

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування

Кафедра міського будівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

доц. Приймаченко О.В.

«_____» червня 2024 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему

**«Реконструкція дорожньо-транспортного вузла на
перетині пр. Повітряних Сил – вул. Медова у м. Києві»**

Виконала: студентка IV курсу групи МБГ 2020-2

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Сидунець А.С.

Керівник: доц. Чередніченко П.П.

м. Київ – 2024 рік

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

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **урбаністики та просторового планування**

Кафедра: **міського будівництва**

Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**

Галузь знань: **19 «Архітектура та будівництво»**

Спеціальність: **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

ОПП: **«Міське будівництво та господарство»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доц. Приймаченко О.В.

“__” травня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Сидунець Анастасії Сергіївни

1. Тема проекту: «Реконструкція дорожньо-транспортного вузла на перетині пр. Повітряних Сил – вул. Медова у м. Києві»

керівник проекту: доц. Чередніченко П.П.

затверджені наказом вищого навчального закладу №863/2 від 30.05.2024 року

2. Термін подання студентом проекту 11 червня 2024 року

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

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

№ розділу	Найменування розділів пояснювальної записки	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів А4)
1	Вступ	≤ 2

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

ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	5
2. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
2.1 Аналіз транспортної інфраструктури району проектування.....	8
2.2 Аналіз пропускнуої спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проектування.....	13
3. РОЗРАХУНКОВО-ПРОЕКТНИЙ РОЗДІЛ.....	25
3.1 Проектування поперечних профілів магістралей	26
3.2 Обґрунтування вибору схеми організації руху на перетині міських магістралей	32
3.3 Розрахунок та проектування геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перетину.....	36
3.4 Проектування поздовжніх профілів магістралей, які перетинаються.....	37
3.5 Вертикальне планування СКП.....	38
3.6 Проектування поверхневого стоку в межах СКП.....	39
3.7 Організація пішохідного руху в межах перетину.....	39
3.8 Визначення обсягів будівельних робіт.....	40
3.9 Кошторисно-фінансовий розрахунок.....	42
3.10 Визначення транспортно-експлуатаційних і техніко-економічних показників проекту.....	43
4. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	49
5. ВИСНОВКИ.....	53
6. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	56

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

ВСТУП

На сьогоднішній день місто являє собою систему транспортної інфраструктури, що поєднує в собі каркас вулично-дорожньої мережі та функціональні зони, об'єкти і території, які він охоплює. Наслідки функціонування міста проявляються на вулично-дорожній інфраструктурі у вигляді транспортних засобів, пішохідних і пасажирських потоків.

Транспортні, пішохідні та пасажирські потоки являються учасниками дорожнього руху, Його величина повинна відповідати пропускній здатності міського каркаса. Зумовлений рівень функціонування системи забезпечується сукупністю об'єктів транспортного сервісу. Кожна з підсистем характеризується показниками, які регламентуються нормативними згідно з діючими нормами ДБН [1,2].

Мета дипломної роботи - вироблення навичок та умінь транспортного аналізу міської території, обстеження транспортних і пішохідних потоків на вулично-дорожній мережі, використання літератури, засвоєння основ транспортних розрахунків та розробка проектних рішень у рамках різних містобудівних обмежень.

В процесі роботи буде зроблено транспортний аналіз підрайону міста, який робиться на основі експериментального та аналітичного обстеження дорожньо-транспортної інфраструктури, визначення показників, відповідних транспортних розрахунків.

Основою даного аналізу є розрахунок пропускної здатності ділянок ВДМ та експериментальне обстеження інтенсивності руху транспортних і пішохідних потоків у годину пік у вузлах вулиць та доріг міста за відповідною методикою їх проведення.

В результаті обстеження транспортної інфраструктури на ВДМ підрайону виявляються ділянки, які потребують коректування засобами організації дорожнього руху. Для ділянок, які потребують корегуванню розроблюються проектні пропозиції для покращення пішохідних потоків, організації руху транспорту або реконструкції транспортної інфраструктури.

Відповідно до завдання необхідно запроєктувати саморегульований кільцевий перетин у місті Києві.

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

***АНАЛІТИЧНИЙ
РОЗДІЛ***

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

2.1 Аналіз транспортної інфраструктури району проектування

На території міста виокремлюється територіально-планувальне утворення або підрайон площею 1 – 3 км² в межах якого (лист 1 графічної частини проекту) виявляються складові ТІ:

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

Після окомірного обстеження району та вивчення літератури розроблюється класифікація об'єктів ТІ (табл. 1).

Район проектування знаходиться в межах Солом'янського району м. Києва (див. лист 1 графічної частини проекту) який обмежений вулицями: проспект Валерія Лобановського, проспект Повітряних Сил, Медова, Дачна.

Щільність магістральної ВДМ – 2,05 км/км²

Площа району – 3,21 км²,

Довжина магістральної ВДМ – 6,57 км,

Таблиця 2.1

Класифікація об'єктів ТІ

№ п/п	Назва об'єкту	Характеристика об'єкту	кількість
1	Магістральні вулиці загальноміського значення регульованого руху	просп. Лобановського, просп. Повітряних Сил, Чоколівський бульвар	3
2	Магістральні вулиці районного значення	вул. Святослава Хороброго; вул. Ернста, вул. Кадетський Гай, вул. Смілянська, вул. Вінницька	5
3	Житлові вулиці	Медова, Пулюя, Дачна, Кишинівська, Петра Радченка, Василя Барки, Олексіївська, Корсунь-Шевченківська, Народна, Зеленогірська, Вузівська, Донська, Азов-	13

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

		ська	
4	Маршрути МПТ <ul style="list-style-type: none"> • Тролейбус • Автобус • Маршрутні таксомотори 	№ 8, 9к, 35, 22к, 30, 40, 40к, 42д № 69, 78, 119, 22, 25 150, 205, 223, 227, 239, 401, 455, 463, 496, 499, 518, 550	8 5 12
5	Світлофорні об'єкти	Пр. Лобановського (3), вул. Святослава Хороброго (4)	7
7	АЗС	Пр. Лобановського (2), вул. Святослава Хороброго, вул. Медова	4
8	СТО		6
9	Автостоянки		3
11	Автосалони		1
13	Гаражі		2

Оцінка вулично-дорожньої мережі

Вулично-дорожня мережа утворює каркас території, який відображає результати життєдіяльності міста у вигляді інтенсивності руху транспортних та пішохідних потоків.

Кожен елемент ВДМ: вулиця, магістраль, дорога чи проїзд коротко характеризуються.

Оцінку показників ВДМ виконуємо у вигляді табл. 2:

Таблиця 2.2

Характеристика ВДМ

№ пор.	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа району	км ²	3,21
2	Довжина ВДМ	км	12,75
3	Довжина магістральної ВДМ	км	6,57
4	Щільність магістральної ВДМ	км/км ²	2,05

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

Коефіцієнт непрямої лінійності кожного маршруту визначаємо за формулою:

$$K_{нпр} = \frac{l_m}{l_n}, \quad (2.1)$$

де $K_{нпр}$ – кое-нт непрямої лінійності;

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

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

Визначаються основні характеристики схеми маршрутів МПТ: сітвовий інтервал, розгалуженість, щільність, відстань між зупинками.

Щільність маршрутної мережі визначається за формулою:

$$\delta = \frac{L_m}{F_n}, \quad (2.2)$$

$$\delta = 6,57 / 3,21 = 2,05$$

Де F_n – площа району, км².

L_m – довжина магістральної транспортної мережі, км;

Таблиця 2.3

Характеристикм маршрутів МПТ

№	Вид МПТ	№ Мар.	Назва маршруту	Довжина l_i , км	Марш. інт. t_i , хв	Коеф. непрямої $K_{нпр}$
1	Тролебус	8	вул. Смілянська - ст.м. "пл. Л.Толстого"	2,7	12-19	3,0
2	Тролебус	9К	вул. Кадетський Гай - ст.м. "Палац Спорту"	1,85	27	1,05
3	Тролебус	35	вул. Кадетський Гай – пр. Свободи	1,85	23	1,05
4	Тролебус	22К	вул. Кадетський Гай - вул.Ольжича	6,5	14-25	1,33
5	Тролебус	30	вул. Кадетський Гай - вул. Милославська	4,3	14-17	1,10
6	Тролебус	40	вул. Кадетський Гай - ст.м. "Палац Спорту"	1,85	12-13	1,05
7	Тролебус	40к	вул. Кадетський Гай – вул. Жилянська	1,85	46	1,05

8	Тролейбус	42д	Вул. Ольжича-ст.м."Либідська"	2,1	17-22	1,59
9	Автобус	69	вул. Литвиненко-Вольгемут - ст.м."Палац спорту"	1,3	20-31	2,5
10	Автобус	78	ст. м. Васильківська - вул. Смілянська	2,1	84	1,92
11	Автобус	119	вул. В. Касіяна - Кон-трактова пл.	1,50	26-37	1,57
12	Автобус	22	вул. Тростянецька – вул. Медова	3,1	14-31	2,12
13	Автобус	25	Залізнична станція «Київ-Волинський» - Національний музей історії України у дру-гій світовій війні	2,1	22-35	1,59

Сітьовий інтервал для зупинки розраховується з найбільшою кількістю мар-шрутів МПТ у районі за формулою:

$$t_m = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \dots + \frac{1}{t_n}}, \quad (2.4)$$

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

Розрахунок сітьового інтервалу на зупинці «Севастопольська площа»

$$t_{\max} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{27} + \frac{1}{23} + \frac{1}{14} + \frac{1}{14} + \frac{1}{12} + \frac{1}{46} + \frac{1}{26}} = 2,22 \text{ хв}$$

t_1 – маршрутний інтервал для тролейбуса № 8

t_2 – маршрутний інтервал для тролейбуса № 9к

t_3 – маршрутний інтервал для тролейбуса № 35

t_4 – маршрутний інтервал для тролейбуса № 22к

t_5 – маршрутний інтервал для тролейбуса № 30

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

t_6 – маршрутний інтервал для тролейбуса № 40

t_7 – маршрутний інтервал для тролейбуса № 40к

t_8 – маршрутний інтервал для автобуса № 119

Визначається кое-нт розгалуженості маршрутної системи району μ (2.3) :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{L_m}, \quad (2.3)$$

$$\mu = 30,4 / 6,57 = 4,62$$

де $\sum_{i=1}^n l_i = l_1 + l_2 + \dots + l_n$ – сума довжин маршрутів району, км (визначалася без врахування маршруту тролейбуса №8 за межами пр. Повітряних Сил, оскільки межа району дослідження проходить по цій вулиці);

L_m – довжина магістральної ВДМ, км.

Таблиця 2.4

Характеристика МПТ

№ пор.	Показник	Одиниця вимі- ру	Кількість
1	Кількість маршрутів:		25
	Трамвай	шт.	-
	Тролейбус	шт.	8
	Автобус	шт.	5
	Маршрутні таксі	шт.	12
2	Довжина маршрутів, у тому числі:		
	Тролейбус	км	20,3
	Автобус	км	10,1
3	Щільність маршрутної мережі	км/км ²	2,05
4	Середній коефіцієнт непрямо- лінійності	-	20,92/13= =1,6
5	Маршрутний коефіцієнт	-	4,62

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

6	Сітьовий інтервал руху	хв.	2,22
7	Середня відстань між зупинками	м	361

Графічна частина виконана на листі 1.

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

Аналіз ВДМ здійснюється за критерієм пропускної здатності, яка залежить від планувальних характеристик вулиць та доріг і схеми організації дорожнього руху.

Визначення інтенсивності руху транспортного потоку.

Обстеження інтенсивності руху транспорту здійснюється у вузлах ВДМ. Зібрані дані обстежень слугують основою для розрахунків добової $U_{доб}$ та інтенсивності руху за годину пік $U_{гп}$.

Вузол: пр. Лобановського – вул. А.Головка.

Дослідження інтенсивності транспортного руху в вузлі проводилось протягом 20 хвилин на кожному з входів у середу, 24 квітня 2024 року з 11-00 до 12-00 год. Кількість транспортних засобів записується у карту обліку по видах (автобуси, , тролейбуси легкові, вантажні) та по напрямках.

Дослідження інтенсивності руху пішоходів здійснюється за 15 хв. на кожному із входів у двох напрямках.

Отримані дані записуються у картці обліку інтенсивності руху транспорту та пішоходів.

1, 2 - прос. В. Лобановського , 3 - вул. А. Головка (вхід 2 – до Севастопольської площі)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		12

Матриця розподілення транспортних потоків у вузлі

	1	2	3	Сума вхідних потоків
1	-	609	97	706
2	708	-	108	816
3	210	31	-	241
Сума вихідних потоків	918	640	205	1763

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

По входу 1

Канал 1-2 : легкових 578, вантажних 19, тролейбусів 2, автобусів 2, маршрутних таксі 8

Канал 1-3 : легкових 95, вантажних 2

По входу 2

Канал 2-1 : легкових 654, вантажних 33, тролейбусів 3, автобусів 6, маршрутних таксі 12

Канал 2-3 : легкових 107, вантажних 1

По входу 3

Канал 3-1 : легкових 208, вантажних 2

Канал 3-2 : легкових 28, вантажних 3

Середньодобова інтенсивність руху транспортних потоків

Величина середньодобової інтенсивності руху транспортних потоків визначається за формулою:

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

де N_i – інтенсивність руху транспорту за вибраний проміжок часу;

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

K_3 – кое-нт нерівномірності руху транспорту по днях тижня;

K_4 – коефіцієнт нерівномірності руху транспорту по місяцях року;

K_1 – кое-нт внутрішньогодинної нерівномірності руху транспорту,

$K_1=3$;

$K_5 = 1.03$ – нічний коефіцієнт.

K_2 - кое-нт нерівномірності руху транспорту по год. доби ;

$K_2 = 100 / K`_2$, де $K`_2$ – частка години у добі;

Значення коеф-тів наведені в таблицях.

Вхід 1

$$U_{\text{доб}(1-2)} = 609 * 3 * \frac{100}{6,92} * 0,934 * 1,052 * 1,03 = 26720 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(1-3)} = 97 * 3 * \frac{100}{6,92} * 0,934 * 1,052 * 1,03 = 4256$$

$$U_1 = 30976 \text{ авт/добу}$$

Вхід 2

$$U_{\text{доб}(2-1)} = 708 * 3 * \frac{100}{6,92} * 0,934 * 1,052 * 1,03 = 31064 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(2-3)} = 108 * 3 * \frac{100}{6,92} * 0,934 * 1,052 * 1,03 = 4739 \text{ авт/добу}$$

$$U_2 = 35803 \text{ авт/добу}$$

Вхід 3

$$U_{\text{доб}(3-1)} = 210 * 3 * \frac{100}{6,92} * 0,934 * 1,052 * 1,03 = 9214 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(3-2)} = 31 * 3 * \frac{100}{6,92} * 0,934 * 1,052 * 1,03 = 1361 \text{ авт/добу}$$

$$U_3 = 10575 \text{ авт/добу}$$

Таблиця 2.6

Матриця середньодобової інтенсивності руху транспортних потоків

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

Направлення руху	1	2	3	Вхід
1	-	26720	4256	30976
2	31064	-	4739	35803
3	9214	1361	-	10575
Вихід	40278	28081	8995	77354

Вузол: вул. Медова– вул. Святослава Хороброго.

Дослідження інтенсивності транспортного руху в вузлі проводилося протягом 20 хвилин на кожному вході у вівторок 30 квітня 2024 року з 12-00 до 13-00 год.

Кількість транспортних засобів фіксується в обліковій картці за категоріями та напрямками руху.

Дослідження інтенсивності пішохідного руху здійснювалося впродовж 15 хвилин в обох напрямках на кожному вході.

Зібрані дані заносяться до облікової картки інтенсивності руху транспорту та пішоходів.

1, 2 – вул. Медова , 3 - вул. Святослава Хороброго (вхід 1 – до проспекту Повітряних Сил)

Таблиця 2.7

Матриця розподілення транспортних потоків у вузлі

	1	2	3	Сума вхідних потоків
1	-	12	26	38
2	16	-	18	34
3	26	14	-	40
Сума вихідних потоків	42	26	44	112

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

Дані таблиці 2.5 приведені в фізичних одиницях таким чином, транспортний потік розділений на окремі види за напрямками.:

По входу 1

Канал 1-2 : легкових 10 , вантажних 2

Канал 1-3 : легкових 26

По входу 2

Канал 2-1 : легкових 16

Канал 2-3 : легкових 16, вантажних 2

По входу 3

Канал 3-1 : легкових 24, вантажних 2

Канал 3-2 : легкових 10, вантажних 2, автобус 2

Вхід 1

$$U_{\text{доб}(1-2)} = 12 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 447 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(1-3)} = 26 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 969 \text{ авт/добу}$$

$$U_1 = 1416 \text{ авт/добу}$$

Вхід 2

$$U_{\text{доб}(2-1)} = 16 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 596 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(2-3)} = 18 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 671 \text{ авт/добу}$$

$$U_2 = 1267 \text{ авт/добу}$$

Вхід 3

$$U_{\text{доб}(3-1)} = 26 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 969 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(3-2)} = 14 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,918 * 1,052 * 1,03 = 522 \text{ авт/добу}$$

$$U_3 = 1491 \text{ авт/добу}$$

Загальне середньодобове навантаження на вузол складає: 4174 авт/добу

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

Дослідження інтенсивності руху по перехрестю проспект Повітряних Сил – вулиця Святослава Хороброго.

Обстеження проводилось 29.04.2024 р. в понеділок, з 12-00 до 13-00.

1-3 – пр. Повітряних Сил, 2-4 – вул. Святослава Хороброго (1 та 2 до Севастопольської площі).

Провівши дослідження, отримали наступні дані за напрямками:

Канал 1-2 : 248 легкових авто, 16 вантажних авто, 6 автобусів, 3 тролейбуса;

Канал 1-3 : 393 легкові авто, 34 вантажні авто, 2 автобуса, 4 тролейбуса;

Канал 1-4 : 106 легкове авто, 5 вантажних авто, 1 автобус, 4 тролейбуса;

Канал 4-2 : 419 легкових авто, 31 вантажне авто, 3 автобуса, 6 тролейбусів

Таблиця 2.8

Матриця 20-хвилинної інтенсивності транспортних потоків

	1	2	3	4
1	—	273	433	116
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—
4	—	459	—	—

$$U_{\text{доб}(1-2)} = 273 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,86 * 1,052 * 1,03 = 10668 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(1-3)} = 12 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,86 * 1,052 * 1,03 = 16921 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(1-4)} = 116 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,86 * 1,052 * 1,03 = 4533 \text{ авт/добу}$$

$$U_{\text{доб}(4-2)} = 459 * 3 * \frac{100}{7,13} * 0,86 * 1,052 * 1,03 = 17937 \text{ авт/добу}$$

Таблиця 2.9

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							17
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Матриця середньодобової інтенсивності транспортних потоків у вузлі

	1	2	3	4	Сума вхідних потоків
1	—	10668	16921	4533	32122
2	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—
4	—	17937	—	—	17937
Сума вихідни х потоків	—	28605	16921	4533	50059

Розрахунок інтенсивності руху транспортних потоків у годину «пік»

Інтенсивність руху транспортних потоків у годину "пік" визначається за допомогою наступної формули:

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

де $U_{\text{гп}}$ – інтенсивність руху в годину пік, од/г;

$K_{\text{пр}}$ – середній коефіцієнт приведення по вузлу;

8,5 – доля години пік у добі, %.

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

У роботі використовується 10% від значення середньодобової інтенсивності руху.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							18
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Пропускна здатність проїзної частини залежить від кількості смуг руху і розраховується за наступною формулою:

$$N_n = \gamma * N_c \quad (2.7)$$

де N_n – пропускна здатність на перегоні між перехрестями, од/г;

γ – коефіцієнт, що залежить від кількості смуг руху,

$\gamma = 1,9$ для 2-х смуг руху

$\gamma = 2,8$ для 3-х смуг руху;

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

$$N_c = \frac{3600 * (t_3 - a)}{t_n * T_{\text{ц}}} \quad (2.8)$$

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

Пр. Валерія Лобановського – вул. Андрія Головка

$$T_{\text{ц}} = 109 \text{ сек}$$

Вхід 1, 2 (3 смуги)

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_4 + 2 t_{\text{ж}} = 85 + 20 + 2*2 = 109 \text{ сек}$$

$$N_c = \frac{3600 * (85 - 2)}{3 * 109} * 2,55 = 2330$$

Вхід 3 (2 смуги)

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

$$T_{ц} = t_3 + t_ч + 2 t_ж = 20 + 85 + 4 = 109 \text{ сек}$$

$$N_c = \frac{3600 * (20 - 2)}{3 * 109} * 1,9 = 376 \text{ од/год}$$

Разом по вузлу:

$$2330 * 2 + 376 = 5036 \text{ од/год}$$

Інтенсивність в годину «пік» - 7735 од/год

Пропускна спроможність – 5036 од/год

Вузол: вул. Святослава Хороброго – вул. Медова.

Пропускна здатність була визначена згідно з нормативами для нерегульованого перехрестя: 1000 одиниць на годину.

Проспект Повітряних Сил – вул. Святослава Хороброго

$$T_{ц} = 119 \text{ сек}$$

Вхід 4

$$T_{ц} = t_3 + t_ч + 2 t_ж = 71 + 44 + 4 = 119 \text{ сек}$$

$$N_c = \frac{3600 * (71 - 2)}{3 * 119} * 2,55 = 1772 \text{ авт/год}$$

Але через те, що на вході 4 постійно знаходяться припарковані автомобілі, пропускна здатність знижується до $695 * 1,8 = 1251$ од/год

Вхід 1, напрямок 1-2

$$T_{ц} = t_3 + t_ч + 2 t_ж = 44 + 71 + 4 = 119 \text{ сек}$$

$$N_c = \frac{3600 * (44 - 2)}{3 * 119} * 3,4 = 1438 \text{ авт/год}$$

Загальна пропускна здатність перехрестя – 3210 од/год.

Пропускна здатність одної смуги проїзної частини на перегоні між перехрестями :

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

Кое-єнт світлофорного регулювання :

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

Для потоків з боку Севастопольської площі по пр. Повітряних Сил

$$\delta = 1$$

Для потоку з вул. Святослава Хороброго на Севастопольську площу

$t_3 = 71$ сек.; $t_{ж} = 2$ сек.; $t_4 = 44$ сек. ; $L = 480$ м.

$$\delta = \frac{480}{480 + \frac{11,94^2}{2 \cdot 1} + \frac{11,94^2}{2 \cdot 1,05} + \frac{11,94 \cdot (40 + 2 \cdot 3)}{2}} = 0,54$$

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

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

РОЗРАХУНКОВО-ПРОЕКТНИЙ
РОЗДІЛ

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

3.1 Проектування поперечних профілів магістралей

Розрахункова швидкість повинна забезпечувати максимальну пропускну здатність перетину, тобто бути не меншою за оптимальну швидкість.

$$V_H \geq V_{роз} \geq V_{опт.}$$

Оптимальна швидкість руху транспорту ($V_{опт}$) визначаємо за формулою:

$$V_{опт} = \sqrt{\frac{(l_a + l_б) \cdot 2g \cdot (\varphi + f + i)}{k_e - k_1}} \quad (3.1)$$

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

l_a – довжина розрахункового автомобіля ;

f – коефіцієнт опору кочення;

$l_б$ – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися ;

k_e – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування;

i – повздовжній похил ділянки магістралі;

– коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини.

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

$$V_{опт} = \sqrt{\frac{(5 + 2) \cdot 2 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,02 + 0,02)}{1,5 - 1}} = 40 \text{ км/год}$$

У подальших розрахунках приймаємо , що $V_{роз} = 40 \text{ км/год}$.

Розрахунок ширини проїжджої частини магістралі

Визначаємо пропускну спроможність однієї смуги руху транспорту на перегоні:

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

V_p – швидкість транспорту залежно від категорії магістралі, м/с ;

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

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

l_6 – безпечна відстань між зупиненими автомобілями;

i – повздовжній уклон ділянки магістралі.

k_1 – ко-єнт гальмування переднього автомобіля в критичних умовах ;

g – прискорення сили тяжіння ;

φ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини;

k_e – ко-єнт нормальних умов гальмування під час експлуатації

f – ко-єнт опору кочення;

l_a – довжина розрахункового автомобіля ;

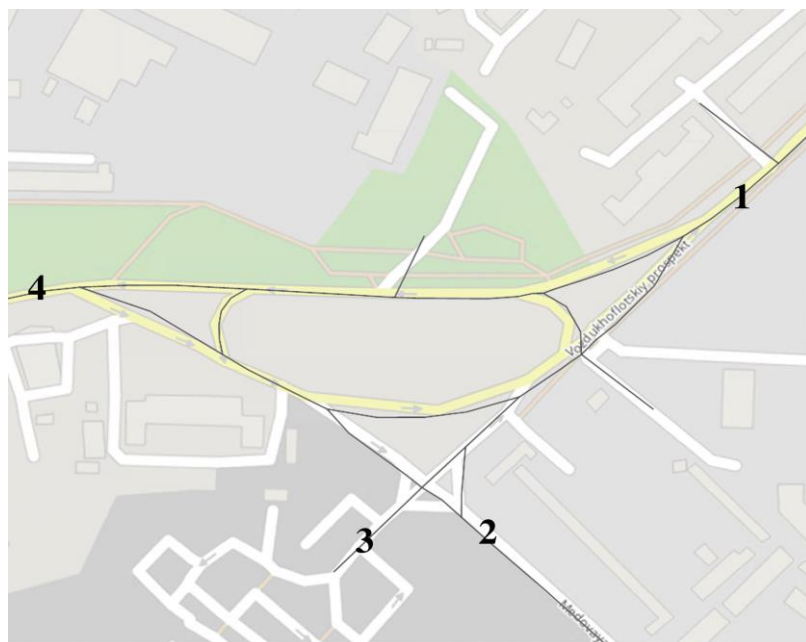


Рис.3.1 Схема перетину

Де, напрямок 4-1 (проспект Повітряних Сил) – є магістралю загальноміського значення регульованого руху, з розрахунковою швидкістю магістралі 60 км/год.

3-1 (вулиця Медова) – районного значення з розрахунковою швидкістю 60 км/год. (60км/год = 16/67м/с)

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

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

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

Визначаємо коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну спроможність магістралі.:

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

b – сповільнення автомобіля при гальмуванні ;

де L – відстань між сусідніми світлофорними перехрестями на магістралі, м;

$t_{\text{ч}}, t_{\text{ж}}$ - час тривалості червоного та жовтого сигналів світлофора для цієї магістралі;

a – прискорення автомобіля під час розгону;

Таблиця 1

	ч	ж	з
1-3	35	4	35
2-4	35	4	35

$$b_{1-3} = \frac{640}{640 + 16,67^2 / (2 \cdot 1) + 16,67^2 / (2 \cdot 1) + 16,67(35 + 2 \cdot 4) / 2} = 0,501$$

$$b_{4-2} = \frac{840}{840 + 16,67^2 / (2 \cdot 1) + 16,67^2 / (2 \cdot 1) + 16,67(35 + 2 \cdot 4) / 2} = 0,569$$

Визначаю пропускну здатність смуги руху транспорту з урахуванням впливу світлофорного регулювання.

$$N'_{\text{см}} = N_{\text{см}} \cdot b \quad (3.4)$$

де $N_{\text{см}}$ – пропускну спроможність однієї смуги руху транспорту на перехресті ;

b – коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну здатність магістралі.

$$N'_{\text{см} 1-3} = 1510 \cdot 0,501 = 756,51 \approx 757 \text{ авто/год}$$

$$N'_{\text{см} 2-4} = 1510 \cdot 0,569 = 859,19 \approx 860 \text{ авто/год}$$

Визначення потрібної кількості смуг руху транспорту на магістралі:

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

$$n = N_{\text{розр}} / N'_{\text{см}} \quad (3.5)$$

де n – необхідна кількість смуг руху транспорту;

$N'_{\text{см}}$ - прийнята величина пропускної спроможності смуги руху транспорту, авто/год.

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

Таблиця 2

Інтенсивність транспортних потоків

Напрямок магістралі		Вихід				Σ вих
		1	2	3	4	
Вхід	1	-	-	208	1591	1799
	2	16	-	2	16	34
	3	193	27	-	53	273
	4	1118	27	63	-	1208
Σ вхід		1327	54	273	1660	<u>3314</u>

$$n_{1-3} = 1660 / 757 = 2,19 \approx 3 \text{ смуга.}$$

$$n_{2-4} = 1799 / 860 = 2,09 \approx 3 \text{ смуги.}$$

Пропускна здатність магістралі визначається за наступною формулою:

$$N_{\text{маг1-3}} = 2 \cdot N'_{\text{см}} \cdot k_n \quad (3.6)$$

Де k_n – кое-єнт ефективність використання смуги руху транспортом, величину якої приймають за 1.0 для однієї смуги руху (якщо на перегоні відсутні зупинки громадського транспорту або вони розташовані за межами проїзної частини), для двох – 1.9, для трьох - 2.7, для чотирьох – 3.5.

$$N_{\text{маг1-3}} = 2 \cdot 757 \cdot 2,7 = 4088 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{маг2-4}} = 2 \cdot 860 \cdot 2,7 = 4644 \text{ авто/год}$$

Перевіряю виконання умови :

$$N_{\text{маг}} \geq N_{\text{розр}}$$

Для магістралі 1-3:

$$4088 > 2868 = (1660 + 1208) - \text{умова виконується}$$

Для магістралі 2-4:

$$4644 > 3126 = (1327 + 1799) - \text{умова виконується}$$

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

Визначаю ширину проїжджої частини :

$$B_{\text{маг}} = 2nb + r + 2\Delta \quad (3.7)$$

де b - ширина однієї смуги руху для транспорту (згідно з ДБН)м;

n - розрахункова кількість смуг руху транспорту;

Δ - ширина запобіжної смуги між крайньою смугою руху і бортовим каменем, м;

r - ширина розділювальної смуги між напрямками руху транспорту (згідно з ДБН)м;

$$B_{\text{маг}_{1-3}} = 2 \cdot 3 \cdot 3 + 1,1 + 2 \cdot 0,5 = 20,1 \text{ м};$$

$$B_{\text{маг}_{2-4}} = 2 \cdot 3 \cdot 3 + 1,1 + 2 \cdot 0,5 = 20,1 \text{ м};$$



Рис.3.2



Рис.3.3

Розрахунок ширини пішохідної частини тротуарів

- *Визначення кількості смуг руху на пішохідній частині*

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

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

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

де $N_{п.см.}$ – пропускна спроможність однієї смуги руху, піш/год, (приймаємо за ДБН);

$N_{п.зад}$ – величина інтенсивності пішохідного руху в години «пiк», (задана) піш/год;

Таблиця 3

Пропускна здатність смуги руху пішохідної частини тротуарів (таб.2.7)

Тротуари, розташовані уздовж забудови за наявності в прилеглих будинках магазинів	700
Тротуари, віддалені від будинків з магазинами, а також уздовж громадських будинків і споруд	800
Тротуари в межах зелених насаджень вулиць і доріг	1000
Пішохідні вулиці та доріжки (прогулянкові)	600

Ширину пропускної здатності пішохідної частини тротуару обчислюю за формулою:

$$V_{тр} = n \cdot 0,75$$

$$V_{тр1-3} = 3 \cdot 0,75 = 2,25 \text{ м;}$$

$$V_{тр2-4} = 4 \cdot 0,75 = 3 \text{ м;}$$

Величину пропускної здатності пішохідної частини тротуару ($N_{тр}$) визначаю за формулою:

$$N_{тр1-3} = 1000 \cdot \frac{2,25}{0,75} = 3000 \text{ чол/год}$$

$$N_{тр2-4} = 1000 \cdot \frac{3}{0,75} = 4000 \text{ чол/год}$$

Проектування поперечних профілів магістралей в межах їх перетину

Розробляю типовий поперечний профіль в межах червоних ліній, де компоненти, їх розміри та взаємне розташування залишаються однаковими по всій довжині магістралі.

Компонентами поперечного профілю є:

- пішохідна частина тротуару;
- проїжджа частина;
- розподільча смуга між пішохідною та проїжджою частиною тротуарів;

- смуги, які призначені для підземних інженерних комунікацій (на них заборонене будівництво, посадка дерев і т.п.);
- зелені зони з метою підвищення привабливості магістралей і зменшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище магістралей.

Розміри геометричних елементів обґрунтовую розрахунками та відповідними нормативами.

Згідно з п.2.12 ДБН[2] ширину розподільчих смуг між компонентами поперечного профілю магістралі приймаю, виходячи із умов розміщення підземних комунікацій , озеленення, необхідності зниження дії транспорту на навколишнє середовище.

3.2 Обґрунтування вибору схеми організації руху на перетині міських магістралей

Визначення доцільності влаштування нерегульованого перехрестя

Для обґрунтування вибору схеми організації руху на перетині міських магістралей розглядаю доцільність влаштування нерегульованого перехрестя.

1. Пропускна здатність однієї смуги руху визначаю наступним чином :

$$N = 1800/t_0$$

$$N_{1-3} = \frac{1800}{6,99} = 257$$

$$N_{2-4} = \frac{1800}{6,99} = 257$$

де t_0 - час проходження перетинання ,

$$t_0 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + \Delta t \quad (3.9)$$

Де t_1 – час реакції водія ;

Δt – інтервал безпеки .

t_3 – час набираання початкової швидкості ;

t_4 – час проходження небезпечної зони перехрестя;

t_2 – час вмикання передачі ;

$$t_{0_{1-3}} = 1 + 1 + 1 + 2,99 + 1 = 6,99с;$$

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

$$t_{0_{2-4}} = 1 + 1 + 1 + 2,99 + 1 = 6,99\text{с};$$

Час проходження небезпечної зони:

$$t_4 = D/V_{\text{сер}}$$

$$t_{4_{1-3}} = \frac{27,4}{9,166} = 2,99\text{с};$$

$$t_{4_{2-4}} = \frac{27,4}{9,166} = 2,991\text{с};$$

Встановлюємо відстань між границями перехрестя:

$$D = b + l + c \quad (3.10)$$

де D- відстань між межами перехрестя;

c – відстань безпеки

l – довжина автомобіля ;

$V_{\text{сер}}$ - середня швидкість на перехресті;

b – розміри проїжджої частини магістралей , які перетинаються;

$$D_{1-3} = 12,4 + 5 + 10 = 27,4\text{м};$$

$$D_{2-4} = 12,4 + 5 + 10 = 27,4\text{ м}.$$

Середню швидкість на перехресті устанавлюю за формулою:

$$V_{\text{сер}} = \frac{V_0 + V_{\text{маг}}}{2}. \quad (3.11)$$

де $V_{\text{маг}}$ - розрахункова швидкість руху транспорту на перехресті, м/с.

V_0 – початкова швидкість руху транспорту на перехресті , м/с;

$$V_{\text{сер}} = \frac{6 + 60}{2} = 33 \text{ км/год} = 9,166 \text{ м/с}$$

Пропускна здатність проїзної частини залежить від кількості смуг руху та величини прийнятих коефіцієнтів нерівномірності розподілу транспортних потоків по проїзній частині.

$$N_{\text{п.ч } 1-3} = 2 \cdot N_{\text{см } 1-3} \cdot k_{n1-3}$$

$$N_{\text{п.ч } 2-4} = 2 \cdot N_{\text{см } 2-4} \cdot k_{n2-4}$$

де k_n – коефіцієнт ефективності використання смуг руху транспорту для даної магістралі.

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

$$N_{п.ч\ 1-3} = 2 \cdot 257 \cdot 2,7 = 1388 \text{ авто/год};$$

$$N_{п.ч\ 2-4} = 2 \cdot 257 \cdot 1,9 = 977 \text{ авто/год};$$

Пропускна здатність вузла:

$$N_{вузла} = N_{п.ч\ 1-3} + N_{п.ч\ 2-4}$$

$$N_{вузла} = 1388 + 977 = 2365 \text{ авто/год}$$

(3314 – навантаження вузла, згідно завдання)

Роблю висновок , встановлення нерегульованої схеми руху не є доцільним.

Визначення доцільності влаштування регульованого перехрестя

Пропускна здатність однієї смуги руху транспорту у стоп-лінії на перехресті для кожної магістралі визначається за формулою:

$$N_{пер} = \frac{3600 \cdot t_3}{T_{ц} \cdot g} \quad (3.12)$$

де $T_{ц}$ – тривалість циклу роботи світлофора на перехресті, с;

t_3 – тривалість зеленого сигналу для даної магістралі, с;

g - час проходження стоп лінії;

$$T_{ц} = t_ч + t_3 + 2t_ж$$

$$T_{ц} = 35 + 35 + 2 \cdot 4 = 78 \text{ с}$$

$$N_{пер(1-3)} = \frac{3600 \cdot 35}{78 \cdot 2} = 807,69 \approx 808 \text{ авто/год};$$

$$N_{пер(2-4)} = \frac{3600 \cdot 35}{78 \cdot 2} = 807,69 \approx 808 \text{ авто/год}.$$

Пропускна здатність проїжджої частини магістралей , які перетинаються:

$$N_{п.ч(1-3)} = N_{n(1-3)} \cdot k_n \cdot 2$$

$$N_{п.ч(2-4)} = N_{n(1-3)} \cdot k_n \cdot 2$$

$$N_{п.ч(1-3)} = 808 \cdot 2,7 \cdot 2 = 4363 \text{ авто/год};$$

$$N_{п.ч(2-4)} = 808 \cdot 1,9 \cdot 2 = 3070 \text{ авто/год}.$$

Пропускна здатність вузла:

$$N_{вузла} = N_{п.ч(1-3)} + N_{п.ч(2-4)}$$

$$N_{вузла} = 4363 + 3070 = 7433 \text{ авто/год}$$

Оскільки $\sum N_{вузла} = 7433 > \sum N_{розр} = 3314$

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

Для подальших розрахунків приймаємо саморегульовану схему з метою мінімізації затримок транспорту, підвищення безпеки дорожнього руху, заспокоєння трафіку, покращення екологічної ситуації та з економічних міркувань.

Визначення доцільності влаштування саморегульованого кільцевого перехрес-

тя

Таблиця 3.4

	I переріз		II переріз		III переріз		IV переріз		V переріз	
	Напря м руху транс.	$N_{p,авто}$ /год	Напря м руху транс.	$N_{p,авто}$ /год	Напря м руху транс.	$N_{p,авто}$ /год	Напря м руху транс.	$N_{p,авто}$ /год	Напря м руху транс.	$N_{p,авто}$ /год
1	1-1	0	1-1	0	1-1	0	1-1	0	2-3	2
2	1-2	0	1-2	0	1-2	0	2-1	16	2-4	16
3	1-3	208	1-3	208	1-3	208	2-3	2	3-4	53
4	1-4	1591	2-3	2	2-3	2	2-4	16		
5	2-4	16			3-1	193	3-1	193		
6	3-4	53			3-2	27	3-4	53		
7	2-3	2			3-4	53	4-1	1118		
8					4-1	1118				
9					4-2	27				
10					4-3	63				
	$\sum N_p$	1870	$\sum N_p$	210	$\sum N_p$	1691	$\sum N_p$	1398	$\sum N_p$	71

Таблиця 3.5

Напря м магістралі	Вихід				\sum вих	
	1	2	3	4		
Вхід	1	-	-	208	1591	1799
	2	16	-	2	16	34
	3	193	27	-	53	273
	4	1118	27	63	-	1208
\sum вхід	1327	54	273	1660	3314	

3.3 Розрахунок та проектування геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перетину

Проектування саморегульованого кільцевого перетину (СКП) пов'язано з обґрунтуванням інженерно-планувального рішення.

Основними геометричними елементами СКП є:

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

- Радіус правоповоротного з'їзду;
- Ширина проїжджої частини кільця;
- Радіус внутрішнього кільця;
- Радіус зовнішнього кільця;
- Лінія переплетення;

Планувальне рішення залежить від умов розміщення перетину:

- виду транспорту, який рухається по перетину.
- типу перетину;
- кута перетину;
- територіальної обмеженості;

Довжина лінії переплетення на кільці визначаю за формулою:

$$L_n = V \cdot t \quad (3.13)$$

де

t – час необхідний для маневру с ;

V – розрахункова швидкість руху на перехресті ;

$$L_{n_{1-2}} = 11,11 \cdot 3 = 33,33 \text{ м}$$

$$L_{n_{2-4}} = 11,11 \cdot 3 = 33,33 \text{ м}$$

Згідно з ДБН 2. 3-5-2001 т.3.2 довжина лінії переплетіння для $V_p = 40$ км/год становить 45 м, отже приймаю 45 м.

Згідно з ДБН радіус внутрішнього кільця для $V_p = 40$ км/год становить 40 м, отже приймаємо 40 м.

Визначаємо необхідну кількість смуг руху на кільці:

$$n = \frac{1895}{1000} + 1 = 3 \text{ смуги};$$

Ширина проїжджої частини на кільці:

$$B_k = n \cdot b, \quad (3.14)$$

де b – ширина смуги руху на кільці (4 м)

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

n – кількість смуг руху на кільці;

$$B_k = 4 \cdot 3 = 12 \text{ м},$$

Радіус зовнішнього кільця:

$$R_{\text{зовн}} = R_0 + B_k, \quad (3.15)$$

де B_k – ширина проїзної частини кільця;

R_0 – радіус внутр. кільця, м;

$$R_{\text{зовн.}} = 40 + 12 = 52 \text{ м}$$

Радіус правоповоротного з'їзду становить:

$$R = \frac{V^2}{g \cdot (\mu + i)}, \quad (3.16)$$

де V – розрахункова швидкість на перехресті;

g – прискорення вільного падіння.

i – поперечний ухил покриття, μ – кое-єнт зчеплення колеса з дорогою;

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

Для забезпечення безпеки руху радіус правоповоротного з'їзду приймаю 40 м, правоповоротного в'їзду приймаю 30 м.

Усі розраховані геометричні елементи, нанашу на план.

Після розрахунку геометричних елементів виконую планувальне рішення перетину з урахуванням розрахункових величин усіх геометричних елементів. При цьому враховую умови, що виникають на перетині, такі як обмеження території та кут перетину осей магістралей у плані.

3.4 Проектування поздовжніх профілів магістралей які перетинаються

Виконання поздовжніх профілів магістралей, що перетинаються, здійснюється окремо для кожної магістралі з обов'язковим дотриманням існуючих норм на проектування поздовжнього профілю. Тому рекомендується спочатку спроектувати поздовжні профілі магістралі з найскладнішим рельєфом і на ній визначити відмітку в точці перетину осей магістралей. Іншу магістраль проектую із врахуванням цієї відмітки.

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

Головним питанням при проектуванні поздовжнього профілю є :

- виконання умов безпеки руху;
- ефективність водовідведення .
- мінімальний обсяг будівельних робіт;

Проектування поздовжніх профілів магістралей починають з визначення величини мінімального кроку проектування (тобто мінімальної відстані між точками переломлення поздовжнього профілю), приймаю відповідно до ДБН.

Основні нормативи проектування поздовжнього профілю приймають залежно від розрахункової швидкості ДБН.

Для розрахункової швидкості 40 ^{км}/год:

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

3.5 Вертикальне планування СКП

Вертикальне планування території магістралей як на підходах до перетину магістралей , так і в його межах , виконую проектними горизонталями .

При вертикальному плануванні території магістралей чітко дотримуюсь вимог безпеки, зручності руху пішоходів та транспорту , вимог мінімалізації земляних робіт та організації поверхневого стоку.

При виконанні вертикального планування на СКП спочатку наношу горизонталі на підходах до перехрестя з кроком 20см. Наступним кроком наношу горизонталі в межах перехрестя з кроком 20см, далі наношу горизонталі в межах перехрестя і узгоджую їх положення з вертикальним плануванням магістралей на підходах до перехрестя .

Побудувавши проектні горизонталі на проїжджій частині наношу горизонталі на поверхні тротуарів, смуг озеленення і направляючих острівців із врахуван-

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

ням величини їх підвищення над проїзною частиною.

Уклони на проїзній частині й тротуарах приймаю 20‰ і 15‰ відповідно.

На кресленні вертикального планування перехрестя показую, яким чином повинна поєднуватися проектна поверхня з існуючим рельєфом.

3.6 Проектування поверхневого стоку в межах СКП

Проектування систем водовідведення і відповідних споруд необхідно здійснювати, враховуючи місцеві природні, архітектурно-планувальні та санітарно-гігієнічні умови в комплексному взаємозв'язку з рішеннями щодо інженерної підготовки, благоустрою та інфраструктури населеного пункту. При цьому загальні умови прокладання трубопроводів та трасування, гідравлічні їх розрахунки, параметри та вимоги до споруд водовідведення, а також відстані від зовнішньої поверхні труб самопливної каналізації та дренажів до підземних мереж і споруд визначається ДБН В.2.5-75.

На магістральних дорогах та вулицях влаштовується закрита система водовідведення з двостороннім розміщенням дощоприймальних колодязів незалежно від наявності місцевих проїздів.

3.7 Організація пішохідного руху в межах перетину

Ширину пішохідних тунелів, сходів, пандусів слід визначати враховуючи розрахункову інтенсивність пішоходів у годину «пік» і максимальну пропускну здатність однієї смуги шириною 1 метр: тунелів 2000, містків – 1000, сходів 1500 і пандусів 1750 піш./год, але не менше ніж 3 м для тунелів і містків і 2,25 м для сходів і пішохідних пандусів.

При проектуванні пандусів важливо забезпечити ширину не менше 1,0 метра та похил не більше ніж 60‰.

Похил сходів становить 1:3,3 з розміром сходинки 12 см х 38 см. Після кожного маршу обов'язково встановлюємо проміжну площадку довжиною 1,5 м з ухилом 15‰.

Біля сходів і пішохідних пандусів слід передбачати влаштування прямихків з ґратами за всією шириною. Прямки облаштовуються водовідводом.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							36
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

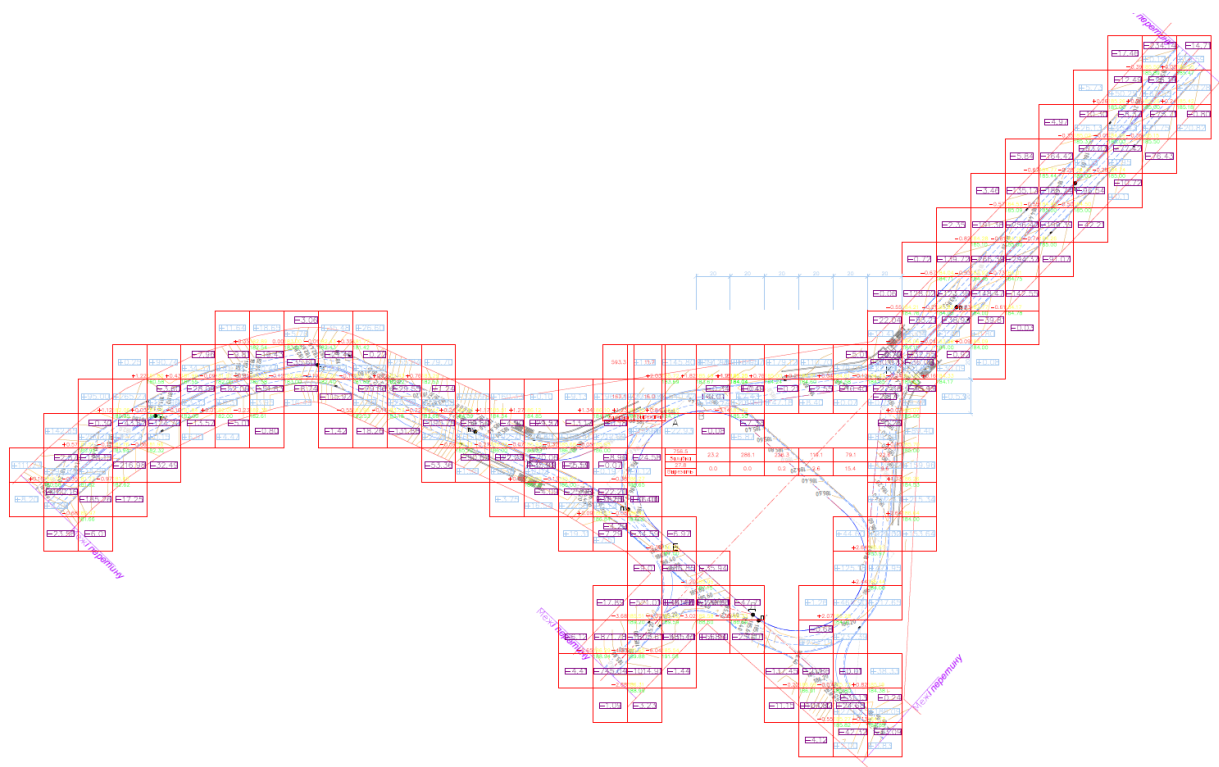
3.8 Визначення обсягів будівельних робіт

При влаштуванні перетину значними є земляні роботи, до яких слід віднести викопування та накопичення ґрунту для будівництва проїжджої частини та тротуарів магістралей, а також проведення планувальних робіт на всій території перетину магістралей.

Визначення обсягів земляних робіт

Чистий об'єм виїмки – 1698 м. куб

Рис.3.4



3.9 Кошторисно-фінансовий розрахунок

Таблиця 3.6

№ п/п	Види будівельних робіт	Од. виміру	Вартість одиниці, грн.	Обсяг робіт	Загальна вартість, грн.
1.	Земляні роботи	м ³	300	1689	506 700
2.	Влаштування дорожнього одягу магістралей в межах проєкту	м ²	3000	20 853	62 559 000
3.	Влаштування дорожнього одягу пішохідної частини тротуару / велосипедної доріжки	м ²	1500	11 082	16 623 000
4.	Влаштування водовідведення				
4.1	Влаштування дощеприймального колектора	1 м.п.	10 000	1103	11 030 000
4.2	Влаштування дощоприймальних колодязів	1 шт.	15 000	17	255 000
5.	Влаштування бортового каменю	1 м.п.	500	2 766	1 383 000
6.	Влаштування освітлювальних опор	шт	15000	41	615 000
7.	Влаштування позавуличного пішохідного переходу	м ²	10 000	1418	14 180 000
	Сума проміжна				107 151 700
8.	Прокладка інженерних мереж		(15% с.п)		16 072 755
	Сума	-	-	-	123 224 455

3.10 Визначення транспортно-експлуатаційних і техніко-економічних показників проєкту

Річні дорожні витрати.

Річні дорожні витрати охоплюють витрати, що включаються в щорічні витрати на реконструкцію і капітальний ремонт дорожнього покриття. Давайте розглянемо, як змінюються ці витрати до і після реконструкції перехрестя.

$$Д = 0,01C_{од}(p_1 + p_2) + Fa \quad (3.17)$$

$$Д = 0,01 * 18\,480 * 300 * (5 + 1) + 18\,480 * 89 = 2\,772 + 1\,644\,720 = 1\,647\,492 \text{ грн}$$

$$Д' = 0,01 * 20\,853 * 300 * (5 + 1) + 20\,853 * 89 = 4379,13 + 1\,855\,917 = 1\,860\,296,13 \text{ грн}$$

де p_1 – щорічний процент відрахувань на реконструкцію та капітальний ремонт дорожнього одягу (6%);

a – вартість утримання m^2 дорожнього покриття перехрестя (89 грн.).

F – площа дорожнього покриття;

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

$C_{од}$ – вартість будівництва дорожнього одягу.

Дорожні витрати після реконструкції стали більшими, тому що збільшилась площа дорожнього покриття.

$$\Delta Д = Д' - Д = 1\,860\,296 - 1\,647\,492 = 212\,804 \text{ грн}$$

Річні транспортні витрати.

Затрати на проходження регульованого перехрестя складаються з витрат на проїзд у вільний час і витрат через очікування на світлофорі. Для кожної магістралі вони визначаються за даною формулою до реконструкції (ΣK) і після ($\Sigma K'$):

$$\Sigma T = N * \frac{t_k + 2 * t_{ж}}{2 * 3600 * T_{ц}} \left((t_k + t_{ж}) + 0,56 * V \right) * \frac{365}{\beta} * S \quad (3.18)$$

$$\Sigma T_{год1} = 1799 * \frac{35 + 2 * 4}{2 * 3600 * 78} \left((35 + 4) + 0,56 * 11,11 \right) * \frac{365}{0,085}$$

$$= 26\,748,06 \text{ грн}$$

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

$$\sum T_{\text{год}_2} = 34 * \frac{35 + 2 * 4}{2 * 3600 * 78} ((35 + 4) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,085} = 505,52 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{год}_3} = 273 * \frac{35 + 2 * 4}{2 * 3600 * 78} ((35 + 4) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,085} = 4 059,05 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{год}_4} = 1208 * \frac{35 + 2 * 4}{2 * 3600 * 78} ((35 + 4) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,085} = 17 960,90 \text{ грн}$$

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

$$\sum T_{\text{год}} = 26 748,06 + 505,52 + 4 059,05 + 17 960,90 = 49 273,53 \text{ грн}$$

Таблиця 3.7

Напряма магістралі		Вихід				\sum вих
		1	2	3	4	
Вхід	1	-	-	208	1591	1799
	2	16	-	2	16	34
	3	193	27	-	53	273
	4	1118	27	63	-	1208
\sum вхід		1327	54	273	1660	<u>3314</u>

$$\sum T_{\text{пер}} = N * \frac{s}{v} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{\beta} * S \quad (3.19)$$

$$\sum T_{\text{пер1вхід}} = 1799 * \frac{402,65}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 77 770,75 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер1вих}} = 1327 * \frac{402,65}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 57 366,20 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер2вхід}} = 34 * \frac{132,12}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 482,30 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер2вих}} = 54 * \frac{132,12}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 766,00 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер3вхід}} = 273 * \frac{70,54}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 2 067,55 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер3вих}} = 273 * \frac{70,54}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 2 067,55 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер4вхід}} = 1208 * \frac{429}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 55 639,30 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер4вих}} = 1660 * \frac{429}{11,11} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 76 458,00 \text{ грн}$$

$$\Sigma T_{\text{пер}} = 272\,617,65 \text{ грн}$$

$$\Sigma K = (49\,273,53 + 272\,617,65) * 133,52 = 42\,978\,910,4 \text{ грн}$$

де

$t_{\text{к}}$ – тривалість червоного сигналу, с;

S- вартість погодинної оплати в місті Києві. 133.52 грн.

$t_{\text{ц}}$ – тривалість світлофорного циклу, с;

V – розрахункова швидкість прямування на перетині, км/год;

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

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту(0,085);

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

Для знаходження $\Sigma K'$ необхідно знайти витрати часу на рух транспорту через перетин.

Таблиця 8

Таблиця інтенсивності руху транспорту в години «пік» на перетині магістралей за напрямками, автом./год

Напряма магістралі		Вихід				Σ вих
		1	2	3	4	
Вхід	1	-	-	208	1591	1799
	2	16	-	2	16	34
	3	193	27	-	53	273
	4	1118	27	63	-	1208
Σ вхід		1327	54	273	1660	3314

Таблиця 9

Таблиця витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками, с

Напряма магістралей		Вихід			
		1	2	3	4
Вхід	1	-	-	43	53
	2	38	-	51	62
	3	45	17	-	61
	4	64	38	32	-

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

Напря́м магістралей		Вихід				
		1	2	3	4	Σвихід
Вхід	1	-	-	8 944	84 323	93 267
	2	608	-	102	992	1 702
	3	8 685	459	-	3 233	12 377
	4	50 310	1 026	2 016	-	53 352
	Σвихід	59 603	1 485	11 062	88 548	160 698

Річні транспортні витрати після реконструкції перетину ($\Sigma K'$) визначаємо за формулою:

$$\Sigma K' = \sum_{j=1}^{j=n} N_{ij} T_{ij} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{\beta} \cdot 40; \quad (3.20)$$

де

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту.

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

N_{ij} – річна інтенсивність руху транспорту через перетин в іj-напрямку (і-напря́м в'їзду до перетину, а j-напря́м виїзду з нього), автом.;

$$\begin{aligned} \Sigma K' &= \Sigma \frac{1}{3600} * \frac{365}{\beta} * 133.52 = 160\,698 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0.085} * 133.52 \\ &= 25\,593\,415 \text{ грн} \end{aligned}$$

Бачимо, що річні транспортні витрати після реконструкції перетину зменшились.

Економія річних транспортних витрат складає **42 978 910 – 25 593 415 = 17 385 495 грн.**

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

Експлуатаційні витрати.

Експлуатаційні витрати до та після реконструкції перетину можна визначити як суму річних дорожніх та транспортних витрат.

$$E = \Sigma K + D \quad (3.21)$$

$$E = \Sigma K + D = 1\,647\,492 + 42\,978\,910 = 44\,626\,402 \text{ грн}$$

$$E' = \Sigma K' + D' \quad (3.22)$$

$$E' = \Sigma K' + D' = 1\,860\,296 + 25\,593\,415 = 27\,453\,711 \text{ грн}$$

$$\Delta K = K - K' = 42\,978\,910 - 25\,593\,415 = 17\,385\,495$$

Термін окупності капіталовкладень.

При реконструкції перетину термін окупності (T_0) капіталовкладень визначаю за наступною формулою :

$$T_0 = \frac{C}{(\Sigma K + D) - (\Sigma K' + D')} \quad (3.23)$$

$$T_0 = \frac{123\,224\,455}{44\,626\,402 - 27\,453\,711} = 7,2 \text{ років}$$

де C – кошторисна вартість варіанта будівництва перетину магістралей кільцевого типу, грн.

Коефіцієнт окупності капіталовкладень

Коефіцієнт ефективність капіталовкладень СКП можна встановити за наступною формулою:

$$E = \frac{1}{7,2} = 13.88 = 14 \% \quad (3.24)$$

Таблиця 3.11

ТЕП

	Вартість буд-ва	грн				123 224 455	
	Збільшення річних витрат	грн				212 804	
	Економія трансп. втрат	грн				17 385 495	
							Лист
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	43
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Термін окупності	рік	7,2
Ефективність капіталовкладень	%	14

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

КОНСТРУКТИВНИЙ
РОЗДІЛ

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

Освітлення перетину

Зовнішнє освітлення доріг, вулиць слід проектувати згідно з ДБН В.2.5-28.

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

Відношення між відстанню між світильниками та їхньою висотою підвішування повинно бути не більше 5:1 для усіх вулиць і доріг за однобічним, осьовим або прямокутним розташуванням, і 7:1 за шаховою схемою розміщення..

Освітлення перехрестя та пішохідних переходів на одному рівні повинно забезпечуватися світильниками вуличного освітлення, які мають однакову зовнішню форму, але можуть відрізнятися за кольором світла від тих, що використовуються на вулицях і дорогах, де вони встановлені. Опори світильників розташовують за межами проїжджої частини із урахуванням категорії дороги чи вулиці на відстані від зовнішнього краю бордюру чи запобіжної смуги до поверхні опори не менше, для магістральні вулиці і дороги (регульованого руху - 1.0, безперервного руху - 1.5, вулиці і дороги місцевого значення - 0.75.)

У першу чергу, приділяють увагу освітленню перехресть магістралей, наземних пішохідних переходів та примикань проїздів, а потім вирішують освітлення перегонів вулиць і доріг між ними.

Як правило, освітлювальні опори розміщують конструктивно з обох боків проїжджої частини з кроком 20, 40 або 50 м залежно від вибраного типу світильників.

Озеленення перетину

Зелені насадження на вулицях і дорогах не повинні перешкоджати руху транспортних засобів та пішоходів. Дерев і чагарники висотою більше 0,5м є недопустимими у межах трикутника видимості на перехрестях і пішохідних переходах.

Газон є основним елементом озеленення центральних розділювальних смуг на проїзній частині вулиці і дороги. На напрямних острівцях дозволено розміщати чагарники та декоративні зелені насадження висотою до 0,2 м.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							46
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Зелені насадження на вулицях, дорогах і площах забезпечують захист населення від пилу, вихлопних газів, покращувати мікроклімат. Асортимент порід та зелених насаджень має відповідати місцевим ґрунтово-кліматичним умовам.

Доцільно ширину розділювальної смуги брати не менше 3.5 м, що при необхідності також дозволить в її межах у "кишенях" влаштовувати зупинки громадського транспорту.

Відстані між стовбурами дерев у разі рядового насадження визначаються залежно від розмірів їхніх крон, але не можуть бути менше 5 метрів. Між місцями посадки дерев з широкою кроною і кущів встановлюється відстань не менше 2 метрів. Відстань від окремих елементів вулиці (дороги) до дерев і чагарників визначається відповідно до таблиці 8.1 ДБН. Зелені насадження на вулицях і дорогах мають не перешкоджати руху транспортних засобів, пішоходів і прибиральних машин. На горизонтальних кривих важливо не ускладнювати видимість проїжджої частини, тротуарів і технічних засобів організації дорожнього руху.

Зупинки громадського транспорту

Зупинки маршрутного транспорту, що рухається спільно з іншими транспортними засобами, як правило, повинні розміщуватися за перехрестями на відстані не менше ніж 5 м від пішохідного переходу і 20 м від перехрестя до посадкового майданчика.

Зупинки громадського транспорту влаштовують у вигляді відкритої «кишені».

Ширину посадкового майданчика слід визначати враховуючи пасажирообіг зупинки та час очікування пасажирів на маршрутні транспортні засоби. Розрахункова щільність пасажирів на майданчику зазвичай приймається на рівні 2 осіб на квадратний метр, але не менше ніж 1,5 метра шириною. На зупинках необхідно розглядати можливість встановлення павільйонів або навісів, інформаційних стендів для пасажирів та автоматів з продажу квитків. Важливо, щоб ці об'єкти не обмежували видимість для водіїв і не перешкоджали пішоходам.

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

ВИСНОВКИ

Під час роботи проведено транспортний аналіз району міста, що базувався на аналітичному і експериментальному обстеженні транспортної інфраструктури, виконано відповідні транспортні розрахунки та визначено відповідні показники. Аналіз ґрунтується на розрахунку пропускну́ї здатності ділянок вулиць, а також на експериментальному вимірюванні інтенсивності руху транспортних та пішохідних потоків у годину пік у вузлах вулиць та доріг міста, відповідно до відповідних методичних рекомендацій.

Під час огляду транспортної інфраструктури підрайону ВДМ було виявлено ділянки, які потребують впровадження заходів з організації дорожнього руху. Для кожної ділянки, де виявлено необхідність, були розроблені проектні пропозиції з удосконалення організації руху транспорту та пішохідних потоків або реконструкції транспортної інфраструктури. Проведено обстеження інтенсивності руху транспорту у вузлі. Дані обстежень є основою для розрахунків добової $U_{\text{доб}}$ та інтенсивності руху за годину пік $U_{\text{пн}}$.

Збільшення автомобільного трафіку у місті та зростання інтенсивності дорожнього руху призвели до зниження швидкостей руху, утворення заторів у транспортних вузлах, погіршення умов для руху, підвищення рівня забруднення повітря та шуму в міських зонах, а також збільшення кількості ДТП. Все це вимагає розробки ефективних заходів щодо усунення таких негативних наслідків, зокрема щодо зниження дорожньо-транспортних аварій.

Відповідно, було запропоновано запроектувати саморегульоване кільцеве перехрестя у місті Києві на перетині вулиць: вул. Медова та проспекту Повітряних Сил.

Зміст проекту полягає у вдосконаленні організації дорожнього руху (ОДР) на певній ділянці вулично-дорожньої мережі шляхом розробки та оцінки альтернативних технічних рішень згідно з встановленими критеріями ефективності.

Проектування кільцевого перехрестя дозволило забезпечити відповідність пропускну́ї здатності до потоку транспорту в умовах його інтенсивності.

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

В результаті запроектованого саморегульованого кільцевого перехрестя було виявлено такі переваги:

- ✓ Пропускна спроможність в даному випадку вища, ніж у звичайних перехрестях зі світлофорами, оскільки відсутня фаза "червоний для всіх".
- ✓ Підвищення безпеки руху досягається шляхом зниження швидкості під час наближення до перехрестя. Чим менша швидкість, тим менші наслідки можуть мати ДТП.
- ✓ Кількість шляхів, які з'єднані в перехрестя. Сигнальна схема світлофорів у перехрестях з більш ніж 4 гілками дуже складна, у той час як число можливих гілок у круговому перехресті залежить від його діаметра.
- ✓ Час очікування порівняно з простими перехрестями менший, оскільки кругове перехрестя зазвичай не має світлофорів, і не потрібно чекати зеленого світла.
- ✓ Додатковими перевагами є поліпшений екологічний баланс (зниження рівня шуму, менший вихід вихлопних газів від очікуючих автомобілів) і зменшення витрат на експлуатацію (відсутність потреби у світлофорах). Проте варто відзначити, що існують кругові перехрестя, обладнані світлофорами, зазвичай багатополосні.

На основі дослідження було виявлено наступні недоліки:

- Час очікування під час «годин пік». При великому потоці автомобілів водії можуть затримуватися на в'їздах до кругового руху, якщо перевагу мають ті, що рухаються по кільцю, що може призвести до утворення заторів. Однак аналогічні проблеми існують і на звичайних перехрестях.
- Організація руху пішоходів і велосипедистів ускладнюється через відсутність світлофорів, що вимагає особливої уваги до цих учасників дорожнього руху. Зазвичай довжина шляху для пішоходів збільшується.
- Підвищення ризику перевертання автотранспорту з високим центром ваги через перевищення швидкісного режиму є значною проблемою.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							49
Зам.	Кіль.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Ймовірність виникнення конфліктних ситуацій збільшується, якщо з різних в'їздів на перехрестя встановлені різні дорожні знаки, особливо при пошкодженні одного з них в результаті дорожньо-транспортної пригоди з одного боку. У цьому випадку водій, який в'їхав на перехрестя під знаком пріоритету, буде вважати, що має перевагу перед іншими водіями, що в'їжджають на перехрестя з інших сторін. Зі сторони, де знак пріоритету відсутній, водії керуються правилами проїзду нерегульованих перехресть і теж можуть вважати, що мають перевагу, особливо якщо вони наближаються з правого боку.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук В.П., Красильнікова О.В., Дзюба О.П. Транспортне планування міст. – К.: Знання України, 2014, 371 с.
2. Проектування міських територій. Ч. I: підручник / [за ред. В. Т. Семенова, І. Е. Линник]; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 450 с.
3. З.Безлюбченко О.С., Гордієнко С.М., Завальний О.В. Планування міст і транспорт. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 138 с.
4. Шилова Т.О., Омеляненко М.В. Планування міст і транспорт. – К.: КНУБА, 2013. – 192 с.
5. Васильєва Г.Ю. Міський транспорт. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та курсового проєкту для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», які навчаються за освітньою програмою «Міське будівництво та господарство» К.: КНУБА, 2022. - 28 с.
6. ДБН Б 2.2-12:2019. Планування та забудова територій. К.: Мінрегіон України, 2019, 177 с . (чинні з 1.10.2019).
7. ДБН В 2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Мінрегіон України, 2018, 55 с. (чинні з 1.09.2018).
8. Закон України від 20 квітня 2000 р. № 1699-III. Про планування і забудову територій.
9. Транспортне імітаційне мікромодельювання: методичні вказівки / уклад.: М.М. Осетрін та ін. – Київ: КНУБА, 2021. – 100 с. Електронна версія: https://library.knuba.edu.ua/books/9_3_21.pdf
10. Міські дорожньо-транспортні споруди: методичні вказівки до виконання практичних завдань і курсового проєкту / М.М. Осетрін та ін.. – Київ: КНУБА, 2023. – 60 с. Електронна версія: http://library.knuba.edu.ua/books/19_3_23.pdf

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