

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту
з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ»

*(для студентів 4 курсу денної форми навчання та 2 курсу заочної форми
навчання напрямку підготовки
6.070101 – Транспортні технології (за видами транспорту))*

ХАРКІВ
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2016

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація дорожнього руху» (для студентів 4 курсу денної форми навчання та 2 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.070101 – Транспортні технології (за видами транспорту)) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : О. О. Лобашов, І. О. Толмачов. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 28 с.

Укладачі: О. О. Лобашов
І. О. Толмачов

Рецензент д-р техн. наук, проф. Ю. О. Давідіч

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики, протокол № 1 від 31.08.2016 р.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ | 4 |
| ВИХІДНІ ДАНІ ТА ГРАФІК ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ | 5 |
| ВСТУП | 6 |
| 1 ВИБІР КІЛЬКОСТІ СМУГ РУХУ НА ПІДХОДАХ ДО ПЕРЕХРЕСТЯ... | 7 |
| 2 ВИБІР СХЕМИ ПОФАЗНОГО РОЗ'ЇЗДУ | 9 |
| 3 РОЗРАХУНОК ЦИКЛУ СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ | 11 |
| 4 АНАЛІЗ КОНФЛІКТНИХ ТОЧОК | 14 |
| 5 ОЦІНКА ЗАТРИМОК РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ | 17 |
| 6 ОЦІНКА ЯКОСТІ СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ | 18 |
| ВИСНОВКИ | 19 |
| ДОДАТКИ | 20 |
| СПИСОК ДЖЕРЕЛ | 27 |

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Мета проекту – закріплення теоретичних знань з дисципліни «Організація дорожнього руху», придбання практичних навичок розробки раціональних варіантів організації руху транспортних засобів на перехрестях. У проекті студент розробляє різні питання організації ефективного і безпечного дорожнього руху (ДР) на перехресті:

- визначення мінімально необхідного числа смуг на підходах до перехрестя;

- визначення мінімально необхідного числа смуг на підходах до перехрестя;

- аналіз конфліктних точок, визначення ймовірної кількості дорожньо-транспортних подій (ДТП) на перехресті;

- розробка схеми організації руху на перехресті;

- розрахунок режиму роботи світлофорної сигналізації;

- оцінка затримок руху та обраної схеми організації руху на перехресті.

Для вирішення цих задач студент повинен знати основи загальнонаукових, загальноінженерних дисциплін, мати достатній рівень знань з дисциплін «Вища та прикладна математика», «Загальний курс транспорту».

ВИХІДНІ ДАНІ ТА ГРАФІК ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

Для виконання проекту студенту видається індивідуальне завдання, що містить:

- схему перехрестя;
- характеристики ДР на підходах до перехрестя;
- інтенсивність пішохідних потоків;
- питому вагу вантажних автомобілів в транспортному потоці.

Вихідні дані до проекту надаються в додатках Б та В. Схема перехрестя (додаток Б) обирається по останній цифрі номеру залікової книжки. Вибір варіанту в таблиці В.1, В.2, В.3 здійснюється по останній чи передостанній цифрі номера залікової книжки згідно приміток.

За узгодженням із керівником, завдання може подавати реальну ситуацію, запропоновану виробництвом або органами державної виконавчої влади. Виконання проекту відбувається згідно наступного графіку:

Таблиця – Графік виконання проекту

| Найменування етапів проекту | Обсяг, % | Кількість рукописних аркушів | Час виконання, годин |
|---|----------|------------------------------|----------------------|
| Вступ | 2 | 1–2 | 1 |
| Вибір кількості смуг руху на підходах до перехрестя | 10 | 2–3 | 4 |
| Вибір схеми пофазного роз'їзду | 20 | 3–4 | 6 |
| Розрахунок циклу світлофорного регулювання | 20 | 4–6 | 7 |
| Аналіз конфліктних точок | 20 | 3–5 | 7 |
| Оцінка затримок руху на перехресті | 15 | 2–3 | 4 |
| Оцінка якості схеми організації руху | 10 | 2–3 | 3 |
| Висновки | 3 | 1 | 1 |
| Оформлення розрахунково-пояснювальної записки | 3 | 1 | 1 |

ВСТУП

У вступі необхідно охарактеризувати сучасні проблеми організації дорожнього руху та напрями їх вирішення. Висвітлити актуальність удосконалення умов на безпеки руху на перехрестях. Визначити задачі даного курсового проекту та методи їх рішення.

Вивчення дисципліни «Організація дорожнього руху» базується на знаннях раніше вивченій дисципліні «Організація руху видів транспорту». Знання, які отримані при вивченні дисципліни, використовують при виконанні дипломного проектування. Вивчення курсу «Організація дорожнього руху» спрямовано на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач і основ організації руху. У ході лабораторних занять студенти здобувають досвід оцінки ступеня небезпечності ділянок дороги, впливу умов елементів дороги на безпеку руху; визначення інтенсивності руху, складу транспортних і пішохідних потоків; визначення швидкості транспортних потоків.

1 ВИБІР КІЛЬКОСТІ СМУГ РУХУ НА ПІДХОДАХ ДО ПЕРЕХРЕСТЯ

Потрібну кількість смуг руху на підходах до перехрестя та ширину проїзної частини визначають на основі вихідних даних щодо прогнозованої приведеної інтенсивності руху транспортних потоків. Розрахунок потрібної кількості смуг виконується для кожного підходу окремо в прямому й оберненому напрямках. Попередньо для кожного підходу варто визначити фактичну сумарну інтенсивність руху в прямому й оберненому напрямках. Далі визначають сумарну інтенсивність руху на підходах перехрестя з урахуванням перспективи:

$$N_{\text{прог}} = k_p \cdot N_{\text{факт}}, \quad (1.1)$$

де $N_{\text{прог}}$ – сумарна приведена інтенсивність руху в прямому (оберненому) напрямку на підході до перехрестя, авт/год;

$N_{\text{факт}}$ – фактична сумарна інтенсивність руху в прямому (оберненому) напрямках;

k_p – коефіцієнт зростання інтенсивності руху на перспективу 10 років.

Для стійкого функціонування транспортного потоку з урахуванням перспективи на 10 років рекомендується приймати $k_p = 1,8$ [6].

Вибір потрібної кількості смуг руху на підході до перехрестя здійснюється шляхом порівняння $N_{\text{прог}}$ із пропускну здатністю вулиць безупинного руху, що мають багатосмугову проїзну частину. Пропускна здатність багатосмугової проїзної частини рекомендується розраховувати за формулою:

$$P = P_0 \cdot K_{\Pi} \cdot K_{zp} \cdot K_{\phi}, \quad (1.2)$$

де P_0 – розрахункова пропускна здатність однієї смуги руху, авт/год;

K_{Π} – коефіцієнт багатосмуговості;

K_{zp} – коефіцієнт, враховуючий вплив складу транспортного потоку;

K_{ϕ} – коефіцієнт, враховуючий вплив типу покриття проїзної частини.

Значення P_0 приймають рівним 1000 авт/год для виконання умов забезпечення в транспортному потоку необхідних маневрів і змін смуг руху. При відсутності в потоку змін смуг руху приймають $P_0 = 1200$ авт/год. Значення коефіцієнтів K_{Π} і K_{zp} у формулі (1.2) вибирають відповідно до дорожніх умов за допомогою таблиць 1.1 та 1.2.

Таблиця 1.1 – Значення коефіцієнтів багатосмуговості

| Кількість смуг руху | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| K_{Π} | 1,0 | 1,8 | 2,4 | 2,9 | 3,4 |

Таблиця 1.2 – Значення коефіцієнтів, що враховують вплив складу транспортних потоків на пропускну здатність

| Частка вантажних автомобілів у потоці, % | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
|--|------|------|------|------|------|
| $K_{гр}$ | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 |

Залежно від типу покриття проїзної частини приймають $K_{\phi} = 1,0$ – для асфальтобетонного та цементобетонного покриття і $K_{\phi} = 0,88$ – для збірного бетонного покриття.

Значення $N_{прог}$ у кожному напрямку варто порівняти з розрахованими значеннями P при різному числі смуг і вибрати потрібну кількість смуг з умови $N_{прог} < P$.

Ширина смуг руху вибирається таким чином. Ширину першої смуги рекомендується прийняти 4,0 м. Ширина інших смуг приймається 3,5 м при частці вантажних автомобілів у потоці не більше 30 %, в іншому випадку – 4,0 м. Після вибору потрібної кількості та ширини смуг руху слід виконати на рисунку схему перехрестя в масштабі, на якій зобразити епюри інтенсивності руху транспортних потоків.

2 ВИБІР СХЕМИ ПОФАЗНОГО РОЗ'ЇЗДУ

Цикл світлофорного регулювання складається з фаз регулювання. Фаза регулювання – це тривалість основного та наступного за ним проміжного такту. Такт світлофорного регулювання – це період дії деякої комбінації світлофорних сигналів. Такти регулювання бувають основними та проміжними. Під час дії основного такту рух дозволено. В період дії проміжного такту працює попереджувальний сигнал.

Вихідними даними для розробки схеми пофазного роз'їзду є характеристики ДР на перехресті. Спочатку необхідно вибрати кількість фаз регулювання. При цьому слід завжди прагнути до мінімального числа фаз для забезпечення високої пропускної здатності перехрестя, якщо це не суперечить вимогам безпеки руху.

Застосування трьох і більш фаз регулювання пов'язано, як правило, із високою інтенсивністю транспортних лівих поворотних потоків або із високою інтенсивністю пішохідного руху. У випадку застосування трифазного циклу можливі різні варіанти пофазного роз'їзду [1, 6]. Так, наприклад, третя фаза може обслуговувати два зустрічних лівих поворотних потоки. У іншому варіанті можливо об'єднання в третій фазі лівого поворотного потоку з потоком у прямому попутньому напрямку при його високій інтенсивності. Можливо також виділення окремої пішохідної фази або використання третьої фази для пропускання правих поворотних потоків із метою забезпечення безпеки руху пішоходів. Можуть бути застосовані й інші схеми пофазного роз'їзду.

При розробці схеми пофазного роз'їзду необхідно дотримуватися таких вимог [6]:

1. Припускається сполучати в одній фазі лівий поворотний потік, що конфліктує із зустрічним потоком прямого напрямку, якщо інтенсивність лівого поворотного потоку не більше 120 авт./год.

2. Пішохідний і конфліктуючі з ним поворотні транспортні потоки можуть сполучатися в одній фазі, якщо інтенсивність пішохідного потоку не перевищує 900 чол./год а інтенсивність кожного з поворотних транспортних потоків не перевищує 120 авт./год.

3. Смуги руху необхідно закріплювати за визначеними фазами. Не планувати виїзд транспортних засобів, що одержують право руху в різних фазах, з однієї смуги.

4. Прагнути до того, щоб інтенсивність руху, яка у середньому припадає на одну смугу руху, не перевищувала 600...700 авт./год.

Якщо проїзна частина має три і більше смуг руху в одному напрямку, необхідно розглядати можливість поетапного переходу пішоходами вулиці протягом двох фаз регулювання з організацією острівців безпеки.

Після вибору кількості фаз і розробки схеми пофазного роз'їзду необхідно на окремих рисунках зобразити дозволені напрямки руху транспортних і пішохідних потоків у кожній фазі регулювання. Крім того на рисунках необхідно зобразити розташування технічних засобів регулювання руху:

світлофорів, дорожньої розмітки. При цьому слід використовувати стандартні умовні позначення [5, 6].

3 РОЗРАХУНОК ЦИКЛУ СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Розрахунок циклу світлофорного регулювання виконується відповідно до методики [1, 5].

Потоки насичення розраховуються окремо для кожного напрямку руху транспортних потоків на перехресті. Оскільки перехрестя є проєктованим, то потоки насичення визначаються не шляхом натурних спостережень, а за емпіричними залежностями [6]:

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

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.

Потік насичення розраховується за формулою (3.1), якщо ширина проїзної частини для даного напрямку руху не менше 5,4 м. Якщо $V_{ПЧ} < 5,4$ м, значення ($525 \cdot V_{ПЧ}$) у формулі (3.1) приймають за даними таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Залежність потоку насичення від ширини проїзної частини

| Ширина проїзної частини, м | 3,0 | 3,3 | 3,6 | 4,2 | 4,8 | 5,1 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Значення ($525 \cdot V_{ПЧ}$), авт./год | 1850 | 1875 | 1950 | 2075 | 2475 | 2700 |

При інших значеннях $V_{ПЧ}$ для визначення ($525 \cdot V_{ПЧ}$) застосовується інтерполяція.

Коефіцієнт K_i визначається за формулою:

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

де i – подовжній ухил, %.

Напрямок і значення подовжнього ухилу вибираються довільно.

Коефіцієнт K_R визначається за формулою:

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

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

Значення R визначаються за планом перехрестя, накресленому в масштабі.

Якщо з якої-небудь смуги транспортні засоби рухаються в різних напрямках, потік насичення зменшується через взаємні перешкоди автомобілів. В цьому випадку коефіцієнт K_R не використовується в формулі (3.1). Замість нього застосовується коефіцієнт K_C :

$$K_C = \frac{100}{a + 1,75 \cdot b + 1,25 \cdot c}, \quad (3.4)$$

де a , b і c – частки інтенсивності руху транспортних засобів відповідно прямо, ліворуч і праворуч від загальної інтенсивності руху по смузі, %.

Впливом K_C можна зневажити при частці поворотних потоків менше 10%. Перед розрахунком K_C слід визначити інтенсивність руху по смугах у відповідності з обраною схемою пофазного роз'їзду.

Для кожного напрямку руху в кожній з фаз регулювання визначають фазові коефіцієнти:

$$Y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{Hij}}, \quad (3.5)$$

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

N_{ij} – інтенсивність руху в j -м напрямку i -й фази регулювання, авт./год.

У якості розрахункових фазових коефіцієнтів для кожної фази приймають найбільші значення Y_{ij} у кожній фазі. Якщо якийсь транспортний потік пропускається протягом 2-х фаз, то для нього окремо розраховують фазовий коефіцієнт. Якщо цей фазовий коефіцієнт більше суми розрахункових фазових коефіцієнтів тих фаз, протягом яких він пропускається, то розрахункові фазові коефіцієнти збільшують.

Тривалість проміжних тактів у кожній фазі розраховується за формулою:

$$t_n = \frac{V_a}{7,2 \cdot a_t} + \frac{3,6(l_j + l_a)}{V_a}, \quad (3.6)$$

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

a_t – середнє уповільнення транспортного засобу при вмиканні сигналу, що забороняє рух, м/с² ;

l_j – відстань від стоп-лінії до самої дальньої конфліктної точки перетинання з транспортними засобами, що починають руху в наступній фазі, м;

l_a – довжина транспортного засобу, що найбільш часто зустрічається у потоці, м.

Значення V_a приймають довільно. Уповільнення $a_t = 3 \dots 4$, м/с.

Виходячи з вимог безпеки руху приймають $t_n = 3 \dots 4$ с, незалежно від розрахункового значення.

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

$$T_{\text{ц}} = \frac{1,5 \cdot T_n + 5}{1 - Y}, \quad (3.7)$$

де T_n – сума тривалостей проміжних тактів t_{ni} ; с;
 Y – сума розрахункових фазових коефіцієнтів.

$$T_n = \sum_{i=1}^k t_{ni}, \quad (3.8)$$

$$Y = \sum_{i=1}^k Y_i, \quad (3.9)$$

де k – число фаз регулювання.

Виходячи з вимог безпеки руху, незалежно від розрахункового значення приймають $T_{\text{ц}} = 25 \dots 120$ с.

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

$$t_{oi} = \frac{(T_{\text{ц}} - T_n) \cdot Y_i}{Y}, \quad (3.10)$$

t_{oi} приймають не менше 7 с для забезпечення вимог безпеки руху.

Час, необхідний для пропускання пішоходів по певному напрямку руху розраховують за формулою:

$$t_{\text{пш}} = 5 + \frac{B_{\text{пш}}}{V_{\text{пш}}}, \quad (3.11)$$

де $V_{\text{пш}}$ – швидкість руху пішоходів, м/с.

Для практичних розрахунків можна прийняти $V_{\text{пш}} = 1,3$ м/с. Якщо які-небудь значення $t_{\text{пш}}$ більше тривалості відповідних основних тактів, то приймають $t_{oi} = t_{\text{пш}}$. Тривалість циклу в цьому випадку також необхідно збільшити.

4 АНАЛІЗ КОНФЛІКТНИХ ТОЧОК

Аналіз конфліктних точок виконується з метою оцінки і прогнозування аварійності на перехрестях. На регульованих перехрестях переважають два види ДТП: наїзд на автомобіль, що різко зупинився, та зіткнення з автомобілем, що рухався на заборонний сигнал світлофора.

Для визначення ступеня небезпеки перехрестя зі світлофорним регулюванням спочатку необхідно виявити кількість конфліктних точок різних типів у кожній фазі регулювання. З цією метою варто зобразити схему перехрестя, указавши на ній траєкторії дозволених маневрів і ряди руху.

Встановивши характер взаємодії потоків, можна розрахувати ступінь небезпеки кожної i -ї конфліктної точки регульованого перехрестя:

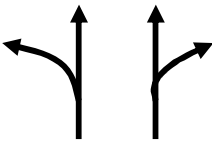
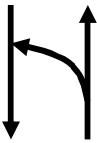
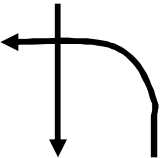
$$g_i = K_i \cdot M_i \cdot N_i \cdot 10^{-2}, \quad (4.1)$$

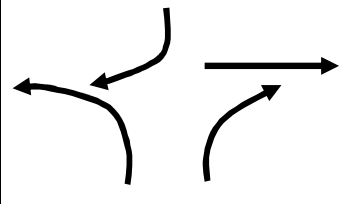
де K_i – відносна аварійність (небезпека) конфліктної точки, ДТП/10⁶ авт.;

M_i, N_i – інтенсивності потоків, що перетинаються у даній точці, авт./год.

Значення K_i приймаються за допомогою таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Відносна аварійність конфліктних точок на регульованих перехрестях

| Взаємодія потоків: | Схема руху | Значення K_i , ДТП/10 ⁶ авт |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Розділення потоків без перешкод з інших смуг руху |  | 0,000100 |
| 2. Розділення лівого поворотного потоку при наявності перешкод з інших смуг руху |  | 0,000102 |
| 3. Перетинання лівого поворотного потоку з потоком прямого напрямку |  | 0,000048 |
| 4. Перетинання автомобільних потоків із трамвайним рухом |  | 0,00020 |

| 1 | 2 | 2 |
|---|--|----------|
| 5. Злиття на одній смузі транспортних потоків |  | 0,000968 |

Можливе число наїздів на автомобілі при підході до стоп-лінії визначається за формулою:

$$g_n = K_n \cdot (M_{t_{\text{сум}}} + N_{t_{\text{сум}}}) \cdot 10^{-2}, \quad (4.2)$$

де K_n – небезпека наїздів біля стоп-лінії, $K_n = 0,012425$ ДТП/10⁶ авт.;

$M_{t_{\text{сум}}}$ і $N_{t_{\text{сум}}}$ – сумарні годинні інтенсивності руху на дорогах, що перетинаються на перехресті, авт./год.

Можлива кількість ДТП на перехресті за рік без урахування ДТП з пішоходами розраховується залежністю:

$$G_P = -0,468 + g_n + \sum_{i=1}^n g_i, \quad (4.3)$$

де n – кількість точок, де конфлікують транспортні потоки.

Можлива кількість ДТП із пішоходами на перехресті за рік:

$$G_{\Pi} = 0,0025 + 0,00092 \sum_{i=1}^k (N_{Ti} \cdot \sqrt[4]{N_{\Pi i}}), \quad (4.4)$$

де N_{Ti} – годинна інтенсивність руху транспортних потоків у конфліктній точці пішохідного переходу, авт/год.;

$N_{\Pi i}$ – годинна інтенсивність руху пішоходів у конфліктній точці пішохідного переходу, піш/год.;

k – кількість точок, де конфлікують транспортні та пішохідні потоки.

Загальна кількість ДТП на перехресті за рік:

$$G = G_P + G_{\Pi} \quad (4.5)$$

Після цього розраховується ступінь небезпечності перехрестя K_a , яким оцінюється рівень забезпечення безпеки руху на перехресті:

$$K_a = \frac{G \cdot K_2 \cdot 10^7}{25 \cdot (M_{\text{сум}} + N_{\text{сум}})}, \quad (4.6)$$

де $M_{\text{сум}}$ і $N_{\text{сум}}$ – добові інтенсивності руху на дорогах, що перетинаються на перехресті, авт./доб.;

K_2 – коефіцієнт річної нерівномірності інтенсивності руху.

Значення K_2 приймається відповідно до рекомендацій [6, с. 38].

Визначити $M_{сум}$ і $N_{сум}$ можливо за допомогою коефіцієнта нерівномірності руху протягом доби – k_n . (рекомендується прийняти $k_n = 0,1$).

$$M_{сум} = \frac{M_{t сум}}{k_n} \quad (4.7)$$

$$N_{сум} = \frac{N_{t сум}}{k_n} \quad (4.8)$$

За розрахованим показником K_a роблять висновки про небезпеку перехрестя. Якщо $K_a \leq 3$, то перехрестя не небезпечне; якщо $3 < K_a \leq 8$ – перехрестя мало небезпечне; якщо $8 < K_a \leq 12$ – перехрестя небезпечне; якщо $K_a > 12$ – перехрестя дуже небезпечне.

5 ОЦІНКА ЗАТРИМОК РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ

Затримки транспортних засобів на регульованому перехресті визначаються для всіх існуючих напрямків руху на перехресті за формулою Вебстера [2, 6]:

$$t_{zj} = 0,9 \cdot \frac{M_{Hj} (T_u - t_{oj})^2}{2 \cdot T_u \cdot (M_{Hj} - N_j)}, \quad (5.1)$$

де N_j – інтенсивність руху в j -му напрямку руху на перехресті, авт./год;

M_{Hj} – потік насичення в j -му напрямку руху, авт./год;

t_{oj} – тривалість основного такту, протягом якого рухаються через перехрестя автомобілі в j -му напрямку, с.

Середню затримку автомобіля на регульованому перехресті визначають як середньозважене значення затримок усіх напрямків:

$$\bar{t}_z = \frac{\sum_{j=1}^n (t_{zj} \cdot N_j)}{\sum_{j=1}^n N_j}, \quad (5.2)$$

де n – кількість існуючих напрямків руху на перехресті.

Витрати транспортного часу за рік на регульованому перехресті визначаються за залежністю:

$$T_z^{рік} = \frac{365 \cdot (M_{сум} + N_{сум}) \cdot \bar{t}_z}{3600} \quad (5.3)$$

6 ОЦІНКА ЯКОСТІ СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ

Якість прийнятої схеми організації руху на перехресті оцінюють за ступенем насичення напрямків руху:

$$X_j = \frac{N_j \cdot T_u}{M_{Hj} \cdot t_{oj}} \quad (6.1)$$

Показник X_j розраховують для всіх існуючих на перехресті напрямків руху. Найбільш раціональні схеми організації руху на перехресті забезпечують ступінь насичення напрямків рухом не більше $X_j = 0,85 \dots 0,90$. При $X_j > 1$ – виникає заторовий стан транспортного потоку у відповідному напрямку. Наявність малонасичених напрямків і їх нерівномірне завантаження свідчить про нераціональне використання пропускнуої спроможності перехрестя. В цьому випадку слід розглянути питання щодо удосконалення обраної схеми пофазного роз'їзду.

ВИСНОВКИ

У висновках необхідно дати стислу характеристику прийнятих рішень і результатів роботи, методів вирішення розглянутих задач організації дорожнього руху, зробити висновок щодо ступеня досягнення поставлених перед курсовим проектом цілей.

Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу

Пояснювальну записку оформлюють у відповідності до вимог ДСТ.

Записка складається з розділів та підрозділів, а при необхідності – із пунктів та підпунктів, які нумерують арабськими цифрами. Кожен розділ починають з нової сторінки.

Назви розділів записують великими буквами, підрозділів та пунктів – малими. Заголовки повинні бути без перенесень слів і крапки в кінці.

Роботу викладають коротко, чітко з виключенням можливості невірної тлумачення. Термінологія, визначення, умовні позначення величин повинні бути єдиними і відповідати стандартам, а при їх відсутності – загальноновизначені для науково-технічної літератури.

Скорочення слів по тексту і під рисунковими підписами не допускають, окрім загальноновизначених, встановлених ДСТ.

При визначенні числових значень приводять розрахункову формулу з поясненнями символів, які в неї входять, а потім саме вирішення.

Формули нумерують арабськими цифрами в круглих дужках із правого боку. Цифровий матеріал надають у вигляді таблиць, які нумерують арабськими цифрами без знаку “№”. Слово “Таблиця” пишуть зліва над таблицею, а через дефіс назву без скорочень. При перенесенні таблиці на другу сторінку над нею пишуть “Продовження таблиці”.

У кінці пояснювальної записки подають перелік використаної науково-технічної та навчальної літератури, яку розміщують по порядку посилання. По тексту записки посилання на літературу дають у вигляді номера по списку, який заключають у квадратні дужки, наприклад [1].

Графічний матеріал до курсового проекту надається у вигляді альбому графічного матеріалу на аркушах формату А4, який має містити наступне:

- на першому аркуші схему перехрестя в масштабі, на якій зображено епюри інтенсивності руху транспортних і пішохідних потоків;

- на другому аркуші на окремих рисунках зобразити дозволені напрямки руху транспортних і пішохідних потоків у кожній фазі регулювання з зазначенням розташування технічних засобів регулювання руху: світлофорів, дорожньої розмітки та знаків. При цьому слід використовувати стандартні умовні позначення;

- на третьому аркуші діаграму світфорного циклу;

- на четвертому аркуші схему розміщення конфліктних точок різних типів у кожній фазі регулювання.

Варіанти схем перехрестя

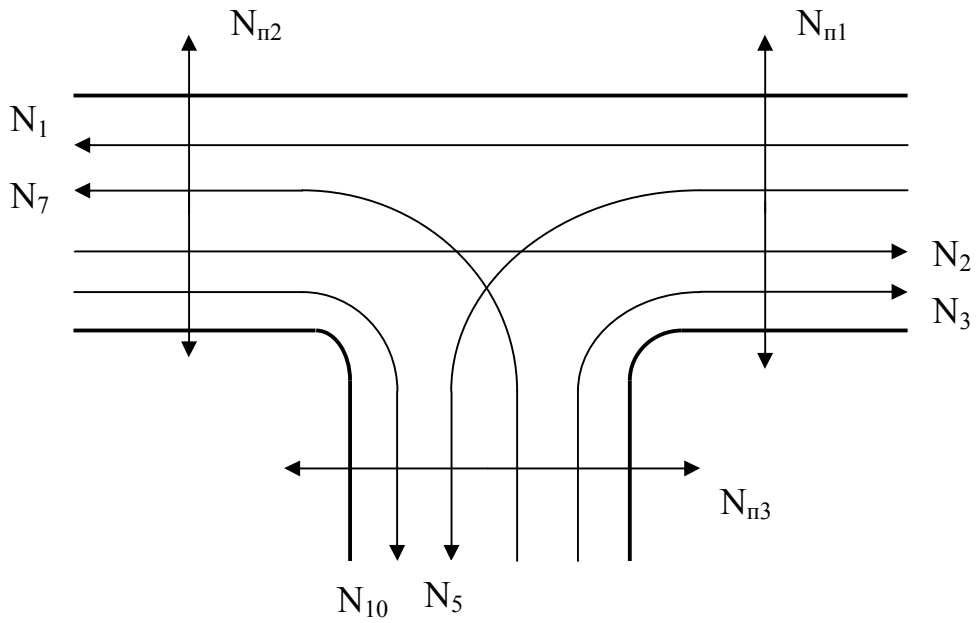


Рисунок Б.1 – Варіант 1 схеми перехрестя

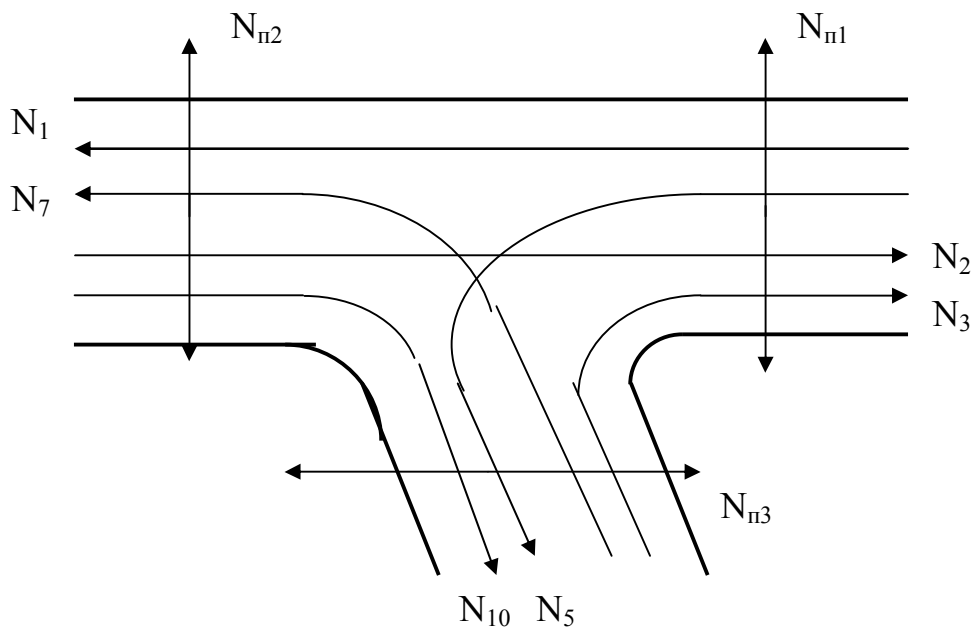


Рисунок Б.2 – Варіант 2 схеми перехрестя

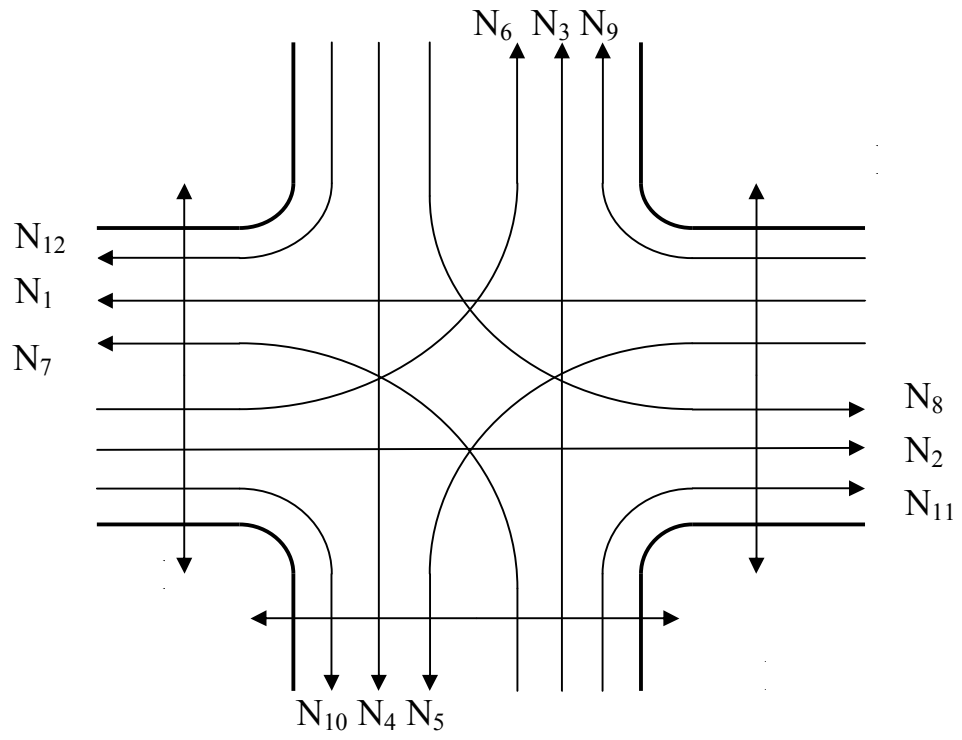


Рисунок Б.3 – Варіант 3 схеми перехрестя

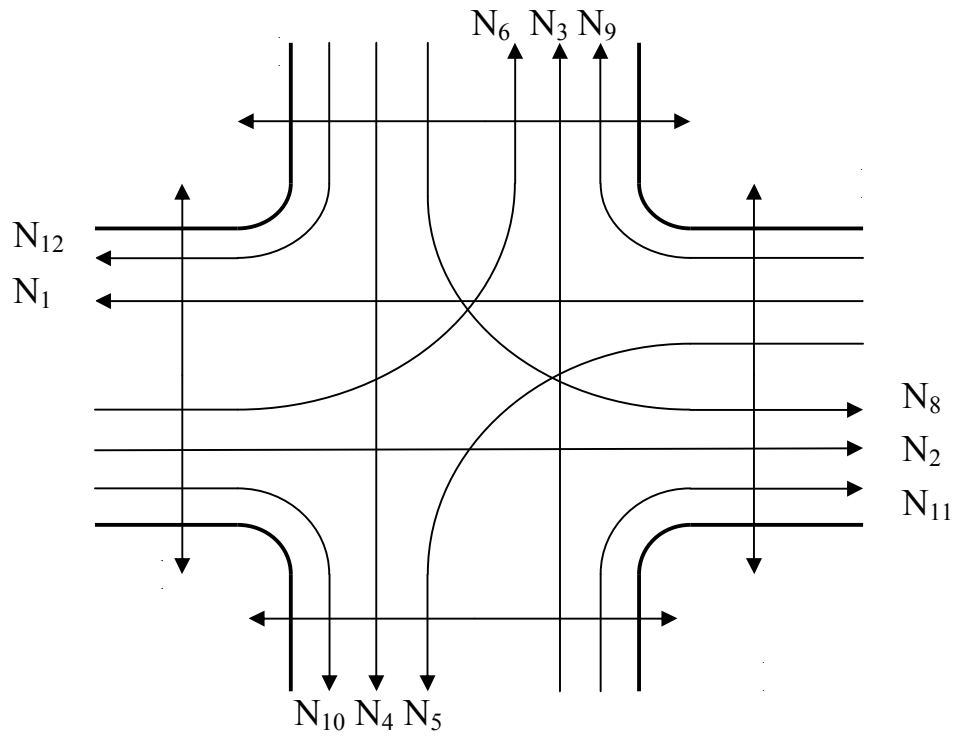


Рисунок Б.4 – Варіант 4 схеми перехрестя

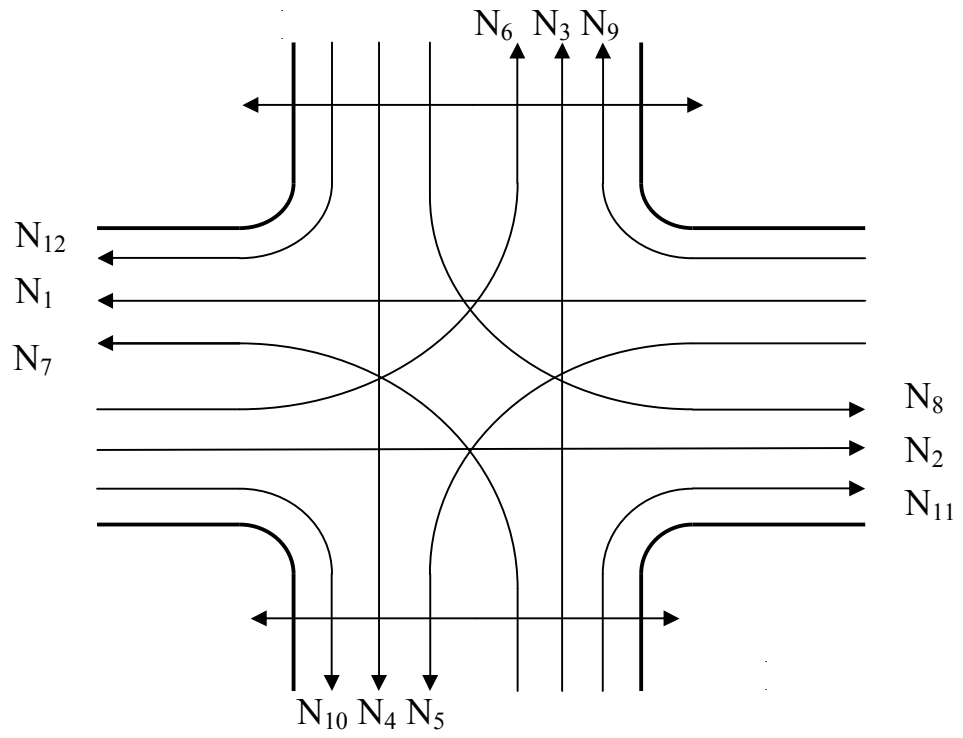


Рисунок Б.5 – Варіант 5 схеми перехрестя

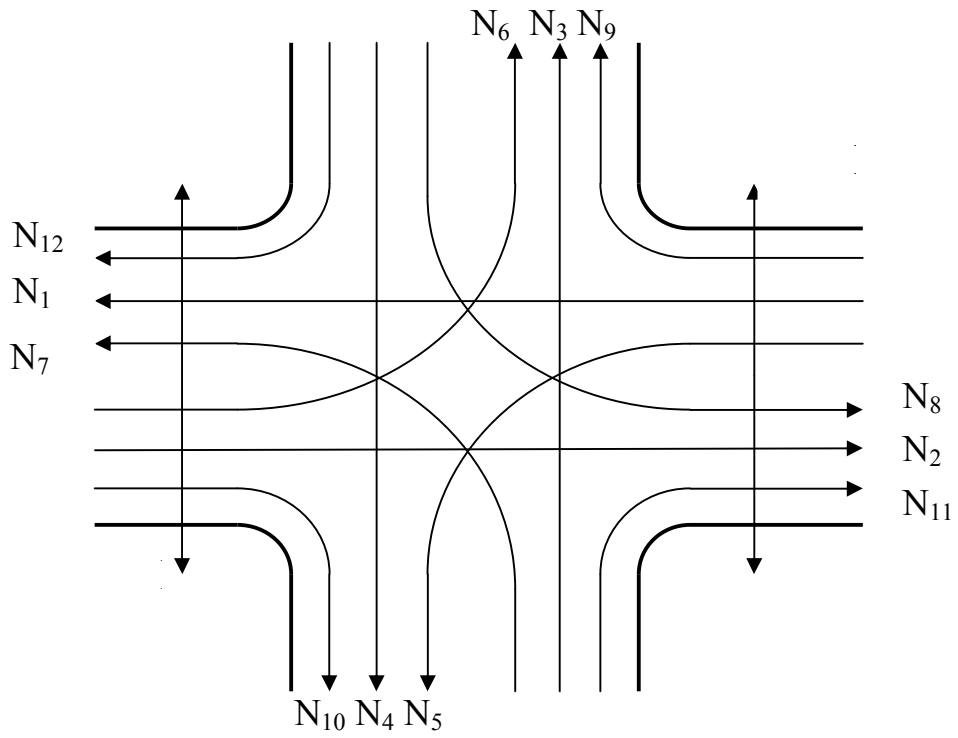


Рисунок Б.6 – Варіант 6 схеми перехрестя

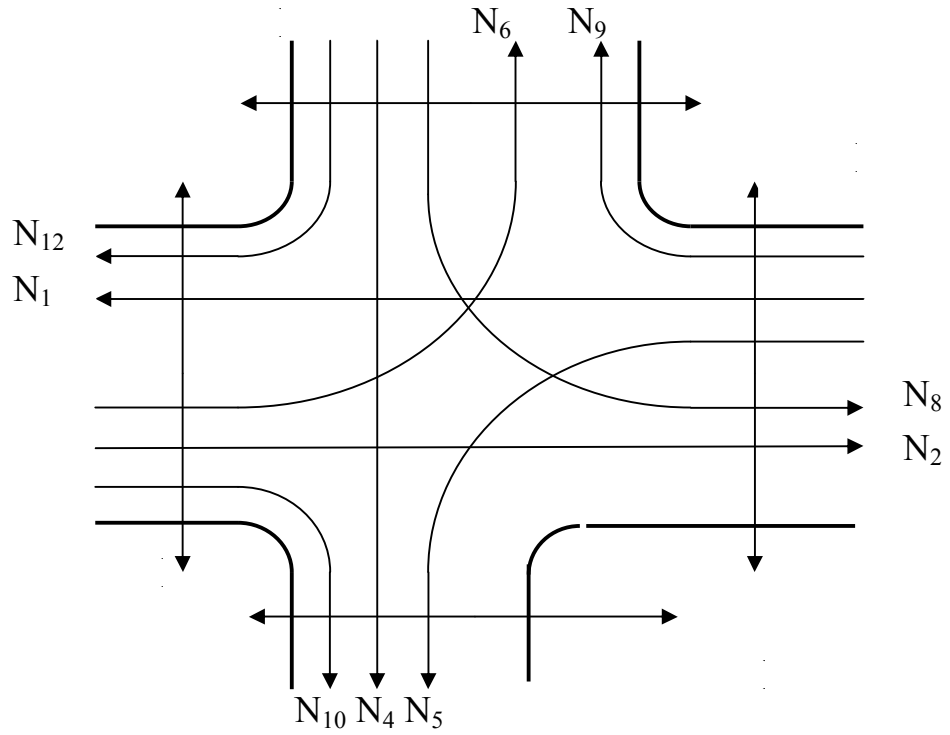


Рисунок Б.7 – Варіант 7 схеми перехрестя

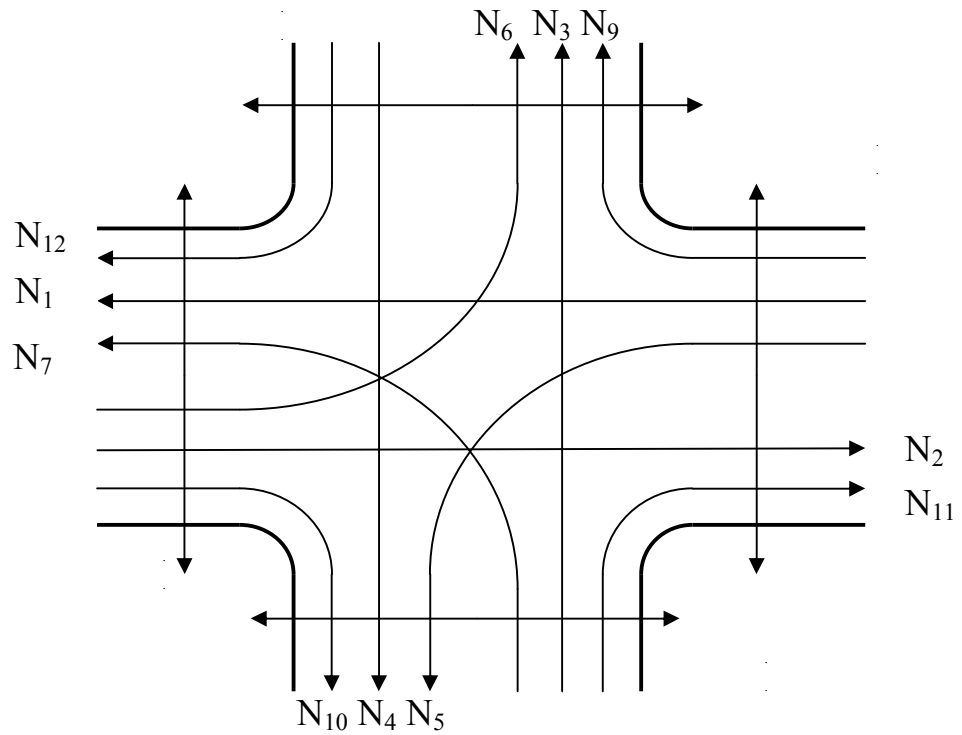


Рисунок Б.8 – Варіант 8 схеми перехрестя

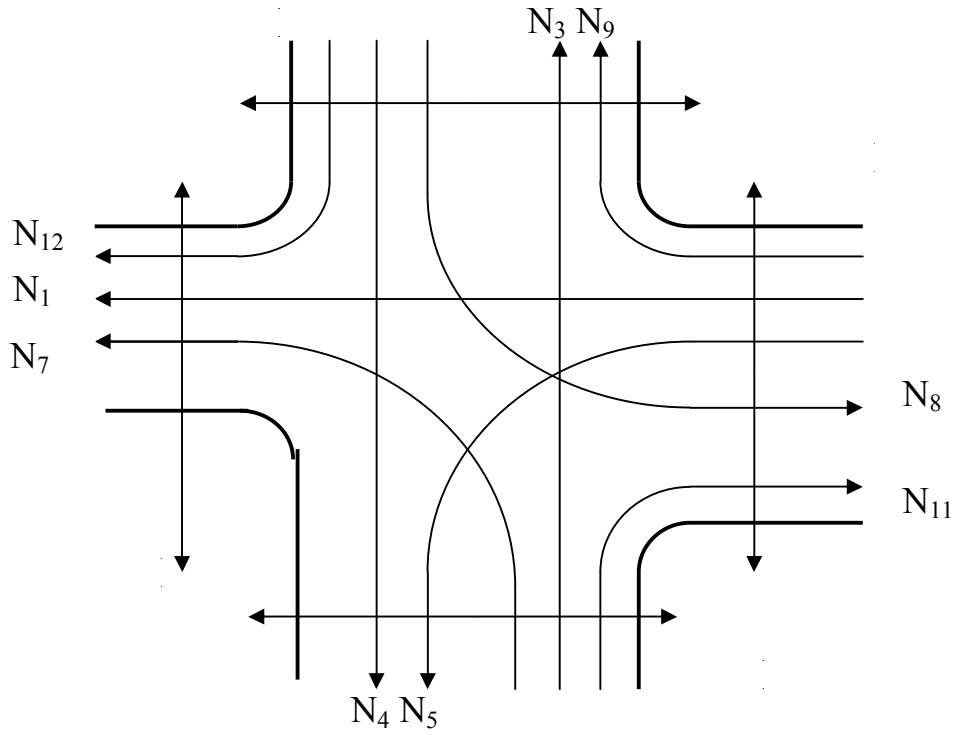


Рисунок Б.9 – Варіант 9 схеми перехрестя

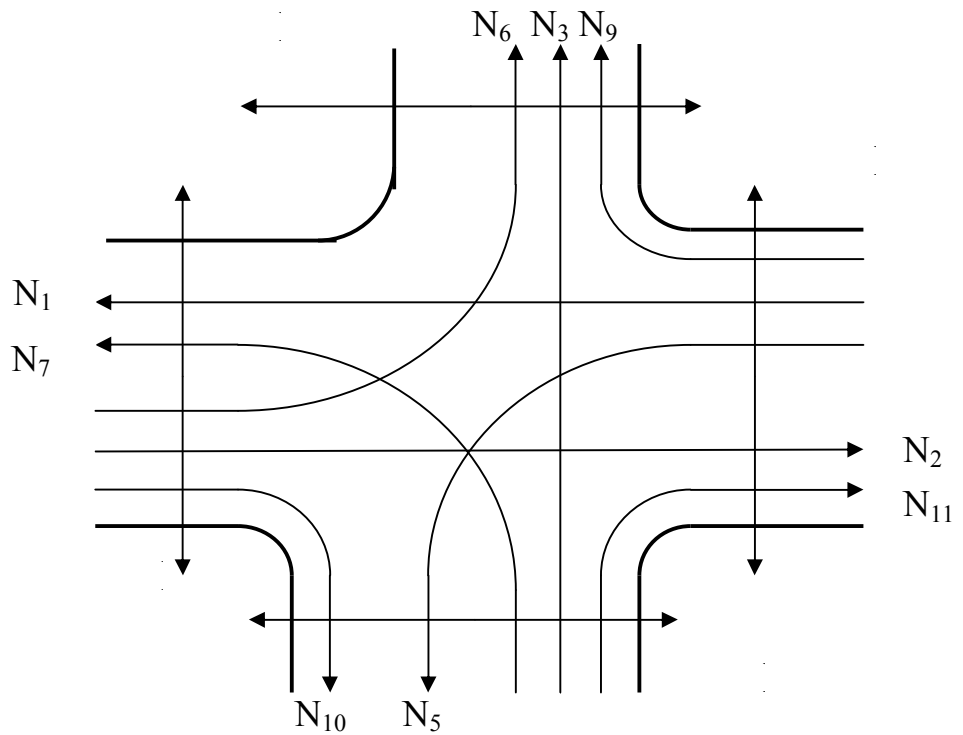


Рисунок Б.10 – Варіант 0 схеми перехрестя

Вихідні дані для розрахунку параметрів перехрестя *

Таблиця В.1 – Інтенсивність транспортних потоків на перехресті, авт/год

| Транспорт- ний потік | Варіант | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| N ₁ | 720 | 600 | 650 | 700 | 800 | 510 | 480 | 750 | 550 | 620 |
| N ₂ | 770 | 640 | 580 | 670 | 600 | 590 | 480 | 720 | 800 | 680 |
| N ₃ | 550 | 440 | 750 | 800 | 640 | 730 | 750 | 500 | 600 | 650 |
| N ₄ | 830 | 800 | 780 | 900 | 710 | 850 | 840 | 640 | 560 | 530 |
| N ₅ | 80 | 140 | 70 | 100 | 70 | 150 | 50 | 130 | 90 | 70 |
| N ₆ | 60 | 80 | 40 | 160 | 40 | 90 | 100 | 80 | 70 | 150 |
| N ₇ | 150 | 100 | 130 | 40 | 140 | 60 | 130 | 90 | 110 | 60 |
| N ₈ | 70 | 80 | 100 | 70 | 90 | 80 | 90 | 60 | 140 | 80 |
| N ₉ | 50 | 70 | 90 | 60 | 100 | 110 | 100 | 90 | 60 | 60 |
| N ₁₀ | 70 | 90 | 60 | 90 | 100 | 80 | 80 | 70 | 90 | 90 |
| N ₁₁ | 90 | 100 | 100 | 80 | 70 | 90 | 90 | 90 | 100 | 80 |
| N ₁₂ | 80 | 110 | 110 | 100 | 80 | 60 | 100 | 100 | 80 | 110 |

*Примітка. Варіант визначається за передостанньою цифрою номеру залікової книжки

Таблиця В.2 – Інтенсивність пішохідних потоків на перехресті, піш/год

| Пішохід- ний потік | Варіант | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| N _{П1} | 720 | 1070 | 630 | 700 | 630 | 1100 | 700 | 780 | 750 | 650 |
| N _{П2} | 850 | 700 | 920 | 1270 | 1200 | 650 | 680 | 650 | 650 | 600 |
| N _{П3} | 650 | 830 | 1150 | 600 | 840 | 820 | 250 | 530 | 650 | 650 |
| N _{П4} | 770 | 600 | 700 | 900 | 600 | 690 | 750 | 900 | 540 | 1240 |

*Примітка. Варіант визначається за останньою цифрою номеру залікової книжки

Таблиця В.3 – Характеристика обсягів вантажного руху

| Варіант | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Питома вага вантажних автомобілів у потоці, % | 15 | 10 | 35 | 25 | 30 | 20 | 35 | 15 | 35 | 20 |

*Примітка. Варіант визначається за передостанньою цифрою номеру залікової книжки

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: Справочник. – Москва : Транспорт, 1981. – 592 с.
2. Аксенов В. А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения. / В. А. Аксенов, Е. П. Попова, О. А. Дивочкин. – Москва : Транспорт, 1987. – 128 с.
3. Клинковштейн Г. И. Организация дорожного движения. / Г. И. Клинковштейн. – Москва : Транспорт, 1992. – 240 с.
4. Коноплянко В. И. Организация и безопасность дорожного движения. / В. И. Коноплянко. – Москва : Транспорт, 1991. – 183 с.
5. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения. / Ю. А. Кременец. – Москва : Транспорт, 1990. – 254 с.
6. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов. – Москва : Транспорт, 1990. – 240 с.
7. Хомяк Я. В. Организация дорожного движения. / Я. В. Хомяк. – Киев: Высш. шк., 1986. – 276 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту
з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ»

*(для студентів 4 курсу денної форми навчання та 2 курсу заочної форми
навчання напряму підготовки
6.070101 – Транспортні технології (за видами транспорту))*

Укладачі: **ЛОБАШОВ** Олексій Олегович
ТОЛМАЧОВ Ілля Олександрович

Відповідальний за випуск *В. К. Доля*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. О. Толмачов*

План 2016, поз. 205 М

Підп. до друку 01.09.2016 р.
Друк на ризографі
Тираж 50 пр.

Формат 60x84/16
Ум. друк. арк. 0,6
Зам. №

Видавець та виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rektorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4705 від 28.03.2014 р.