

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя

Кафедра транспортних технологій



Методичні вказівки для виконання курсової роботи з
дисципліни „Технічні засоби і організація дорожнього руху”

Галузь знань
27 Транспорт
Спеціальність
275 Транспортні технології (за видами)

Тернопіль, 2017

Університет

Навчально-методична

Методичні вказівки розроблено відповідно до учбових планів підготовки фахівців ступеня вищої освіти “бакалавр” за спеціальністю 275 Транспортні технології (за видами).

Укладачі

д.т.н., проф. Попович П.В.
к.т.н., ст.викл. Шевчук О.С.

Рецензент

д.т.н., проф. Ляшук О.Л.

Відповідальний за випуск

к.т.н., ст.викл. Шевчук О.С.

Методичні вказівки розглянуті та схвалені на методичному семінарі кафедри транспортних технологій.

Протокол № 1 від 09.09.2016р.

Методичні вказівки рекомендовано до друку методичною комісією ФМТ

Протокол № 3 від 06.03.2017р.

ЗМІСТ		ст.
	ВСТУП	4
1	ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	5
2	ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ ЧАСТИНИ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	6
2.1	Організація дорожнього руху на перехресті	6
2.2	Розрахунок інтенсивності руху за напрямками	9
2.3	Побудова картограми транспортних і пішохідних потоків	13
2.4	Конфліктологія на вулично-дорожній мережі	16
2.4.1	Розрахунок небезпеки пересічення за п'ятибальною системою оцінки конфліктних точок	17
2.4.2	Розрахунок небезпеки пересічення за індексом інтенсивності транспортних потоків	18
2.4.3	Оцінка небезпеки пересічення за допомогою коефіцієнтів відносної аварійності на нерегульованому пересіченні	20
3	ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ	23
3.1	Визначення потоків насичення напрямків руху транспортних засобів на перехресті	23
3.2	Розрахунок параметрів циклу світлофорного регулювання	27
3.3	Розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху	32
4	ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	38
5	ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ , ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ	41
	ВИСНОВКИ	42
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	44
	ДОДАТКИ	45

ВСТУП

У житті будь-якого сучасного мегаполісу досить актуальними стали проблеми організації дорожнього руху пов'язані із ростом інтенсивності транспортних потоків на автомобільних дорогах. Велика кількість транспортних засобів викликає проблеми пов'язані зі зниженням швидкостей руху транспортних потоків, збільшення числа дорожньо-транспортних пригод і загазованість навколишнього середовища, особливо в придорожній смузі. У зв'язку з тим, що збільшення пропускної здатності дорожніх мереж значно відстає від зростання автомобілізації населення (розширення дорожньої мережі не завжди можливо, на деяких ділянках), за рахунок впровадження більш досконалих засобів і систем управління дорожнім рухом можна досягти за рахунок значного підвищення ефективності їх використання. Стабільне функціонування транспортних систем сучасного міста в умовах підвищеної автомобілізації можна забезпечити впровадженням автоматизації управління дорожнім рухом.

1 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Завдання на курсову роботу

За заданою схемою перехрестя (Додаток 1) або обрати будь яке перехрестя міста, необхідно:

- описати організацію дорожнього руху на перехресті;
- розрахувати інтенсивність руху за напрямками;
- побудувати картограми транспортних і пішохідних потоків;
- розрахувати конфліктологію на вулично-дорожній мережі;
- розрахувати безпеку пересічення за п'ятибальною системою оцінки конфліктних точок;
- розрахувати безпеку пересічення за індексом інтенсивності транспортних потоків;
- провести оцінку безпеки пересічення за допомогою коефіцієнтів відносної аварійності на нерегульованому пересіченні;
- визначити пропускну здатність на перехресті;
- визначити потоки насичення напрямків руху транспортних засобів на перехресті;
- розрахувати параметри циклу світлофорного регулювання;
- розрахувати економічні і соціальні показники ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

- 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ.
 - 1.1 Розрахунок інтенсивності руху за напрямками.
 - 1.2 Побудова картограми транспортних і пішохідних потоків.
 - 1.3 Конфліктологія на вулично-дорожній мережі.
 - 1.3.1 Розрахунок безпеки пересічення за п'ятибальною системою оцінки конфліктних точок.
 - 1.3.2 Розрахунок безпеки пересічення за індексом інтенсивності транспортних потоків.
 - 1.3.3 Оцінка безпеки пересічення за допомогою коефіцієнтів відносної аварійності на нерегульованому пересіченні.
- 2 ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ.
 - 2.1 Визначення потоків насичення напрямків руху транспортних засобів на перехресті.
 - 2.2 Розрахунок параметрів циклу світлофорного регулювання.
 - 2.3 Розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху.

ВИСНОВОК

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Ілюстративна частина:

- картограма транспортних і пішохідних потоків, схема визначення конфліктності перехрестя, режим світлофорного регулювання на пішохідному переході і.т.д. (Додаток 3)

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ ЧАСТИНИ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

2.1 Організація дорожнього руху на перехресті

Перехрестя є місцями, де, зазвичай, найбільш часто виникають ДТП і затримки руху. Тому саме в цих місцях в першу чергу потрібне застосування заходів з організації руху і, зокрема, запровадження примусового регулювання.

Залежно від наявності та характеру управління рухом, перехрестя поділяють на регульовані і нерегульовані.

До регульованих відносять такі перехрестя, де передбачено світлофорне регулювання, що розділяє в часі рух транспортних засобів і пішоходів за конфліктуючими напрямками.

За умовами руху нерегульовані перехрестя істотно розрізняють залежно від застосовуваних заходів організації руху. Нерегульовані перехрестя можна розділити на наступні групи: з неорганізованим рухом; з позначеним пріоритетом для транспортних засобів; з круговою схемою руху.

В умовах сучасної організації руху перехрестя з неорганізованим рухом допускаються лише на другорядних вулицях і дорогах, де інтенсивність руху незначна. У цих місцях порядок роз'їзду регламентується Правилами дорожнього руху.

У даному пункті потрібно розмістити **фотографію досліджуваного перехрестя, на основі якої розробити схему організації дорожнього руху з обладнаними технічними засобами та описати його з точки зору обмеження організації транспорту і пішоходів та дислокації технічних засобів на вулично-дорожній мережі.**

Обстеження організації руху транспорту й пішоходів проводиться безпосереднього на ділянці ВДМ і триває від 1 до 3 годин.

Спостерігачеві необхідно описати організацію руху транспорту й пішоходів на ділянці ВДМ, відповівши на наступну групу питань:

1. Які дозволені напрямки руху транспорту й пішоходів на ділянці ВДМ; чи є обмеження в русі (наприклад, заборонений рух вантажних автомобілів, стоянка або зупинка транспортних засобів); який напрямок руху на перехресті є головним; яка кількість смуг на кожному вході на ділянку ВДМ і в якому напрямку дозволений рух транспорту ними?

2. Які технічні засоби ОДР використовуються на ділянці ВДМ; який фактичний стан технічних засобів ОДР; чи відповідає розташування технічних засобів ОДР вимогам стандартів, чи правильно вони встановлені?

3. При наявності світлофорного об'єкта на ділянці ВДМ: яка кількість фаз регулювання; яка тривалість циклу, основних і проміжних тактів? Необхідно привести схему пофазного роз'їзду й циклограму роботи світлофорної сигналізації на ділянці ВДМ.

4. Як розташовані транспортні й пішохідні світлофори; чи є дублери; який стан світлофорів, чи чисті лінзи, чи не розбиті вони, чи є фантом-ефект?

5. Чи не закривають крони дерев або запарковані транспортні засоби дорожні знаки й світлофори?

Крім того необхідно відповісти ще на ряд питань.

При обстеженні пішохідних переходів:

1. Чи розташований пішохідний перехід на траєкторії руху пішоходів; чи йдуть вони поруч із пішохідним переходом і чому; скільки таких пішоходів і які їхні траєкторії руху?

2. Де і як розташовані об'єкти притягання пішоходів і як вони впливають на роботу пішохідного переходу?

3. У якому стані перебувають перехід і підходи до нього, чи є сміття, бруд, калюжі і інші перешкоди; чи є зниження бордюрів для руху інвалідів, дитячих колясок, людей похилого віку; чи освітлений пішохідний перехід?

4. Що зменшує видимість на пішохідному переході (наприклад, запарковані автомобілі)?

5. Чи є маневрування транспорту у зоні пішохідного переходу, яке воно й чим викликано, чи робить воно вплив на безпеку руху і яким чином; чи спостерігалися конфліктні ситуації, які, із чиєї вини й з якої причини?

6. Чи є інші особливості, властиві даному переходу, наприклад, наявність дітей або людей похилого віку, нерівномірність величини інтенсивності руху пішоходів на пішохідному переході за напрямками і в часі; чи зупиняється транспорт для пропуску пішоходів?

Для регульованого пішохідного переходу додатково необхідно відповісти на наступні питання:

1. Як відбувається рух через пішохідний перехід; де збираються пішоходи, чекаючи зеленого сигналу; чи йдуть вони по переходу або, можливо, поруч із ним?

2. Де зупиняються автомобілі на червоний сигнал світлофора; чи достатня дистанція між ними й пішохідним переходом?

3. Чи йдуть пішоходи тільки на зелений сигнал пішохідного світлофора; чи достатньо тривалості перехідного інтервалу для пішоходів, чи є випадки, коли вони закінчують рух уже при червоному сигналі, бігцем, або залишаються на островці безпеки; чи є випадки свідомого руху пішоходів на червоний сигнал, як часто й чому це відбувається?

4. Чи є випадки руху транспорту на червоний сигнал; як часто й чому; чи є конфліктні ситуації, які, із чиєї вини і як часто вони відбуваються?

Для підземних пішохідних переходів додатково необхідно відповісти на наступні питання:

1. Чи зручний пішохідний перехід і, особливо, спуск до нього; чи добре освітлені сходи або пандуси й сам перехід; чи чисто в переході, чи є там сміття, бруд, вода?

2. Чи є випадки відмови пішоходів від користування підземним пішохідним переходом; як часто це відбувається й чому на Ваш погляд?

При обстеженні ділянки ВДМ, на якій розташована зупинка маршрутного пасажирського транспорту (МПТ):

1. Чи зручно розташована зупинка МПТ; чи не йдуть майже всі пасажирів, що вийшли, в одному напрямку уздовж вулиці; чи не краще було б перенести зупинку трохи вперед або назад по ходу руху?

2. Чи є «заїзна кишень» і як вона використовується?

3. Які перешкоди виникають на шляху пішоходів і пасажирів у районі зупинки МПТ; чи немає яких-небудь виступаючих предметів, огорожень, люків, дерев, які заважають рухові пішоходів?

4. Де зупиняється перша рухома одиниця МПТ, чи далеко від пішохідного переходу, як користуються пасажирів цим пішохідним переходом?

При обстеженні перехрестя:

1. Який вплив на роботу перехрестя робить стан і облаштування пішохідних переходів і зупинок МПТ?

2. Який вплив на роботу перехрестя робить контактна мережа тролейбусів і трамваїв; чи спостерігалися випадки її відмови?

3. Яка кількість автомобілів накопичується в черзі на другорядній вулиці або перед світлофором; чи роз'їжджається їх черга в кожному циклі, або автомобілі залишаються на другий і наступні цикли?

4. Чи рівномірно завантажені смуги руху; як відбувається зупинка транспорту, чи має місце екстрене гальмування?

Особливе значення має фіксація різних перешкод руху:

- ушкодження проїзної частини: вибоїни, великі тріщини, осідання, люки, що виступають або утопають, неправильне сполучення проїзної частини вулиці із трамвайними шляхами;

- сторонні предмети на проїзній частині - будівельні матеріали, деталі автомобілів, вода, бруд, сміття й т. ін.;

- несправні або запарковані автомобілі, що стоять близько від перехрестя;

- несанкціонований рух пішоходів, гужового транспорту.

Необхідно дати короткий аналіз недоліків і розробити пропозиції з вдосконалення організації дорожнього руху, дислокації й режимів роботи технічних засобів ОДР на ділянці ВДМ, що обстежується.

Відзначимо, що наведений вище перелік питань є лише рекомендацією, і ним зовсім не обмежується коло характеристик, що необхідно дослідити. Перед обстеженням будь-якого об'єкта варто переглянути матеріал про його

роботу, отриманий у результаті попередніх обстежень. Слід звертати увагу на різні «дріб'язки», які можуть відволікати увагу водія, утрудняти прочитання необхідної інформації, викликати ілюзійні ефекти й т.д. Дуже часто саме такі «дріб'язки» можуть бути основною або істотною причиною конфліктної ситуації або ДТП.

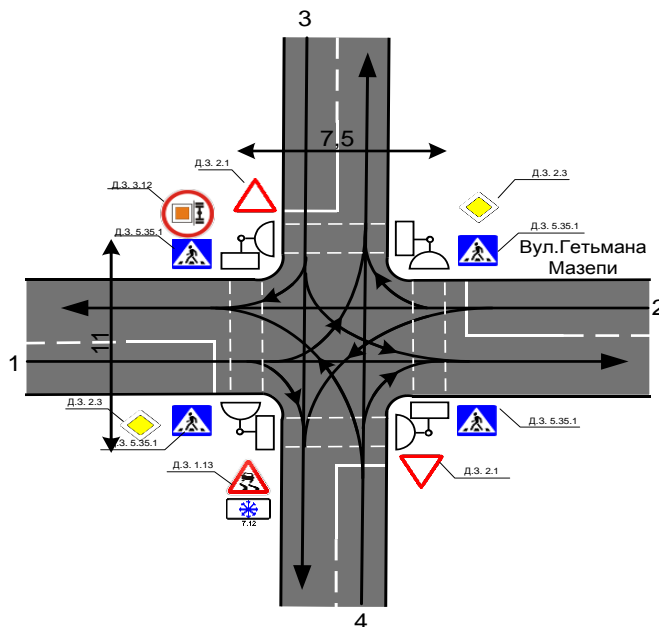


Рисунок 2.1- Приклад схеми організації дорожнього руху з обладнаними технічними засобами

2.2 Розрахунок інтенсивності руху за напрямками

Інтенсивність руху – це кількість транспортних засобів, що проходять через переріз дороги за одиницю часу. В якості розрахункового періоду часу для визначення інтенсивності руху приймають рік, місяць, добу, годину і більш короткі проміжки часу (хвилина, секунда) в залежності від поставленого завдання спостереження. На вулично-дорожній мережі можна виділити окремі ділянки і зони, де рух досягає максимальних розмірів, в той час як на інших ділянках він у декілька разів менший. Така просторова нерівномірність відображає передусім нерівномірність розміщення вантажо- і пасажиро- утворюючих пунктів та їх функціонування.

На основі вихідних даних зображаємо гістограми складу транспортних потоків за напрямками відповідно на рисунках 2.1 і 2.2.

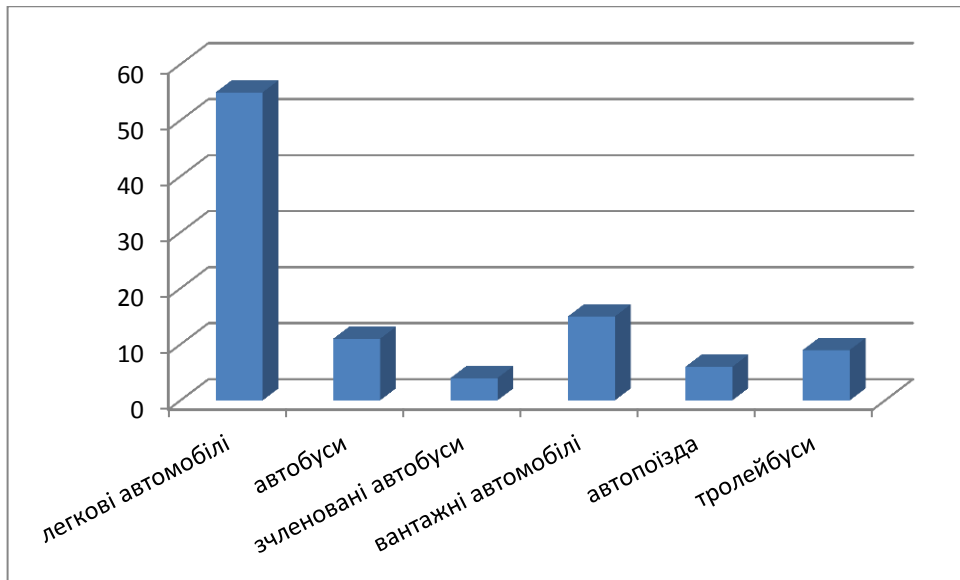


Рисунок 2.1 – Гістограма складу транспортного потоку (I і III напрямки)

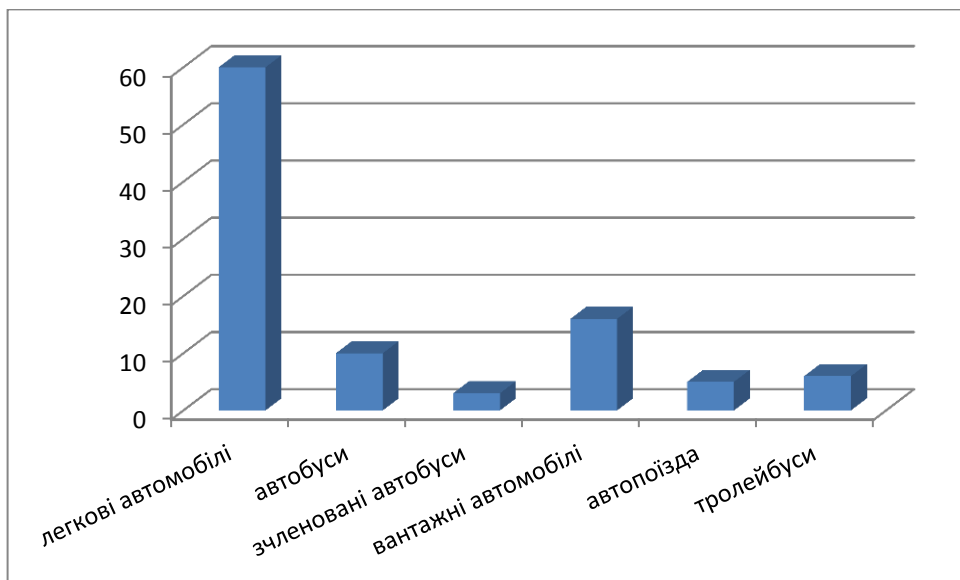


Рисунок 2.2 – Гістограма складу транспортного потоку (II і IV напрямки)

Інтенсивність змішаного потоку розраховується за формулою:

$$U_{npj} = U_{ij} \cdot \frac{\sum (K_{npj} \cdot \%z)}{100} \text{ прив.авт./год} , \quad (2.1)$$

де U_{ij} – інтенсивність транспортного потоку по J напрямку отримана в результаті спостережень (згідно завдання);

$\%z$ – відсоток z -того виду транспорту за розрахунковим транспортним потоком (згідно завдання);

K_{npj} – коефіцієнт приведення до транспорту z -того виду транспорту (табл. 1.1).

Таблиця 2.1 – Коефіцієнт приведення транспорту

Тип автомобіля	K_{np}
Легкові	1,0
Вантажні	2,0 - 3,5
Автопоїзди	3,0 - 6,0
Зчленовані автобуси	4,0
Тролейбуси	3,5
Автобуси	2,0 - 3,0

Розрахунок інтенсивності по першому напрямку:

$$U_{npAI} = 65 \cdot (1 \cdot 55 + 2 \cdot 11 + 4 \cdot 4 + 2,5 \cdot 15 + 4 \cdot 6 + 3,5 \cdot 9) / 100 \approx 121 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npBI} = 310 \cdot (1 \cdot 55 + 2 \cdot 11 + 4 \cdot 4 + 2,5 \cdot 15 + 4 \cdot 6 + 3,5 \cdot 9) / 100 \approx 577 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npCI} = 74 \cdot (1 \cdot 55 + 2 \cdot 11 + 4 \cdot 4 + 2,5 \cdot 15 + 4 \cdot 6 + 3,5 \cdot 9) / 100 \approx 138 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

Розрахунок інтенсивності по третьому напрямку:

$$U_{npAIII} = 72 \cdot (1 \cdot 55 + 2 \cdot 11 + 4 \cdot 4 + 2,5 \cdot 15 + 4 \cdot 6 + 3,5 \cdot 9) / 100 \approx 134 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npBIII} = 205 \cdot (1 \cdot 55 + 2 \cdot 11 + 4 \cdot 4 + 2,5 \cdot 15 + 4 \cdot 6 + 3,5 \cdot 9) / 100 \approx 381 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npCIII} = 110 \cdot (1 \cdot 55 + 2 \cdot 11 + 4 \cdot 4 + 2,5 \cdot 15 + 4 \cdot 6 + 3,5 \cdot 9) / 100 \approx 205 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

Розрахунок інтенсивності по другому напрямку:

$$U_{npAII} = 70 \cdot (1 \cdot 60 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 3 + 2,5 \cdot 16 + 4 \cdot 5 + 3,5 \cdot 6) / 100 \approx 121 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npBII} = 265 \cdot (1 \cdot 60 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 3 + 2,5 \cdot 16 + 4 \cdot 5 + 3,5 \cdot 6) / 100 \approx 459 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npCII} = 85 \cdot (1 \cdot 60 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 3 + 2,5 \cdot 16 + 4 \cdot 5 + 3,5 \cdot 6) / 100 \approx 147 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

Розрахунок інтенсивності по четвертому напрямку:

$$U_{npAIV} = 60 \cdot (1 \cdot 60 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 3 + 2,5 \cdot 16 + 4 \cdot 5 + 3,5 \cdot 6) / 100 \approx 104 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npBIV} = 310 \cdot (1 \cdot 60 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 3 + 2,5 \cdot 16 + 4 \cdot 5 + 3,5 \cdot 6) / 100 \approx 536 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

$$U_{npCIV} = 110 \cdot (1 \cdot 60 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 3 + 2,5 \cdot 16 + 4 \cdot 5 + 3,5 \cdot 6) / 100 \approx 190 (\text{прив.авт.} / \text{год})$$

Результати розрахунків інтенсивності по напрямках зводимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Інтенсивність руху за напрямками

I			II			III			IV		
<i>Unp AI</i>	<i>Unp BI</i>	<i>Unp CI</i>	<i>Unp AII</i>	<i>Unp BII</i>	<i>Unp CII</i>	<i>UnpA III</i>	<i>Unp BIII</i>	<i>Unp CIII</i>	<i>UnpA IV</i>	<i>Unp BIV</i>	<i>Unp CIV</i>
121	577	138	121	459	147	134	381	205	104	536	190
$\Sigma I = 836$			$\Sigma II = 727$			$\Sigma III = 720$			$\Sigma IV = 830$		

Швидкість руху є найважливішим показником дорожнього руху, тому що характеризує його цільову функцію.

Значення швидкості транспортного потоку за матеріалами обстежень подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – значення швидкості транспортного потоку за матеріалами обстежень

Швидкість, км/год	Замір №1	28	Замір №7	29
	Замір №2	29	Замір №8	26
	Замір №3	27	Замір №9	28
	Замір №4	27	Замір №10	29
	Замір №5	28	Замір №11	28
	Замір №6	28	Замір №12	28

Швидкість транспортного потоку розраховуємо за матеріалами обстеження, які подані в таблиці 2.3:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}, \text{ км/год} \quad (2.2)$$

де V_i – швидкість потоку в i -му замірі.

Для заданого варіанту середнє значення швидкості транспортного потоку становить:

$$V = \frac{28 + 29 + 27 + 27 + 28 + 28 + 29 + 26 + 28 + 29 + 28 + 28}{12} = 27,9(\text{км/год})$$

2.3 Побудова картограми транспортних і пішохідних потоків

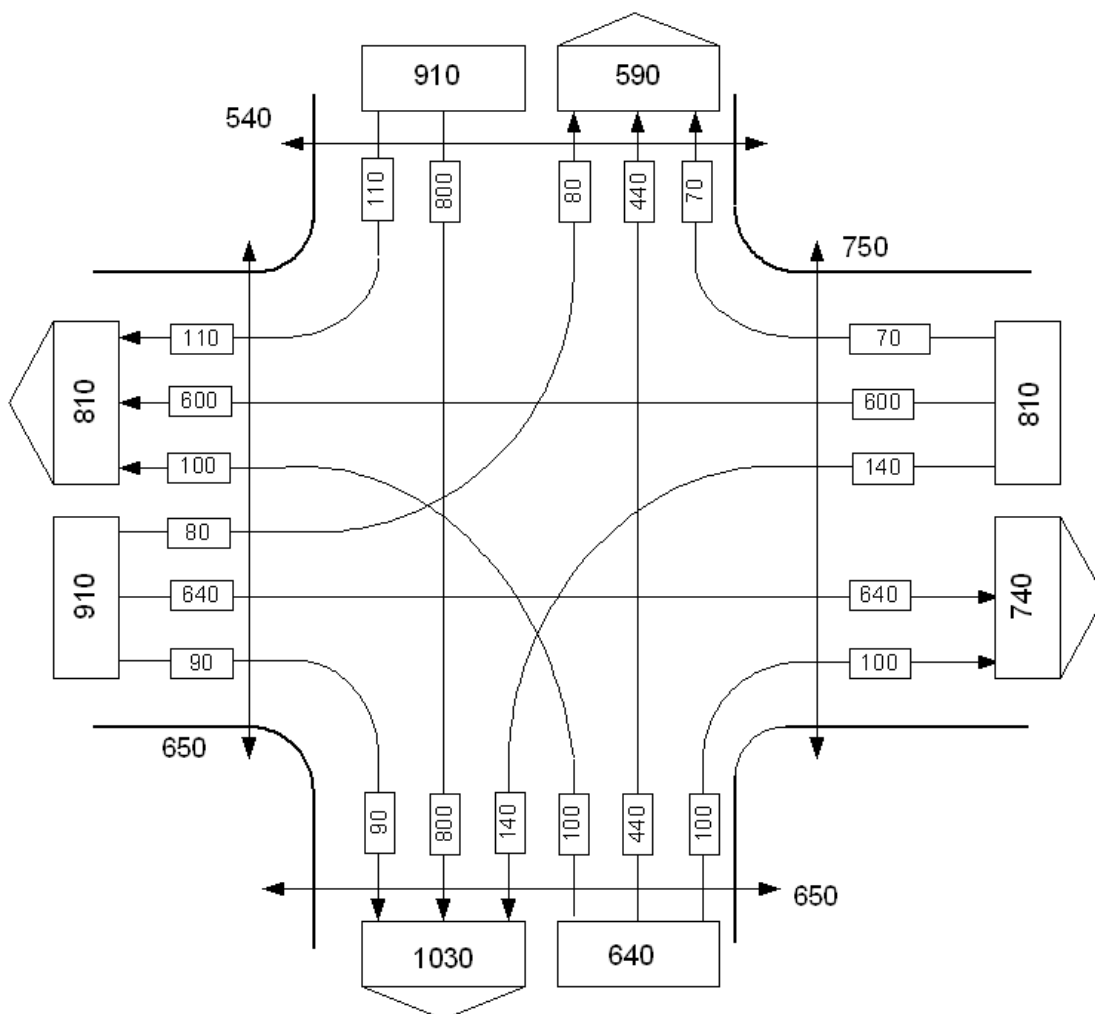


Рисунок 2.3 – Приклад картограми транспортних і пішохідних потоків

Дані про кількість смуг руху залежно від категорії вулиць і доріг подано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Кількість смуг руху

<i>Категорія вулиць і доріг</i>	<i>V руху потоку</i>	<i>N, пр.авт./год</i>	<i>ШП, м.</i>	<i>Всього смуг по напрямку</i>
Магістральні дороги регульованого руху	60	795	3,5-3,75	4-6
	45	610	3,5-3,75	2-4
Магістральні вулиці регульованого руху	60	690	3,5	4-8
	45	520	3,5	2-6

Кількість смуг руху визначаємо за формулою:

$$n = \frac{U}{N}, \quad (2.3)$$

де U – інтенсивність руху по напрямку;

N – пропускна здатність або максимальна інтенсивність смуги.

Розрахунок кількості смуг руху ведемо в табличній формі (див. табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Розрахунок кількості смуг руху

Напрямок руху	$\sum U_{пр}$ по напрямках	n по розрахунку	n по нормі	n прийняті	ШП М.
I	836	1,1	2	2	3,5
I'	843	1,1	2	2	
II	727	1,2	2	2	
II'	759	1,2	2	2	
III	720	1,04	2	2	
III'	693	1	2	2	
IV	830	1,6	2	2	
IV'	818	1,6	2	2	

Приймаємо магістральну вулицю регульованого руху, де $ШП = 3,75$ м, $V = 45$ км/год, $N = 610$ пр.авт./год.

Ширину проїзної частини магістральної вулиці зображаємо на рисунку 2.4.

Ширина проїзної частини розраховується за формулою:

$$ШП = \uparrow n \cdot шп + \downarrow n \cdot шп + 2\Delta, м \quad (2.4)$$

де $\uparrow n$ – кількість смуг в прямому напрямку;

$\downarrow n$ – кількість смуг в зворотному напрямку;

Δ – відстань між кромкою крайньої смуги та бортовим каменем, для УРД $\Delta = 0,5$;

$шп$ – ширина смуги руху автомобілів.

$$ШП = 2 \cdot 3,75 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 0,5 = 16(м).$$

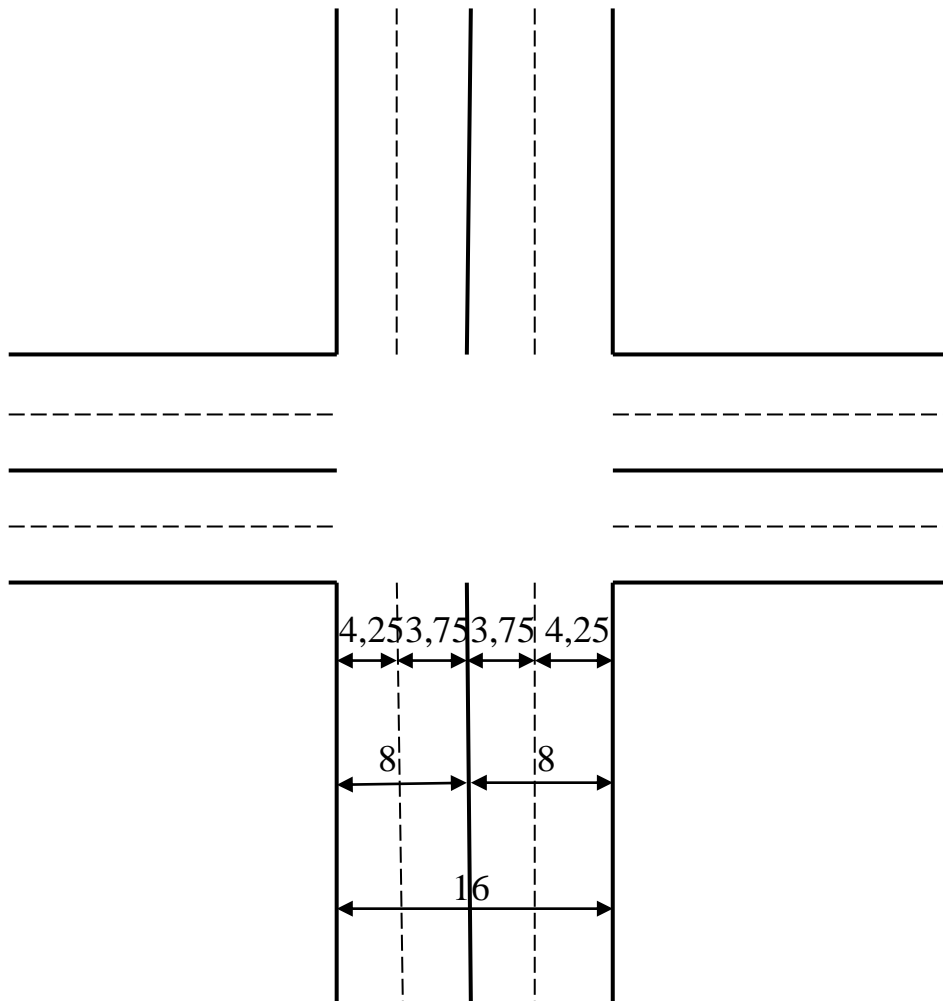


Рисунок 2.4 – Ширина проїзної частини магістральної вулиці

Поперечний профіль проїзної частини для напрямків I-III'; III-I'; II-IV'; IV-II' в масштабі 1:100 зображаємо на рисунку 2.5.

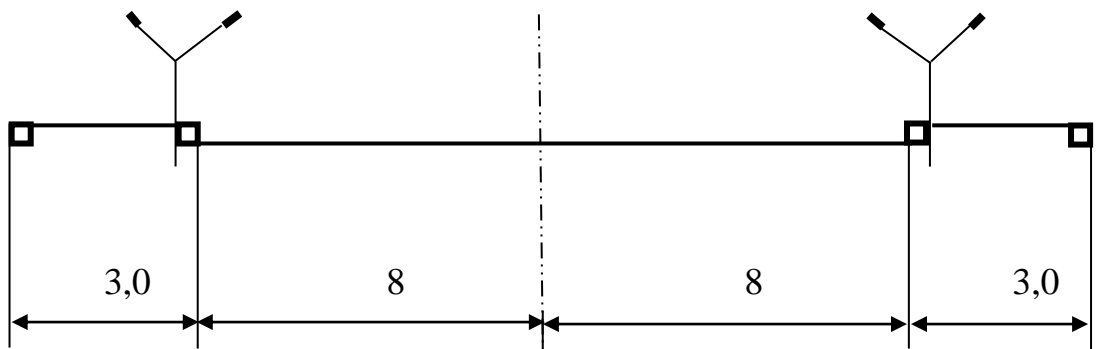


Рисунок 2.5 – Поперечний профіль проїзної частини

2.4 Конфліктологія на вулично-дорожній мережі

Істотним недоліком виявлення небезпечних місць на вулично-дорожній мережі є можливість робити висновки тільки по тих ДТП, що вже трапилися, тоді як головним завданням ОДР є їх попередження. Багато досліджень показали, що події частіше за все відбуваються в так званих "конфліктних точках", тобто в місцях, де має місце специфічна дія між собою учасників дорожнього руху. Таким чином, виявлення потенційних конфліктних точок і подальша їх ліквідація або зниження ступеня небезпеки дозволяють, не чекаючи виникнення ДТП, підвищити безпеку умов руху.

Для перехресть характерне розділення потоків за різними напрямками, а також злиття або перетин траєкторій руху (рис. 2.6). Місця вулично-дорожньої мережі, де здійснюється ця взаємодія потоків, називають точками розділення (відхилення), злиття і перетину, або в цілому конфліктними точками. Маневри здійснюються також і на перегонах вулиць і доріг при зміні рядів руху і інших перестроюваннях, проте вони найбільш характерні саме для вузлових пунктів вулично-дорожньої мережі (транспортних вузлів).

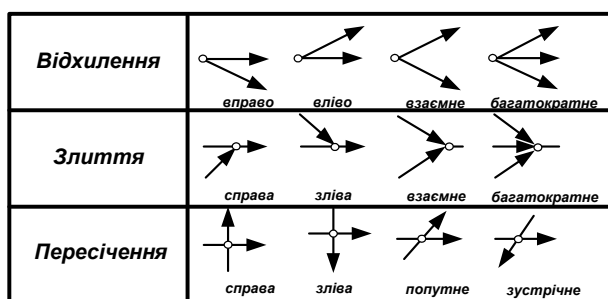


Рисунок 2.6 – Види і умовні позначення маневрів та конфліктних точок

Характерною особливістю кожної конфліктної точки є не тільки потенційна небезпека зіткнення транспортних засобів, що рухаються по конфліктуючих напрямках, але і вірогідність затримки транспортних засобів.

Число конфліктних точок визначається існуючими або дозволеними напрямками руху і кількістю дозволених рядів руху транспортних засобів. Крім того, слід окремо розглядати також і перетини траєкторій руху транспортних засобів і пішоходів.

Окрім названих трьох найхарактерніших маневрів при розгляді схем і траєкторій руху транспортних засобів, часто виділяють також маневр переплетення. Цей маневр характерний для перестроювання в рядах руху, зокрема, на розв'язках з круговим рухом. По суті переплетення – це поєднання двох маневрів: злиття і подальшого відгалуження потоків.

Слід також вказати на таку типову конфліктну точку як точка можливого попутного зіткнення. Вона виникає в усіх випадках при зупинці на смузі руху транспортного засобу (особливо вночі), а також в транспортному потоці, коли водії витримують недостатню дистанцію між автомобілями.

По своєму характеру ця точка близька до точки відхилення.

На основі аналізу сучасних тенденцій досліджень дорожнього руху можна стверджувати, що подальший прогрес в цих методах забезпечить можливість повністю перейти від виявлення небезпечних (конфліктних) точок за фактом здійснення ДТП до методів виявлення і ліквідації місць виникнення конфліктних ситуацій.

Схему конфліктних точок на перехресті подано на рисунку 2.7.

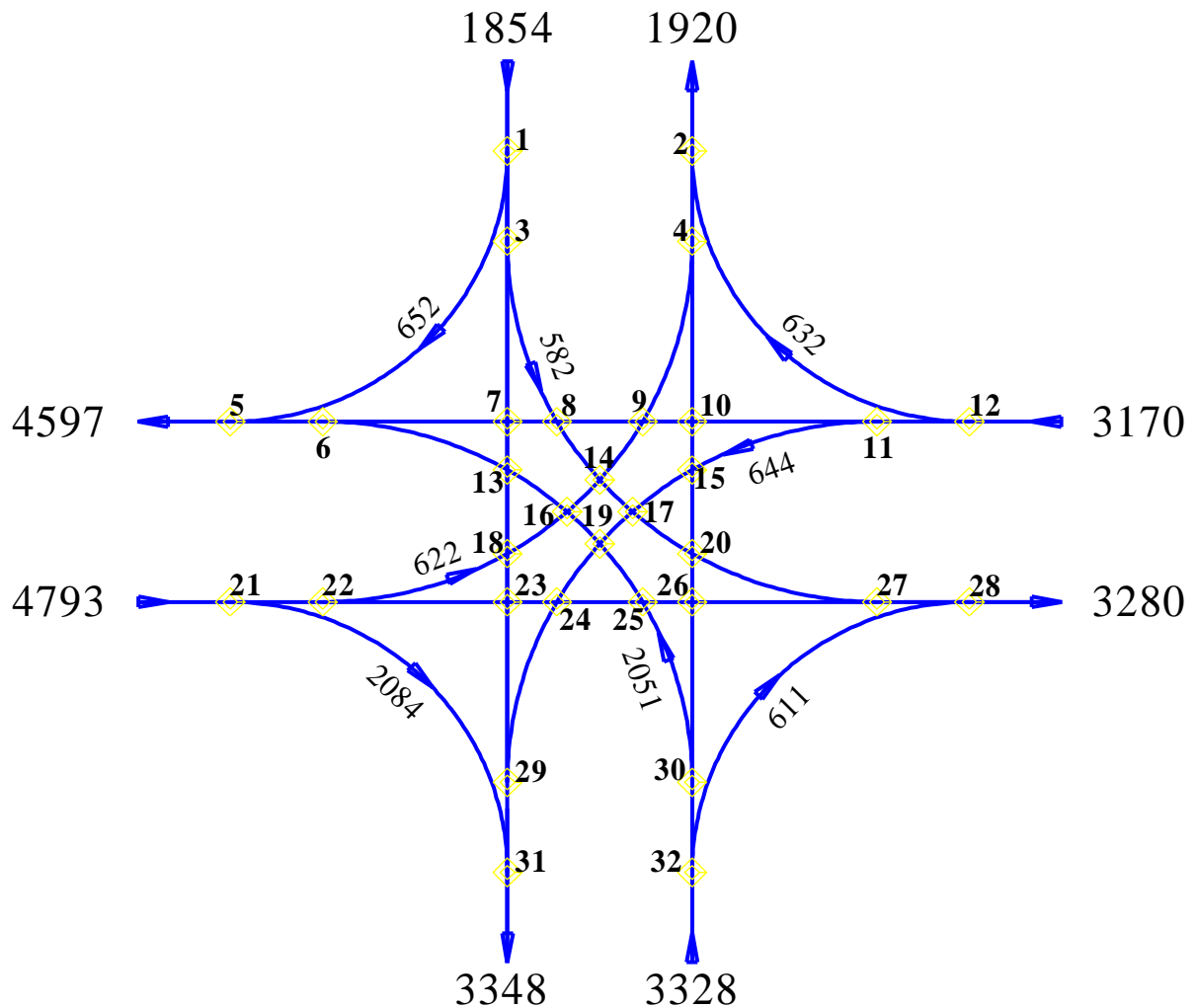


Рисунок 2.7 – Схема конфліктних точок на перехресті

2.4.1 Розрахунок небезпеки пересічення за п'ятибальною системою оцінки конфліктних точок

Даний метод пропонує оцінку за показником складності транспортного вузла виходячи з того, що відхилення оцінюють 1, злиття - 3 і перетин - 5 балами:

$$m = n_B + 3 \cdot n_3 + 5 \cdot n_{II}, \quad (2.5)$$

де n_B – кількість точок відхилення;

n_3 – кількість точок злиття;

n_{II} – кількість точок пересічення.

При цьому транспортний вузол вважається простим, якщо $m < 40$; середньої складності, якщо $m = 40-80$; складним – з показником $m = 80-150$; дуже складним – при $m > 150$.

Вузол, що має 32 конфліктні точки, по цій системі характеризується величиною $m = 112$ і відноситься до складного.

На перехресті, поданому у завданні до курсової роботи кількість точок зображена на поданій нижче схемі (рис. 2.7).

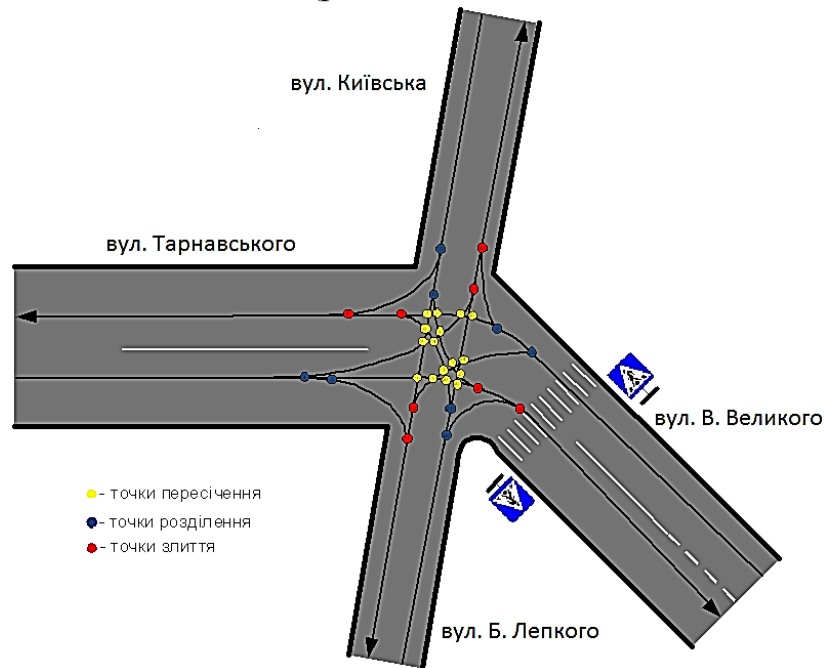


Рисунок 2.7 – Схема конфліктних точок на перехресті

Використовуючи формулу (2.5), встановимо небезпеку перехрестя, враховуючи, що кількість точок відхилення – 8, злиття – 8, пересічення – 16:

$$m = 8 + 3 \cdot 8 + 5 \cdot 16 = 112$$

Отже, при $m = 112$ вузол вважається складним.

2.4.2 Розрахунок небезпеки пересічення за індексом інтенсивності транспортних потоків

Через перехрестя рухаються 12 транспортних потоків, які мають інтенсивності: 1 – 60 авто/год; 2 – 315; 3 – 70; 4 – 74; 5 – 260; 6 – 90; 7 – 72; 8 – 210; 9 – 105; 10 – 65; 11 – 315; 12 – 100.

У точці 1 взаємодіють 7 та 5 потоки, у 2 точці – 10 та 5 потоки, у точці 3 – 2 та 3 потоки, у точці 4 – 2 та 1 потоки, у точці 5 – 10 та 11 потоки, у точці 6 – 11 та 12 потоки, у точці 7 – 11 та 5 потоки, у точці 8 – 7 та 11 потоки, у точці 9 – 1 та 11, у точці 10 – 11 та 2, у точці 11 – 3 та 11, у точці 12 – 6 та 11, у точці 13 – 5 та 12, у точці 14 – 7 та 1, у точці 15 – 5 та 1, у точці 16 – 12 та 1, у точці 17 – 6 та 7, у точці 18 – 6 та 2, у точці 19 – 6 та 12, у точці 20 – 7 та 2, у точці 21 – 1 та 8, у точці 22 – 4 та 8, у точці 23 – 5 та 8, у точці 24 – 6 та 8, у точці 25 – 12 та 8, у точці 26 – 2 та 8, у точці 27 – 7 та 8, у точці 28 – 9 та 8, у точці 29 – 5 та 6 потоки, у точці 30 – 9 та 2, у точці 31 – 5 та 4, у точці 32 – 2 та 12 потоки.

Сума інтенсивностей складе:

$$\text{для 1 точки} - 260 + 72 = 332(\text{од./год});$$

$$\text{для 2 точки} - 260 + 65 = 325(\text{од./год});$$

$$\text{для 3 точки} - 315 + 70 = 385(\text{од./год});$$

$$\text{для 4 точки} - 60 + 315 = 375(\text{од./год});$$

$$\text{для 5 точки} - 65 + 315 = 380(\text{од./год});$$

$$\text{для 6 точки} - 315 + 100 = 415(\text{од./год});$$

$$\text{для 7 точки} - 315 + 260 = 575(\text{од./год});$$

$$\text{для 8 точки} - 72 + 315 = 387(\text{од./год});$$

$$\text{для 9 точки} - 60 + 315 = 375(\text{од./год});$$

$$\text{для 10 точки} - 315 + 315 = 630(\text{од./год});$$

$$\text{для 11 точки} - 70 + 315 = 385(\text{од./год});$$

$$\text{для 12 точки} - 90 + 315 = 405(\text{од./год});$$

$$\text{для 13 точки} - 260 + 100 = 360(\text{од./год});$$

$$\text{для 14 точки} - 72 + 60 = 132(\text{од./год});$$

$$\text{для 15 точки} - 260 + 60 = 320(\text{од./год});$$

$$\text{для 16 точки} - 100 + 60 = 160(\text{од./год});$$

$$\text{для 17 точки} - 90 + 72 = 162(\text{од./год});$$

$$\text{для 18 точки} - 90 + 315 = 405(\text{од./год});$$

$$\text{для 19 точки} - 90 + 100 = 190(\text{од./год});$$

$$\text{для 20 точки} - 72 + 315 = 387(\text{од./год});$$

$$\text{для 21 точки} - 60 + 210 = 270(\text{од./год});$$

$$\text{для 22 точки} - 74 + 210 = 284(\text{од./год});$$

$$\text{для 23 точки} - 260 + 210 = 470(\text{од./год});$$

$$\text{для 24 точки} - 90 + 210 = 300(\text{од./год});$$

$$\text{для 25 точки} - 100 + 210 = 310(\text{од./год});$$

$$\text{для 26 точки} - 315 + 210 = 525(\text{од./год});$$

$$\text{для 27 точки} - 72 + 210 = 282(\text{од./год});$$

$$\text{для 28 точки} - 105 + 210 = 315(\text{од./год});$$

для 29 точки – $260 + 90 = 350(\text{од./год})$;
 для 30 точки – $105 + 315 = 420(\text{од./год})$;
 для 31 точки – $260 + 74 = 334(\text{од./год})$;
 для 32 точки – $315 + 100 = 415(\text{од./год})$.

Звідси, для точок відхилення:

$$A_{\text{відх}}(N_{ai} + N_{ak}), \quad (2.6)$$

$$A_{\text{відх}} = 1 * (385 + 375 + 380 + 415 + 350 + 334 + 282 + 315) = 2836(\text{авто/год}).$$

Для точок злиття:

$$A_{\text{зл}}(N_{ai} + N_{ak}), \quad (2.7)$$

Для точок пересічення:

$$A_{\text{перес}}(N_{ai} + N_{ak}), \quad (2.8)$$

$$A_{\text{перес}} = 5 \cdot (575 + 387 + 375 + 630 + 360 + 132 + 320 + 160 + 162 + 405 + 190 + 387 + 470 + 300 + 310 + 420) = 27915(\text{авто/год}).$$

Отже,

$$M_{\sigma V} = A(N_{ai} + N_{ak}), \quad (2.9)$$

$$M_{\sigma V} = 0,01 \cdot (2836 + 8823 + 27915) = 395,74$$

2.4.3 Оцінка небезпеки пересічення за допомогою коефіцієнтів відносної аварійності на нерегульованому пересіченні

Аналіз конфліктних точок на нерегульованому перехресті подано в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Аналіз конфліктних точок на нерегульованому перехресті

№ точки	Класифікація точки	Потоки, що утворюють точку	Кут взаємодії	Коефіцієнт відносної аварійності	Приведені інтенсивності	$\sum N_{np}$
1	2	3	4	5	6	7
1	Злиття (лівий поворот)	7-5	10м. <R<25м	0,0045	260+72	332
2	Злиття ПП	10-5	R≤15	0,025	260+65	325
3	Розділення ПП	2-3	R≥15	0,006	315+70	385

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4	5	6	7
4	Розділення (лівий поворот)	2-1	10м. <R<25м	0,004	60+315	375
5	Розділення (правий поворот)	10-11	R≥15	0,006	65+315	380
6	Розділення (лівий поворот)	11-12	10м. <R<25м	0,004	315+100	415
7	Пересічення	11-5	90 ⁰	0,0056	315+260	575
8	Пересічення	7-11	120 ⁰	0,210	72+315	387
9	Пересічення	1-11	120 ⁰	0,210	60+315	375
10	Пересічення	11-2	90 ⁰	0,0056	315+315	630
11	Злиття ПП	3-11	R≤15	0,025	70+315	385
12	Злиття (лівий поворот)	6-11	10м. <R<25м	0,0045	90+315	405
13	Пересічення	5-12	120 ⁰	0,210	260+100	360
14	Пересічення	7-1	90 ⁰	0,0056	72+60	132
15	Пересічення	5-1	120 ⁰	0,210	260+60	320
16	Пересічення	12-1	90 ⁰	0,0056	100+60	160
17	Пересічення	6-7	90 ⁰	0,0056	90+72	162
18	Пересічення	6-2	120 ⁰	0,210	90+315	405
19	Пересічення	6-12	90 ⁰	0,0056	90+100	190
20	Пересічення	7-2	120 ⁰	0,210	72+315	387
21	Злиття (лівий поворот)	1-8	10м. <R<25м	0,0045	60+210	270
22	Злиття ПП	4-8	R≤15	0,025	74+210	284
23	Пересічення	5-8	90 ⁰	0,0056	260+210	470
24	Пересічення	6-8	120 ⁰	0,210	90+210	300
25	Пересічення	12-8	120 ⁰	0,210	100+210	310
26	Пересічення	2-8	90 ⁰	0,0056	315+210	525
27	Розділення (лівий поворот)	7-8	10м. <R<25м	0,004	72+210	282
28	Розділення (правий поворот)	9-8	R≥15	0,006	105+210	315
29	Розділення (лівий поворот)	5-6	10м. <R<25м	0,004	260+90	350
30	Злиття (правий поворот)	9-2	R≤15	0,025	105+315	420
31	Розділення (правий поворот)	5-4	R≥15	0,006	260+74	334
32	Злиття (лівий поворот)	2-12	10м. <R<25м	0,0045	315+100	415

Визначаємо небезпеку кожної конфліктної точки:

$$q_1 = (0,0045 \cdot 260 \cdot 72 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00021;$$

$$q_2 = (0,025 \cdot 260 \cdot 65 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00107;$$

$$q_3 = (0,006 \cdot 315 \cdot 70 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00033;$$

$$q_4 = (0,004 \cdot 60 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00019;$$

$$\begin{aligned}
q_5 &= (0,006 \cdot 65 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00031; \\
q_6 &= (0,004 \cdot 315 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00032; \\
q_7 &= (0,0056 \cdot 315 \cdot 260 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00116; \\
q_8 &= (0,210 \cdot 72 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,01203; \\
q_9 &= (0,210 \cdot 60 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,01; \\
q_{10} &= (0,0056 \cdot 315 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,0014; \\
q_{11} &= (0,025 \cdot 70 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00139; \\
q_{12} &= (0,0045 \cdot 90 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00032; \\
q_{13} &= (0,210 \cdot 260 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,01379; \\
q_{14} &= (0,0056 \cdot 72 \cdot 60 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00019; \\
q_{15} &= (0,210 \cdot 260 \cdot 60 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00827; \\
q_{16} &= (0,0056 \cdot 100 \cdot 60 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00045; \\
q_{17} &= (0,0056 \cdot 90 \cdot 72 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,000098; \\
q_{18} &= (0,210 \cdot 90 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,01503; \\
q_{19} &= (0,0056 \cdot 90 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00013; \\
q_{20} &= (0,210 \cdot 72 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,01202; \\
q_{21} &= (0,0045 \cdot 60 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00014; \\
q_{22} &= (0,025 \cdot 74 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00098; \\
q_{23} &= (0,0056 \cdot 260 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00077; \\
q_{24} &= (0,210 \cdot 90 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,01002; \\
q_{25} &= (0,210 \cdot 100 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,01114; \\
q_{26} &= (0,0056 \cdot 315 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00094; \\
q_{27} &= (0,004 \cdot 72 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00015; \\
q_{28} &= (0,006 \cdot 105 \cdot 210 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00033; \\
q_{29} &= (0,004 \cdot 260 \cdot 90 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00024; \\
q_{30} &= (0,025 \cdot 105 \cdot 315 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00209; \\
q_{31} &= (0,006 \cdot 260 \cdot 74 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00029; \\
q_{32} &= (0,0045 \cdot 315 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-7}) / 0,99 = 0,00036.
\end{aligned}$$

Отже, загальна небезпека пересічення складе:

$$G = \sum_{i=1}^{32} q_i, \quad (2.10)$$

$$G = 0,106$$

3 ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ

Розрахунок пропускної здатності і рівнів завантаження необхідні для вибору найбільш раціонального способу організації руху при інтенсивності транспортних потоків, що склалась. В основу розрахунку пропускної здатності нерегульованих і саморегульованих вузлів покладена теорія руху транспортних потоків, що визначає закономірності розподілу інтервалів між автомобілями в транспортному потоці.

Пропускна здатність регульованих вузлів визначається пропускною здатністю магістралі в перетині стоп-лінії. Вона визначається пропускною здатністю однієї смуги, кількістю смуг руху, організацією руху у вузлі і режимом регулювання.

3.1 Визначення потоків насичення напрямків руху транспортних засобів на перехресті

Вивчення характеристик дорожнього руху на безпечному перехресті виконується за допомогою натурних обстежень. Необхідно визначити наступні характеристики:

- 1) інтенсивність руху транспортних потоків у різних напрямках на перехресті;
- 2) склад транспортних потоків;
- 3) інтенсивність пішохідних потоків;
- 4) потоки насичення в різних напрямках;
- 5) середню швидкість транспортних засобів в зоні перехрестя.

Обстеження інтенсивності транспортних і пішохідних потоків, середньої швидкості руху транспортних потоків рекомендується проводити за методикою, викладеною в підрозділі 2.1.

Склад транспортних потоків визначають за матеріалами обстеження у фізичних і приведених одиницях. Інтенсивність пішохідних потоків фіксується протягом 15 хвилин в кожному напрямку. Після цього необхідно визначити годинну і добову інтенсивність пішохідних потоків на перехресті.

За матеріалами обстежень зображаємо схему перехрестя з технічними засобами (рис. 3.1) та картограму інтенсивності транспортних і пішохідних потоків (рис. 3.2).

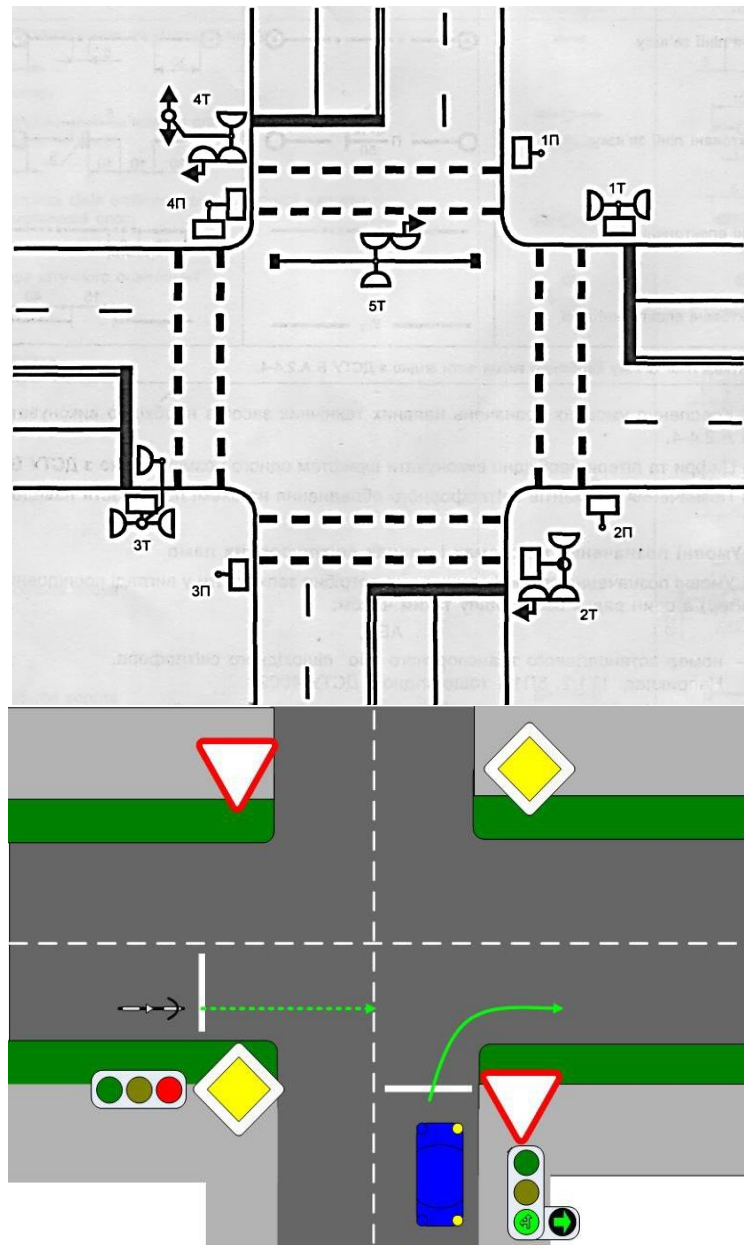


Рисунок 3.1 – Схема існуючої організації дорожнього руху на перехресті

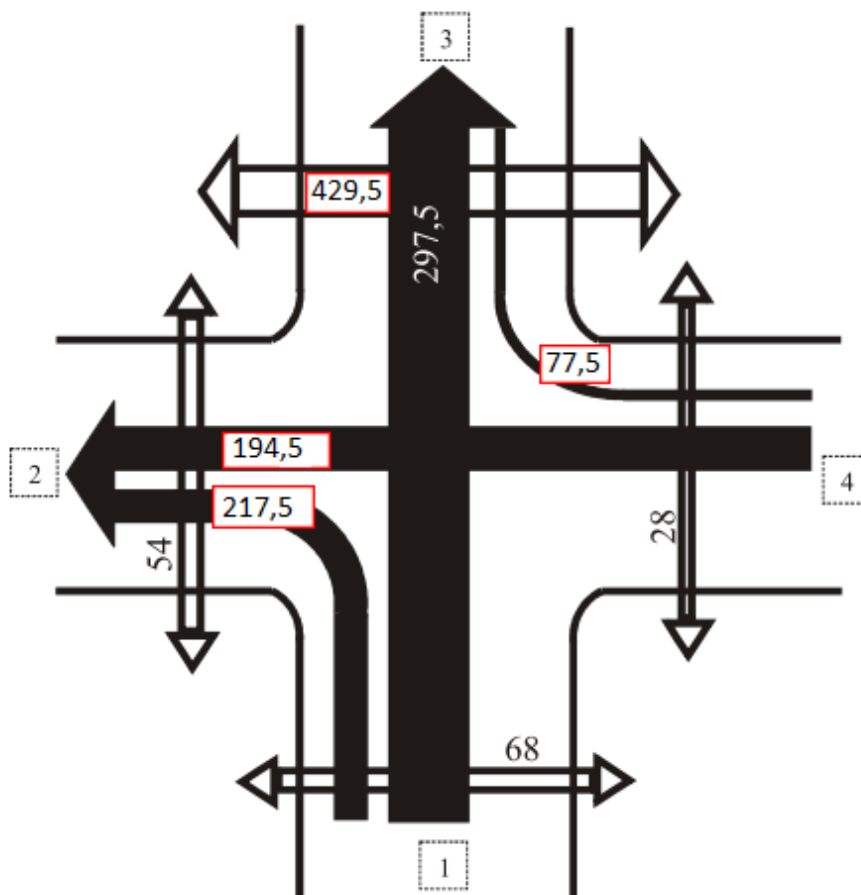


Рисунок 3.2 – Картограма інтенсивності транспортних і пішохідних потоків в приведених одиницях

В процесі натурних обстежень також визначалась середня швидкість транспортних засобів в зоні перехрестя, значення якої необхідні для розрахунку параметрів світлофорної сигналізації. Виміри швидкості проводили для різних типів рухомого складу на ділянці довжиною 100 метрів на деякій відстані від перехрестя. Наприклад середня швидкість на підході до перехрестя для транспортних засобів, що рухаються в першій фазі $V_{a1} = 55$ км/год, а в другій $V_{a2} = 56$ км/год.

Основним показником, що характеризує функціонування перехрестя є ступінь насичення напрямків руху на перехресті.

Потік насичення – це максимальна інтенсивність руху транспортних засобів на годину через стоп-лінію при включеному дозволяю чому сигналі світлофора. Величина потоку насичення залежить від багатьох факторів, але насамперед від геометричних параметрів перехрестя.

Потоки насичення за напрямками подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Значення потоків насичення за напрямками

Напрямок	Потік насичення, авт./год
1-2	1563
1-3	1556
4-2	1557
4-3	1550

Потоки насичення розраховуються окремо для кожного напрямку руху транспортних потоків на перехресті. Оскільки перехрестя є проєктованим, потоки насичення визначаються не шляхом натурних спостережень, а по емпіричних залежностях :

$$M_{HIj} = 525 \cdot V_{ПЧ} \cdot K_i \cdot K_R \cdot K_C , \quad (3.1)$$

де M_{HIj} – потік насичення j -го напрямку руху в i -й фазі регулювання, авт./год;

$V_{ПЧ}$ – ширина проїзної частини, м;

K_i – коефіцієнт, що враховує вплив подовжнього ухилу дороги на потік насичення;

K_R – коефіцієнт, що враховує вплив радіусу кривизни траєкторії руху поворотних потоків на потік насичення;

K_C – коефіцієнт, що враховує вплив складу транспортних потоків на потік насичення.

Коефіцієнт K_i визначають за формулою:

$$K_i = 1 \pm \frac{3 \cdot i}{100} , \quad (3.2)$$

де i - подовжній ухил, %.

$$K_1 = 1 - \frac{3 \cdot 1,3}{100} = 0,96$$

$$K_2 = 1 \pm \frac{3 \cdot 0}{100} = 1$$

$$K_3 = 1 + \frac{3 \cdot 1,1}{100} = 1,03$$

$$K_4 = 1 \pm \frac{3 \cdot 0}{100} = 1$$

Коефіцієнт K_R визначається за формулою:

$$K_R = \frac{1}{1 + \frac{1,525}{R}} , \quad (3.3)$$

де R – радіус кривизни траєкторії руху поворотних потоків, м.

Значення R визначається за планом перехрестя, накресленому в масштабі.

$$K_R = \frac{1}{1 + 0,061} = 0,94$$

Впливом K_c можна знехтувати при частці поворотних потоків менше 10%.

Звідси, потоки насичення по напрямках руху становлять:

$$M_{H1-2} = 525 \cdot 3,75 \cdot 0,96 \cdot 0,94 = 1776,6(\text{авт./год});$$

$$M_{H2-3} = 525 \cdot 3,75 \cdot 1 \cdot 0,94 = 1850,6(\text{авт./год});$$

$$M_{H4-2} = 525 \cdot 3,75 \cdot 1,03 \cdot 0,94 = 1906,1(\text{авт./год});$$

$$M_{H4-3} = 525 \cdot 3,75 \cdot 1 \cdot 0,94 = 1850,6(\text{авт./год}).$$

3.2 Розрахунок параметрів циклу світлофорного регулювання

Світлофорне регулювання рухом є розширеним методом організації дорожнього руху, вживаним для підвищення пропускної здатності вулично-дорожньої мережі в окремих напрямках, а також для забезпечення безпечних переміщень різних категорій учасників дорожнього руху. Розрізняють локальне і магістральне управління.

Локальне управління застосовується найчастіше на окремому, ізольованому перехресті, яке не має зв'язку з сусідніми перехрестями ні по управлінню ні по потоку. Зміна сигналів світлофора на такому перехресті забезпечується за індивідуальною програмою незалежно від умов руху на сусідніх перехрестях, а прибуття транспортних засобів до цього перехрестя носить випадковий характер.

Організація узгодженої зміни сигналів на групі перехресть, здійснювана в цілях зменшення часу руху транспортних засобів в заданому районі, називається координованим управлінням (управлінням за принципом "зеленої хвилі"). У цьому випадку використовують системне управління. Будь-який пристрій автоматичного управління функціонує відповідно до певного алгоритму, який є описом процесів переробки інформації і вироблення необхідної дії, що управляє. Стосовно дорожнього руху переробляють інформацію про параметри руху і визначають характер управління світлофорами, що впливають на транспортний потік.

Локальне управління полягає у виробленні дій (в зоні одного перехрестя) на основі статистично оцінених мікро- або макрохарактеристик транспортних мереж. Кінцеве завдання локального управління – перемикання світлофорних сигналів в зоні одного перехрестя – може бути розділене на декілька завдань, вирішуваних в наступній послідовності: фазоутворення – формування фаз управління, тобто сукупностей не конфліктуючих напрямів, по яких можуть рухатися ТЗ на перехресті; компоновка фаз – формування послідовності включення фаз управління; корекція тривалості – формування

тривалості фаз управління; формування перехідних інтервалів, протягом яких відбувається зміна фаз управління.

Магістральним управлінням називається узгоджена робота світлофорних об'єктів з метою скорочення затримки транспортних засобів. Принцип координації полягає у включенні на подальшому перехресті по відношенню до попереднього зеленого сигналу із деяким , тривалість якого залежить від часу руху цих транспортних засобів між цими перехрестями. Це забезпечує зменшення числа невинуватених зупинок і гальмувань в потоці, а також рівня транспортних затримок.

Магістральні системи регулювання руху є прогресивнішими, ніж локальне регулювання. Суть цих систем полягає в тому, що між суміжними світлофорними об'єктами встановлюється взаємозв'язок, що забезпечує включення зелених сигналів до моментів підходу впорядкованих груп автомобілів, рухомих з певною розрахунковою швидкістю.

Системне управління забезпечує оптимізацію функціонування ТП в зоні, що включає безліч перехресть і, як правило, проводиться з урахуванням макрохарактеристик потоків, причому зміна дій, що управляють, на одному перехресті неминує викликає зміну характеристик ТП на сусідніх.

Технологія управління СФР на перехресті може здійснюватися за фазами і сигнальними групами (окремими напрямками руху). Почергове надання права на рух передбачає періодичність або циклічність роботи світлофорного об'єкту. Для кількісної і якісної характеристики його роботи існують поняття такту, фази і циклу регулювання.

Під тактом регулювання розуміється період дії певної комбінації світлофорних сигналів. Такти бувають основними і додатковими. Протягом дії основного такту дозволено рух певній групі транспортних і пішохідних потоків, а конфліктуєчій групі рух заборонено. Під час дії додаткового такту виїзд на перехрестя заборонено. Метою застосування додаткового такту є забезпечення БР в перехідний період, коли рух попередньої групи потоків вже заборонений, а наступна група дозвіл на рух ще не отримала.

Під фазою регулювання розуміється сукупність основного і наступного за ним додаткового такту.

Під циклом регулювання розуміється сукупність всіх фаз, які періодично повторюються. З погляду БР кількість фаз повинна бути такою, щоб не було жодної конфліктної точки, але, разом з тим, збільшення кількості фаз веде до збільшення тривалості циклу і до збільшення сумарної тривалості додаткових тактів.

Управління за фазами є відносно простим методом ОДР на перехресті. Протягом однієї фази тривалість основних тактів по всім напрямках однакова. Тривалість основного такту у кожному напрямку залежить від інтенсивності руху по цьому напрямку, тому тривалість основного такту в циклі регулювання, як правило, визначає найбільш завантажений напрямок. Це призводить до того, що на інших напрямках існує надлишок зеленого сигналу, що небажано.

З виникненням контролерів з програмним забезпеченням для окремих напрямків стало можливим здійснювати регулювання по цим напрямках. Тобто, на кожному напрямку використовується свій світлофор зі своєю програмою роботи. У цьому випадку, наприклад на менш завантаженому напрямку дозволений сигнал може бути виключений раніше, що приведе до більшого насичення цього напрямку.

Пофазне регулювання передбачає роз'їзд транспортних засобів, який забезпечує розподіл конфліктуючих потоків.

До найбільш поширених показників відносяться середній час руху між елементами ВДМ (у тому числі перехрестя), середня затримка, середня швидкість транспортних засобів.

Для опису транспортного потоку на ізольованому перехресті знайшли своє застосування різні математичні моделі, які у більшості випадків складаються з трьох складових частин: моделей прибуття транспортного засобу, чекання і вибуття з черги протягом дії зеленого сигналу. У практиці регулювання дорожнім рухом найбільше розповсюдження знайшла модель, розроблена англійським дослідником Вебстером.

Для напрямку руху в кожній фазі регулювання визначаємо фазові коефіцієнти :

$$Y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{ij}}, \quad (2.4)$$

де Y_{ij} - фазовий коефіцієнт j -го напрямку руху в i -й фазі регулювання;

N_{ij} - інтенсивність руху в j -му напрямку i -ї фаза регулювання, авт./год.

$$Y_{1-2} = \frac{217,5}{1563} = 0,1$$

$$Y_{1-3} = \frac{429,5}{1556} = 0,3$$

$$Y_{4-2} = \frac{194,5}{1557} = 0,1$$

$$Y_{4-3} = \frac{77,5}{1550} = 0,05$$

Тривалість проміжних тактів у кожній фазі розраховуємо за формулою:

$$t_n = \frac{V_a}{7.2 * a_t} + \frac{3.6(l_j + l_a)}{V_a}, \quad (2.5)$$

де V_a – середня швидкість руху транспортних засобів у зоні перехрестя, км/год (приймають довільно);

a_i – середнє уповільнення транспортногo засобу при вмиканнї сигналу, що забороняє рух, 3...4 м/с²;

l_j – відстань від стоп-лінії до найвіддаленішої конфліктної точки перетинання з транспортними засобами, що починають рух у наступній фазі, 10...11 м;

l_a – довжина транспортногo засобу, що найбільш часто зустрічається у потоці, 3...3,5 м.

Для першої фази регулювання, де $l_{j1} = 10$ м, $V_{a1} = 55$ км/год:

$$t_{n1} = \frac{55}{7,2 \cdot 3} + \frac{3,6(10 + 3,5)}{55} = 3,5 \text{ (с)}.$$

Для другої фази регулювання, де $l_{j2} = 11$ м, $V_{a2} = 56$ км/год:

$$t_{n2} = \frac{56}{7,2 \cdot 3,5} + \frac{3,6(11 + 3)}{56} = 3,1 \text{ (с)}.$$

Оскільки інтервали між послідовно прибуваючими транспортними засобами до перехрестя, як правило неоднакові, тривалість циклу світлофорного регулювання розраховуємо за формулою Вебстера:

$$T_{ц} = \frac{1,5 \cdot T_n + 5}{1 - Y}, \quad (3.6)$$

де $T_{ц}$ – сума тривалості проміжних тактів t_n с;

Y – сума розрахункових фазових коефіцієнтів.

$$T_n = \sum_{i=1}^k t_{ni} \quad (3.7)$$

$$T_n = 3,1 + 3,5 = 6,6 \text{ (с)}.$$

$$Y = \sum_{i=1}^k Y_i \quad (3.8)$$

$$Y = 0,1 + 0,3 = 0,4$$

$$T_{ц} = \frac{1,5 \cdot 6,6 + 5}{1 - 0,4} = 24,8 \text{ (с)}$$

Тривалість основного такту в i -й фазі регулювання розраховуємо за формулою:

$$t_{oi} = \frac{(T_{ц} - T_n) \cdot Y_I}{Y}, \quad (3.9)$$

$$t_{o1} = \frac{(25 - (3,5 + 3,1)) \cdot 0,27}{0,27 + 0,13} = 12,4 \text{ (с).}$$

$$t_{o2} = \frac{(25 - (3,5 + 3,1)) \cdot 0,13}{0,27 + 0,13} = 5,98 \text{ (с).}$$

Час, необхідний для пропуску пішоходів в якомусь напрямку руху розраховуємо за формулою:

$$t_{nu} = 5 + \frac{B_{пч}}{V_{пш}}, \text{ с} \quad (3.10)$$

де $V_{пш}$ – швидкість руху пішоходів, м/с. Для практичних розрахунків приймаємо $V_{пш} = 1,3$ м/с.

$$t_{nu1} = 5 + \frac{7,5}{1,3} = 10,77 \text{ (с).}$$

$$t_{nu2} = 5 + \frac{7,5}{1,3} = 10,77 \text{ (с).}$$

$$T_{ц} = 12,4 + 10,77 + 3,5 + 3,1 = 29,77 \text{ (с).}$$

Результати подаємо у вигляді підсумкової таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати розрахунків фазових коефіцієнтів

Фаза	Напрямок руху	Інтенсивність приведених авт./год.	Потік насичення, авт./год.	Значення фазових коефіцієнтів	Розрахунковий фазовий коефіцієнт
1	1-2	217,5	1563	0,1	0,3
	1-3	429,5	1556	0,3	
2	4-2	194,5	1557	0,1	0,1
	4-3	77,5	1550	0,05	

Дозволені напрямки руху транспортних і пішохідних потоків у двох фазах регулювання зображено на рисунку 3.3 – Дозволені напрямки руху транспортних і пішохідних потоків у двох фазах регулювання

3.3 Розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху

Заходи з організації дорожнього руху за умовами визначення їх вартості можна розділити на дві групи:

1) заходи, що потребують значного обсягу будівельно-монтажних робіт з великим терміном будівництва (до них відносяться, наприклад, будівництво обхідних доріг населених пунктів, реконструкція автомобільних доріг, будівництво розв'язок на різних рівнях, підземних пішохідних переходів та ін.);

2) заходи, що не потребують проведення великих за обсягом будівельно-монтажних робіт (наприклад, установка технічних засобів організації дорожнього руху, обладнання доріг знаками тощо).

Заходи з ОДР першої і другої груп єдині за методологією визначення їх вартості. Ефективність інвестицій визначається співставленням отриманого ефекту з розмірами інвестицій.

В інвестиціях, які приймаються для розрахунків ефективності, враховуються витрати по усіх джерелах фінансування: на створення нових, реконструкцію та розширення діючих основних фондів виробничого і невиробничого призначення. До інвестицій входять витрати на будівельно-монтажні роботи, придбання обладнання, транспортних засобів та інвентарю, а також інші види робіт, пов'язані з будівництвом.

Характерна особливість дорожнього будівництва – етапність інвестицій (капітальних вкладень) і непостійні, змінювані у часі експлуатаційні (поточні) витрати через безперервне збільшення інтенсивності руху і вантажообігу. У цьому випадку показники ефективності будуть змінюватися в залежності від того, поточні витрати якого року повинні прийматися у розрахунок.

Оцінка ефективності інвестицій у дорожнє будівництво і заходи з ОДР може бути застосована тільки при умові, що у кожному з варіантів, що розглядаються, одночасні витрати протягом терміну порівняння робляться тільки одного разу на початку, розподіл витрат протягом періоду будівництва не враховується, терміни служби об'єктів у всіх варіантах однакові, а поточні витрати не змінюються по роках (приймається умовно).

Автомобілізація має величезний вплив на соціально-економічний розвиток суспільства. Але, поряд з позитивним впливом на економіку, автомобільний транспорт може визвати і ряд негативних наслідків, які особливо проявилися за останні десятиріччя у великих містах: зросла кількість дорожньо-транспортних подій (ДТП), збільшилася забрудненість повітря, все частіше виникають транспортні затори і різко знижуються швидкості руху.

Перераховані негативні наслідки автомобілізації повинні мінімізуватися рішенням тих чи інших наукових або інженерних задач.

Дійові засоби вирішення подібних задач – методи організації дорожнього руху (ОДР), які знаходять усе більше розповсюдження завдяки їх високій ефективності, порівняній простоті та економічності.

Але заходи з ОДР потребують визначених, часто значних фінансових витрат. Ось чому, коли проектується комплекс заходів з ОДР для якогось об'єкта, необхідно враховувати конкретні умови упровадження, рентабельність пропонуваніх рішень. Іншими словами, потрібно обґрунтувати проект, створити бізнес-план інвестиційного проекту.

Одна з важливих проблем оцінки ефективності заходів з ОДР - виявлення і визначення соціально-економічних втрат, пов'язаних з недосконалістю ОДР. До основних складових вказаних втрат належать:

Втрати від ДТП:

1. Загибель людини.
2. Тілесні ушкодження.
3. Пошкодження транспортних засобів.

Транспортні втрати:

1. На нерегульованих перехрестях.
2. На регульованих перехрестях.
3. На транспортних розв'язках.

Для обґрунтування економічної доцільності уведення світлофорного регулювання, необхідно визначити витрати на експлуатацію світлофорного об'єкта, вартість витрат часу транспортних засобів, пішоходів і пасажирів на регульованому перехресті, зниження збитку від ДТП.

У загальному випадку витрати на експлуатацію світлофорного об'єкта визначаємо за формулою:

$$C_e = I_p + I_{EH} + I_A, \text{ грн.} \quad (3.11)$$

де I_p – витрати на виконання поточного і профілактичного ремонту, грн;

I_{EH} – витрати на електроенергію, грн.;

I_A – витрати на амортизаційні відрахування, грн.

Витрати на виконання поточного і профілактичного ремонту визначаємо за формулою:

$$I_p = \frac{K_{\delta} \cdot n_p}{100}, \text{ грн.} \quad (3.12)$$

де K_{δ} – балансова вартість світлофорного об'єкта, грн. (приймаємо $K_{\delta} = 2200$ грн.);

n_p – норма відрахувань на поточний ремонт і утримання, % (приймаємо $n_p = 5\%$).

$$I_p = \frac{2200 \cdot 5}{100} = 110,00 (\text{грн.})$$

Витрати на електроенергію визначаємо за формулою:

$$I_{EH} = \frac{C_{EH} \cdot K_M \cdot P \cdot T_{pb}}{100}, \text{ грн.} \quad (3.13)$$

де C_{EH} – вартість 1 квт./год електроенергії, грн. (приймаємо $C_{EH}=0,09$ грн.);

K_M – коефіцієнт використання встановленої потужності (приймаємо $K_M=1$);

P – установлена потужність струмоприймача, кВт. (дорівнює сумарній потужності одночасно палаючих ламп світлофорного об'єкта; потужність однієї лампи приймаємо $P=60$ Вт);

T_{pb} – кількість годин роботи устаткування протягом року, год. (приймаємо $T_{pb} = 365 \cdot 24 = 8760$ год.).

$$I_{EH} = \frac{0,09 \cdot 60 \cdot 11 \cdot 8760}{100} = 5203,44 (\text{грн.})$$

Витрати на амортизаційні відрахування визначаємо за формулою:

$$I_A = \frac{K_{\delta} \cdot n_a}{100}, \text{ грн.} \quad (3.14)$$

де n_a – норма амортизаційних відрахувань на повне відновлення і ремонт устаткування, % (для технічних засобів регулювання приймаємо $n_a = 12\%$).

$$I_A = \frac{2200 \cdot 12}{100} = 264,00 (\text{грн.})$$

Тоді витрати на експлуатацію світлофорного об'єкта становлять:

$$C_e = 110,00 + 5203,44 + 264,00 = 5577,44 (\text{грн.})$$

Після цього визначаємо вартість втрат часу транспортних засобів на регульованому перехресті.

Затримки транспортних засобів на регульованому перехресті для різних напрямків обчислюються за формулою Вебстера:

$$t_{\Delta pj} = 0,9 \cdot \frac{T_{\Pi} \cdot (1 - \lambda)^2}{2 \cdot (1 - \lambda \cdot x)} + \frac{x^2}{2N \cdot (1 - x)}, \text{ с} \quad (3.15)$$

де λ – відношення t_{oi} до $T_{ц}$;

x – ступінь насичення напрямку руху;

N – інтенсивність руху транспортних засобів у розглянутому напрямку в приведених одиницях, авт./с.

$$\lambda = \frac{t_{oi}}{T_{ц}} \quad (3.16)$$

$$\lambda_{1-2,1-3} = \frac{12,4}{29,77} = 0,42$$

$$\lambda_{4-2,4-3} = \frac{10,77}{29,77} = 0,36$$

Ступінь насичення для усіх напрямків руху визначаємо за формулою:

$$x = \frac{N_{ij} \cdot T_{ц}}{M \cdot t_{oj}} \quad (3.17)$$

$$x_{1-2} = \frac{215 \cdot 29,77}{1563 \cdot 12,4} = 0,33$$

$$x_{1-3} = \frac{425 \cdot 29,77}{1556 \cdot 10,77} = 0,76$$

$$x_{4-2} = \frac{190 \cdot 29,77}{1557 \cdot 12,4} = 0,29$$

$$x_{4-3} = \frac{75 \cdot 29,77}{1550 \cdot 10,77} = 0,13$$

Тоді, обчислюємо затримки транспортних засобів на регульованому перехресті для різних напрямків:

$$t_{\Delta p1-2} = 0,9 \cdot \frac{29,77 \cdot (1-0,42)^2}{2 \cdot (1-0,42 \cdot 0,33)} + \frac{0,33^2}{2 \cdot 0,0597 \cdot (1-0,33)} = 6,59(c)$$

$$t_{\Delta p1-3} = 0,9 \cdot \frac{29,77 \cdot (1-0,42)^2}{2 \cdot (1-0,42 \cdot 0,76)} + \frac{0,76^2}{2 \cdot 0,01181 \cdot (1-0,76)} = 16,81(c)$$

$$t_{\Delta p4-2} = 0,9 \cdot \frac{29,77 \cdot (1-0,36)^2}{2 \cdot (1-0,36 \cdot 0,29)} + \frac{0,29^2}{2 \cdot 0,0528 \cdot (1-0,29)} = 7,25(c)$$

$$t_{\Delta p4-3} = 0,9 \cdot \frac{29,77 \cdot (1-0,36)^2}{2 \cdot (1-0,36 \cdot 0,13)} + \frac{0,13^2}{2 \cdot 0,0208 \cdot (1-0,13)} = 11,67(c)$$

Результати розрахунків показників регульованого перехрестя зводимо в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Показники регульованого перехрестя

Напрямок	λ_i	x_{i-j}	N_{ij} , авт./с	$t_{\Delta p j}$, с
1-2	0,42	0,33	0,0597	6,59
1-3	0,42	0,76	0,1181	16,81
4-2	0,36	0,29	0,0528	7,25
4-3	0,36	0,13	0,0208	11,67

Середню величину затримки на регульованому перехресті визначаємо за формулою:

$$\bar{t}_{\Delta p} = \frac{\sum_{j=1}^n t_{\Delta p j} \cdot N_j}{\sum_{j=1}^n N_j}, \quad (3.18)$$

$$\bar{t}_{\Delta p} = \frac{6,59 \cdot 215 + 16,81 \cdot 425 + 7,25 \cdot 190 + 11,6775}{215 + 425 + 190 + 75} = 11,95$$

Витрати часу пішоходами за рік на регульованому перехресті визначаємо за формулою:

$$T_{niu}^p = \frac{365 \sum_{i=1}^k (N_{niu i} (T_{\Pi} - t_{oi})^2)}{3600 \cdot 2 \cdot T_{\Pi}}, \text{ год.} \quad (3.19)$$

де $N_{niu i}$ – інтенсивність пішохідного руху через перехрестя i -ої фази регулювання, чол./доб.;

t_{oi} – тривалість основного такту i -ої фази регулювання;

$$T_{niu}^p = \frac{365 \cdot (1647 \cdot (29,77 - 10,77)^2 + 810 \cdot (29,77 - 12,4)^2)}{3600 \cdot 2 \cdot 29,77} = 1428,64 (\text{год.})$$

Вартість витрат часу, що витрачається пішоходами за рік на регульованому перехресті, визначаємо за формулою:

$$C_{niu}^p = T_{niu}^p \cdot S_n \quad (3.20)$$

$$C_{niu}^p = 1428,64 \cdot 0,2 = 285,73$$

Збиток від ДТП на перехресті оцінюється по статистичним даним про кількість ДТП на небезпечному перехресті. Маючи інформацію про кількість ДТП за рік із загибеллю людей пораненнями людей і матеріальним збитком, визначаємо збиток від ДТП на перехресті за рік:

$$C_{ДТП} = K_{П} \cdot Ц_{П} \cdot K_{Р} \cdot Ц_{Р} + K_{М} \cdot Ц_{М} \quad (3.21)$$

де $K_{П}$, $K_{Р}$, $K_{М}$ – кількість ДТП за рік відповідно з загибеллю, пораненнями людей і матеріальним збитком ($K_{П} = 1$, $K_{Р} = 5$, $K_{М} = 6$);

$Ц_{П}$, $Ц_{Р}$, $Ц_{М}$ – народногосподарський збиток від ДТП відповідно з загибеллю, пораненнями людей і матеріальним збитком, грн. ($Ц_{П}=27850$ грн., $Ц_{Р}=2985$ грн., $Ц_{М}=540$ грн.)

$$C_{ДТП} = 1 \cdot 27850 + 5 \cdot 2985 + 4 \cdot 540 = 46015(\text{грн.})$$

Збиток від ДТП для регульованого перехрестя складає:

$$C_{ДТП}^P = C_{ДТП} \cdot k_{П} \quad (3.22)$$

де $k_{П}$ – коефіцієнт підвищення втрат від ДТП при відсутності світлофорного регулювання, $k_{П} = 0,36$.

$$C_{ДТП}^P = 46015 \cdot 0,36 = 16565,40(\text{грн.})$$

Поточні витрати на регульованому перехресті розраховуємо за формулою:

$$C_{тр}^P = C_{ниш}^P + C_{ДТП}^P + C_e \quad (3.23)$$

$$C_{тр}^P = 285,73 + 16565,40 + 5577,44 = 22428,57(\text{грн.})$$

4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1. Пояснювальна записка виконується на аркушах формату А4 (210x297) українською мовою. Текст повинен бути написано чорнилами чорного кольору або надрукована.

2. В разі комп'ютерного набору використовують шрифти текстового редактора Microsoft Word (Times New Roman, розмір 14 пунктів, міжрядковий інтервал – 1,5). Обсяг записки повинен складати 10—20 сторінок друкованого тексту. Абзацний відступ повинен становити 1,25 см.

3. Текст пояснювальної записки необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве — 30 мм, праве — 10 мм, верхнє — 20 мм, нижнє — 20 мм.

4. Курсова робота виконується згідно виданого завдання (Додаток 2)

4. Заголовки структурних частин пояснювальної записки «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацу. У кінці заголовка пункту ставиться крапка. Підкреслення заголовка і перенесення частини слова в заголовках не допускаються.

Кожну структурну частину курсової роботи необхідно починати з нової сторінки і з основним написом на 40 мм.

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, які виявилися в процесі написання курсової роботи можна виправляти зафарбуванням білою фарбою (коректором). Допускається наявність не більше двох виправлень на одній сторінці.

5. Нумерація сторінок. Нумери сторінок проставляються у нижньому правому куті основного напису арабськими цифрами без слова «сторінка» та розділових знаків. Розмір цифр номерів сторінок повинен бути не меншим від розміру шрифту основного тексту роботи. Титульна сторінка входить до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

6. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів. Текстова частина курсової роботи поділяється на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, які нумерують арабськими цифрами, і розділяють крапками.

Приклад:

1 РОЗДІЛ

1.1 Підрозділ

1.1.1 Пункт

1.1.1.1 Підпункт.

Між позначеннями підпункту, пункту, підрозділу, розділу та наступним текстом роблять проміжок розміром в 1 пункт. Зміст і список літератури не нумерують.

7. Скорочення. У тексті можуть бути викладені загальноприйняті скорочення, що відповідають нормам української орфографії або установленим

стандартам. Повна назва скорочуваного слова (вислову) має бути наведена за першого згадування в тексті із зазначенням після неї в дужках його скорочення (абревіатури). При наступних згадуваннях рекомендовано вживати прийняте скорочення.

8. **Формули.** Формули розміщують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. До і після кожної формули слід залишити один вільний рядок.

Формули слід нумерувати порядковою нумерацією арабськими цифрами в межах кожного розділу курсової роботи. Цю нумерацію зазначають на рівні формули в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку. Можлива нумерація формул у межах розділу. У цьому випадку номер формули складається з номеру розділу й порядкового номеру формули, відокремлених крапкою, наприклад: (3.3) – третя формула другого розділу.

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до складу формули, слід наводити безпосередньо під формулою з абзацним відступом у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі. Перший рядок пояснення починається з абзацу словом «де» без двокрапки.

9. **Загальні правила цитування та посилання на використані джерела.**

При написанні курсової роботи студент повинен надавати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться в роботі.

Посилання в пояснювальній записці на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у працях [1,3]...».

Якщо в тексті необхідно зробити посилання на складову частину або на конкретні сторінки відповідного джерела, можна наводити посилання у виносках, при цьому номер посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань.

Посилання на ілюстрації в пояснювальній записці вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад, «рисунок 1.2».

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад «... у формулі (2.1)».

На всі таблиці пояснювальної записки повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «... в табл. 1.2».

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 1.3».

10. **Таблиці.** Цифровий матеріал, як правило, повинен оформлятися у вигляді таблиць. Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назву і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки і заголовки рядків — з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не меншою 8 пт.

Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву вміщують тільки над її першою частиною.

11. Оформлення списку літератури. Список використаних джерел оформлюється на окремій сторінці в порядку появи посилань у тексті.

Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назви праць.

1. Прізвище автора, ініціали.
2. Назва літературного джерела.
3. Місце видання.
4. Назва видавництва.
5. Рік видання.
6. Кількість сторінок.
7. Сторінки, на яких міститься використана інформація.

Наприклад : 1. Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Загальний курс транспорту. Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2007. – 544с.

5 ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ , ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Згідно графіка, складеного керівником курсової роботи, студент представляє зібрані матеріали для подальшого їх узагальнення і коректування, зібрані матеріали викладає у пояснювальній записці, захист курсової роботи проводиться на кафедрі у встановлений термін після виконання курсової роботи.

Студент захищає курсову роботу перед комісією, призначеною кафедрою. До складу комісії входять керівник курсової роботи і ще 2 представники від кафедри.

Критерії оцінки інформації, відображеної у курсовій роботі:

- актуальність: важливість інформації для конкретного часового періоду;
- гнучкість: візуалізація інформації у зручній для користувача формі;
- орієнтованість: виявлення резервів для покращення якісних характеристик об'єкта аналізу;
- повнота: надання достатнього обсягу інформації для висновків.

Оцінювання курсової роботи здійснюється відповідно до кредитно-модульної оцінки знань студентів. Результати захисту курсової роботи оцінюються в балах за рейтинговою системою.

Інтервальна шкала оцінок наступна:

Критерії підсумкової оцінки на підставі поточного контролю:

Оцінка за національною шкалою	Визначення за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно - відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90-100
ДОБРЕ	Дуже добре-вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80-90 включно
	Добре-у загальному правильна робота	C	більше 70-80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	Добре-у зальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	B	більше 60-70 включно
	Задовільно-непогано, але зі значною кількістю помилок	E	більше 50-60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	Незадовільно-потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX	більше 60-70 включно 26-50
	Незадовільно-необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F	бід 0-25 включно

ВИСНОВКИ

У курсовій роботі на основі даних про функціонування існуючої ВДМ проводяться розрахунки для визначення ефективності її функціонування.

У першому розділі на основі вихідних даних зображено гістограми складу транспортних потоків за напрямками, за якими розраховано інтенсивність за напрямками. Також представлено дані про кількість смуг руху залежно від категорії вулиць і доріг, розраховано необхідну кількість смуг руху. Проводяться розрахунки небезпеки пересічення за п'ятибальною системою оцінки конфліктних точок, в результаті чого визначається кількість конфліктних точок, рівень безпеки вибраного перехрестя, небезпека пересічення за індексом інтенсивності транспортних потоків та здійснюється оцінка небезпеки пересічення за допомогою коефіцієнтів відносної аварійності на пересіченні.

В другому розділі за матеріалами обстежень представлена схема перехрестя з технічними засобами та картограма інтенсивності транспортних і пішохідних потоків. Після натурних обстежень визначається середня швидкість транспортних засобів в зоні перехрестя, значення якої необхідні для розрахунку параметрів світлофорної сигналізації. Потоки насичення розраховувалися по емпіричних залежностях окремо для кожного напрямку руху транспортних потоків на перехресті. Також проводиться розрахунок параметрів циклу світлофорного регулювання.

В кінцевому результаті проведений розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху.

Для обґрунтування економічної доцільності уведення світлофорного регулювання необхідно врахувати витрати на експлуатацію світлофорного об'єкта, вартість витрат часу транспортних засобів, пішоходів і пасажирів на регульованому перехресті, зниження збитку від ДТП, який оцінюється за статистичними даними про кількість ДТП на небезпечному перехресті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Поліщук В.П. 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.
2. Левашов А. Г. Проектирование регулируемых пересечений: Учебное пособие / А. Г. Левашов, А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Иркутск: Издво ИРГТУ, 2007. – 208 с.
3. Розмітка дорожня. Технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування: ДСТУ 2587:2010. – [Чинний від 2010–12–27] – 39 с. – (Національний стандарт України).
4. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування: ДСТУ 4100–2002. – [Чинний від 2002–06–03] – 109 с. – (Національний стандарт України).
5. 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).
6. Попович П.В. Аналітичні технології в забезпеченні економічної ефективності логістичних систем / Попович П. // Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2016. – Вип. № 169. – С. 223 - 225.
7. Попович П. В. Дослідження тенденцій розвитку ринку вантажних автомобільних перевезень в сучасних умовах //Попович П.В., Шевчук О.С. Матвіїшин А.Й., Лотоцька В.Н. /Науковий журнал. Вісник житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки.- Житомир: №2(77)-2016. С. 224-228.
8. Попович П. В. Методи оцінки ресурсу несучих систем причіпних машин для внесення добрив з врахуванням впливу агресивних середовищ: дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук : 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва / П. В. Попович — Тернопіль, 2015. — 443 с.
9. Popovich P. V. Influence of Organic Fertilizers on the Corrosion-Electrochemical Characteristics of Low-Carbon Steels / P. V. Popovych, L. A. Mahlatyuk, R. B. Kupovych // Materials Science . – 2014. – Vol. 50, 2– P. 284 - 289.
10. Popovich P. V. Corrosion and Electrochemical Behaviors of 20 Steel and St.3 Steel in Ammonium Sulfate and Nitrophoska / P. V. Popovich, Z. B. Slobodyan // Materials Science . – 2014. – Vol. 49, 6. – P. 819-826.
11. Popovich P.V. Influence of Operating Media on the Fatigue Fracture of Steels for Elements of Agricultural Machines / R. A. Barna, P. V. Popovich // Materials Science . – 2014.– Vol. 50, 3. – pp. 377-380.
12. Popovich P.V. The influence of Operating Environments on Fatigue Crack Growth Resistance of Steels for Elements of Agricultural Machines / R. A. Barna, P. V. Popovich, R. I. Vovk // Materials Science . – 2015. – Vol. 50, 4. – pp. 621-625.

13. Popovich P.V. The study of bulk material kinematics in a screw conveyor-mixer / Popovich P.V., Hewko B.M., Diachun A.Y., Lyashuk O.L., Liubachivskiy R.O.// INMATEH - Agricultural Engineering . Sep-Dec2015, Vol. 47 Issue 3, pp.156-163.
14. Popovych. P. V. The service life evaluation of fertilizer spreaders undercarriages / P. V., Popovych; O. L., Lyashuk; I. S., Murovanyi; V. O., Dzyura; O. S., Shevchuk; V. D., Myndyuk // INMATEH - Agricultural Engineering . Sep-Dec 2016, Vol. 50, Issue 3, pp.39-46.
15. Попович П. В. Особливості розрахунку ресурсу несучих систем причіпних машин / П. В. Попович, В. І. Миць, І. М. Бортник // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - 2015. - Вип. 158. - С. 138-140.
16. Попович П. Залишковий ресурс тонкостінних конструктивних елементів несучих систем сільськогосподарських машин при дії агресивних середовищ / П. Попович, Н. Хомик, Л. Добровольська // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - 2014. - Вип. 146. - С. 142-150
17. Karpenko O., Kovalchuk S., Shevchuk O. Prospects on Ukrainian logistics market orientation for international customers. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 27-33, dec. 2016. <http://jsdtl.sciview.net/index.php/jsdtl/article/view/12>
18. Popovych P. Analysis of the interaction of participants freight forwarding system / P. Popovych, S. Shyriaieva , N. Selivanova // Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 2016. – Vol. 1, No, 1, pp. 17-21. <http://jsdtl.sciview.net/index.php/jsdtl/article/view/10>.
19. Попович П.В. Алгоритм оцінки базових експлуатаційних властивостей колісних сільськогосподарських транспортних засобів / Попович П., Шевчук О., Ляшук О.Л., Матвійшин А.Й. // Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2017. – Вип. № 181. – С. 198 - 203.
20. Попович П.В. Підвищення ефективності технологій перевезень організаційними шляхами надання транспортних послуг / Попович П., Шевчук О., Мурований І. // Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2017. – Вип. № 184. – С. 124 - 130.
21. Попович П.В. Конспект лекцій з дисципліни „ Основи економіки транспорту” для студентів спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) // Попович П.В., Шевчук О.С. / ТНТУ ім. І. Пулюя. -Тернопіль 2017.- 147 с.
22. Попович П.В. Методичні вказівки для практичних занять з дисципліни „ Основи економіки транспорту” для студентів спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) // Попович П.В., Шевчук О.С. / ТНТУ ім. І. Пулюя.-Тернопіль 2017.-113с.
23. Конспект лекцій з дисципліни „ Логістика” для студентів галузі знань 27 транспорт, спеціальність 275 Транспортні технології (за видами) //

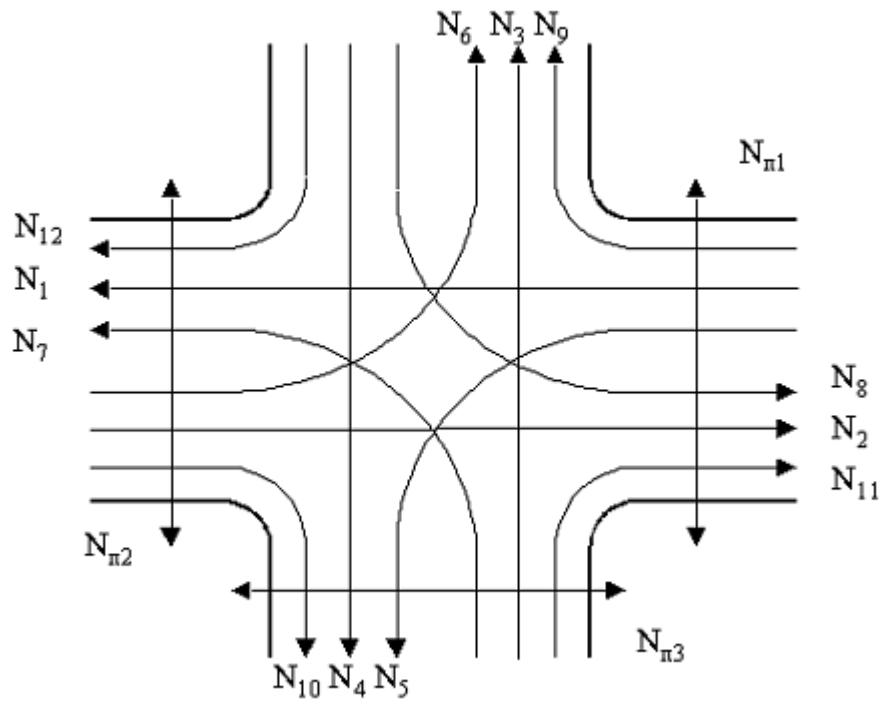
Попович П.В., Шевчук О.С., Бабій М.В. / ТНТУ ім. І. Пулюя.-Тернопіль 2017.- 185с.

24. Попович П.В. Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни „Логістика” для студентів спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) // Попович П.В., Шевчук О.С., Бабій М.В. / ТНТУ ім. І. Пулюя.-Тернопіль 2017.-54 с.

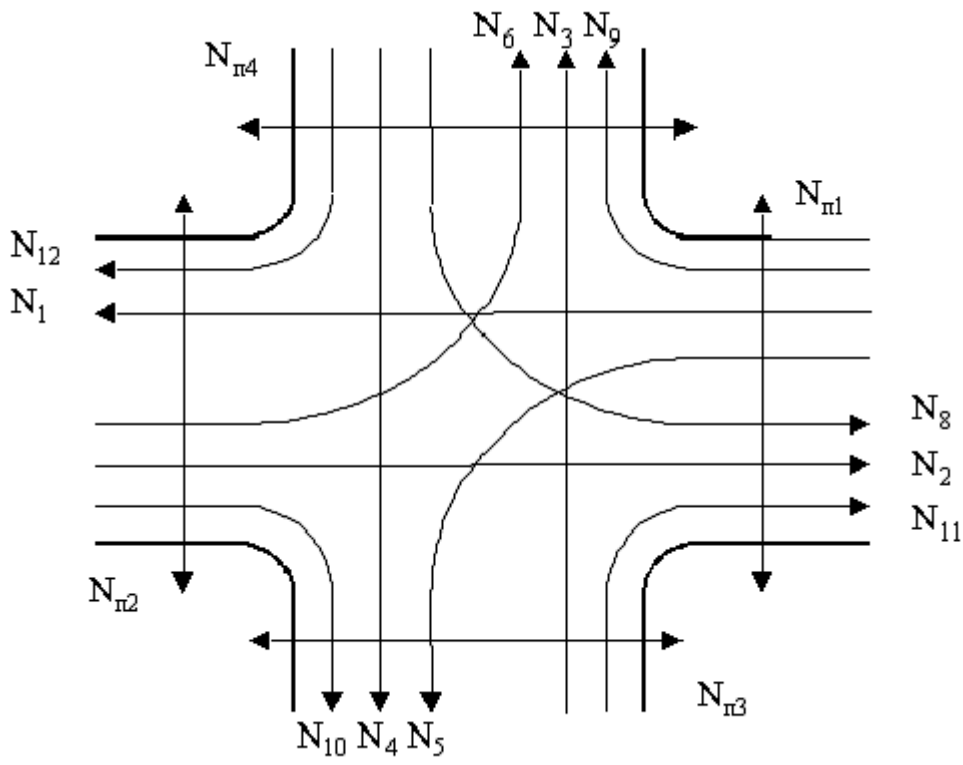
25. Попович П.В. Методичні вказівки для практичних занять з дисципліни „Логістика” для студентів спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) // Попович П.В., Шевчук О.С., Бабій М.В. / ТНТУ ім. І. Пулюя.-Тернопіль 2017.- 48 с.

ДОДАТОК 1

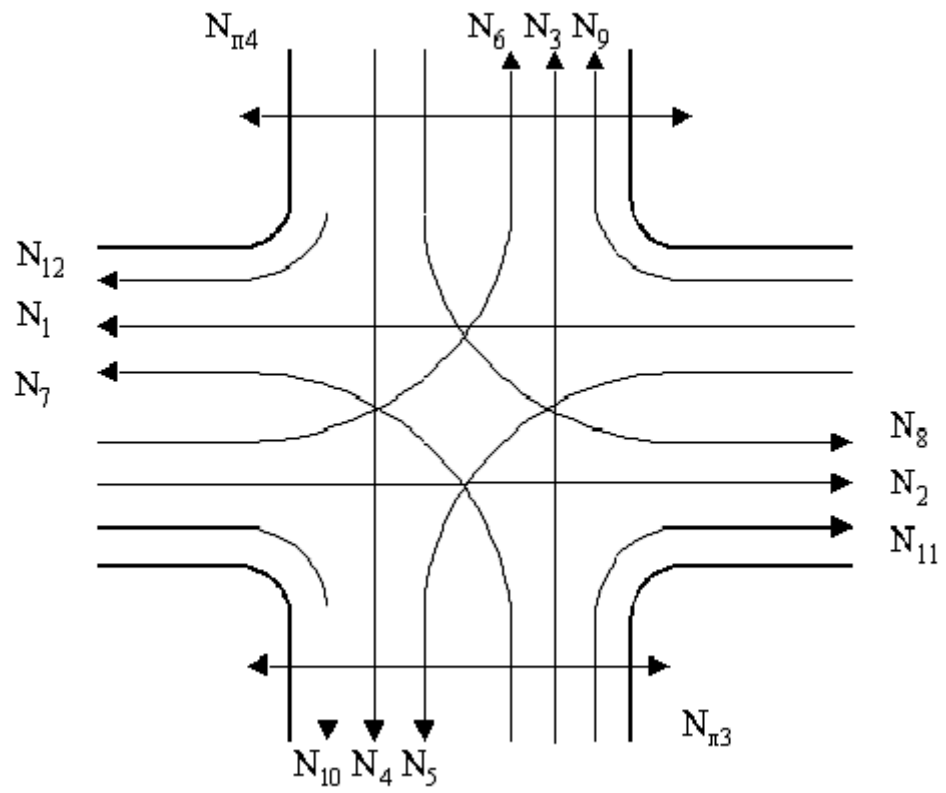
Варіант 1



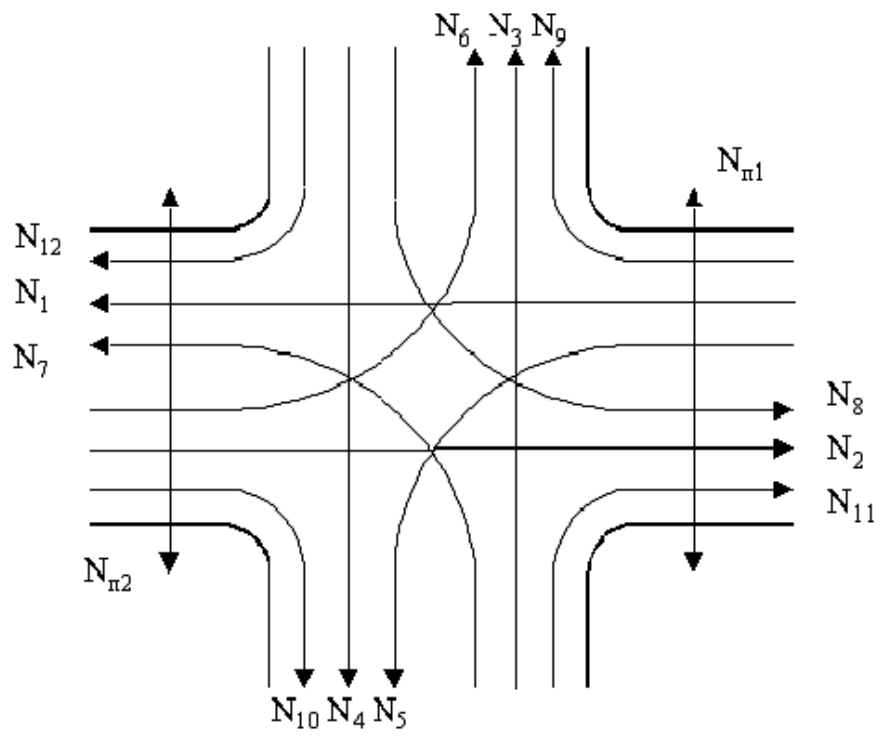
Варіант 2



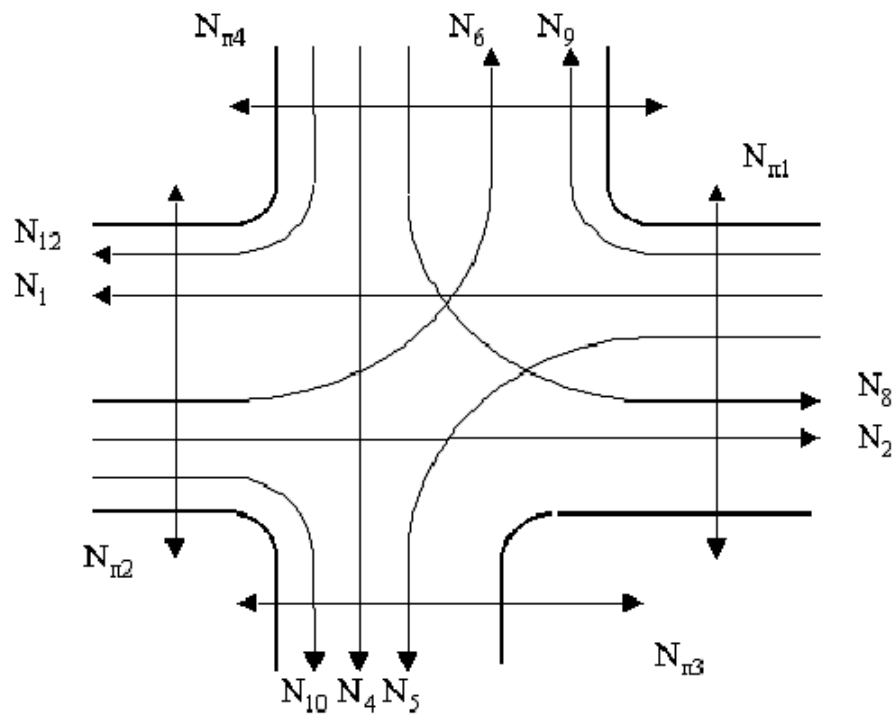
Варіант 3



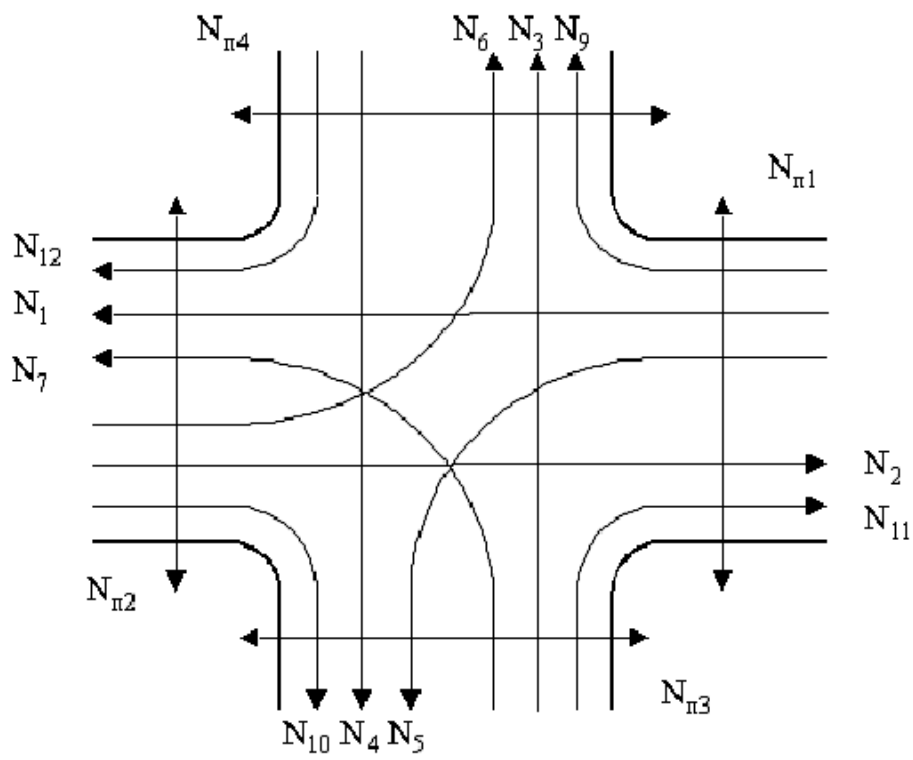
Варіант 4



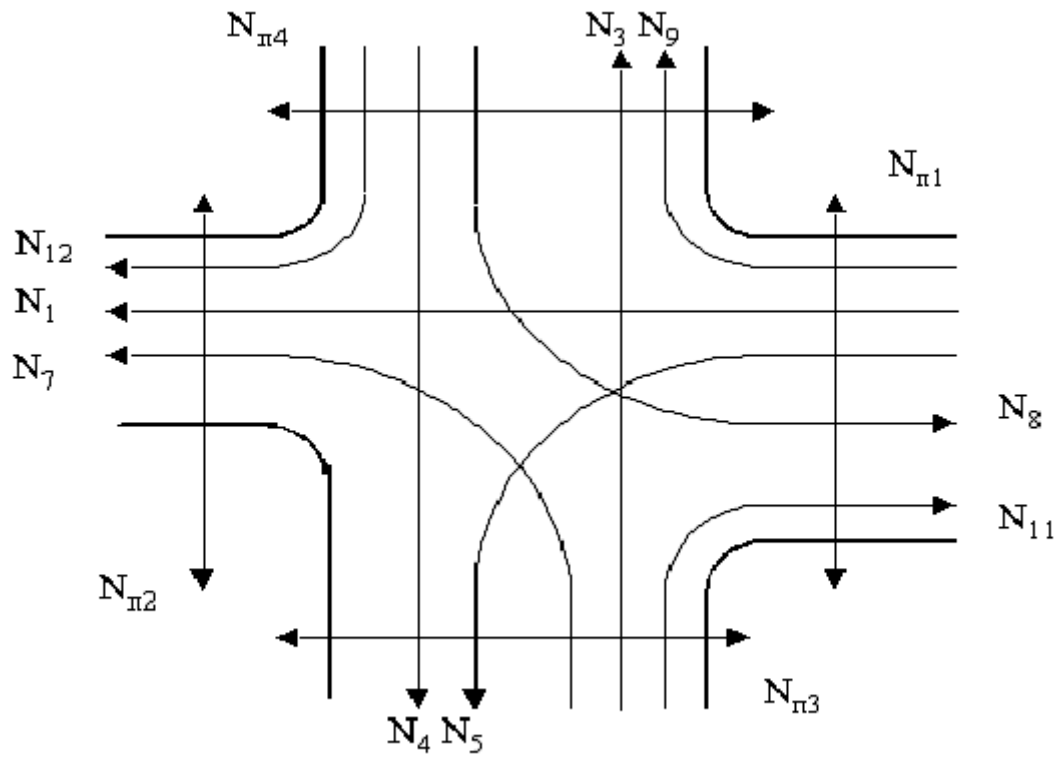
Варіант 5



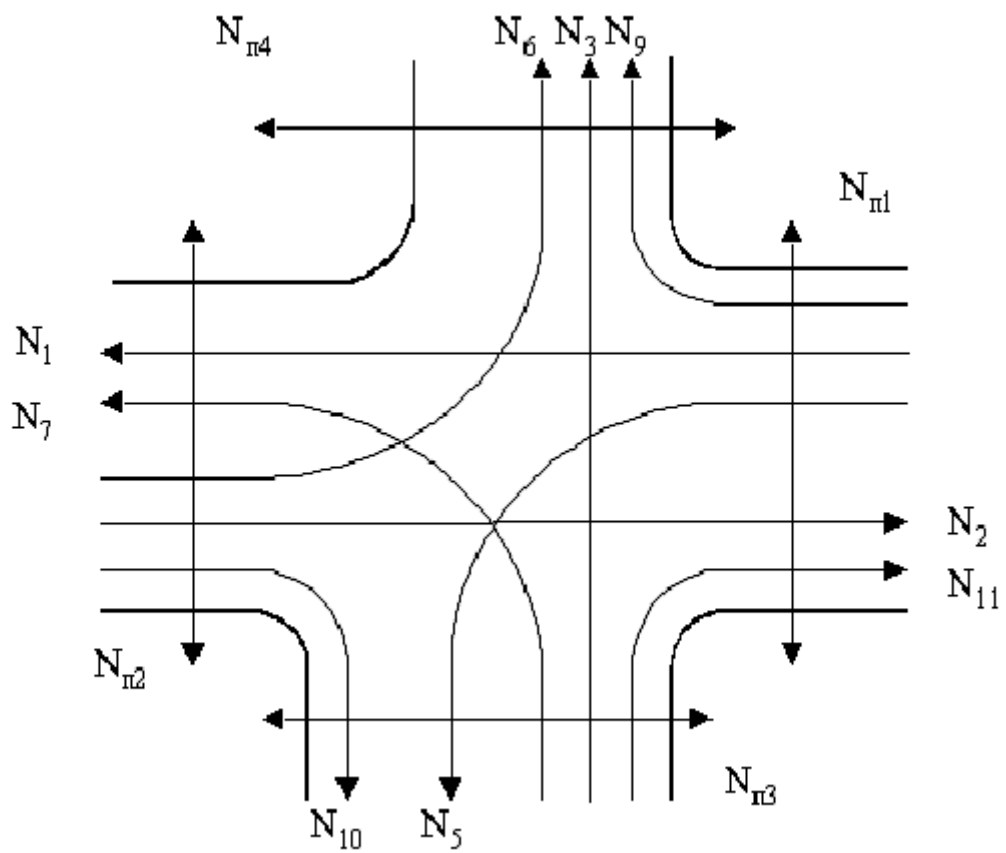
Варіант 6



Варіант 7



Варіант 8



ДОДАТОК 2

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)
транспортних технологій
(повна назва кафедри)

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з _____ курсу "Технічні засоби і організація дорожнього руху"
(назва дисципліни)
на тему: _____ "Організація і безпека руху на автомобільному транспорті"

Студента _____ III курсу, групи ХТс-33
напряму підготовки _____ 6.070101 «Транспортні
технології (за видами транспорту)»
спеціальності _____

Колодій Т.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник: _____

к.т.н., ст. викладач Шевчук О.С.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Оцінка за національною шкалою _____

Кількість балів: _____

Оцінка ECTS _____

Члени комісії:

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2016

**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Кафедра «Транспортних технологій»
Дисципліна «Технічні засоби і організація дорожнього руху»**

**Група ХТс-33
ЗАВДАННЯ**

на курсовий проект студента Колодій Т.В.

Тема проекту: « Організація і безпека руху на автомобільному транспорті».

ВИХІДНІ ДАНІ

1. Інтенсивність руху за напрямками, авт./год.

I			II			III			IV		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
63	315	67	78	251	80	75	215	120	78	307	

A – лівий потік автомобілей; B – прямий потік автомобілей; C – правий потік автомобілей.

2. Інтенсивність руху пішоходів та дорожні умови.

$R_{\text{піш}}$ I чол/год.	$R_{\text{піш}}$ II чол/год.	$R_{\text{піш}}$ III чол/год.	$R_{\text{піш}}$ IV чол/год.	Кількість напрямків				Нахил проїзної частини за напрямками, %			
				I	II	III	IV	I	II	III	IV
				(I)'	(II)'	(III)'	(IV)'				
520	1400	420	2300	2	2	2	2	-1.3	0	+1.1	0

3. Склад транспортних потоків за видами транспорту.

Склад потоків за видами транспорту, %													
I і III напрямок						II і IV напрямок							
легк овіав тало	автоб уси	мото цикл	ванг ажні авто	авто мобіл	авто поїзд	трол ейбус	легк овіав	автоб уси	мото цикл	ванг ажні авто	авто мобіл	авто поїзд	трол ейбус
60	10	3	20	5	8	63	15	1	10	3	1		

4. Ілюстративний матеріал: картограма транспортних і пішохідних потоків, схема визначення конфліктності перехрестя, режим світлофорного регулювання на пішохідному переході.

Керівник проекту
к.т.н., ст. викладач

Шевчук О.С.

Кафедра транспортних технологій

Напрямок підготовки 6.070101 Транспортні технології (за видами транспорту)

Спеціальність _____

Курс III Група ХТс-31 Семестр V

ЗАВДАННЯ

на курсовий проект (роботу)

Студентові Колодій Тетяні Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту "Організація і безпека руху на автомобільному транспорті"

2. Термін здачі студентом закінченого проекту 10.12.16 р.

3. Вихідні дані до проекту _____

1. *Інтенсивність руху за напрямками, авт./год;*

2. *Склад транспортних потоків за видами транспорту, %;*

3. *Інтенсивність руху пішоходів та дорожні умови, чол/год.*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) _____

Характеристика технічних засобів організації дорожнього руху. Дорожні світлофори. Загальна характеристика дорожніх знаків. Технічні вимоги до виготовлення дорожніх світлофорів

Організація дорожнього руху на перехресті. Розрахунок інтенсивності руху за напрямками.

Побудова картограми транспортних і пішохідних потоків. Конфліктологія на вулично-дорожній мережі. Визначення пропускної здатності на перехресті.

Визначення потоків насичення напрямків руху транспортних засобів на перехресті. Розрахунок параметрів циклу світлофорного регулювання.

Розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних

рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу, якщо передбачено _____

Дорожні світлофори; Схема розміщення світлофорів на перехресті; Діаграма складу транспортного потоку; коефіцієнт приведення

транспорту; Схема динамічного габариту автомобіля; Картограма транспортних і пішохідних потоків; Кількість смуг руху

ширина проїзної частини магістральної вулиці; поперечний профіль проїзної

частини для напрямків; схема конфліктних точок на перехресті;

картограма інтенсивності транспортних і пішохідних потоків;

Схема складових витрат що пов'язані з недосконалістю ОДР.

6. Дата видачі завдання 14.09.2016 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсового проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1	<i>Вихідні дані для розрахунків</i>	14.09.2016 р.	
2	<i>Вступ</i>	16.09.2016 р.	
3	<i>Характеристика технічних засобів організації дорожнього руху. Світлофори дорожні</i>	20.09.2016 р.	
4	<i>Загальна характеристика світлофорів</i>	25.09.2016 р.	
5	<i>Технічні вимоги до виготовлення дорожніх світлофорів</i>	25.09.2016 р.	
6	<i>Організація дорожнього руху на перехресті</i>	28.09.2016 р.	
7	<i>Розрахунок інтенсивності руху за напрямками</i>	29.09.2016 р.	
8	<i>Побудова картограми транспортних і пішоходних потоків</i>	05.10.2016 р.	
9	<i>Конфліктологія на вулично-дорожній мережі</i>	07.10.2016 р.	
10	<i>Розрахунок небезпеки пересічення за п'ятибальною системою оцінки конфліктних точок</i>	12.10.2016 р.	
11	<i>Розрахунок небезпеки пересічення за індексом інтенсивності транспортних потоків</i>	17.10.2016 р.	
12	<i>Оцінка небезпеки пересічення за допомогою коефіцієнтів відносної аварійності на нерегульованому пересіченні</i>	20.10.2016 р.	
13	<i>Визначення пропускної здатності на перехресті</i>	02.11.2016 р.	
14	<i>Визначення потоків насичення напрямків руху транспортних засобів на перехресті</i>	05.11.2016 р.	
16	<i>Розрахунок параметрів циклу світлофорного регулювання</i>	10.11.2016 р.	
16	<i>Розрахунок економічних і соціальних показників ефективності проектних рішень після впровадження заходів з організації дорожнього руху</i>	16.11.2016 р.	
17	<i>Висновок</i>	16.11.2016 р.	
18	<i>Перелік посилань</i>	16.11.2016 р.	
19	<i>Оформлення ілюстративної частини</i>	20.11.2016 р.	

Студент

_____ (підпис)

Колодій Т.В.

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник проекту

_____ (підпис)

к.т.н., ст. викладач *Шевчук Оксана Степанівна*

_____ (вчений ступінь, посада, прізвище, ім'я, по батькові)

ДОДАТОК 3

(Зразок оформлення ілюстративного матеріалу)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. І.ПУЛЮЯ
 Кафедра «Транспортних технологій»

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
 ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ
 НА ТЕМУ:
 “ОРГАНІЗАЦІЯ І БЕЗПЕКА РУХУ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ”**

Студент _____ Тимочко А.Р.
 (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник _____ к.т.н. ст. викладач Шевчук О. С.
 (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

ТЕРНОПІЛЬ-2016 р.

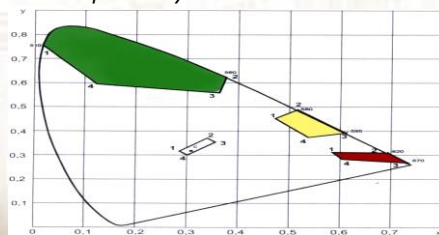
ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ. СВІТЛОФОРИ

Світлофор — пристрій оптичної сигналізації, призначений для регулювання руху людей, велосипедів, автомобілів і інших учасників дорожнього руху, потягів залізниці і метрополітену, річкових і морських суден.



Перший світлофор

Координати кольоровості сигналів

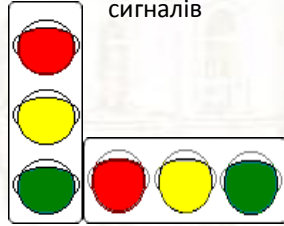


Межі кольорових зон для світлових сигналів

Колір сигналу	Позначення координат	Координати кольоровості кутових точок кольорових зон			
		Кутові точки			
		1	2	3	4
Червоний	x	0,578	0,691	0,731	0,605
	y	0,310	0,308	0,268	0,290
Жовтий	x	0,467	0,512	0,603	0,532
	y	0,455	0,486	0,396	0,372
Зелений	x	0,014	0,373	0,361	0,125
	y	0,750	0,624	0,558	0,592
Місячно-білий	x	0,285	0,340	0,355	0,300
	y	0,315	0,370	0,355	0,300

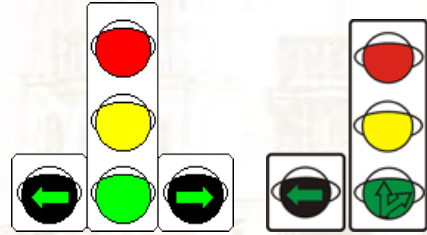
ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ. СВІТЛОФОРИ

Світлофор з вертикальним та горизонтальним розміщенням сигналів



Найпоширеніші світлофори з сигналами (зазвичай круглими) трьох кольорів: червоного, жовтого (помаранчевого) і зеленого. Сигнали можуть бути розташовані як вертикально (при цьому червоний сигнал завжди розташовується зверху, а зелений — знизу), так і горизонтально (при цьому червоний сигнал завжди розташовується зліва, а зелений — справа)

Додатково сигнали можуть бути подані у вигляді стрілок (контурів стрілок). Крім того, часто використовуються додаткові секції із стрілками, які регулюють рух у тому чи іншому напрямі



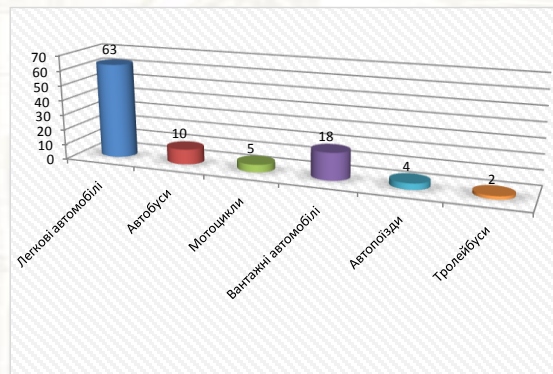
Світлофор з додатковою секцією

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

Коефіцієнт приведення транспорту

Тип автомобіля	Кпр
Легкові	1,0
Грузові	3,0
Автопоїзда	4,0
Мотоцикли	1,0
Тролейбуси	3,5
Автобуси	2,0

Діаграма складу транспортного потоку

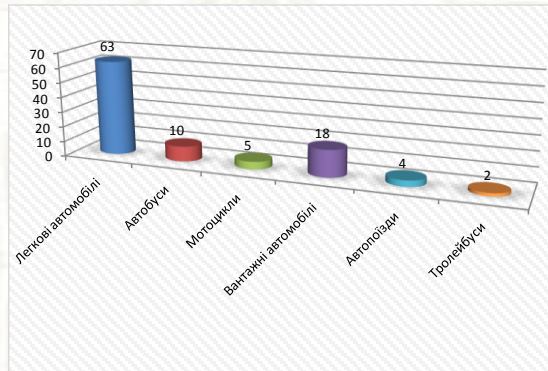


ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

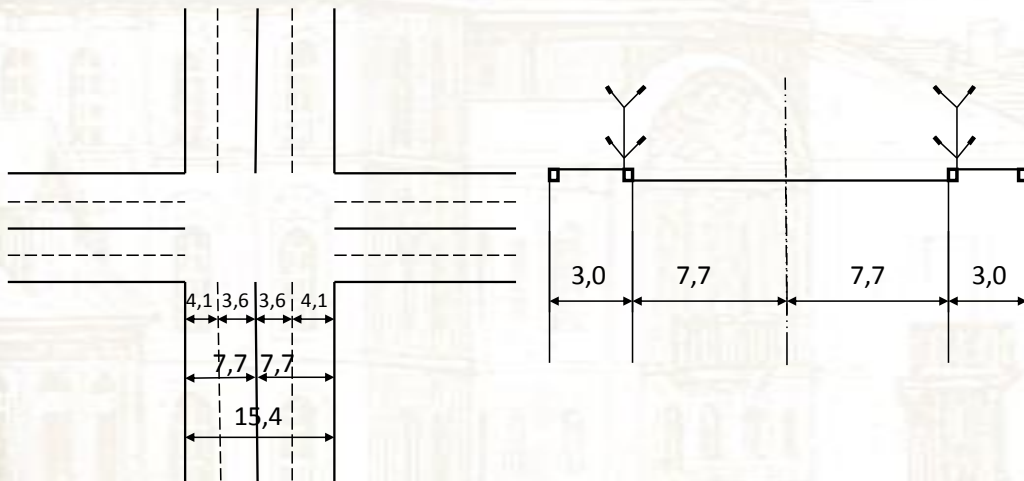
Коефіцієнт приведення транспорту

Тип автомобіля	Кпр
Легкові	1,0
Грузові	3,0
Автопоїзда	4,0
Мотоцикли	1,0
Тролейбуси	3,5
Автобуси	2,0

Діаграма складу транспортного потоку



ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

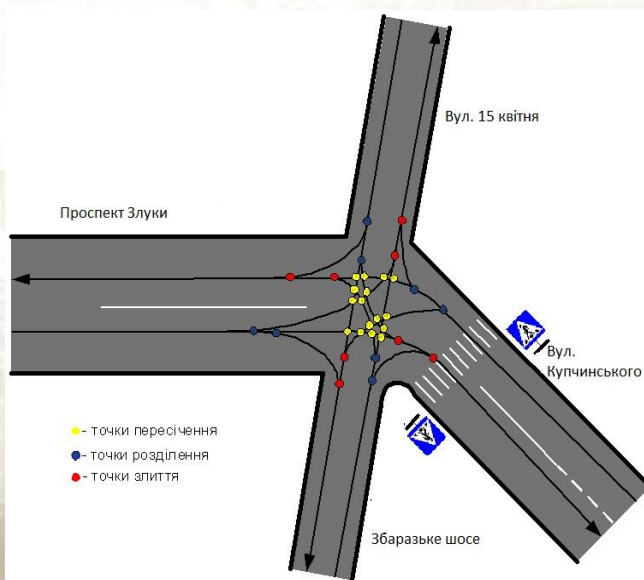


Ширина проїзної частини

Поперечний профіль, М 1:100
(для напрямків I-III'; III-I'; II-IV'; IV-II')

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

Схема конфліктних точок на перехресті



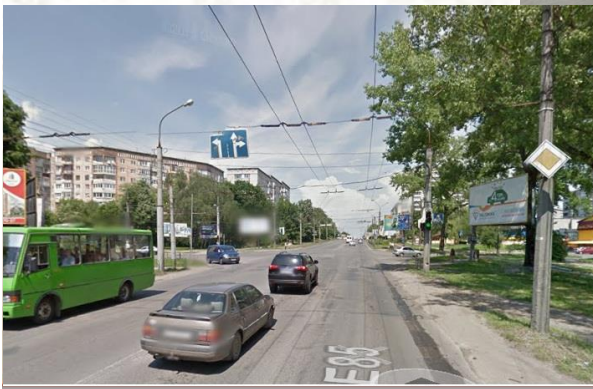
Розрахунок небезпеки пересічення

№ точки	Σ _{інт}	№ точки	Σ _{інт}
2	318	10	635
3	395	11	390
4	385	12	395
5	383	13	340
6	405	14	140
7	565	15	315
8	390	16	155
9	380	17	155
№ точки	Σ _{інт}	№ точки	Σ _{інт}
18	170	26	520
19	395	27	275
20	265	28	305
21	270	29	330
22	450	30	425
23	280	31	320
24	290	32	410
25	170	1	325

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ

Визначення потоків насичення напрямків руху транспортних засобів на перехресті

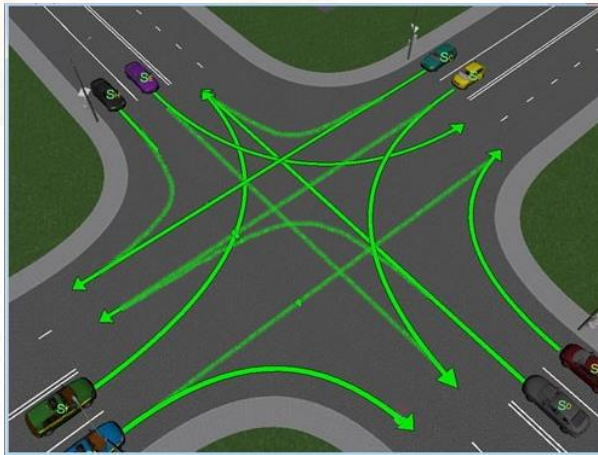
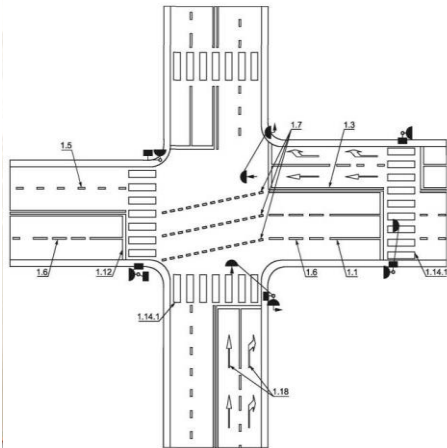
Вивчення характеристик дорожнього руху на безпечному перехресті виконується за допомогою натурних обстежень.



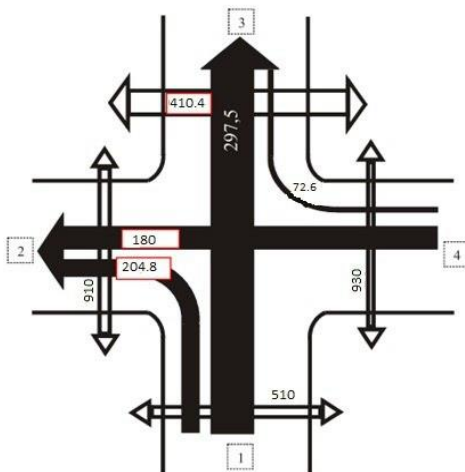
Склад транспортних потоків визначаємо за матеріалами обстеження у фізичних і приведених одиницях. Інтенсивність пішохідних потоків фіксується протягом 15 хвилин в кожному напрямку. Після цього необхідно визначити годинну і добову інтенсивність пішохідних потоків на перехресті

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ

Схема існуючої організації
дорожнього руху на
перехресті



ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ



Картограма інтенсивності транспортних і
пішохідних потоків в приведених одиницях

Значення потоків насичення за
напрямами

Напрямок	Потік насичення, авт./год.
1-2	1474
1-3	1487
4-2	1440
4-3	1453

Результати розрахунків фазових
коефіцієнтів

Фаза	Напрямок руху	Інтенсивність приведених авт./год.	Потік насичення, авт./год.	Значення фазових коефіцієнтів	Розрахунковий фазовий коефіцієнт
1	1-2	204,88	1474	0,139	0,276
	1-3	410,4	1487	0,276	
2	4-2	180	1440	0,125	0,125
	4-3	72,6	1453	0,05	

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ

Одна з важливих проблем оцінки ефективності заходів з ОДР - виявлення і визначення соціально-економічних втрат, пов'язаних з недосконалістю ОДР. Основні складові вказаних втрат представлено на рисунку:



ВИСНОВОК

В курсовій роботі були розглянуті показники руху, які були зібрані за допомогою натурних досліджень на примиканнях вулиць Р.Купчинського-Збараське шосе та 15 Квітня. Облік руху проводився на стаціонарних постах візуально за допомогою найпростіших допоміжних засобів для дослідження транспортних потоків, а саме польових бланків та секундоміра. Аналізуючи отримані результати можна зробити наступні висновки.

На примиканні вулиць вулиць Р.Купчинського – Проспект Злуки та 15 Квітня висока інтенсивність, а також присутнє світлофорне регулювання. З точки зору інженерних рішень покращувати організацію руху не має сенсу.