

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**КОМПЛЕКС**

з навчально-методичного забезпечення дисципліни

**"БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ"**

для студентів денної та заочної форми навчання  
спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)»,  
освітньої програми «Організація перевезень і логістичне управління  
на автомобільному транспорті»

Комплекс з навчально-методичного забезпечення дисципліни "Безпека дорожнього руху" для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)», освітньої програми «Організація перевезень і логістичне управління на автомобільному транспорті» / Укл.: доц. Трушевський В.Е., Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021 – 41 с.

Укладачі: - доц. Трушевський В.Е.

Рецензент - проф., д-р техн. наук Турпак С.М.

Відповідальний за випуск - ст. викл. Лебідь А. О.

Затверджено  
на засіданні кафедри  
"Транспортні технології"  
Протокол № 1 від 19.08.2021  
Зав. каф. проф., д-р техн. наук  
\_\_\_\_\_ С.М. Турпак

## ЗМІСТ

Методичні вказівки до виконання практичних занять .....	4
Методичні вказівки до самостійної роботи студентів .....	28
Методичне забезпечення контролю знань .....	34
Питання, що виносяться на перший рубіжний контроль .....	34
Питання, що виносяться на другий модульний контроль .....	36
Завдання для контрольних робіт студентам заочної форми навчання.....	38
Методичні вказівки щодо виконання контрольних робіт .....	38
Перелік питань, що включені до контрольних робіт та джерела інформації .....	39
Перелік джерел інформації.....	40

# 1 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1 ВИРШЕННЯ ЗАДАЧ З КІНЕМАТИКИ ТА ДИНАМІКИ АВТОМОБІЛЯ

**Мета заняття:** закріпити теоретичні знання з питань кінематики та динаміки автомобіля.

**Порядок виконання:**

Протягом практичного заняття № 1 студент повинен розв'язати чотири задачі з кінематики та динаміки автомобіля. Вихідні дані до задач приведені по варіантах у таблиці 4.1 згідно з номерами студентів в журналі групи.

**Задача 1.**

Водій автомобіля, який рухається зі швидкістю  $V$  (км/год), вирішив обігнати автомобіль, за яким він їде. Прискорений рух автомобіля описується наступною формулою:

$$\frac{dV}{dt} = 4 - 0.05V \quad (1.1)$$

де  $V$  – швидкість, м/с;

$t$  – час, с.

Яка буде швидкість автомобіля через  $t$  (с) ?

**Задача 2.**

Скільки необхідно часу, щоб швидкість автомобіля (див. задачу № 1) збільшилась до  $V_2$  (км/год) ?

**Задача 3.**

Припускають, що при з'їзді зі швидкісної автомобільної дороги швидкість автомобіля знижується з 90 до 32 км/год. Враховуючи коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою  $f$ , порівняйте гальмівний шлях на з'їзді з підйомом  $i$  (град) з гальмівним шляхом на горизонтальній ділянці дороги.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані до задач

Варіант	V	t	V <sub>2</sub>	f	i	V <sub>3</sub>	l
1	50	10	100	0,2	3	100	10
2	48	9	102	0,25	4	95	8
3	46	8	104	0,3	5	90	6
4	44	7	106	0,35	6	85	6
5	42	6	108	0,4	7	80	8
6	40	5	110	0,45	8	75	10
7	60	4	112	0,5	9	70	12
8	58	3	114	0,45	10	70	14
9	56	3	116	0,4	11	75	16
10	54	4	118	0,35	12	80	18
11	52	5	120	0,3	3	85	20
12	49	6	122	0,25	4	90	22
13	47	7	124	0,2	5	95	24
14	45	8	126	0,2	6	100	26
15	43	9	128	0,25	7	105	25
16	41	10	130	0,3	8	110	23
17	59	11	129	0,35	9	115	21
18	57	12	127	0,4	10	120	19
19	55	13	125	0,45	11	120	17
20	53	14	123	0,5	12	115	15
21	51	15	121	0,5	3	110	13
22	61	15	119	0,45	4	105	11
23	39	14	117	0,4	5	100	9
24	62	13	115	0,35	6	95	7
25	38	12	113	0,3	7	90	10

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

### РОЗРАХУНОК ПЕРЕПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ПЕРЕГОНУ

**Мета заняття:** отримати практичні навички щодо розрахунку перепускної спроможності перегону.

**Порядок виконання:**

Згідно з вихідними даними, потрібно розрахувати теоретичну перепускную спроможність однієї смуги руху за наступною формулою, авт/год :

$$N_T = \frac{3600 V}{(l_a + 2) + V + 0,13V^2}, \text{ авт./год.} \quad (1.2)$$

де  $V$  – швидкість руху, м/с;

$l_a$  – довжина автомобіля, м (прийняти середньозваженою згідно з вихідними даними про склад транспортного потоку).

Теоретичну перепускную спроможність однієї смуги руху треба розрахувати при швидкостях від 15 км/год до 60 км/год, змінюючи її від меншої до більшої на 5 км/год. Результати розрахунків привести у табличному вигляді.

На основі отриманої таблиці накреслити залежність перепускної спроможності однієї смуги руху від швидкості руху. Зазначити оптимальну швидкість руху.

Перепускная спроможність дороги залежить від повздожнього ухилу. Повздожній ухил суттєво впливає на розмір повного опору руху, а відповідно, і на довжину гальмівного шляху. З урахуванням цього оптимальну швидкість можна визначити наступним чином, м/с:

$$V_{\text{опт}} = \sqrt{(l_a + l_3)/C} \quad (1.2)$$

де  $l_3$  – запасний відрізок шляху після зупинки заднього автомобіля (приймається  $l_3 = 1.5 - 2.0$  м);

$C$  – гальмівний коефіцієнт.

$$C = \frac{1}{2g} \left( \frac{1}{f_k + 0,6\phi \pm i} - \frac{1}{f_k + \phi \pm i} \right) \quad (1.3)$$

де  $f_k$  – коефіцієнт опору котінню колес;

$\phi$  – коефіцієнт зчеплення між колесами та дорогою.

Коефіцієнт опору котінню колес залежить від механічних властивостей робочої поверхні колеса та поверхні дороги:

асфальтобетон та цементобетон	-	0,01-0,02
чорні щебеневі шосе	-	0,02-0,025

білі щебеневі шосе	-	0,03-0,05
булижна мостова	-	0,04-0,05

Коефіцієнт зчеплення між колесами та дорогою залежить від стану поверхні дороги:

суха, чиста	-	0,6-0,7
вогка, брудна	-	0,3-0,4
ковзка	-	0,2-0,3
під кригою	-	0,1-0,2

$$N_T = \frac{3600 V}{(I_a + I_3) + V + CV^2} \quad (1.4)$$

Згідно вище приведеній методиці за формулою (4.5) розрахувати оптимальну швидкість руху та теоретичну перепускную спроможність однієї смуги при оптимальній швидкості руху для ухилів дороги від  $-0,06$  до  $+0,06$ . Результати розрахунків навести у табличному вигляді.

При переході від теоретичної перепускної спроможності до розрахункової треба враховувати знижуючий вплив перехресть, що регулюються. Таким чином, розрахункова перепускная спроможність вулиці:

$$N_m = N_T n \alpha \varepsilon \quad (1.5)$$

де  $n$  – кількість смуг дороги;

$\alpha$  - коефіцієнт що враховує вплив перехресть;

$\varepsilon$  - коефіцієнт врахування кількості смуг.

Значення коефіцієнту кількох смуг:

1 смуга	-	1,00
2 смуги	-	0,90
3 смуги	-	0,82
4 смуги	-	0,74

$$\alpha = T_1 / T_2 \quad (1.6)$$

де  $T_1$  – теоретичний час проходження автомобілем відстані між перехрестями з відповідною швидкістю без затримок, с;

$T_2$  – розрахунковий час проходження автомобілем тієї ж відстані з урахуванням затримки перед перехрестям, часу на розгін та гальмування, с.

$$T_2 = \frac{L}{V} + \frac{V}{2} \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) + t_{\Delta} \quad (1.7)$$

де  $L$  – відстань між перехрестями, м;

$V$  – швидкість руху, м/с;

$a$  – прискорення при розгоні, м/с<sup>2</sup>;

$b$  – уповільнення при гальмуванні, м/с<sup>2</sup>;

$t_{\Delta}$  – середній час затримки біля світлофору, с.

$$t_{\Delta} = (T_{\text{ц}} - t_3) / 2 \quad (1.8)$$

де  $T_{\text{ц}}$  – час циклу регулювання, с;

$t_3$  – час зеленої фази, с.

Згідно наведеної вище методики визначити розрахункову перепускную спроможність ділянки дороги, яка досліджувалась, за умов руху з оптимальною швидкістю та наступними значеннями прискорення та уповільнення:

$$a = 2,7 \text{ м/с}^2$$

$$b = 4,2 \text{ м/с}^2$$

При розрахунках прийняти ділянку горизонтальною.

Привести висновки щодо отриманих результатів теоретичної та розрахункової перепускних можливостей і оптимальної швидкості руху.

Таблиця 1.2 – Вихідні дані

варіант	Тривалість циклу, с	Тривалість зеленого сигналу, с	Відстань між перехрестями, м
1	2	3	4
1	90	7	200
2	85	10	100
3	80	12	300
4	75	15	400

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
5	70	17	500
6	65	19	600
7	60	21	700
8	55	22	800
9	50	25	900
10	45	27	1000
11	40	7	1100
12	87	10	1200
13	77	12	1300
14	67	15	250
15	57	17	150
16	50	19	350
17	60	21	450
18	70	22	550
19	80	25	650
20	90	27	750
21	100	7	850
22	110	10	950
23	85	12	370
24	120	15	420
25	107	17	340
26	95	19	490

Таблиця 1.3 - Розрахункова довжина ТЗ

	Вид ТЗ	Довжина, м
1	мотоцикли	2
2	Легкові автомобілі	5
3	вантажні автомобілі до 5т	6
4	вантажні автомобілі до 8т	7
5	вантажні автомобілі до 14т	9
6	автобуси (авт),	15
7	тролейбуси (тр),	17
8	автопоїзда (ап)	22

Таблиця 1.4 - Склад транспортного потоку, %

Варіант	номер типу ТЗ						
	2	3	4	5	6	7	8
1	65	8	5	6	3	6	7
2	59	10	6	8	5	9	3
3	47	13	12	12	6	3	7
4	41	13	10	14	8	8	6
5	57	13	8	8	3	6	5
6	58	14	7	9	5	4	3
7	48	10	15	10	5	6	6
8	52	13	9	11	7	4	4
9	40	15	15	10	8	9	3
10	56	8	14	6	8	3	5
11	40	14	14	15	5	5	7
12	47	13	9	9	7	9	6
13	57	8	5	13	4	8	5
14	53	9	14	7	7	4	6
15	54	10	5	12	4	8	7
16	53	9	12	10	4	6	6
17	46	11	11	10	8	9	5
18	50	8	13	9	8	8	4
19	52	13	14	6	4	7	4
20	49	10	12	8	6	9	6

### ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

#### ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

**Мета заняття:** отримати практичні навички щодо визначення інтенсивності транспортного потоку, її нерівномірності, навчитися визначати приведену інтенсивність.

**Порядок виконання:**

Визначення інтенсивності транспортного потоку проводиться за реальними даними. Для отримання цих даних студенти розділяються по двох, разом з викладачем вибирають ділянку вулично-дорожньої сітки, на якій буде проводитися обстеження.

Обстеження проводиться одну годину. Студенти розташовуються на різних сторонах дороги, утворюючи “розріз”, підраховують транспортні засоби, які проїжджають крізь “розріз” у прямому та зворотному напрямку.

Для обстеження студенти заздалегідь готують облікову форму, в якій година розбита на частини по п’ять хвилин кожна. При обстеженні дані про потік вписуються у відповідні часу частини облікової форми. Крім цього, дані розподіляються за рухомим складом. Приклад частки форми наведений на рисунку 1.1.

10.00 – 10.05
м
ла
в 2
в 8
в 14
мікр
авт
тр
ап

Рисунок 1.1 – Частка облікової форми

Окремо обліковуються мотоцикли (м), легкові автомобілі (ла), вантажні автомобілі вантажопідйомністю до 2 т, до 8 т, до 14 т, а також автобуси (авт), мікроавтобуси (мікр) тролейбуси (тр), автопоїзда (ап).

Отримавши дані про склад та інтенсивність транспортного потоку, студенти повинні оформити звіт по виконанню практичної роботи № 3. У звіті повинні бути відображені наступні питання:

- короткий опис частини вулично-дорожньої сітки, схема ділянки з її геометричними розмірами, кількістю смуг руху, наявними знаками та розміткою;
- час обстеження, дорожні та погодні умови;
- результати обстеження у вигляді відповідних частин облікових форм;

- п'ятихвилинні та годинна інтенсивність руху відповідно зібраним даним;
- графік зміни інтенсивності руху для кожного напрямку у п'ятихвилинних інтервалах;
- коефіцієнт нерівномірності руху для кожного напрямку;
- склад транспортного потоку у табличній формі відповідно вище вказаним типам рухомого складу;
- приведені інтенсивності руху для кожного напрямку;
- висновки по отриманих результатах.

Таблиця 1.5 - Коефіцієнти зведення транспортних засобів до легкового автомобіля

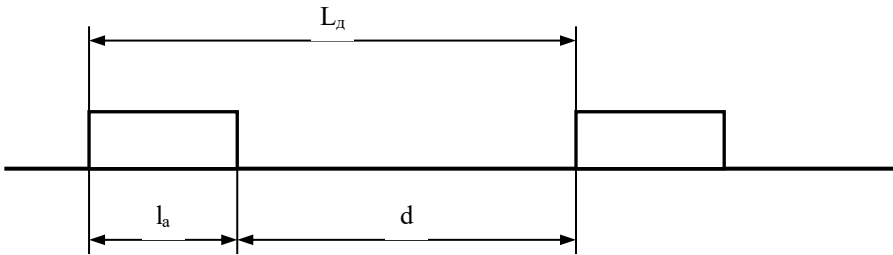
Вид транспортного засобу	Коефіцієнт зведення
Легковий автомобіль	1
Мотоцикл	0,5
Автобус, тролейбус	3
Мікроавтобус	1,5
Вантажний автомобіль вантажопідйомністю до 2 т	1,5
Вантажний автомобіль вантажопідйомністю до 8 т	2
Вантажний автомобіль вантажопідйомністю до 14 т	3
Автопоїзд	4

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4 ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ГАБАРИТУ АВТОМОБІЛЯ

**Мета заняття:** отримати практичні навички у розрахунках динамічного габариту автомобіля.

### **Теоретична довідка:**

При русі у транспортному потоці важлива не тільки різниця у статичному габариті, а й у динамічному габариті довжини автомобіля, який залежить від часу реакції водія та гальмівної динаміки транспортних засобів. Під динамічним габаритом  $L_d$  розуміється відрізок смуги дороги, який мінімально необхідний для безпеки руху автомобіля з заданою швидкістю. Схема для визначення динамічного габариту наведена на рисунку 5.1.



$l_a$  – довжина автомобіля (статичний габарит);  $d$  – дистанція безпеки

Рисунок 1.2 – Схема для визначення динамічного габариту довжини автомобіля

Розглянемо три існуючі підходи до визначення дистанції безпеки.

1. При розрахунках мінімальної теоретичної дистанції виходять з абсолютно рівних гальмівних якостей автомобілів і враховують тільки час реакції водія:

$$L_d = l_a + V_a t_p + l_0 \quad (1.9)$$

де  $V_a$  – швидкість руху автомобілів у потоці, м/с;

$t_p$  – час реакції водія, с;

$l_0$  – зазор, який необхідний між зупиненими у колоні транспортними засобами, м.

У цьому випадку можлива інтенсивність руху з збільшенням швидкості не має границь. Однак це не відповідає реальним умовам руху і призводить до завищених значень можливої інтенсивності потоку.

2. При розрахунках на “повну безпеку” виходять з того, що дистанція повинна дорівнювати значенню повного зупиненого шляху заднього автомобіля:

$$L_d = l_a + V_a t_p + K V_a^2 + l_0 \quad (1.10)$$

де  $KV_a^2$  – гальмівний шлях автомобіля, м.

Для спрощення у формулі не відображено відрізок, який проходить автомобіль за час зростання уповільнення.

Такий підхід більш відповідає вимогам безпеки руху на високих швидкостях.

3. Найбільш реальний підхід засновано на тому, що при визначенні дистанції потрібно виходити з можливої різниці гальмівних шляхів автомобілів (або уповільнень), враховуючи, що “лідер” у процесі гальмування також переміщується уперед на відстань свого гальмівного шляху.

*Порядок виконання:*

На протязі практичної роботи студент повинен виконати розрахунки для визначення динамічного габариту автомобіля згідно свого варіанту в журналі групи.

При розрахунках прийняти час реакції водія – 1 с, зазор між зупиненими автомобілями – 1.5 м. Розрахунок провести трьома зазначеними вище способами.

Вихідні дані наведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Вихідні дані до виконання роботи

Варіант	$l_a$ , м	$V_a$ , м/с	$K_2^*$ , $10^{-3}$	$K_1^*$ , $10^{-3}$
1	2	3	4	5
1	4	17	72	104
2	4,2	16,5	71	102
3	4,4	16	70	100
4	4,6	15,5	69	98
5	4,8	15	68	96
6	5	14,5	67	94
7	5,2	14	66	92
8	5,4	13,5	65	90
9	5,6	13	64	88
10	5,8	12,5	63	86

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5
11	6	12	62	84
12	6,2	11,5	61	82
13	6,4	11	60	80
14	6,6	10,5	59	78
15	6,8	10	58	76
16	7	9,5	57	74
17	7,2	9	56	72
18	7,4	8,5	55	70
19	7,6	8	54	68
20	7,8	7,5	53	66
21	8	7	52	64
22	8,2	6,5	51	62
23	8,4	6	50	60
24	8,6	5,5	49	58
25	8,8	5	48	56

\* -  $K_1$ ,  $K_2$  – коефіцієнти для визначення гальмівного шляху першого та другого автомобілів відповідно

Потрібно зробити висновок з отриманих результатів та проаналізувати їх значення.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5 ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПІШОХІДНОГО ПОТОКУ

**Мета заняття:** отримати практичні навички щодо визначення характеристик пішохідного потоку.

### **Порядок виконання:**

Визначення характеристик пішохідного потоку проводиться за реальними даними. Для отримання цих даних студенти розділяються по двоє. Обстеження проводиться на тих самих ділянках, що й у попередніх роботах.

Обстеження проводиться одну годину. Студенти розташовуються біля пішохідного переходу, підраховують кількість чоловік, які перетинають ділянку дороги.

Для обстеження студенти заздалегідь готують облікову форму.

Отримавши дані пішохідного потоку, студенти повинні оформити звіт по виконанню практичної роботи № 5. У звіті повинні бути відображені наступні питання:

- короткий опис частини вулично-дорожньої сітки, схема ділянки з її геометричними розмірами, кількістю смуг руху, наявними знаками та розміткою;
- геометричні характеристики пішохідного переходу;
- тривалості зеленого і червоного сигналів для пішоходів;
- час обстеження, дорожні та погодні умови;
- результати обстеження у вигляді облікової форми;
- годинна інтенсивність руху пішоходів на переході відповідно зібраним даним;
- щільність пішохідного потоку відповідно отриманим даним;
- відносна затримка пішоходів на переході;
- висновки по отриманих результатах.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

### ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЕНТУ СКЛАДНОСТІ ПЕРЕХРЕСТЯ

#### ЗАВДАННЯ

1. Для перехресть за вихідними даними намалювати схеми траєкторій руху транспорту та пішоходів. При побудові схем врахувати можливість наявності заборони деяких маневрів на перехресті за допомогою дорожніх знаків та розмітки.

2. За вказаною схемою визначити для кожного перехрестя показник складності  $m$  та навести всі розрахунки.

Коефіцієнт складності перехрестя за п'ятибальною системою визначається так:

$$m = P_B + 3P_3 + 5P_n, \quad (6.1)$$

де  $P_B$ ,  $P_3$ ,  $P_n$  – кількість конфліктних точок відхилення, злиття та перетину відповідно.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

### ВИЗНАЧЕННЯ СТЕПЕНІ КОНФЛІКТНОСТІ ТРАЕКТОРІЙ РУХУ

#### ЗАВДАННЯ

1. Використовуючи підготовлені протягом попередньої практичної роботи схеми траєкторій руху транспорту та пішоходів на перехресті, для кожної конфліктної точки визначити степінь конфліктності залежно від типу точки та інтенсивностей конфліктуючих потоків.
2. Визначити загальну степінь конфліктності перехрестя.
3. Порівняти перехрестя за степенями конфліктності, використовуючи підхід із попередньої практичної роботи та даної роботи. Зробити висновок, чи однакові результати порівняльної оцінки дають обидва підходи.
4. Результати роботи оформити у вигляді таблиці.

Таблиця 7.1 – Результати оцінки складності точок

Номер перехрестя	Номер точки	Тип точки	Коефіцієнт типу точки	$N_1$ , од./год.	$N_2$ , од./год.	$\gamma_i$
1	1					
	2					
	...					
Разом						
2	1					
	2					
	...					
Разом						

Коефіцієнт складності конфліктної точки визначається за формулою:

$$\gamma_i = \sum_{i=1}^m K_i \left[ \frac{N_{1i} \cdot N_{2i}}{(N_{1i} + N_{2i})^2} \right] \quad (7.1)$$

де  $m$  – кількість конфліктних точок в межах одного перехрестя;  
 $K$  – коефіцієнт типу конфліктної точки (для точки перетину – 5, для точки відхилення – 1, для точки злиття – 2);

$N_1, N_2$  - приведені інтенсивності руху за траєкторіями, що утворюють точку, од./год.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

### ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ СКЛАДНОСТІ ПЕРЕХРЕСТЯ З УРАХУВАННЯМ ІНДЕКСІВ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ

#### ЗАВДАННЯ

1. Для перехрестя із завдання №1 визначити коефіцієнт складності з урахуванням індексів інтенсивності руху  $m'$  та навести всі розрахунки.
2. при проведенні розрахунку вказувати номер та тип точки, для якої він проводиться.

#### ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ

Індекс інтенсивності визначається для кожної точки за формулою:

$$\sigma_{N_i} = 0.01(N' + N'') \quad (1.12)$$

де  $N', N''$  - приведені інтенсивності руху за траєкторіями, що утворюють точку, од./год.

Показник складності перехрестя з урахуванням індексів інтенсивності руху визначається за формулою:

$$m' = \Pi_B \sum_{i=1}^{\Pi_B} \sigma_{N_{SB}} + 3\Pi_3 \sum_{i=1}^{\Pi_3} \sigma_{N_{S3}} + 5\Pi_{II} \sum_{i=1}^{\Pi_{II}} \sigma_{N_{SII}} \quad (1.13)$$

## ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 9

### ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВВЕДЕННЯ РЕГУЛЮВАННЯ НА ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДАХ

#### ЗАВДАННЯ

1. Відповідно до вихідних даних визначити мінімальну тривалість часу для переходу пішоходів через проїзну частину.

Таблиця 1.7 – Вихідні дані

Варіант	Інтенсивність руху пішоходів, чол./год	Інтенсивність руху транспорту, од/год	Ширина переходу, м	Ширина проїзної частини, м
1	500	250	4	7
2	310	300	5	7,5
3	340	350	6	8
4	400	400	7	8,5
5	450	450	8	9
6	110	500	9	9,5
7	120	550	10	10
8	130	600	4,5	10,5
9	140	650	5,5	11
10	150	700	6,5	11,5
11	160	750	7,5	12
12	170	800	8,5	8,25
13	180	850	9,5	9,25
14	190	900	4,25	10,25
15	200	275	5,25	11,25
16	210	325	6,25	12,25
17	220	375	7,25	6
18	230	425	8,25	6,5
19	240	525	9,25	6,25
20	250	475	4	7,5
21	260	575	5	8,5
22	270	625	6	9

Зробити висновок про відповідність тривалості мінімального часу тривалості середнього інтервалу у транспортному потоці. У випадку, якщо тривалість мінімального часу для переходу пішоходів не відповідає інтервалу руху транспорту, визначити таку інтенсивність руху транспорту, за якої перехід був би безпечним.

### ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ

Мінімальна тривалість часу для переходу пішоходів через проїзну частину визначається за формулою:

$$T_{\text{піш}} = \frac{B}{V_{\text{піш}}} + t_{\text{зп}} + \frac{d_{\text{піш}}(n-1)}{V_{\text{піш}}}, \text{ с} \quad (1.14)$$

де  $B$  - довжина пішохідного переходу (ширина проїзної частини), м;

$V_{\text{піш}}$  - швидкість пішохода, м/с (відповідно ДСТУ 4092-2002 приймається 1,3 м/с);

$t_{\text{зп}}$  - час реакції і затримки першого ряду пішоходів після ввімкнення зеленого сигналу пішохідного напрямку, с (приймається 2,5 с);

$d_{\text{піш}}$  - дистанція між рядами пішоходів, м (приймається 2 м);

$n$  - кількість рядів пішоходів.

Кількість рядів пішоходів визначається за формулою (отриманий результат округляється в бік більшого цілого числа):

$$n = \frac{n_{\text{гр}}}{H/2}, \quad (1.15)$$

де  $n_{\text{гр}}$  - число пішоходів у групі, чол.;

$H$  - ширина пішохідного переходу, м.

Число пішоходів у групі визначається за формулою (отриманий результат округляється в бік більшого цілого числа):

$$n_{\text{гр}} = N_{\text{піш}} \times I, \quad (1.16)$$

де  $N_{\text{піш}}$  - інтенсивність пішохідного руху, чол./с;

$I$  - середній інтервал у русі транспортного потоку, с.

Середній інтервал у русі транспортного потоку визначається за формулою:

$$I = \frac{1}{N_{\text{тр}}}, \text{ с} \quad (1.17)$$

де  $N_{\text{тр}}$  - інтенсивність руху транспортних засобів, од/с.

Тривалість мінімального часу для переходу пішоходами проїзної частини вважається такою, що відповідає тривалості середнього інтервалу у транспортному потоці у випадку, якщо мінімальний час не перевищує середнього інтервалу.

### ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 10

#### ОЦІНКА ВПЛИВУ ДОРОЖНІХ УМОВ НА ГАЛЬМІВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБІЛЯ

Мета заняття: Визначити, як зміниться довжина зупинного шляху легкового автомобіля ВАЗ – 2110 при погіршенні стану дорожнього покриття, що привело до зміни значення коефіцієнта повздовжнього зчеплення з  $\varphi_1$  до  $\varphi_2$ .

Вихідні дані:

1. Швидкість руху автомобіля  $V_A$ , км/год;
2. Час реакції водія  $t_p$ , с;
3. Час спрацьовування гальмівного приводу  $t_{\text{ср}}$ , с;
4. Час наростання уповільнення  $t_H$ , с.

Таблиця 1.8 – Вихідні дані

№	$\varphi_1$	$\varphi_2$	$V_A$ , км/год	$t_p$ , с	$t_{\text{ср}}$ , с	$t_H$ , с
1	0,80	0,33	110	0,8	0,10	0,40
2	0,75	0,32	105	0,9	0,12	0,45
3	0,70	0,30	100	1,0	0,15	0,55
4	0,65	0,35	90	1,2	0,20	0,50
5	0,80	0,33	110	0,8	0,10	0,40
6	0,75	0,32	105	0,9	0,12	0,45
7	0,70	0,30	100	1,0	0,15	0,55
8	0,65	0,35	90	1,2	0,20	0,50
9	0,80	0,33	110	0,8	0,10	0,40

10	0,75	0,32	105	0,9	0,12	0,45
11	0,70	0,30	100	1,0	0,15	0,55
12	0,65	0,35	90	1,2	0,20	0,50
13	0,80	0,33	110	0,8	0,10	0,40
14	0,75	0,32	105	0,9	0,12	0,45
15	0,70	0,30	100	1,0	0,15	0,55
16	0,65	0,35	90	1,2	0,20	0,50
17	0,80	0,33	110	0,8	0,10	0,40
18	0,75	0,32	105	0,9	0,12	0,45
19	0,70	0,30	100	1,0	0,15	0,55
20	0,65	0,35	90	1,2	0,20	0,50
21	0,80	0,33	110	0,8	0,10	0,40
22	0,75	0,32	105	0,9	0,12	0,45
23	0,70	0,30	100	1,0	0,15	0,55
24	0,65	0,35	90	1,2	0,20	0,50
25	0,75	0,32	105	0,9	0,12	0,45

Порядок рішення:

1. Довжина зупинного шляху визначається по формулі:

$$S_3 = S_P + S_{CP} + S_H + S_\Gamma \quad (1.18)$$

де  $S_P$  – відстань, яку автомобіль пройде за час реакції водія, м;

$S_{CP}$  – відстань, яку автомобіль пройде за час спрацьовування гальмівного приводу, м;

$S_H$  – відстань, яку автомобіль пройде за час зростання уповільнення, м;

$S_\Gamma$  – шлях гальмування, м.

$$S_P = t_P \cdot V_A, \quad (1.19)$$

де  $t_P$  – час реакції водія, с;

$V_A$  - швидкість руху автомобіля, м/с.

$$S_{CP} = t_{CP} \cdot V_A \quad (1.20)$$

де  $t_{CP}$  – час спрацьовування гальмівного приводу, с;  
 $V_A$  - швидкість руху автомобіля, м/с.

$$S_H = 0,5 \cdot t_H \cdot V_A \quad (1.21)$$

де  $t_H$  – час наростання уповільнення, с;  
 $V_A$  - швидкість руху автомобіля, м/с.

$$S_T = V_A^2 / (2g\varphi) \quad (1.22)$$

де  $V_A$  - швидкість руху автомобіля, м/с;  
 $\varphi$  – коефіцієнт повздовжнього зчеплення дорожнього покриття.

2. Побудувати графік залежності довжини зупинкового шляху від коефіцієнта зчеплення (з 10 поєднаних точок), рівномірно змінюючи значення коефіцієнта у межах, заданих в таблиці.

3. Визначити за допомогою мережі Інтернет, яким станам дорожнього покриття відповідають задані в таблиці значення коефіцієнтів.

4. Навести таблицю, по якій побудовано графік.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 11

### РОЗРАХУНОК ТРИКУТНИКА ВИДИМОСТІ НА ПЕРЕХРЕСТІ

Мета заняття: з урахуванням розрахункової швидкості руху визначити відстань видимості і побудувати трикутник видимості на перетині.

Вихідні дані:

1. Розрахункова швидкість руху на головній дорозі  $V_{гд}$ , км/год.
2. Розрахункова швидкість руху на другорядній дорозі  $V_{дд}$ , км/год.
3. Час реакції водія  $t_p$ , с.
4. Коефіцієнт повздовжнього зчеплення колеса з дорожнім покриттям  $\varphi$ .

5. Повздовжній схил дороги на другорядному під'їзді  $i$  ‰.
6. Зазор безпеки між машинами  $L_3$ , що зупинилися, м.
7. Довжина автомобіля  $L_A$ , м.
8. Ширина головної дороги  $B$ , м.

Таблиця 1.9 – Вихідні данні до практичного заняття № 5

№	$V_{гд}$ , км/ГОД	$V_{дд}$ , км/ГОД.	$tr$ , с	$\varphi$	$i$ , ‰	$B$ , м	$L_3$ , м	$L_A$ , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	40	90	0,8	0,3	0	6	4,0	4,0
2	45	50	1,0	0,4	10	7	4,5	4,2
3	50	60	1,2	0,5	20	7,5	5,0	4,5
4	55	70	1,4	0,6	30	8	4,0	4,7
5	60	80	0,7	0,7	40	8,5	4,5	4,8
6	65	55	0,8	0,8	50	9	5,0	5,0
7	70	40	1,0	0,3	60	9,5	4,0	5,2
8	75	45	1,2	0,4	70	10	4,5	5,5

Продовження таблиці 1.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	80	50	1,4	0,5	0	10,5	5,0	4,0
10	85	55	0,7	0,6	10	11	4,0	4,2
11	90	60	0,8	0,7	20	11,5	4,5	4,5
12	95	75	1,0	0,8	30	12	5,0	4,7
13	100	80	1,2	0,3	40	6	4,0	4,8
14	105	90	1,4	0,4	50	7	4,5	5,0
15	110	95	1,5	0,5	60	7,5	5,0	5,2
16	65	85	0,7	0,6	70	8	4,0	5,5
17	70	80	0,8	0,7	0	8,5	4,5	4,0
18	75	75	1,0	0,8	10	9	5,0	4,2
19	80	70	1,2	0,3	20	9,5	4,0	4,5
20	85	65	1,4	0,4	30	10	4,5	4,7
21	90	60	0,8	0,5	40	10,5	5,0	4,8
22	95	50	1,0	0,6	50	11	4,0	5,0
23	100	55	1,2	0,7	60	11,5	4,5	5,2
24	105	70	0,8	0,8	70	12	5,0	5,5

25	110	60	1,0	0,5	25	6	4,5	5,0
----	-----	----	-----	-----	----	---	-----	-----

Порядок рішення:

1. Задано перехрестя. Необхідно визначити довжини катетів трикутника видимості (рис. 1.3)

2. Найменша відстань видимості – це відстань від точки перетину траєкторій автомобілів на перехресті до точки знаходження автомобіля, з якою можна бачити рух іншого автомобіля по дорозі, що перетинається, достатній для своєчасного гальмування і повної зупинки автомобіля. Ця відстань визначається по формулі (1.23) і є катетом трикутника з боку другорядної дороги:

$$L_{\text{дд}} = S + V_{\text{др}} \cdot t_{\text{р}} + L_{\text{з}} + L_{\text{А}} + B, \quad (1.23)$$

де  $S$  – довжина гальмівного шляху, м;

$V_{\text{др}}$  – швидкість руху, яка дозволена на даній ділянці дороги, м/с;

$t_{\text{р}}$  – час усвідомлення необхідності гальмування, залежить від реакції водія, с;

$L_{\text{з}}$  – зазор безпеки між автомобілями, що зупинилися, м;

$L_{\text{А}}$  – довжина автомобіля, м.

Гальмівний шлях автомобіля визначається по формулі:

$$S = \frac{v^2}{2g(\phi+i)}, \quad (1.24)$$

де  $\phi$  – коефіцієнт подовжнього зчеплення коліс з дорожнім покриттям;

$g$  – прискорення вільного падіння,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;

$i$  – повздожній схил дороги, %.

3. Визначається час проходження автомобілем з другорядної дороги катету трикутника видимості у разі, якщо автомобіль зупиняється не буде:

$$t_{\text{др}} = \frac{L_{\text{дд}}}{V_{\text{др}}}. \quad (1.25)$$

4. Визначається мінімальна відстань видимості вздовж головної дороги, що є катетом трикутника видимості на під'їзді головної дороги:

$$L_{zd} = t_{dp} \cdot V_{zd}. \quad (1.26)$$

5. Виконується схематичне креслення на базі рис. 5.1, на якому приблизно в мірилі (лінія сітки або клітинки зошита) позначається трикутник видимості, лінія обмеження забудови, краї проїзних частин.

6. Зробити висновок про відповідність катетів трикутника вимогам ДБН В.2.3-5:2018 (рис. 5.2). У ДБН трикутник вважається рівнобедреним. Порівняння слід проводити з меншим з двох розрахованих катетів, швидкість приймається по головній дорозі.

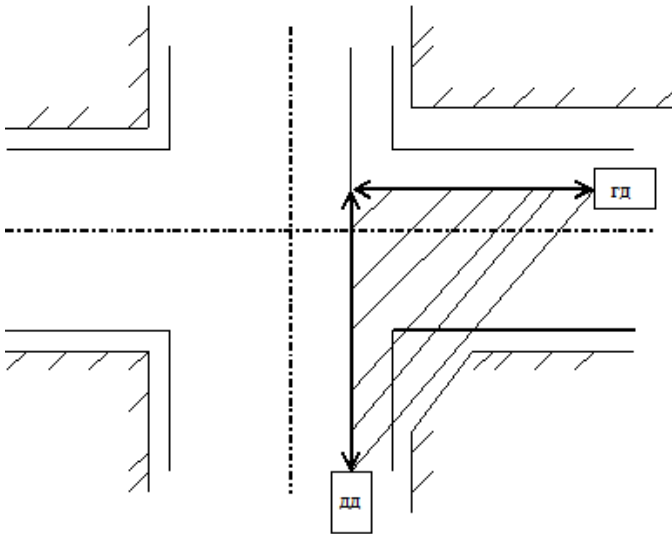


Рисунок 1.3 – Трикутник видимості на перетині

Розрахункова швидкість руху, км/год	100	80	60	50	40	30
Відстань видимості на транспортних розв'язках $L_a$ , м, не менше ніж	200	100	70	60	50	40

**Примітка.** Сторони трикутника видимості відкладаються по осі другої смуги руху (рахуючи від тротуару) на вулицях загальноміського значення з регульованим рухом і по осі вулиць інших категорій.

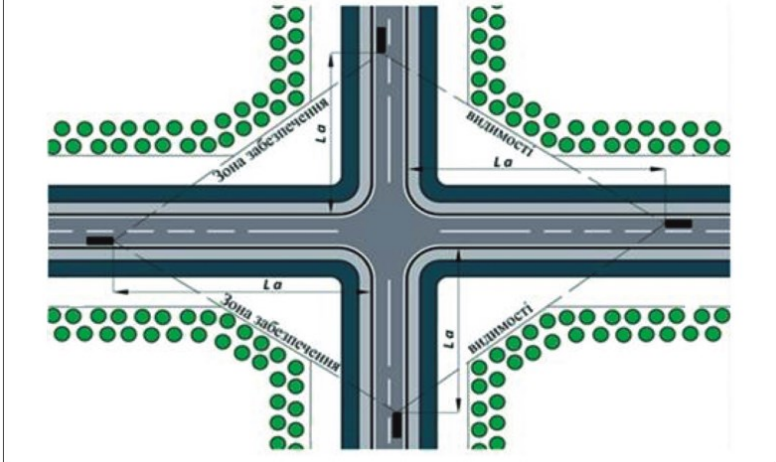


Рисунок 1.4 – Вимоги видимості згідно з ДБН

## 2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

### САМОСТІЙНА РОБОТА №1 ВИРШЕННЯ ЗАДАЧІ ДИНАМІКИ АВТОМОБІЛЯ

**Мета заняття:** закріпити теоретичні знання з питань динаміки автомобіля.

**Порядок виконання:**

На протязі самостійної роботи № 1 студент повинен розв'язати задачу з динаміки автомобіля. Вихідні дані до задач приведені по варіантах у таблиці 4.1 (дивись практичне заняття № 1) згідно з номерами студентів в журналі групи.

Задача.

Водію автомобіля, що рухається на гору зі швидкістю  $V_3$  (км/год), необхідно на  $l$  (м) менше, щоб зупинити автомобіль після вмикання гальм, ніж при русі з тією ж початковою швидкістю вниз по цій же дорозі. Якими за цих умов повинні бути уклін дороги та гальмівний шлях при русі вниз з гори ?

### САМОСТІЙНА РОБОТА №2 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

**Мета заняття:** отримати практичні навички у визначенні якості транспортного потоку.

**Теоретична довідка:**

Із зміною інтенсивності руху на дорозі різко змінюється якісний стан транспортного потоку та умови труда водіїв.

Для характеристики різних станів потоку автомобілів та умов руху використовують наступні показники:

- коефіцієнт завантаження рухом;
- коефіцієнт швидкості руху;
- коефіцієнт насичення рухом;
- коефіцієнт зручності руху.

Коефіцієнт завантаження рухом:

$$z = N_a / P \quad (2.1)$$

де  $P$  – перепускна спроможність ділянки дороги, авт/год.

Коефіцієнт швидкості руху:

$$c = V_z / V_6 \quad (2.2)$$

де  $V_z$  – швидкість при якому-небудь рівні зручності руху, км/год;

$V_6$  – бажана швидкість при вільних умовах, км/год.

Коефіцієнт насичення рухом:

$$\rho = q_z / q_{\max} \quad (2.3)$$

де  $q_z$  - щільність при якому-небудь рівні зручності руху, авт/км;  
 $q_{\max}$  – максимальна щільність потоку, авт/км.

Під рівнем зручності руху мається якийсь якісний стан потоку автомобілів, при якому встановлюються характерні умови праці водіїв, умови комфортності поїздки та ефективності роботи автомобілів, а також аварійність. Кожен рівень характеризується значеннями коефіцієнтів завантаження, швидкості та насичення рухом.

При дуже малій інтенсивності руху дії водіїв визначаються тільки тим, як вони приймають дорожні умови. Кожен водій вибирає швидкість згідно своїм індивідуальним здібностям, практично не зустрічаючи перепон від інших автомобілів. Саме в цих умовах водії перевищують допустиму швидкість руху, їдуть з підвищеним ризиком. Рухаючись з високою швидкістю при ослабленні уваги водій не встигає зреагувати на погіршення дорожніх умов. Майже 80 % ДТП при малих інтенсивностях руху пов'язано з перекиданням автомобілів. І не зважаючи на малу кількість ДТП на дорогах з малою інтенсивністю руху, їх відносна кількість на 1 авт-км вище, ніж на шляхах з великою інтенсивністю.

Такі умови руху по дорозі називають **вільними**. Рівень зручності А ( $z \leq 0.2$ ,  $c \geq 0.9$ ,  $\rho < 0.1$ ).

При зростанні інтенсивності руху водії починають впливати на сусідів по руху в одному напрямку. Вони примушують один одного змінювати режими руху. На початку цей вплив не дуже великий і, навіть, призводить до зростання середньої швидкості транспортного потоку. Це має місце тому, що водії, коли бачать прямуючий перед ними автомобіль, розганяються, щоб обігнати його з ходу, на вільній дорозі, без приближення та вирівнювання швидкості. Зростання вірогідності появи автомобіля, який рухається назустріч, та збільшення кількості автомобілів робить водіїв більш уважними. Це призводить до зниження кількості ДТП.

При подальшій зростанні інтенсивності руху кількість автомобілів збільшується. Для обгону водій повинен вичікувати певного моменту. Обгони з ходу стають майже неможливими, і схема обгону змінюється. Середня швидкість транспортного потоку починає знижуватись.

При ще більшій інтенсивності руху час очікування можливості обгону збільшується. З'являються групи з двох-трьох автомобілів, які прямують за повільним автомобілем. Зробивши обгін, вони їдуть в умовах вільного руху. Такий режим руху називається **частково зв'язаним або стійким**. Рівень зручності Б ( $z = 0.2-0.45$ ,  $c = 0.7-0.9$ ,  $\rho = 0.1-0.3$ ).

Маневри, що пов'язані з обгонами, призводять до зростання кількості ДТП. Зростання кількості ДТП приблизно прямо пропорційно інтенсивності руху.

Якщо інтенсивність руху перевищує розрахункову, обгін стає дуже складним. Усі автомобілі впливають один на одного. І, навіть, після обгону повільної групи автомобілів, умови руху будуть залежати від попередніх автомобілів.

Чим більша інтенсивність руху, тим рідше зустрічаються інтервали для обгону і вище ризик при обгоні. Такий режим руху називається **зв'язаним або нестійким**. Рівень зручності В ( $z = 0.45-0.7$ ,  $c = 0.55-0.7$ ,  $\rho = 0.3-0.7$ ). Швидкість автомобільного потоку падає практично до лінійної залежності. Настає період, коли обгони можливі тільки при підвищеному ризику. Автомобіль, який обганяє, створює перешкоди зустрічному потоку автомобілів, примушуючи їх знижати

швидкість, гальмувати, виїжджати на узбіччя. Кількість водіїв, які ідуть на ризик обгону за таких умов, швидко зменшується.

Подальше зростання інтенсивності руху можливе тільки при збільшенні щільності автомобільного потоку, без обгонів. Це досягається зменшенням інтервалів між автомобілями, які створюють **колону**. Різниця у швидкостях автомобілів зникає, і усі вони рухаються зі швидкістю близькою до середньої швидкості транспортного потоку.

У цьому випадку дуже великої інтенсивності руху, швидкості **щільного** або **насиченого** транспортного потоку, продовжують зменшуватись, а кількість ДТП знижується. Рівень зручності  $\Gamma$  ( $z = 0,7-1,0$ ,  $c = 0,55-0,40$ ,  $\rho = 0.7-1,0$ ).

Подальше насичення транспортного потоку при погіршенні дорожніх умов (вузький міст, ремонт ділянки дороги) характеризується перервним рухом з періодичними зупинками. З'являються затори, які зростають за рахунок автомобілів, які під'їжджають. Одночасно зменшується кількість ДТП.

#### **Порядок виконання:**

На протязі самостійної роботи № 2 студент повинен виконати розрахунки для визначення якості транспортного потоку згідно свого варіанту в журналі групи.

При розрахунках прийняти пропускну спроможність дороги рівною 3000 авт/год, максимальну щільність транспортного потоку – 100 авт/км. Розрахунок провести в умовах міського руху.

Вихідні дані наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані до виконання самостійної роботи № 2

Варіант	$N_A$ , авт/год	$V_z$ , км/год	$q_z$ , авт/км
1	2	3	4
1	100	60	5
2	200	59	9
3	300	58	13
4	400	57	17
5	500	56	21
6	600	55	25
7	700	54	29

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
8	800	53	33
9	900	52	37
10	1000	51	41
11	1100	50	45
12	1200	49	49
13	1300	48	53
14	1400	47	57
15	1500	46	61
16	1600	45	65
17	1700	44	69
18	1800	43	73
19	1900	42	77
20	2000	41	81
21	2100	40	85
22	2200	39	89
23	2300	38	93
24	2400	37	97
25	2500	36	100

Треба визначити рівень зручності руху та надати його загальну характеристику.

Студент повинен оформити свою роботу у вигляді звіту про самостійну роботу.

### **САМОСТІЙНА РОБОТА №3**

#### **ОЦІНКА ВПЛИВУ ДОРОЖНІХ УМОВ НА ГАЛЬМІВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБІЛЯ**

Завдання виконується на основі даних та методики з практичної роботи №9.

#### **ВИХІДНІ ДАНІ**

Сигнали світлофора змінюються таким чином:

- зелений;
- зелений миготливий (3 секунди);
- жовтий (4 секунди);
- червоний.

### ЗАВДАННЯ

1. Визначити, на якій секундi жовтого чи зеленого миготливого сигналу водiю треба ухвалити рiшення про початок гальмування в умовах, яким вiдповiдають заданi в таблицi 4.1 коефiцiєнти (рахувати для кожного зi значень коефiцiєнта зчеплення), аби не проїхати свiтлофор на червоний сигнал.

Слiд навести формули та двi вiдповiдi.

### САМОСТIЙНА РОБОТА №4

#### РОЗРАХУНОК ТРИКУТНИКА ВИДИМОСТI НА ПЕРЕХРЕСТI

Вихiднi данi взяти зi практичного завдання №10.

#### ПОРЯДОК РIШЕННЯ

1. На основi даних та методiв практичної роботи 5 побудувати тривимiрний графiк залежностi довжини катету трикутника видимостi по головнiй дорозi вiд значень швидкостi головною та другорядною дорогою. Тобто, аргументами на графiку є двi швидкостi, а функцiєю – значення довжини катету. Значення швидкостi змiнювати вiд 40 до 110 км/год iз кроком 10.

2. Визначити, при яких значеннях швидкостей розрахована довжина катету не перевищує наведену у ДБН (рис. 2.1).

Інструктивні матеріали стосовно побудови графіків доступні за посиланнями:

<https://www.youtube.com/watch?v=LEKqaj7WIMk>

[https://www.youtube.com/watch?v=dz\\_IJTzW7Ko](https://www.youtube.com/watch?v=dz_IJTzW7Ko)

### 3 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ

#### 3.1 Питання, що виносяться на перший модульний контроль

- 1 Що таке «рівень автомобілізації»?
- 2 Що з означеного не належить до характеристик руху автомобіля?
- 3 При якому русі застосовується ця формула для визначення координати (рисунок)?
- 4 Яка з формул визначає гальмівний шлях автомобіля (рисунок)?
- 5 Що з означеного не належить до основних характеристик транспортного потоку?
- 6 Розрахуйте коефіцієнт нерівномірності руху за даними на рисунку.
- 7 Яка з цих величин входить до формули для визначення коефіцієнту насичення рухом?
- 8 Який рівень зручності руху характеризується появою груп з двох-трьох автомобілів?
- 9 У якому режимі руху автомобілі утворюють колону?
- 10 Що таке склад транспортного потоку?
- 11 Що таке щільність транспортного потоку?
- 12 На якому з рисунків формула зв'язку основних параметрів транспортного потоку показана правильно?
- 13 Що з означеного показує точка 2 на основній діаграмі транспортного потоку (рис)?
- 14 Яка з цих характеристик має велике значення при організації руху пішоходів?
- 15 Вулично-дорожня сітка якого типу зображена на рисунку?
- 16 Яка дистанція між пішоходами в умовах вільного руху?
- 17 Яка з наведених формул визначає відносну затримку пішоходів на пішохідному переході?
- 18 Яка з наведених на рисунку формул описує рух зі змінним прискоренням?
- 19 Для чого застосовуються коефіцієнти приведення?
- 20 Який рівень зручності характеризується максимальними

значеннями швидкості руху?

21 Який рівень зручності характеризується максимальними значеннями щільності руху?

22 Що таке оптимальна швидкість?

23 Який рух транспортного засобу відбувається при його гальмуванні?

24 Між якими характеристика показує зв'язок основна діаграма транспортного потоку?

25 З якої причини зростання швидкості руху в певний момент перестає призводити до зростання інтенсивності руху?

26 Що таке пропускна здатність?

27 Що таке середня просторова швидкість?

28 Який з цих рівнів зручності руху характеризується більшим числом ДТП?

29 Що таке аварійність?

30 Що таке безпека дорожнього руху?

31 Який з цих показників належить до характеристик дорожньої аварійності?

32 Який показник визначається за формулою (рис.)?

33 Які з означених заходів належать до планувальних при забезпеченні безпеки дорожнього руху?

34 Які з наведених ділянок з високою імовірністю є ділянками з підвищеною аварійністю?

35 Які з наведених ділянок з високою імовірністю є ділянками з підвищеною аварійністю? (інший набір відповідей)

36 Як визначається коефіцієнт безпеки?

37 Як правильно визначити коефіцієнт безпеки для ділянок, перед якими наявні перехідні ділянки зменшення швидкості?

38 Як визначається підсумковий коефіцієнт аварійності на базі часткових коефіцієнтів?

39 Які з означених умов враховуються при визначенні коефіцієнту тяжкості ДТП?

40 Для чого застосовуються коефіцієнти безпеки?

### 3.2 Питання, що виносяться на другий модульний контроль

- 1 Що таке перехрестя?
- 2 Перехресть якого типу не буває?
- 3 Які з цих параметрів враховуються при вирішенні питання про введення світлофорного регулювання?
- 4 Визначте показник складності перехрестя за рисунком.
- 5 Визначте показник складності перехрестя за рисунком.
- 6 Яких типів конфліктних точок не буває?
- 7 Точки якого типу найбільше впливають на коефіцієнт складності перехрестя?
- 8 Яка інтенсивність руху буде крайньою правою смугою прямо (рис.)?
- 9 Що таке коефіцієнт непрямолінійності?
- 10 Що таке темп руху?
- 11 Що таке відносна затримка пішохода?
- 12 Від якої величини не залежить відносна затримка пішохода?
- 13 Що таке щільність пішохідного потоку?
- 14 Яка з цих формул використовується для розрахунку динамічного габариту на повну безпеку?
- 15 Що таке «динамічний габарит»?
- 16 Що таке «інтенсивність дорожнього руху»?
- 17 Яка з цих формул використовується для розрахунку гальмівного шляху?
- 18 Як відбувається роз'їзд транспортних засобів на нерегульованих перехрестях?
- 19 При збільшенні якого з цих факторів зменшиться гальмівний шлях?
- 20 Визначте щільність пішохідного потоку за даними на рисунку.
- 21 Що з означеного не належить до основних чинників безпеки руху у зимовий період?
- 22 Від чого залежить щільність снігу на дорожньому покритті?
- 23 Що таке аудит безпеки дорожнього руху?

24 Які з наведених характеристик дороги з числа виявлених під час аудиту безпеки руху не належать до тих, що сприяють виникненню ДТП?

25 На що спрямовані заходи, визначені в результаті аудиту з безпеки руху?

26 Чому дорівнює відношення коефіцієнту опору котінню при ожеледиці до коефіцієнту на еталонному покритті при русі по асфальту?

27 Що таке коефіцієнт безпеки?

28 Як визначається підсумковий коефіцієнт аварійності?

29 Які з цих умов вказуються на графіку підсумкового коефіцієнта аварійності?

30 Яке з наведених значень підсумкового коефіцієнта аварійності вказує на те, що і міських умовах реконструкції вулиці ділянку слід перепроєктувати?

31 Що враховують додаткові коефіцієнти тяжкості ДТП?

32 Яким з цих умов відповідають додаткові коефіцієнти тяжкості ДТП?

33 Як залежить від початкової швидкості руху ступінь небезпеки ділянки дороги за однакових значень коефіцієнта безпеки?

34 На чому заснованих метод коефіцієнтів безпеки?

35 Які ділянки не враховують при визначенні коефіцієнтів безпеки?

36 Визначте довжину катету трикутника видимості по другорядній дорозі (дані на рисунку)

37 Визначте довжину катету трикутника видимості по головній дорозі (дані на рисунку)

## 4 ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

### 4.1 Методичні вказівки щодо виконання контрольних робіт

Контрольна робота складається з двох теоретичних запитань та трьох практичних завдань. Вибір номерів питань і завдань – відповідно до таблиці. У кожному практичному завданні студент повинен виконувати свій варіант (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Вибір контрольних запитань і завдань

Варіант	Номери питань	Номери завдань
1	1 9	1 3 6
2	2 8	2 3 4
3	3 7	3 2 5
4	4 6	3 4 5
5	5 10	3 5 6
6	6 4	3 4 1
7	7 3	3 6 1
8	8 2	3 4 5
9	9 1	3 6 2

### 4.2 Перелік запитань, що включені до контрольних робіт та джерела інформації

1. Загальний підхід до визначення поняття дорожнього руху. Виникнення транспортної проблеми. Потреба у переміщенні людей та вантажів дорогами. /1,2/

2. Поняття організації дорожнього руху. Мета і задачі організації дорожнього руху. Розвиток прав і обов'язків учасників дорожнього руху та їх ускладнення із плином часу /3,4/

3. Рух пішоходів. Проїзд перехресть. попереджувальні сигнали. Розташування транспортних засобів на проїзній частині. /1,3/

4. Організація і регулювання дорожнього руху. Технічні засоби регулювання дорожнього руху. /5,6,7/

5. Щільність, швидкість та інтенсивність руху. Їх визначення та фізичний зміст. Миттєві та середні значення різних типів /6,8/

6. Підхід до оцінки дорожньо-транспортної ситуації за допомогою рівнів зручності руху. Класифікація рівнів зручності та їх об'єктивні ознаки. /9, 10/

7. Фізичні явища, що супроводжують рух автомобіля. Системний підхід при розгляді цих явищ. Декомпозиція та синтез системи. /7, 11/

8. Характеристики пішохідного руху у різних умовах. Нормативні вимоги щодо забезпечення безпеки руху пішоходів. Класифікація типів вулично-дорожньої сітки міст. /7, 8/

9. Класифікація методів дослідження дорожнього руху. Існуючі моделі процесів дорожнього руху та застосовані аналогії /9, 10/

10. Поняття конфліктної точки. Схема траєкторій руху у світлі вимог Правил дорожнього руху. Класифікація конфліктних точок. /5, 7, 9/

11. Державні стандарти та державні будівельні норми у сфері дорожнього будівництва та утримання доріг, вимоги щодо безпеки дорожнього руху/3, 5, 8/

12. Засоби автоматики і телемеханіки, що застосовуються у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху. Автоматизовані системи керування дорожнім рухом. /2, 3, 7/

13. Швидкість та безпека дорожнього руху. Засоби примусового зниження швидкості сучасні технології та контролю швидкісного режиму.. /4, 6, 9/

14. Визначення та класифікація транспортних затримок та причини їх виникнення. Поняття про ефективність організації дорожнього руху /4, 6, 9/

15. Класифікація дорожніх умов за ступенем впливу на рівень безпеки дорожнього руху. Способи усунення місць з підвищеною аварійністю. /4, 6, 9/

16. Визначення місць з підвищеною аварійністю та місць концентрації дорожньо-транспортних пригод. /4, 6, 9/

17. Визначення місць з підвищеною аварійністю та місць концентрації дорожньо-транспортних пригод. /4, 6, 9/

18. Дорожньо-транспортна пригода як явище та як проблема сучасного світу. Класифікація ДТП. Основні причини ДТП.. /4, 6, 9/

19. Нормативні вимоги законодавства щодо обліку дорожньо-транспортних пригод. Встановлення їх причин та усунення наслідків.. /5, 7, 9/

20. Місце водія-оператора у забезпеченні безпеки дорожнього руху. Шкідливі фактори, що створюють умови для дорожньої аварійності /5, 7, 9/

21. Дорожній рух як складна система. Особливості застосування загальносистемних підходів для визначення оптимального стану системи дорожнього руху /5, 7, 9/

22. Небезпечні фактори, що впливають із технології ремонту доріг. Технічні та органічні заходи для забезпечення безпеки дорожнього руху при ремонті доріг. /5, 7, 9/

23. Транспортна система як контур передавання інформації. Способи підвищення рівня інформаційного забезпечення учасників дорожнього руху. /5, 7, 9/

### 4.3 Перелік джерел інформації

1. Гаврилов Е.В. Системологія на транспорті. Книга IV: Організація дорожнього руху: Підручник. / Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля, О.Т. Лановий, І.Е. Линник, В.П. Поліщук. – К.: Знання України, 2007. – 452 с.

2. Капитанов В.Т. Управление транспортными потоками в городах / В.Т. Капитанов, Е.Б. Хилажев. – М.: Транспорт, 1985. – 144 с.

3. Поліщук В.П. Інформаційне забезпечення учасників дорожнього руху / В.П. Поліщук, Н.Т. Кунда. – К.: «ВППОЛ», 1998. – 129 с.

4. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения / Я.В. Хомяк. – К.: Вища школа, 1986. – 270 с.

5. Шештокас В.В. Конфликтные ситуации и безопасность движения в городах / В.В. Шештокас, Д.С. Самойлов. – М.: Транспорт, 1987. – 205 с.

6. ДСТУ 4092–2002 "Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосовування та вимоги безпеки". – Введ. 2002–06–03. – К.: Держстандарт України, 2002. – 27 с.

7. Михайленко В.И. Управление движением на автомобильных дорогах / В.И. Михайленко, Б.М. Четверухин. – К.: Урожай, 1991. – 200 с.

8. Правила дорожнього руху України. – Введ. 2001–10–10. – К.: Моноліт, 2021. – 57 с.

9. Поліщук В.П. Організація та регулювання дорожнього руху: Підручник. / за заг. ред. В.П. Поліщука; О.О. Бакуліч, О.П. Дзюба, В.І.

Єресов, О.В. Красільнікова, О.В. Христенко. – К.: Знання України, 2012. – 467 с.

10. Самойлов Д. С. Организация и безопасность городского движения: Учебник для вузов / Д. С. Самойлов, В. А. Юдин, П.В. Рушевский. –М: Высшая школа, 1981. – 260с.

11. Сайт Департаменту патрульної поліції Національної поліції України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://patrol.police.gov.ua/about\\_dpp/](http://patrol.police.gov.ua/about_dpp/)