

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

Кафедра «Транспортні технології»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.070101 «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ
(ЗА ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ)»)**

16/105 – 2014 – 06

Горлівка 2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
М. М. Чальцев
24.02.2014 р.

Кафедра «Транспортні технології»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.070101 «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ
(ЗА ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ)»)**

16/105 – 2014 – 06

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Навчально-методична комісія
факультету «Транспортні технології»
Протокол № 2 від 29.01.2014 р

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Кафедра
«Транспортні технології»
Протокол № 4 від 22.01.2014 р.

Горлівка 2014

УДК 656.05

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Технічні засоби організації дорожнього руху» (для студентів денної та заочної форми навчання напряму підготовки 6.070101 «Транспортні технології (за видами транспорту)») [Електронний ресурс] / укладач: О. В. Толлок. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32MB RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.

Наведено індивідуальні завдання для виконання курсової роботи з дисципліни «Технічні засоби організації дорожнього руху», вказівки з виконання курсової роботи, вимоги до оформлення курсової роботи.

Укладачі: Толлок О. В., к.т.н., доц.

Відповідальний за випуск: Толлок О. В., к.т.н., доц.

Рецензент: Самісько Т.О., к.т.н., доц.

© Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут, 2014

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Завдання, структура і порядок виконання курсової роботи.....	5
2 Методичні вказівки до виконання курсової роботи	9
2.1 Вказівки щодо визначення швидкості руху транспортного потоку на перегоні магістральної вулиці	9
2.2 Вказівки до проектування режиму світлофорного регулювання на ізольованому світлофорному об'єкті	10
2.2.1 Вказівки до проектування режиму світлофорного регулювання на ізольованому перехресті	10
2.2.2 Вказівки до проектування режиму світлофорного регулювання на пішохідному переході, що розташований на перегоні магістральної вулиці	12
2.3 Вказівки до проектування координованого світлофорного регулювання на ділянці магістральної вулиці	18
3 Вимоги щодо оформлення пояснювальної записки і графічної частини курсової роботи	28
4 Оцінювання результатів виконання курсової роботи	28
Список використаних літературних джерел	30

ВСТУП

Дисципліна «Технічні засоби організації дорожнього руху» відноситься до циклу дисциплін професійної і практичної підготовки бакалаврів напряму 6.070101 «Транспортні технології» спеціальності «Організація і регулювання дорожнього руху».

Вивчення дисципліни «Технічні засоби організації дорожнього руху» (ТЗОДР) спрямоване на формування у студентів знань із застосування ТЗОДР з метою реалізації методів організації дорожнього руху на вулично-дорожній мережі міст і автомобільних дорогах. У результаті вивчення дисципліни «ТЗОДР» студент повинен уміти: застосовувати ТЗОДР при розробці проектних рішень з організації дорожнього руху в конкретних умовах; виконувати інженерні розрахунки, пов'язані із впровадженням і експлуатацією ТЗОДР.

Навчальними планами підготовки бакалаврів напряму 6.070101 «Транспортні технології» спеціальності «Організація і регулювання дорожнього руху» денної і заочної форми навчання передбачено виконання курсової роботи з дисципліни «ТЗОДР».

В даних методичних вказівках наведені індивідуальні завдання і вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «ТЗОДР». У процесі виконання цієї курсової роботи студент повинен:

- закріпити навички з розробки схем дислокації технічних засобів організації дорожнього руху і проектування режиму роботи світлофорного об'єкту на перехрестях міських вулиць, які були ним отримані під час виконання практичних і лабораторних робіт з дисципліни «ТЗОДР»;

- набути навички координації режимів роботи світлофорних об'єктів на міській магістралі.

При виконанні курсової роботи студенти набувають навички самостійної творчої діяльності при розв'язанні конкретного інженерного завдання з урахуванням новітніх досягнень науки й техніки, а також уміння використовувати у своїй роботі технічну, нормативну й довідкову літературу.

1 ЗАВДАННЯ, СТРУКТУРА І ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Завдання. Розробити проект координації світлофорних об'єктів на ділянці міської магістральної вулиці районного значення.

Вихідні дані для проектування:

- ділянка магістральної вулиці (вул. Горизонтальна), що містить два перехрестя і пішохідний перехід на перегоні між перехрестями (рис. 1.1); відстані між перехрестями і місцем розташування пішохідного переходу наведені в таблиці 1.1;



Рисунок 1.1 – План ділянки магістральної вулиці

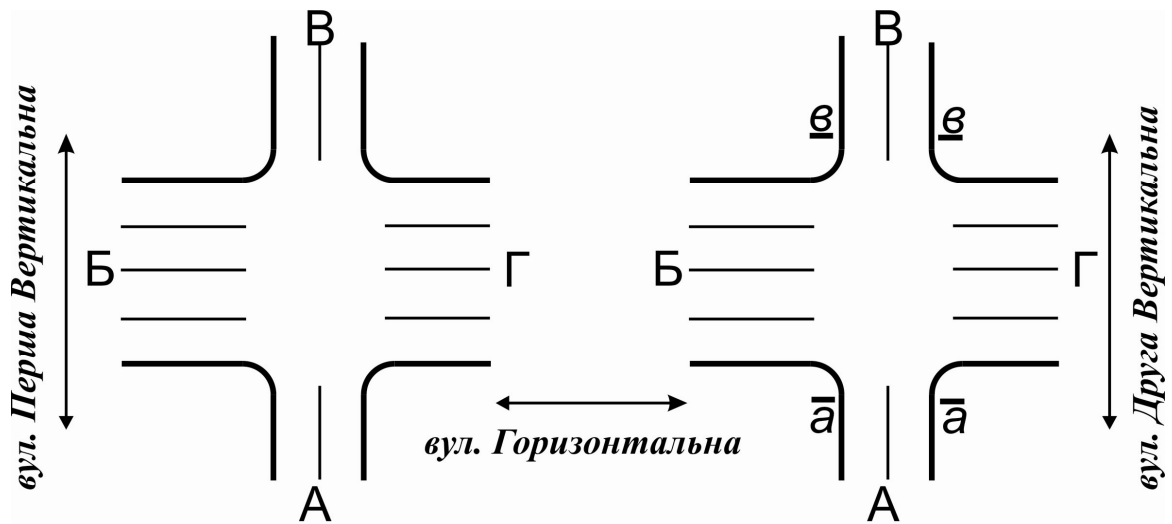
Таблиця 1.1 – Відстані між перехрестями і місцем розташування пішохідного переходу, м

Відстань	Остання цифра залікової книжки студента									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>a</i>	150	200	300	350	100	150	300	150	250	300
<i>b</i>	350	300	200	150	300	250	100	300	200	150
<i>c</i>	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

- плани перехресть із вказівкою напрямків руху і кількості смуг руху на вулицях, що перехрещуються (рис. 1.2); прийняти ширину смуги руху – 3,75 м, радіуси заокруглень бордюрного каменю на перехрестях – 8 м;

- максимальна величина інтенсивності руху транспорту і пішоходів у всіх дозволених напрямках на перехрестях (табл. 1.2 і табл. 1.3) і величина інтенсивності руху пішоходів на пішохідному переході, що розташований на перегоні між перехрестями (табл. 1.3); головна вулиця на перехрестях – вул. Горизонтальна; на другорядних вулицях організовано односторонній рух;

- результати дослідження швидкості руху транспорту на перегоні між перехрестями (табл. 1.4).



— - лінія розділення проїзної частини на смуги руху;
 А, Б, В, Г - напрямки руху транспорту на перехресті;
 а-а, в-в - напрямки руху пішоходів через проїзну частину перехрестя.

Рисунок 1.2 – Плани перехресть

Таблиця 1.2 – Величина інтенсивності руху транспорту на перехресті вул. Горизонтальна – вул. Перша Вертикальна

№ студента в списку групи	Максимальна величина інтенсивності руху транспортних потоків за напрямками руху на перехресті, од./год.											
	<i>АБ</i>	<i>АВ</i>	<i>АГ</i>	<i>БА</i>	<i>БВ</i>	<i>БГ</i>	<i>ВА</i>	<i>ВБ</i>	<i>ВГ</i>	<i>ГА</i>	<i>ГБ</i>	<i>ГВ</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	0	50	0	370	200	130	80	30	450	0
2	0	0	0	120	0	330	200	90	90	20	420	0
3	0	0	0	50	0	350	200	130	100	15	465	0
4	0	0	0	120	0	310	200	90	110	10	430	0
5	100	200	130	0	130	350	0	0	0	0	460	40
6	100	200	90	0	130	390	0	0	0	0	370	30
7	100	200	130	0	130	350	0	0	0	0	475	25
8	160	200	90	0	130	390	0	0	0	0	440	20
9	0	0	0	55	0	355	200	120	100	30	500	0
10	0	0	0	125	0	315	200	100	110	20	440	0
11	0	0	0	55	0	335	200	120	120	15	515	0
12	0	0	0	125	0	265	200	100	160	10	450	0
13	100	200	120	0	130	420	0	0	0	0	460	40
14	100	200	100	0	130	390	0	0	0	0	370	30
15	100	200	120	0	130	420	0	0	0	0	475	25
16	160	200	100	0	130	390	0	0	0	0	440	20
17	0	0	0	60	0	340	200	100	120	30	500	0

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18	0	0	0	110	0	280	200	80	130	20	510	0
19	0	0	0	60	0	320	200	100	140	15	515	0
20	0	0	0	110	0	250	200	80	160	10	520	0
21	100	200	100	0	130	460	0	0	0	0	460	40
22	100	200	80	0	130	500	0	0	0	0	370	30
23	100	200	100	0	130	460	0	0	0	0	475	25
24	160	200	80	0	130	500	0	0	0	0	440	20

Таблиця 1.3 – Величина інтенсивності руху транспорту і пішоходів на перехресті вул. Горизонтальна – вул. Друга Вертикальна

№ студента в списку групи	Максимальна величина інтенсивності руху транспортних (пішохідних) потоків за напрямками руху на перехресті, од./год. (піш./год)													
	АБ	АВ	АГ	БА	БВ	БГ	ВА	ВБ	ВГ	ГА	ГБ	ГВ	а-а	в-в
1	50	200	130	0	130	350	0	0	0	0	400	80	0	300
2	120	200	130	0	90	350	0	0	0	0	300	90	0	300
3	50	200	130	0	130	350	0	0	0	0	400	100	300	0
4	120	200	130	0	90	350	0	0	0	0	300	110	300	0
5	0	0	0	100	0	400	200	130	50	130	350	0	0	300
6	0	0	0	100	0	300	200	130	120	90	350	0	0	300
7	0	0	0	100	0	400	200	130	50	130	350	0	300	0
8	0	0	0	160	0	300	200	130	120	90	350	0	300	0
9	55	200	130	0	120	410	0	0	0	0	400	100	0	150
10	125	200	130	0	100	360	0	0	0	0	300	110	0	150
11	55	200	130	0	120	410	0	0	0	0	400	120	150	0
12	125	200	130	0	100	360	0	0	0	0	300	160	150	0
13	0	0	0	100	0	400	200	130	50	120	410	0	0	150
14	0	0	0	100	0	300	200	130	120	100	360	0	0	150
15	0	0	0	100	0	400	200	130	50	120	410	0	150	0
16	0	0	0	160	0	300	200	130	120	100	360	0	150	0
17	60	200	130	0	100	430	0	0	0	0	400	120	0	250
18	110	200	130	0	80	450	0	0	0	0	300	130	0	250
19	60	200	130	0	100	430	0	0	0	0	400	140	250	0
20	110	200	130	0	80	450	0	0	0	0	300	160	250	0
21	0	0	0	100	0	400	200	130	50	100	430	0	0	250
22	0	0	0	100	0	300	200	130	120	80	450	0	0	250
23	0	0	0	100	0	400	200	130	50	100	430	0	250	0
24	0	0	0	160	0	300	200	130	120	80	450	0	250	0

Структура. Результати виконання курсової роботи представляються у вигляді пояснювальної записки і графічної частини (1 лист формату А1).

Таблиця 1.4 - Результати дослідження швидкості руху транспорту на перегоні між перехрестями

Інтервали швидкості руху, км/год	Кількість автомобілів, що рухалися зі швидкістю з даного інтервалу									
	Передостання цифра залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20,1 – 25	4	4	2	0	0	0	1	1	3	3
25,1 – 30	6	6	2	1	2	3	4	3	4	5
30,1 – 35	9	9	4	6	12	14	12	10	12	14
35,1 – 40	17	17	16	15	23	14	16	18	24	25
40,1 – 45	19	19	20	23	25	21	25	22	26	25
45,1 – 50	17	17	23	23	18	24	24	25	14	17
50,1 – 55	15	15	21	18	16	16	12	12	11	10
55,1 - 60	13	13	12	14	4	8	6	9	6	1

Пояснювальна записка курсової роботи повинна містити:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 1) титульний аркуш; | 6) розділи основної частини; |
| 2) аркуш завдання на курсову роботу; | 7) висновки; |
| 3) реферат; | 8) перелік посилань; |
| 4) зміст; | 9) додатки. |
| 5) вступ; | |

Вимоги щодо написання змісту, вступу, висновків, переліку посилань і додатків містяться в методичних вказівках №16/74-2011-07 кафедри «Транспортні технології» [1, розділ 1].

Основна частина пояснювальної записки курсової роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів. Нижче наведений зміст основної частини пояснювальної записки, що відповідає **порядку виконання курсової роботи**:

1. Визначення швидкості руху транспортного потоку на перегоні магістральної вулиці.

2. Проектування режимів світлофорного регулювання на ізольованих світлофорних об'єктах.

2.1. Проектування режиму світлофорного регулювання на перехресті вул. Горизонтальна – вул. Перша Вертикальна.

2.2. Проектування режиму світлофорного регулювання на перехресті вул. Горизонтальна – вул. Друга Вертикальна.

2.3. Проектування режиму світлофорного регулювання на пішохідному переході.

3. Координація режимів роботи світлофорних об'єктів на ділянці магістральної вулиці.

Наприкінці кожного підрозділу та розділу повинні бути сформульовані висновки.

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1 Вказівки щодо визначення швидкості руху транспортного потоку на перегоні магістральної вулиці

При виконанні курсової роботи необхідно за вихідними даними, що наведені в табл. 1.3, побудувати гістограму (рис 2.1 а) і кумулятивну криву (рис. 2.1 б) розподілу миттєвих швидкостей руху транспортних засобів. Методика побудови цих графічних матеріалів наведена в [3, с. 22 – 25, 53 – 54].

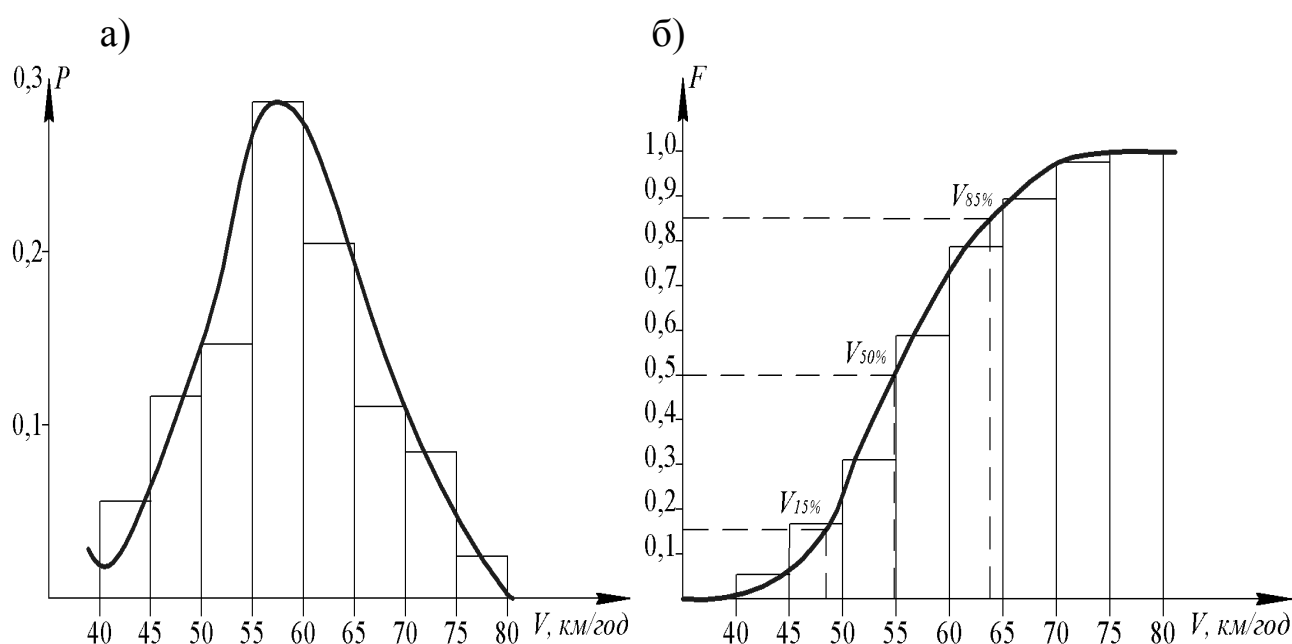


Рисунок 2.1 – Гістограма (а) й кумулятивна крива (б) розподілу миттєвих швидкостей руху транспортних засобів (приклад)

З використанням кумулятивної кривої треба визначити: швидкість 50 % - вої забезпеченості ($V_{50\%}$), яка буде використовуватися при визначенні перехідних інтервалів в циклах світлофорного регулювання на перехрестях і регульованому пішохідному переході, і швидкість 85 % - вої забезпеченості ($V_{85\%}$), яка буде використовуватися при визначенні швидкості координації світлофорних об'єктів на ділянці магістральної вулиці.

Наприклад, для визначення $V_{85\%}$ на осі ординат (рис. 2.1 б) необхідно знайти точку, якій би відповідало значення накопленої частоти $F = 85\%$. Через цю точку паралельно осі абсцис проводиться пряма. Через точку перетинання цієї прямої з кумулятивною кривою проводиться перпендикуляр до осі абсцис. Значення швидкості руху в точці перетинання перпендикуляра з віссю абсцис дасть нам $V_{85\%}$.

2.2 Вказівки до проектування режиму світлофорного регулювання на ізольованому світлофорному об'єкті

2.2.1 Вказівки до проектування режиму світлофорного регулювання на ізольованому перехресті

При проектуванні й розрахунках режиму світлофорного регулювання необхідно виходити з наступного змісту основних понять:

режим регулювання – кількість, порядок чергування й тривалість окремих тактів, фаз і циклу регулювання;

цикл регулювання – періодично повторювана послідовність всіх фаз;

фаза регулювання – сукупність основного такту й наступного за ним проміжного такту;

такт – період дії певної комбінації світлофорних сигналів;

основний такт – період часу, протягом якого дозволений рух певної групи транспортних і пішохідних потоків;

проміжний такт – період часу, протягом якого йде підготовка до передачі права на рух наступній групі транспортних і пішохідних потоків;

схема пофазного роз'їзду - графічне представлення розподілу конфліктуєчих транспортних і пішохідних потоків у часі.

Основні етапи методики проектування режиму світлофорного регулювання на ізольованому перехресті наведені на рис. 2.2.

Етап 1. Отримання інформації про параметри і характеристики дорожнього руху на перехресті.

Вихідними даними при проектуванні режиму світлофорного регулювання на перехресті є планувальні й транспортні характеристики перехрестя:

- ширина проїзних частин, кількість й ширина смуг у кожному напрямку руху, ширина розділювальних смуг, радіуси закруглень на перехресті, ширина й розташування тротуарів, похил на підходах до перехрестя;

- величина інтенсивності руху транспортних потоків за напрямками на перехресті й зміна її в часі, склад транспортних потоків, середня швидкість руху транспортних потоків на підходах і в зоні перехрестя, величина інтенсивності руху пішохідних потоків через перехрестя.

Етап 2. Обґрунтування доцільності введення світлофорного регулювання на перехресті.

Доцільність введення світлофорного регулювання на перехресті визначається шляхом порівняння фактичних значень інтенсивності руху транспорту й пішоходів зі значеннями цих параметрів, зазначених в умовах введення світлофорного регулювання [4, п. 7.10].

У даній курсовій роботі доцільність введення світлофорного регулювання



Рисунок 2.2 – Основні етапи методики проектування режиму світлофорного регулювання на ізольованому перехресті

на перехресті необхідно встановити з використанням першої умови введення світлофорного регулювання.

Етап 3. Формування схеми пофазного роз'їзду на перехресті.

Вказівки з визначення кількості фаз світлофорного регулювання на перехресті наведені в [2, с. 11 – 22].

Вказівки з розробки схеми дислокації технічних засобів організації дорожнього руху на регульованому перехресті міських вулиць наведені в [2, с. 25].

Вказівки з визначення послідовності чергування фаз в циклі регулювання на перехресті наведені в [2, с. 27 - 34].

Етап 4. Розрахунок тривалості циклу і основних тактів світлофорного регулювання на перехресті без врахування пішохідного руху і руху трамваїв на перехресті.

Вказівки з розрахунку тривалості циклу і основних тактів світлофорного регулювання на перехресті без врахування пішохідного руху і руху трамваїв на перехресті наведені в [2, с. 35 - 42].

Етап 5. Коректування тривалості циклу і основних тактів світлофорного регулювання на перехресті з урахуванням пішохідного й трамвайного руху на перехресті.

Вказівки з коректування тривалості циклу і основних тактів світлофорного регулювання на перехресті з урахуванням пішохідного руху на перехресті наведені в [2, с. 37 - 40].

За методикою, що наведена на рис. 2.2, необхідно запроектувати режим роботи світлофорного регулювання на кожному з перехресть, що входять згідно з завданням до ділянки магістральної вулиці. Результатом такого проектування повинні бути:

- 1) схема пофазного роз'їзду на перехресті;
- 2) циклограма роботи світлофорної сигналізації на перехресті;
- 3) схема організації дорожнього руху на перехресті.

2.2.2 Вказівки до проектування режиму світлофорного регулювання на пішохідному переході, що розташований на перегоні магістральної вулиці

Необхідність застосування світлофорної сигналізації на пішохідному переході, розташованому на перегоні вулиці, слід визначати відповідно до вимог умов 2 і 3 введення світлофорного регулювання [4, п. 7.10].

Конфліктуючі транспортні й пішохідні потоки на регульованих пішохідних переходах, розташованих на перегонах вулиць, пропускаються по черзі у дві фази. Як правило, одна фаза є повністю пішохідною, а друга фаза – транспортна (рис. 2.3).

Розрахунок тривалості циклу й тактів світлофорного регулювання на пішохідних переходах, розташованих на перегонах вулиць, повинен виконуватися в наступному порядку [5]:

- 1) визначення тривалості зеленого сигналу світлофорів, що регулюють рух пішоходів по пішохідному переходу;
- 2) визначення тривалості циклу світлофорного регулювання;
- 3) визначення тривалості зеленого сигналу світлофорів, що регулюють рух транспорту через пішохідний перехід.

Тривалість зеленого сигналу пішохідного світлофора розраховують за формулою [5]:

$$t_{3niu} = 5 + \frac{B}{V_{niu}}, \text{ с}, \quad (2.1)$$

де B – ширина проїзної частини вулиці, що пересікається пішоходами в даній фазі регулювання, m ;

V_{niu} – швидкість руху пішохода по пішохідному переходу, m/c ; приймається рівною 1,3 m/c [5, 6].

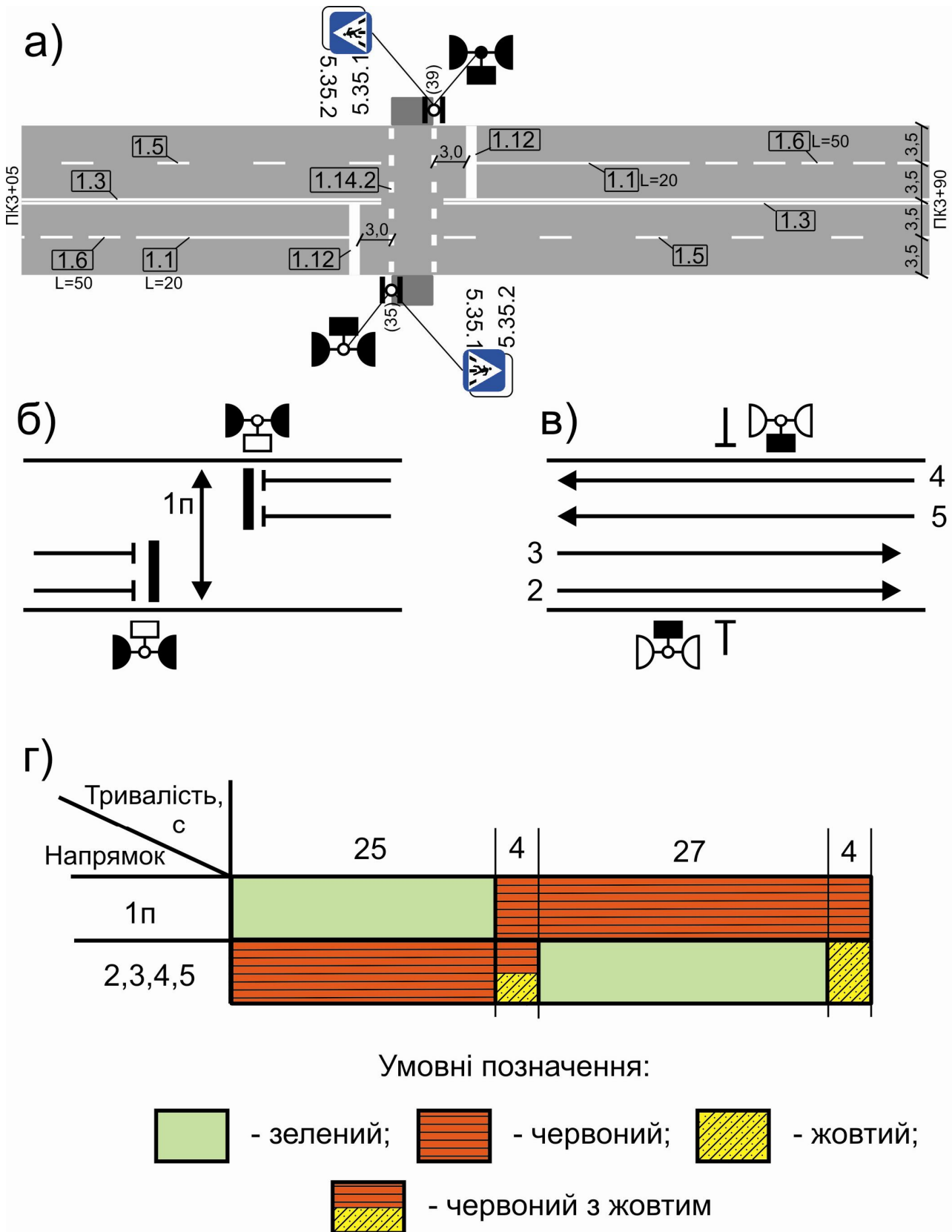


Рисунок 2.3 - Приклад двофазного світлофорного регулювання на пішохідному переході, що розташований на перегоні вулиці.

а) схема організації дорожнього руху в зоні пішохідного переходу; б) пішохідна фаза; в) транспортна фаза; г) циклограма світлофорної сигналізації

Тривалість циклу світлофорного регулювання розраховують за формулою [5]:

$$T = \frac{t_{3niu} + t_{niu}^{\Pi} + t_{\Pi}}{1 - y}, \text{ с}, \quad (2.2)$$

де t_{niu}^{Π} - тривалість перехідного інтервалу для пішоходів, с; розраховують виходячи з умови безпечного досягнення пішоходами середини проїзної частини (острівця безпеки) або повернення на тротуар [2]:

$$t_{\Pi}^{niu} = \frac{B}{2 \cdot V_{niu}}, \text{ с}, \quad (2.3)$$

t_{Π} - тривалість перехідного інтервалу транспортної фази, с; розраховується за формулою [2]:

$$t_{\Pi} = \frac{V}{7,2a_y} + \frac{3,6(l_{ДКТ} + l_a)}{V}, \text{ с}, \quad (2.4)$$

де V - середня швидкість руху транспортного потоку у даному напрямку, км/год; в розрахунках $V = V_{50\%}$;

a_y - середнє комфортне уповільнення при гальмуванні, м/с²; $a_y = 2,5 \dots 3 \text{ м/с}^2$ [6, 7];

$l_{ДКТ}$ - відстань від стоп-лінії до самої далекої конфліктної точки, м; на регульованому пішохідному переході це відстань від «стоп-лінії» до дальньої границі пішохідного переходу;

l_a - габаритна довжина автомобіля, м; $l_a = 6 \text{ м}$ [8].

y - розрахунковий фазовий коефіцієнт транспортної фази; за розрахунковий фазовий коефіцієнт транспортної фази приймається найбільший з фазових коефіцієнтів y_j , що розраховані для кожної j -тої смуги руху проїзної частини в зоні пішохідного переходу [5]:

$$y = \max y_{ji}, \quad (2.5)$$

$$y_{ji} = \frac{N_j}{M_{Hj}}, \quad (2.6)$$

де N_j - величина інтенсивності руху транспорту по j -тій смузі, од./год;

M_j - величина потоку насичення по j -тій смузі, од./год.

Тривалість зеленого сигналу, що дозволяє рух транспорту через пішохідний перехід, визначається за формулою [5]:

$$t_{3mp} = T - t_{3niu} - t_{II}^{niu} - t_{II}, \text{ с}, \quad (2.7)$$

Якщо в результаті розрахунку за формулою (2.7) тривалість зеленого сигналу транспортного світлофора вийшла більше 30 с, то необхідно розглянути можливість устрою острівця безпеки посередині проїзної частини вулиці [5].

Острівці безпеки, як правило, виконуються в одному рівні із проїзною частиною й позначаються розміткою 1.16.4 [9]. Захист пішоходів забезпечується відхиленням суцільної лінії розмітки 1.1 від осі проїзної частини (пасивний захист) (рис. 2.4 а), або бетонними конструкціями (рефюжами) висотою до 40 см (активний захист) (рис. 2.4 б).

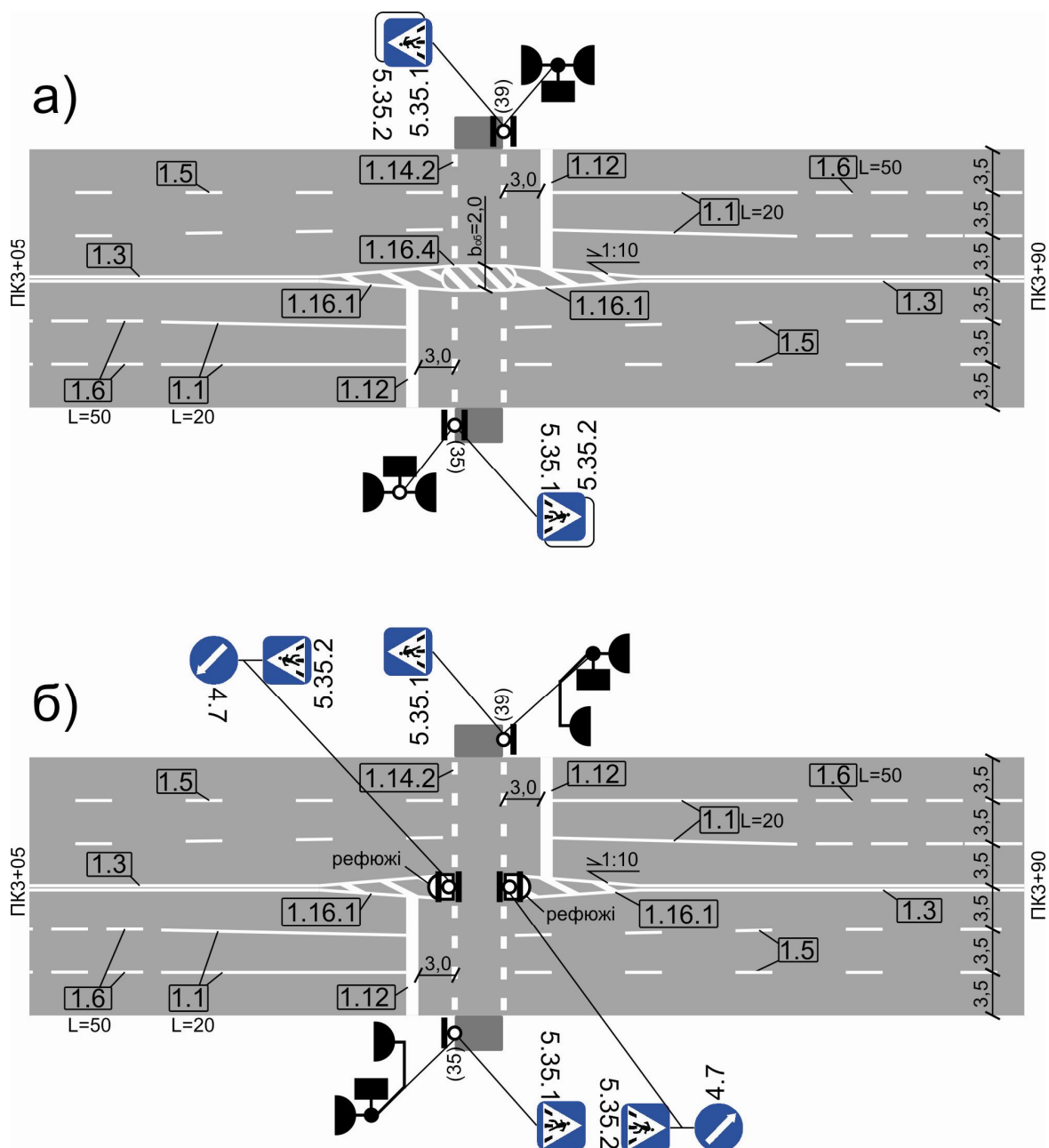


Рисунок 2.4 – Приклади влаштування острівця безпеки посередині проїзної частини

На рефюжах повинні бути встановлені круглі тумби, розмічені відповідно до ДСТУ 2587:2010 [9]. На тумбах устанавлюються дорожні знаки 4.7. Бічну поверхню рефюж офарблюють розміткою 2.6.

Ширину острівця безпеки слід визначати за формулою [6, с. 75]:

$$b_{об} = \frac{N_{п} \cdot T \cdot f}{3600 \cdot b_{пн}}, \text{ м}, \quad (2.8)$$

де $N_{п}$ – величина інтенсивності руху пішоходів по пішохідному переходу в обох напрямках у годину пік, $пiш./год.$;

f – площа, яку займає один пішохід на острівці безпеки, $м^2$; приймається рівною $0,3 \text{ м}^2$ [6];

$b_{пн}$ – ширина пішохідного переходу, $м$.

Ширина острівця безпеки повинна бути не менш $1,5 \text{ м}$ [6, с. 75]. Довжина площадки очікування на острівці безпеки повинна бути рівною ширині пішохідного переходу.

Якщо виходячи з місцевих умов нема можливості улаштувати острівець із шириною, яку розраховано за формулою (2.8), то необхідно розглянути варіант поетапного пропуску пішоходів через проїзну частину зі зсувом у часі включення однойменних сигналів світлофорів. Тим самим, групи пішоходів, що рухаються назустріч одна одній, будуть прибувати на острівець безпеки не одночасно, тобто виникає можливість зменшення ширини острівця безпеки.

Розглянемо приклад проектування режиму світлофорного регулювання на пішохідному переході, розташованому на перегоні міської магістральної вулиці загальноміського значення.

Вихідні дані: ширина проїзної частини – 24 м ; кількість смуг руху транспорту – по 3 у кожному з напрямків шириною 4 м кожна; приведена величина інтенсивності руху в одному найбільш завантаженому напрямку – 3100 од./год. , потік насичення в цьому ж напрямку – 6300 од./год. ; величина інтенсивності руху пішоходів у двох напрямках – 1600 пiш./год. ; ширина пішохідного переходу – 5 м ; тривалість перехідного інтервалу транспортної фази – 4 с .

Розглянемо варіант організації світлофорного регулювання на пішохідному переході з виділенням першої фази для руху пішоходів, а другої - для руху транспорту.

За формулами (2.1) і (2.3) тривалість зеленого сигналу й перехідного інтервалу для пішохідної фази складе:

$$t_{3пiш} = 5 + \frac{24}{1,3} = 23,5 \approx 24 \text{ с};$$

$$t_{II}^{niu} = \frac{24}{2 \cdot 1,3} = 9,2 \approx 10 \text{ с.}$$

За формулою (2.6) величина розрахункового фазового коефіцієнта:

$$y = \frac{3100}{6300} = 0,49.$$

Тривалість циклу світлофорного регулювання й тривалість зеленого сигналу транспортної фази за формулами (2.2) і (2.7) відповідно буде:

$$T = \frac{24 + 10 + 4}{1 - 0,49} \approx 75 \text{ с};$$

$$t_{3mp} = 75 - 24 - 10 - 4 = 37 \text{ с.}$$

Так як тривалість зеленого сигналу транспортної фази перевищує 30 с, то необхідно розглянути можливість устрою посередині проїзної частини острівця безпеки як засобу зменшення тривалості циклу.

Для визначення ширини острівця безпеки використовуємо формулу (2.8):

$$b_{об} = \frac{1600 \cdot 75 \cdot 0,3}{3600 \cdot 5} = 2,0 \text{ м.}$$

Місцеві умови дозволяють за рахунок зменшення на 0,5 м ширини середніх і крайніх лівих смуг у кожному з напрямків у зоні пішохідного переходу посередині проїзної частини влаштувати острівець безпеки шириною 2 м.

Повторимо розрахунок тривалості циклу й тактів з урахуванням устрою острівця безпеки. При цьому у формулі (2.3) B – це відстань від краю проїзної частини до острівця безпеки (у нашому прикладі $B = 4 + 3,5 + 3,5 = 11 \text{ м}$).

Приведемо результати розрахунків:

$$t_{II}^{niu} = \frac{11}{2 \cdot 1,3} = 4,23 \approx 5 \text{ с};$$

$$T = \frac{24 + 5 + 4}{1 - 0,49} = 65 \text{ с};$$

$$t_{3mp} = 65 - 24 - 5 - 4 = 32 \text{ с.}$$

Тривалість зеленого сигналу транспортної фази перевищує 30 с, тому розглянемо варіант поетапного пропуску пішоходів через проїзну частину. Результати розрахунків тривалості циклу й основних тактів у цьому випадку наступні:

$$t_{3niu} = 5 + \frac{11}{1,3} = 13,46 \approx 14 \text{ с};$$

$$t_{II}^{niu} = \frac{11}{2 \cdot 1,3} = 4,23 \approx 5 \text{ с};$$

$$T = \frac{14 + 5 + 4}{1 - 0,49} = 46 \text{ с};$$

$$t_{3mp} = 46 - 14 - 5 - 4 = 23 \text{ с}.$$

Отже, приймаємо варіант поетапного пропуску пішоходів через проїзну частину вулиці. Мінімально необхідна ширина острівця безпеки руху при такому варіанті з обліком того, що групи пішоходів, які рухаються назустріч одна одній, будуть прибувати на острівець безпеки не одночасно, повинна бути (формула 2.8):

$$b_{об} = \frac{\frac{1600}{2} \cdot 46 \cdot 0,3}{3600 \cdot 5} = 0,61 \text{ м}.$$

Остаточно приймаємо ширину острівця безпеки рівною 2 м.

Схема пофазного світлофорного регулювання на пішохідному переході з поетапним пропуском пішоходів через проїзну частину вулиці і, відповідна їй, циклограма роботи світлофорної сигналізації представлені на рис. 2.5. На рис. 2.5 умовні позначення сигналів світлофорів такі ж, як і на рис. 2.3.

2.3 Вказівки до проектування координованого світлофорного регулювання на ділянці магістральної вулиці

Координоване регулювання являє собою узгоджену роботу ряду світлофорних об'єктів на магістралі з метою безупинного проїзду автотранспортних засобів по магістралі за принципом «зеленої хвилі». Сутність проектування координованого регулювання полягає в призначенні такої швидкості руху на перегонах між світлофорними об'єктами (швидкості координації) і таких відрізків часу між моментами включення зелених сигналів світлофорів на суміжних (сусідніх) світлофорних об'єктах, щоб транспортні засоби підходили до наступного світлофорного об'єкту на зелений сигнал світлофора.

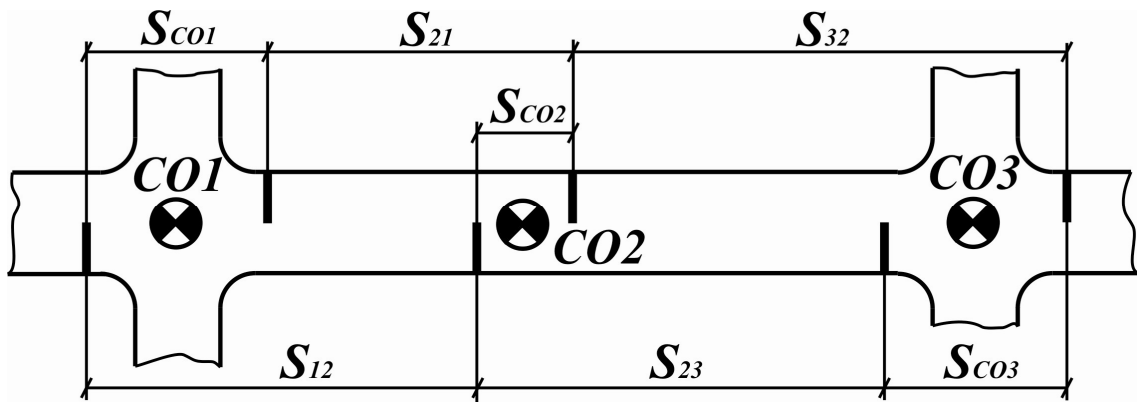


Рисунок 2.6 – Приклад визначення відстані між суміжними світлофорними об'єктами

CO1, CO2, CO3 – відповідно перший, другий і третій світлофорні об'єкти на ділянці магістральної вулиці; S_{12} – відстань між першим і другим світлофорними об'єктами; S_{23} – відстань між другим і третім світлофорними об'єктами; S_{32} – відстань між третім і другим світлофорними об'єктами; S_{21} – відстань між другим і першим світлофорними об'єктами; S_{CO1} , S_{CO2} , S_{CO3} – відповідно ширина першого, другого і третього світлофорних об'єктів по магістралі координації.

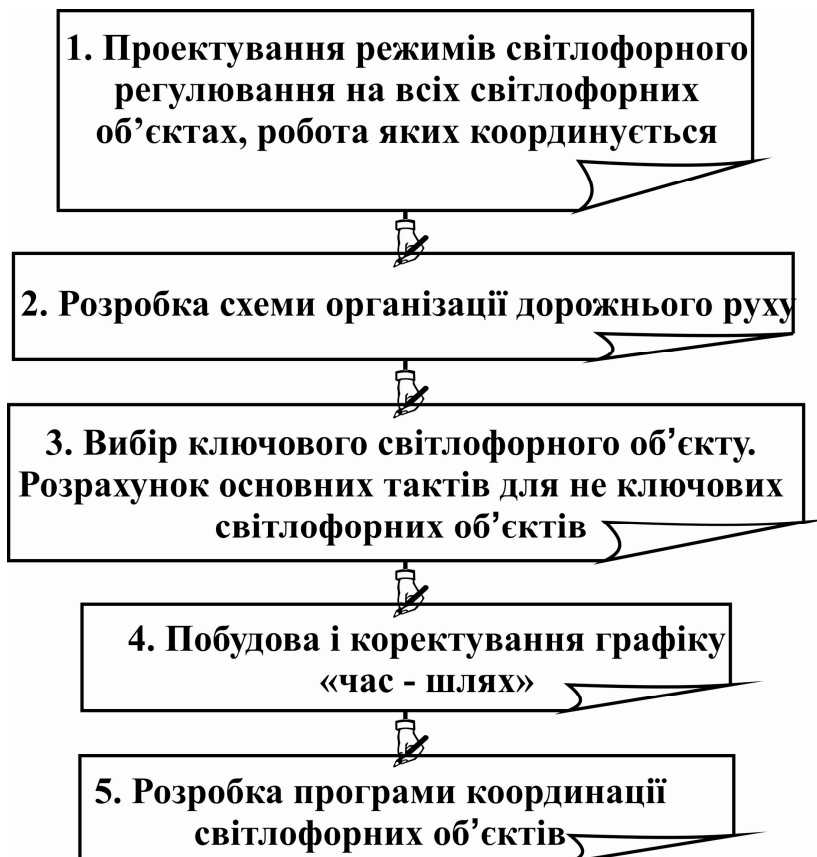


Рисунок 2.7 – Етапи методики проектування координованого світлофорного регулювання на магістралі з використанням графоаналітичного методу

Етап 1. Проектування режимів світлофорного регулювання на всіх світлофорних об'єктах, робота яких координується.

Режим світлофорного регулювання на всіх світлофорних об'єктах (як існуючих, так і тих, що пропонуються) розраховують як для ізольованих СО за методикою, що викладена в підрозділі 2.2 цих методичних вказівок.

Етап 2. Розробка схеми організації дорожнього руху.

Схема організації дорожнього руху – графічний документ, на якому умовними позначеннями відображена організація дорожнього руху на визначеній ділянці дороги чи вулиці у вигляді раціонального застосування, розміщення та ув'язки між собою технічних засобів організації дорожнього руху.

Вказівки до розробки схеми ОДР наведені в [2, с. 25 – 26].

Застосування і розміщення дорожніх знаків регламентується ДСТУ 4100 [10]. Правила застосування дорожньої розмітки наведені в ДСТУ 2587 [9]. Правила застосування і розміщення світлофорів наведені в ДСТУ 4092 [4]. Умовні позначення ТЗОДР на схемі організації дорожнього руху повинні бути у відповідності до вимог ДСТУ 4159 [11], СОУ 45.2–00018112–048 [12] і наведені в [2, додаток А]. Запроектована схема ОДР повинна бути накреслена з використанням масштабу 1:500 на листі графічної частини курсової роботи.

Етап 3. Вибір ключового СО. Розрахунок основних тактів для не ключових світлофорних об'єктів.

Світлофорний об'єкт, для якого отримана максимальна тривалість циклу регулювання, називається ключовим. Тривалість циклу регулювання на ключовому СО приймається як розрахункова для всіх інших СО магістралі.

Основні такти на не ключових СО збільшують пропорційно їхньої тривалості для одержання на кожному світлофорному об'єкті розрахункового значення тривалості циклу.

Етап 4. Побудова і коректування графіку «час - шлях».

Графік «час - шлях» будують у системі прямокутних координат. По горизонтальній осі відкладають значення часу (для курсової роботи рекомендується масштабний коефіцієнт $\mu_t = 1 \frac{мм}{с}$), по вертикальній осі - значення шляху (для курсової роботи рекомендується масштаб 1 : 1000 або масштаб 1 : 1500).

Ліворуч від вертикальної осі з дотриманням вертикального масштабу викреслюють схематичний план магістралі із вказівкою відстаней між світлофорними об'єктами (рис. 2.8). Ліворуч від плану магістралі біля кожного СО вказується тривалість сигналів світлофорів по магістралі координації в послідовності зелений – жовтий – червоний – червоний з жовтим.

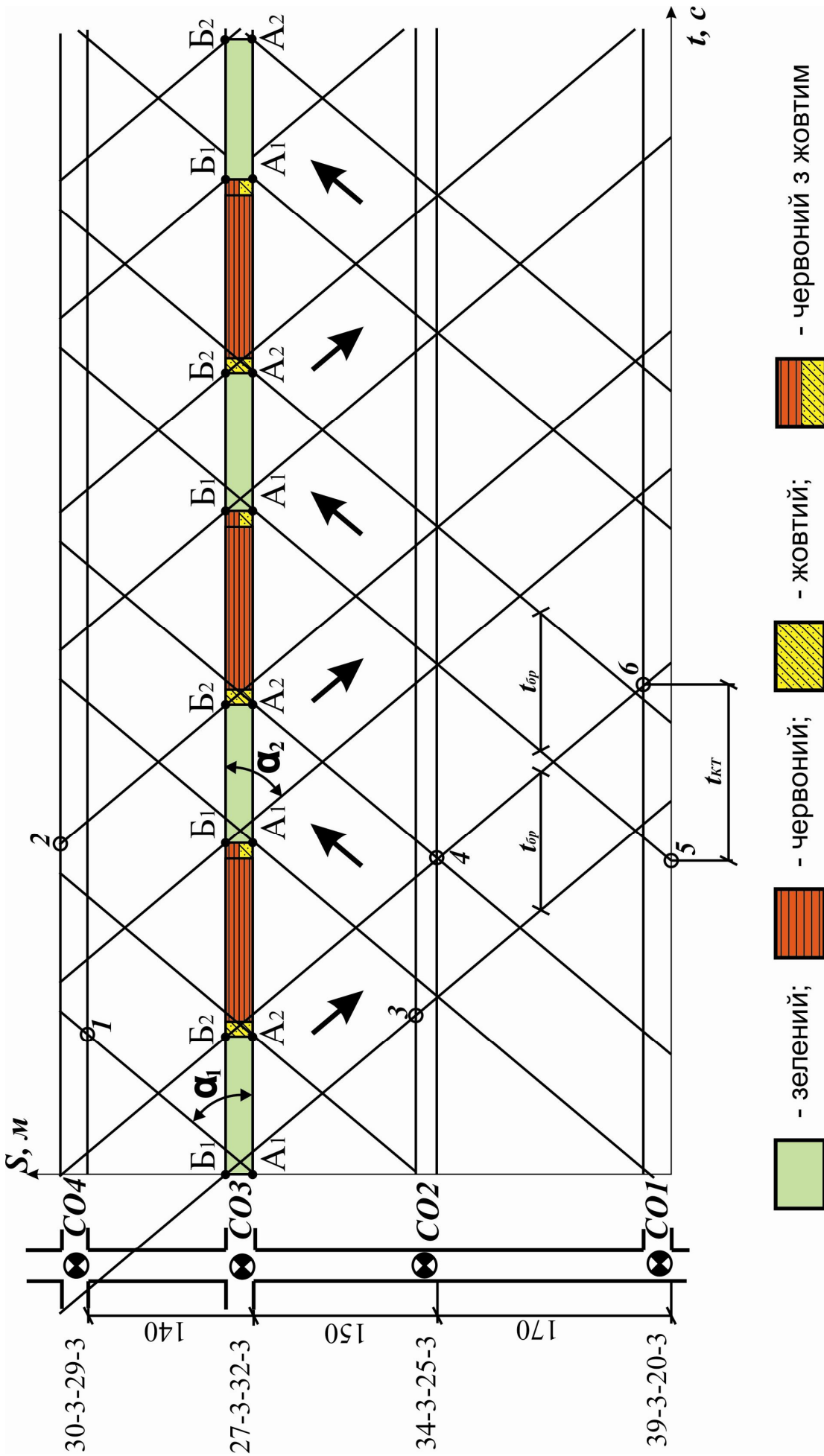


Рисунок 2.8 – Приклад побудови графіку «час – шлях»

Вправо через границі світлофорних об'єктів паралельно горизонтальній осі проводять лінії (рис. 2.8). Нагадаємо, що границями СО є «стоп-лінії», що розташовані на в'їздах на СО по магістралі координації, як це показано на рис. 2.6 – відстані S_{CO1} , S_{CO2} , S_{CO3} .

Таким чином, через границі кожного із СО повинно бути проведено по дві горизонтальних лінії. Простір між цими лініями далі будемо називати «смугою світлофорного об'єкту».

На смузі ключового СО у масштабі наносять зліва направо послідовність сигналів світлофорів, що регулюють рух по магістралі координації. Необхідно нанести таких послідовностей у межах 6 ... 10 циклів регулювання.

Далі необхідно побудувати графіки руху лідерів груп транспортних засобів по магістралі координації в прямому й зворотному напрямках за умови, що швидкість руху цих транспортних засобів на всьому протязі магістралі координації є постійною величиною. Для цього через точки початку зелених сигналів на ключовому перехресті (на рис. 2.8 це точки A_1 при русі в прямому напрямку від СО1 до СО4 і точки B_1 при русі у зворотному напрямку від СО4 до СО1) проводять похилі до горизонталі лінії під кутами α_1 і α_2 відповідно для прямого й зворотного напрямків руху по магістралі координації. Чисельно тангенс кута нахилу цих ліній відповідає розрахунковій швидкості координації по магістралі:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{V_{\text{ПП}}}{3,6 \cdot \mu_t \cdot M_S}, \quad (2.9)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{V_{\text{ЗВ}}}{3,6 \cdot \mu_t \cdot M_S}, \quad (2.10)$$

де $V_{\text{ПП}}$, $V_{\text{ЗВ}}$ – розрахункова швидкість координації світлофорних об'єктів відповідно для прямого й зворотного напрямків руху по магістралі, км/год; як розрахункову швидкість координації приймають збільшену на 5 – 8 км/год швидкість $V_{85\%}$ (див. підрозділ 2.1), при цьому величина розрахункової швидкості координації повинна бути кратною 5 (на дорожніх знаках 5.30 «Рекомендована швидкість» величина швидкості руху повинна бути кратною 5 км/год [10, табл. 8]);

μ_t – горизонтальний масштабний коефіцієнт ($\mu_t = 1 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$);

M_S – масштабний коефіцієнт вертикальної осі графіку «час – шлях»

(для масштабу 1 : 1000 $M_S = 1 \frac{\text{м}}{\text{мм}}$, для масштабу 1 : 1500 $M_S = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{мм}}$).

Через точки, що відповідають моментам вимикання зелених сигналів на ключовому перехресті (на рис. 2.8 це точки A_2 при русі в прямому напрямку й точки B_2 при русі у зворотному напрямку) необхідно провести

похилі до горизонталі лінії, паралельні раніше побудованим графікам руху лідерів груп транспортних засобів по магістралі координації, в прямому й зворотному напрямках.

На рис. 2.8 простір між похилими лініями, проведеними через точки A_1 і A_2 у прямому напрямку руху по магістралі координації (точки B_1 і B_2 у зворотному напрямку) називається «стрічкою безупинного руху» (СБР). Якщо графік руху автомобіля перебуває усередині цієї стрічки, то йому гарантується рух без зупинки на протязі усієї магістралі координації.

Величина ширини СБР $t_{\text{бр}}$ (рис. 2.8) для організації координованого регулювання повинна бути не меншою $0,3 \cdot T$ [6, 13].

Режими роботи СО вважаються скоординованими, якщо СБР в прямому й зворотному напрямках руху на всіх СО, що входять у систему координації, проходять у межах зелених сигналів всіх світлофорів, що регулюють рух по магістралі координації.

Для перевірки цієї умови необхідно виконати наступні дії:

1) на смугах усіх не ключових світлофорних об'єктів необхідно знайти крайні точки перетинання цих смуг стрічками безупинного руху. Відзначимо, що для прямого напрямку руху крайня точка завжди буде лежати на нижній границі смуги світлофорного об'єкту, а для зворотного напрямку - на верхній границі смуги світлофорного об'єкту. Наприклад, на рис. 2.8 такими крайніми точками є: для СО4 - точки 1 і 2, для СО2 - точки 3 і 4; для СО1 - точки 5 і 6;

2) для кожного з не ключових СО виміряється відстань по горизонталі між цими крайніми точками й з використанням масштабного коефіцієнту μ_t переходимо до виміру цієї відстані в секундах (t_{KT}). Значення t_{KT} представляє собою мінімально необхідну тривалість зеленого сигналу світлофора по магістралі координації на даному СО, при якій буде забезпечена координація режиму світлофорного регулювання на цьому СО з режимами світлофорного регулювання на всіх інших СО, включених до системи координованого регулювання на магістралі;

3) для кожного з не ключових СО порівнюється значення t_{KT} із тривалістю зеленого сигналу по магістралі координації. Якщо тривалість зеленого сигналу не менша t_{KT} , то для цього СО корекція графіку «час-шлях» не потрібна. Якщо ділянка t_{KT} виявилася більше зеленого сигналу на якому-небудь СО (тобто, одна зі стрічок безупинного руху попадає частково на заборонний сигнал), необхідна корекція графіка «час-шлях». Наприклад, на рис. 2.8:

- для СО1: $t_{KT} = 34 \text{ с} < t_3 = 39 \text{ с}$ - корекція графіку «час-шлях» не потрібна;

- для СО2: $t_{KT} = 31 \text{ с} < t_3 = 34 \text{ с}$ - корекція графіку «час-шлях» не потрібна;

- для СО4: $t_{KT} = 37 \text{ с} > t_3 = 30 \text{ с}$ - необхідна корекція графіку «час-шлях».

Корекція графіку «час-шлях» може здійснюватися шляхом зміни розрахункової швидкості координації на одному з перегонів (або декількох перегонах) магістралі. Під перегоном тут розуміється ділянка магістралі між світлофорними об'єктами. При цьому буде змінюватися величина кута нахилу СБР до горизонталі. Збільшення розрахункової швидкості координації призводить до збільшення цього кута нахилу. Припустимими границями зміни розрахункової швидкості координації є ± 5 км/год.

Другий спосіб корекції графіку «час-шлях» полягає в зменшенні ширини СБР. Не рекомендується робити ширину стрічки часу меншою за $0,3 \cdot T$, тому що з її звуженням зменшується ймовірність безупинного проїзду транспортних засобів по магістралі координації.

У виняткових випадках скоординувати роботу світлофорних об'єктів можна шляхом збільшення тривалості зеленого сигналу по магістралі координації за рахунок зменшення тривалості зеленого сигналу на другорядній вулиці, або шляхом ліквідації однієї фази при трьох- або чотирьохфазному світлофорному регулюванні.

На рис. 2.9 корекція графіку «час-шлях» виконана шляхом зменшення на 5 км/год розрахункової швидкості координації на перегоні між СО3 і СО4 як у прямому, так і зворотному напрямках. Після зменшення розрахункової швидкості координації на цьому перегоні величина кутів нахилу стрічок безупинного руху стала α_1^* й α_2^* відповідно для прямого й зворотного напрямків руху. Після корекції графіку «час-шлях» на світлофорному об'єкті №4: $t_{KT} = 27$ с < $t_z = 30$ с. Таким чином, можна вважати, що режим роботи СО4 скоординований з режимами роботи інших світлофорних об'єктів і подальша корекція графіку «час-шлях» не потрібна.

Етап 5. Розробка програми координації світлофорних об'єктів.

Після корекції графіку «час-шлях» на смугах всіх не ключових СО у масштабі наносять зліва направо послідовність сигналів світлофорів, що регулюють рух по магістралі координації. При цьому стрічки безупинного руху повинні бути повністю розміщені в межах зеленого сигналу по магістралі координації.

Зелений сигнал по магістралі координації повинен включатися з деяким випередженням до моменту прибуття на цей СО транспортних засобів, що рухаються в межах стрічок безупинного руху. Це викликано тим, що на світлофорному об'єкті може накопичуватися певна кількість «позагрупових» транспортних засобів. До «позагрупових» транспортних засобів відносяться такі, які повертають на магістраль координації із другорядних вулиць. Ці транспортні засоби прибувають на наступний світлофорний об'єкт магістралі координації на червоний сигнал світлофора й тому зупиняються. Проблема полягає в тому, що ці «позагрупові» транспортні засоби можуть створити перешкоди для транспортних засобів,

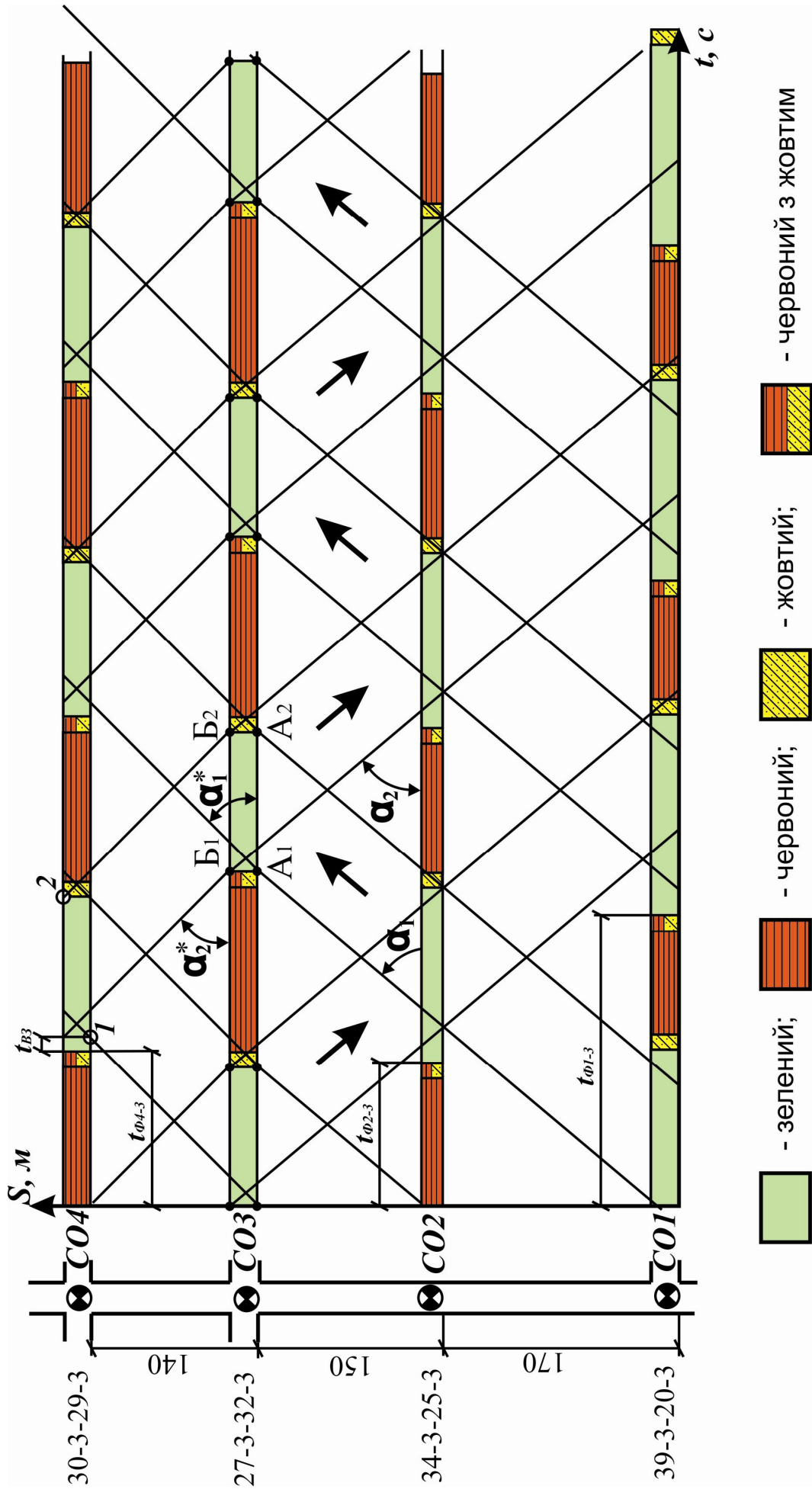


Рисунок 2.9 – Графік координованого регулювання на ділянці міської магістральної вулиці

що рухаються в стрічці безупинного руху. Випередження включення зеленого сигналу дозволяє «позагруповим» транспортним засобам від'їхати від «стоп-лінії» до прибуття транспортних засобів, що рухаються в стрічці безупинного руху.

Випередження включення зеленого сигналу (t_{B3}) забезпечується за рахунок різниці між його тривалістю й тривалістю t_{KT} .

Після вводу в експлуатацію системи координованого регулювання для кожного із СО шляхом проведення натурних обстежень необхідно визначити величину фактичної черги «позагрупових» транспортних засобів. Тривалість випередження включення зеленого сигналу визначають за середньою кількістю «позагрупових» автомобілів, що стоять на одній смузі в очікуванні зеленого сигналу світлофора, з розрахунку 2 с на один «позагруповий» автомобіль. Якщо тривалість зеленого сигналу не дозволяє забезпечити таке випередження його включення, то випередження може бути отримано тільки за рахунок зменшення тривалості зеленого сигналу по другорядному напрямку руху на перехресті. З огляду на те, що величина інтенсивності руху транспорту в цьому напрямку, як правило, значно менша, ніж по магістралі координації, сумарна затримка в районі координації істотно не зростає.

На рис. 2.9 наведений остаточний вид графіка координованого регулювання на ділянці міської магістральної вулиці.

Програма координації світлофорних об'єктів являє собою набір таких керуючих параметрів: тривалість циклу світлофорного регулювання, фазові зсуви щодо ключового світлофорного об'єкту, величина швидкості координації світлофорних об'єктів на перегонах між світлофорними об'єктами в прямому й зворотному напрямках руху по магістралі. Ці керуючі параметри необхідно звести в таблицю, форма якої представлена на рис. 2.10.

№ світлофорного об'єкту	Тривалість циклу, с	Фазовий зсув відносно ключового перехрестя, с	Величина швидкості координації на перегонах між світлофорними об'єктами	
			↑	↓
1	2	3	4	5

Рисунок 2.10 – Форма таблиці керуючих параметрів програми координації світлофорних об'єктів

3 ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ І ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Загальні вимоги щодо оформлення пояснювальної записки курсової роботи, вимоги до оформлення рисунків, таблиць, формул, правила цитування та посилання на використані джерела, вимоги до оформлення переліку посилань і додатків наведені в розділі 2 методичних вказівок №16/74-2011-07 кафедри «Транспортні технології» [1].

Графічна частина курсового проекту складається з одного листа формату А1, на якому повинні бути зображені:

- схема дислокації технічних засобів організації дорожнього руху на ділянці магістральної вулиці, яка повинна бути накреслена з використанням масштабу 1:500 і умовних позначень, наведених в додатку А методичних вказівок [2];

- схеми пофазного роз'їзду і циклограми світлофорного регулювання на світлофорних об'єктах, для яких розроблено програму координації;

- графік координації світлофорних об'єктів на ділянці магістральної вулиці.

4 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Результати виконання курсової роботи оцінюються викладачем (або спеціально створеною комісією) при її захисті за двадцяти-бальною системою. Захист робіт проводиться безпосередньо на практичному занятті з курсової роботи або на консультаціях. Консультації з дисципліни «ТЗОДР» проводяться протягом семестру за розкладом, що складений на кафедрі і затверджений у відповідному порядку.

На кафедрі складається графік захисту курсової роботи. За сім днів до дати захисту курсової роботи студент здає підготовлену курсову роботу викладачу. Викладач протягом трьох днів перевіряє результати виконання курсової роботи і, якщо є зауваження з оформлення і змісту курсової роботи, в письмовому вигляді викладає їх на зворотному боці титульного аркушу роботи. Виправлення за зауваженнями викладача повинні бути зроблені на чистих аркушах і супроводжуватися заголовками, наприклад, «Виправлення за зауваженням №1». Аркуші з виправленнями за зауваженнями разом з підготовленою студентом курсовою роботою представляються викладачу для захисту курсової роботи.

Захист роботи проводиться у вигляді бесіди, під час якої обговорюються результати роботи студента над зауваженнями, що виникли у викладача до змісту курсової роботи. Під час бесіди викладач може задавати студенту запитання за темою курсової роботи.

За підсумками захисту курсової роботи виставляється оцінка (відмінно, добре, задовільно):

«відмінно» (17 – 20 балів) – зауважень з оформлення курсової роботи і її змісту немає або є незначні недоліки з оформлення курсової роботи; студент дав повні відповіді на всі запитання викладача;

«добре» (13,5 – 16,9) – є недоліки з оформлення й/або змісту курсової роботи; студент дав повні відповіді на більшу частину запитань викладача;

«задовільно» (10 – 13,4) – є недоліки з оформлення й/або змісту курсової роботи; студент не дав відповіді на більшу частину запитань викладача.

Якщо є принципові зауваження до результатів виконання курсової роботи, які студент не виправив, робота до захисту не приймається.

Оцінка, отримана студентом за результатами захисту курсової роботи, прирівнюється до оцінок з теоретичного навчання та враховується при підведенні підсумків загальної успішності студента.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки до оформлення пояснювальної записки дипломного проекту (для студентів спеціальності 7.07010104 «Організація і регулювання дорожнього руху») / укладачі: А.В. Куниця, О.М. Дудніков, О.В. Толок, Д.М. Самісько, Р.О. Лапутин. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2011. – 30 с.
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Технічні засоби організації дорожнього руху» (для студентів денної і заочної форми навчання напряму підготовки 6.070101) [Електронний ресурс] / укладач: О. В. Толок. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 RAM; Windows 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технічні засоби організації дорожнього руху» (для студентів денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.070101) [Електронний ресурс] / укладач: О. В. Толок. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 RAM; Windows 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.
4. Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки: ДСТУ 4092–2002. – [Чинний від 2002–06–03] – 31 с. – (Національний стандарт України).
5. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения. – М.: ВНИИБДД МВД СССР, 1977. – 51 с.
6. Руководство по регулированию дорожного движения в городах. – М.: Стройиздат, 1974. – 97 с. (Министерство внутренних дел СССР, Министерство коммунального хозяйства РСФСР).
7. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / за заг. ред. В. П. Поліщука; О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін. – К.: Знання України, 2011. – 467 с.
8. Левашов А. Г. Проектирование регулируемых пересечений: Учебное пособие / А. Г. Левашов, А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Иркутск: Изд-во ИРГТУ, 2007. – 208 с.
9. Розмітка дорожня. Технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування: ДСТУ 2587:2010. – [Чинний від 2010–12–27] – 39 с. – (Національний стандарт України).
10. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування: ДСТУ 4100–2002. – [Чинний від 2002–06–03] – 109 с. – (Національний стандарт України).
11. Безпека дорожнього руху. Організація дорожнього руху. Умовні позначення на схемах і планах: ДСТУ 4159:2003. – [Чинний від 2003–04–07] – 13 с. – (Національний стандарт України).

12. Безпека дорожнього руху. Проект (схема) організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення та вимоги до змісту: СОУ 45.2-00018112-048:2010. – [Чинний від 2010-02-01] – 19 с. – (Стандарт Укравтодор).

13. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский, М. Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ „Академкнига”, 2005. – 279 с.: ил.

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Толок Олександр В'ячеславович

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.070101 «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ
(ЗА ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ)»**

Підписано до випуску 2014 р. Гарнітура Times New.

Умов. друк. арк. Зам. № .

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»

Автомобільно-дорожній інститут
84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51

E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007 р.