транспортних розв'язок в декількох рівнях.

Таким чином можна констатувати, що проблема зменшення транспортних затримок і збільшення пропускної здатності ВДМ може бути вирішена тільки при використанні комплексних заходів: організаційних, планувальних, техніки регулювання і ряду інших.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							87
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## ***РОЗДІЛ 5. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ***

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		88

1. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету міністрів України від №430-р. травня 2018 року.
2. Шилова Т.О., Омельяненко М.В. Планування міст і транспорт: Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2013. – 192 с.
3. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г.А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1990. – 208 с.
4. Алексеев Б.А. Безопасность автомобильного транспорта / Б.А. Алексеев. – М.: Издавництво ДТСААФ, 1972.
5. Гудков В.А. Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии / В.А. Гудков, М.М. Бочкарёва, Н.В. Дулина. – Волгоград: ВолгГТУ, 2008. – 163 с.
6. Спирин И.В. Научные основы комплексной реструктуризации городского автобусного парка: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра техн. наук: спец. 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» / И.В. Спирин. – М., 2007. – 38 с.
7. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. М.: Стройиздат, 1984.256 с.
8. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. – К.: Мінрегіон України, 2018.
9. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 55 с.
10. ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – К.: Держбуд України, 2007. – 50 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. Дубровин Е.Н. Городские улицы и дороги. - М.: Высшая шк., 1981. - 408 с.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							89
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

14. Дубровин Е.Н, Ланцберг Ю.С. Изыскания и проектирование городских до-  
рог. - М.: Транспорт, 1981. - 471 с.
15. Містобудування. Довідник проектувальника /За ред. Т.Ф. Панченко. – К.:  
Укрархбудінформ, 2001. – 192 с.
16. Міські вулиці, дороги та транспорт: методичні вказівки до виконання нав-  
чального практикуму для студентів спеціальності 7.06010103 «Міське буді-  
вництво та г осподарство» денної форми навчання / уклад. М.М. Осетрін,  
С.В. Дубова, Г.Ю. Васильєва. – К.:КНУБА, 2013. – 28 с.
17. Митин Н.А. Таблицы для разбивки кривых на автомобильных дорогах. - М.:  
Недра, 1978. - 469.
18. Методичні рекомендації по визначенню місць концентрації дорожньо-  
транспортних пригод на вулично-шляховій мережі міст та призначення за-  
ходів для усунення недоліків в організації дорожнього руху, що привели до  
їх виникнення. К.,1992.
19. Овечников Е.В., Фишельсон М.С. Городской транспорт. – М., Высшая шко-  
ла, 1976.
20. Оцінка умов комфортності міських територій. Методичні вказівки до прак-  
тичних занять із дисципліни „Інженерний благоустрій міських територій”/  
Уклад.: О.С.Фурманенко, О.С.Усова. – К.: КНУБА, 2001. – 80 с.
21. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України від 17 лютого  
2011 р. N 3038-VI.
22. Про основи містобудування. Закон України від 16 листопада 1992 р.  
№ 2780-XII.
23. Про дорожній рух. Закон України від 30 червня 1993 р. N 3353-XII.
24. Проектування автомобільних доріг: Підручник у 2 ч. / За ред. О.А. Білятин-  
ського, Я.В.Хом'яка. - Ч.1. - К.: Вища шк., 1997. - 518 с. Ч.2. - К.: Вища шк.,  
1998. - 416 с.
25. Транспортні системи міст. Методичні вказівки до практичних занять та  
виконання курсової роботи / укладач Є.О.Рейцен. – К.: КНУБА, 2011. –  
64 с.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							90
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- 26.Чередніченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст: Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2002. – 180 с.
27. Яргина З.Н. и др. Основы теории градостроительства. М.: Стройиздат, 1986. 325с.
- 28.Васильєва Г.Ю. Методи мінімізації затримок транспорту на магістральній вулично-дорожній мережі міст України. Дис. канд. техн. наук, Київ, 2007. – 201 с.
- 29.Правила дорожнього руху 2019. Офіційне видання. – К.: Видавництво Моноліт 2018. – 80 с.
- 30.Планувальні та організаційні заходи по збільшенню пропускної спроможності магістралей В зб."Містобудування та територіальне планування". – К.: КНУБА. – 2008. – Вип. 29. – С.27-31.
- 31.Чередніченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст: Навчальний посібник для студентів ВНЗ. – К.: КНУБА, 2002. – 180 с.; 2-е вид. стереотипне – К., КНУБА(ІПО), 2008. – 180 с
32. ГБН В.2.3-37641918-555:2016 Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Лист
							91
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		