Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра автомобільних доріг, основ та фундаментів

03-03-192М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять та індивідуальної роботи з навчальної дисципліни «**Організація та безпека дорожнього руху з курсовим проєктом**»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
всіх форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІБА
Протокол № 5 від 11.02.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до практичних занять та індивідуальної роботи з навчальної дисципліни «Організація та безпека дорожнього руху з курсовим проектом» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання [Електронне видання] / Зятюк Ю. Ю., Потійчук О. Б. – Рівне : НУВГП, 2025. – 53 с.

Укладачі:
Зятюк Ю. Ю., канд. техн. наук, доцент кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів;
Потійчук О. Б., старший викладач кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів.

Відповідальний за випуск: Кузло М. Т., д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів.

Керівник групи забезпечення
спеціальності 192

«Будівництво та цивільна інженерія» Караван В. В.

© Ю.Ю. Зятюк,
О.Б. Потійчук, 2025
© НУВГП, 2025

ЗМІСТ

Передмова	3
1. Перелік практичних робіт з дисципліни	4
2. Мета та склад курсового проєкту	5
Практичні роботи	7
3. Практична 1	7
4. Практична 2	8
5. Практична 3	8
6. Практична 4	9
7. Практична 5	11
8. Практична 6	14
10. Практична 7	17
11. Практична 8	19
12. Практична 9	21
13. Практична 10	24
14. Практична 11	24
15. Практична 12	30
16. Практична 13	31
17. Практична 14	31
18. Практична 15	32
Література	32
Додаток А. Вихідні та довідкові дані до практичних робіт 3, 4	35
Додаток Б Вихідні дані для виконання курсового проєкту	38
Додаток В. Вихідні дані до розрахунку режиму світлофорного регулювання	42
Додаток Г Довідкові дані щодо оцінки пропускної здатності дороги та зручності руху	44
Додаток Д Довідкові дані щодо оцінки безпеки руху методом коефіцієнтів аварійності та важкості ДТП	49

Передмова

Вирішення проблем, пов’язаних з аварійністю на автомобільних дорогах, є пріоритетному політиці багатьох країн. Для поліпшення ситуації в країнах Європейського співтовариства і ООН створено державні програми з підвищення безпеки руху та прийнята відповідна директива. Задекларовано зменшити кількість загиблих в дорожньо-транспортних пригодах і, надалі, навіть досягти «нуль загиблих у ДТП».

З цією метою в Європейських країнах прийнято нову політику у сфері безпеки руху: «всевибачлива інфраструктура», яка передбачає

попередження виникнення аварій, а у разі їх скоєння – пом'якшення наслідків ДТП. Оскільки люди припускаються помилок, завдання дорожніх структур полягає у тому, щоб звести до мінімуму виникнення цих помилок. Дороги також повинні бути безпечні для всіх користувачів, у тому числі малозахищених учасників дорожнього руху (велосипедистів, пішоходів, осіб з обмеженими фізичними можливостями).

Організація дорожнього руху – це створення умов за допомогою інженерно-технічних і організаційних заходів для досить швидкого, безпечного та зручного руху транспортних засобів і пішоходів.

Навчальна дисципліна «Організація та безпека дорожнього руху з курсовим проєктом» передбачає вивчення факторів, що впливають на безпеку руху. Виконання практичних робіт та курсового проєкту має на меті поглиблення знань та набуття практичних навиків з організації руху та застосування технічних засобів регулювання руху на автомобільних дорогах.

1. Перелік практичних робіт з дисципліни

1. Законодавчі акти щодо безпеки руху - міжнародні, державні, відомчі
2. Відповідальність за порушення законів щодо безпеки руху
3. Розрахунок гальмівного та зупинкового шляху автомобіля залежно від швидкості та умов руху
4. Розрахунок безпечної швидкості руху на кривих малого радіусу на дорозі з віражем та без віражу
5. Технічні параметри дороги залежно від швидкості руху
6. Розрахунок пропускної здатності ділянок дороги та коефіцієнту завантаження руху. Оцінка рівнів завантаження руху
7. Оцінка безпеки руху за коефіцієнтами аварійності
8. Виявлення небезпечних ділянок методом коефіцієнтів безпеки
9. Планувально-реконструктивні заходи на кривих в плані та поздовжньому профілі, на вузьких ділянках доріг
10. Влаштування зупинок маршрутного транспорту, пішохідних переходів, заїздів до об'єктів сервісу
11. Розрахунок режиму світлофорного регулювання на перехресті
12. Застосування горизонтальної та вертикальної дорожньої розмітки
13. Застосування дорожніх знаків на небезпечних ділянках
14. Застосування дорожніх знаків пріоритету, заборонних, наказових індивідуального проєктування
15. Застосування дорожнього огородження, напрямних пристроїв та засобів заспокоєння руху

2. Мета та склад курсового проекту

Мета виконання курсового проекту – закріпити набути знання і навички самостійного розв'язання задач з забезпечення безпеки руху на ділянках доріг, складання схем застосування технічних засобів регулювання руху в проектах будівництва та експлуатаційного утримання доріг.

У курсовому проекті мають бути розв'язані такі задачі:

- аналіз техніко-експлуатаційних показників дороги, параметрів транспортних та пішохідних потоків,
- виявлення ділянок (місць) концентрації ДТП, аналіз причин їх виникнення;
- прийняття рішення щодо методів організації руху та застосування технічних засобів регулювання руху.

Курсовий проект складається з графічної частини та пояснювальної записки обсягом 20-25 сторінок з розрахунками та таблицями. На аркушах робочого креслення розробляються план ділянки дороги у масштабі 1:500 з нанесенням технічних засобів регулювання руху згідно діючих нормативів, таблиці застосування дорожніх знаків, розмітки, огородження та напрямних пристроїв.

Оцінювання індивідуального завдання проводиться за відсотком виконання вказаних нормативних вимог і якістю графічних побудов. Курсовий проект має розроблятись кожним студентом індивідуально.

Розподіл балів за виконання курсового проєкту:

- 30 балів – за роботу над проєктом протягом семестру (оцінюється повнота, якість та своєчасність виконання кожного розділу КП);
- 10 балів – за захист КП (оцінка набутих знань).

Склад курсового проекту та вихідні дані для його розробки

Структура пояснювальної записки та розподіл балів за її розділами:

№	Розділи пояснювальної записки	Бали
1	Аналіз техніко-експлуатаційних показників дороги, параметрів транспортних та пішохідних потоків	
1.1	Технічні параметри дороги залежно від швидкості руху	1
1.2	Розрахунок пропускної здатності ділянок дороги та коефіцієнту завантаження руху.	1
1.3	Оцінка рівнів завантаження руху	1
2	Виявлення ділянок (місць) концентрації ДТП, аналіз причин їх виникнення	
2.1	Оцінка безпеки руху за коефіцієнтами аварійності	1
2.2	Оцінка рівнів безпеки за коефіцієнтами безпеки	1
2.3	Висновок щодо небезпечних ділянок та способів усунення небезпеки	1

3	Прийняття рішення щодо методів організації руху та застосування технічних засобів регулювання руху	
3.1	Планувально-реконструктивні заходи на кривих в плані та поздовжньому профілі, на вузьких ділянках доріг	1
3.2	Влаштування зупинок маршрутного транспорту, пішохідних переходів, заїздів до об'єктів сервісу	1
3.3	Застосування горизонтальної та вертикальної дорожньої розмітки	2
3.4	Застосування дорожніх знаків на небезпечних ділянках	2
3.5	Застосування дорожніх знаків пріоритету, заборонних, наказових індивідуального проєктування	2
3.6	Застосування дорожнього огородження, напрямних пристроїв та засобів заспокоєння руху	1
	Разом	15

Пояснювальну записку виконують на стандартних аркушах паперу (формат А-4). Загальний обсяг записки повинен становити 20-25 сторінок.
Графічна частина складається з одного аркуша формату А1

Склад графічної частини та розподіл балів:

№ з/п	Складові графічної частини	Бали
1	План ділянки дороги в масштабі 1:500 з нанесенням ТЗОДР	12
2	Таблички застосованих дорожніх знаків, розмітки, дорожнього огородження	3
	Всього	15

Захист курсового проекту оцінюється у 10 балів.
Вихідними даними для виконання курсового проекту наведені у додатку А

Практичні роботи

Практична 1. Національні та міжнародні правові акти
Мета роботи:
Ознайомитись зі змістом міжнародних та національних правових документів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху.
Хід роботи:
1. Ознайомитись зі змістом документів
2. Дати відповіді на контрольні питання.

Законодавство та практична діяльність у сфері безпеки дорожнього руху в Україні здійснюється на основі **міжнародних угод** про забезпечення безпеки руху, а саме:
Конвенція "Про дорожній рух", Вена (Відень), 8.11. 1968 р. (з поправками від 3.03.1993 р.)
- **Женевська Угода 1958 р.** визначає **вимоги до конструкції та технічного стану ТЗ,** зокрема з метою збереження дорожнього фонду та охорони навколишнього середовища; **(„Угода** про прийняття єдиних технічних приписів до колісних транспортних засобів, предметів обладнання та частин, які можуть бути встановлені та /або використані на колісних транспортних засобах, та про умови взаємного визнання офіційних затверджень, виданих на підставі цих приписів"),
- **Європейська угода**, що стосується роботи екіпажів ТЗ, які здійснюють міжнародні автомобільні перевезення (ЄУТР)
- **Угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів**.

Національні правові акти:
Закони України
«Про дорожній рух» (правові та соціальні основи забезпечення БР),
«Про автомобільні дороги» «Про Національну поліцію»
„Про транспорт", „Про автомобільний транспорт", „Про міжнародні перевезення пасажирів та вантажів" тощо.
Закон України «Про автомобільні дороги»

Практична 2. Адміністративна, кримінальні, цивільна, дисциплінарна відповідальність за порушення у сфері ДР.

Мета роботи: ознайомитися з системою відповідальності за порушення у сфері безпеки дорожнього руху

Хід роботи: ознайомитися зі змістом Законів, дати відповіді на питання щодо відповідальності водіїв, власників автомобільних доріг, власників транспортних засобів, осіб, що відповідають за технічний стан автодоріг, транспортних засобів, організаторів транспортного процесу тощо.

Практична 3. Допустима швидкість руху за умовами видимості

Мета роботи: закріпити знання про визначення безпечної швидкості руху та шлях зупинки автомобіля залежно від умов видимості

Хід роботи:

1. Ознайомитися з вимогами ПДР щодо вибору швидкості руху залежно від дорожніх умов
2. Розрахувати безпечну швидкість руху на ділянці дороги з обмеженою оглядовістю або в умовах недостатньої видимості
3. Розрахувати шлях зупинки в даних дорожніх умовах

Ст. 12.1 ПДР: **Під час вибору в установлених межах безпечної швидкості руху водій повинен ураховувати дорожню обстановку, а також особливості вантажу, що перевозиться, і стан транспортного засобу, щоб мати змогу постійно контролювати його рух та безпечно керувати ним.**

12.2. **У темну пору доби та в умовах недостатньої видимості швидкість руху повинна бути такою, щоб водій мав змогу зупинити транспортний засіб у межах видимості дороги,** *тобто шлях зупинки ТЗ має бути не більше відстані видимості або оглядовості.*

1. Розрахувати безпечну швидкість руху на ділянці дороги з обмеженою оглядовістю або в умовах недостатньої видимості

$$V_a = 3.6 \times j \times T \times \left(\sqrt{\frac{2 \times S_в}{j \times T^2} + 1} - 1\right), \text{ км/г,} \qquad (1)$$

де j – сповільнення при гальмуванні, м/с^2

$S_в$– видимість дороги в напрямку руху автомобіля, м;

T – час, необхідний для приведення в дію гальмівної системи:

$T = t_1 + t_2 + 0{,}5t_3$ с,

t_1 – час реакції водія при вирішенні питання про відповідність швидкості видимості дороги, с; t_1=0,3с

t_2 – час запізнення спрацювання гальмівної системи, с;

t_3 – час зростання сповільнення при гальмуванні, с.

Максимальне усталене сповільнення розраховується за формулою:

$$j = \frac{g(\varphi \pm i)}{K_e}, \text{ м/с}^2 \quad (2)$$

де g - прискорення вільного падіння, 9, 81 м/с^2
φ - коефіцієнт зчеплення,
$к_e$ - коефіцієнт ефективності гальмування,
i – поздовжній ухил дороги, знак «+» при русі на підйом,
«-» при русі на спуск.

2. Розрахувати шлях зупинки в даних дорожніх умовах

$$S = (t_1 + t_2 + 05t_3)\frac{V_a}{3{,}6} + \frac{V_a^2 Ke}{254(\varphi \pm i + f)}, \text{ м;} \quad (3)$$

t_1– час реакції водія, прийняти 0,8 с;
t_2 – час спрацювання гальмівної системи, с;
t_3 – час зростання сповільнення при гальмуванні, с;
V_a– швидкість руху автомобіля в момент початку гальмування, км/г;
j– максимальне усталене сповільнення в даних дорожніх умовах, м/с^2.

Практична 4. Розрахунок безпечної швидкості руху на кривих малого радіусу на дорозі з віражем та без віражу

Мета роботи: навчитися розраховувати безпечну швидкість руху на горизонтальних кривих залежно від дорожніх умов та параметрів транспортних засобів

Хід роботи:

1. Ознайомитися з теоретичною базою (за конспектом лекцій)
2. Розрахувати критичну швидкість руху на ділянках дороги з віражем, без поперечного ухили, з від'ємним віражем за умови відсутності заносу та за умови відсутності перекидання

Критична швидкість руху **по заносу** становить:

$$V_{кр.(зан.)} = 3.6\sqrt{\frac{\varphi_б \pm i}{1 \pm \varphi_б \cdot i} gR}, \text{ км/год.;} \quad (9)$$

де R – радіус повороту, м;
$\varphi_б$ =(0,6…0,7)φ – коефіцієнт поперечного зчеплення;
φ – коефіцієнт поздовжнього зчеплення;
i – поперечний ухил;

Поперечний ухил приймається зі знаком «+», якщо рух здійснюється по внутрішній стосовно центру повороту смузі, «-» – якщо рух здійснюється по зовнішній смузі на дорозі без віражу; i =0 на ділянках без поперечного ухилу.

Критична швидкість руху **по перекиданню** становить:

$$V_{кр.(пер.)} = 3.6\eta_к \sqrt{\frac{B \pm 2h_g \cdot i}{2h_g \pm iB} gR}, \text{ км/г;} \qquad (10)$$

де В – ширина колії автомобіля, м;

h_g - висота розташування центру мас, м;

$\eta_к$ - коефіцієнт поперечного крену підресорних коліс автомобіля. η_k: легкові автомобілі і вантажні з вантажем η_k =0,8-0,85, вантажні без вантажу η_k -0,9.

Довідкові дані щодо параметрів автомобілів наведені в додатку А2.

Результати розрахунків потрібно звести у таблицю.

Таблиця 1

	Стан покриття								
	Сухе, чисте, φ=0,7			Вологе, брудне, φ=0,4			Ожеледь, φ=0,2		
	З віражем	З від'ємним віражем	Без уклону	З віражем	З від'ємним віражем	Без уклону	З віражем	З від'ємним віражем	Без уклону
Vкр по заносу, км/год									
Vкр по перекиданню, км/год									

Практична 5. Визначення технічних параметрів дороги

Мета роботи: навчитися визначати технічну категорію дороги за даними інтенсивності руху та призначати її нормативні параметри.

Хід роботи:

1. На основі даних про інтенсивність руху (у транспортних одиницях) та складу транспортного потоку розрахувати коефіцієнт складу транспортного потоку та приведену інтенсивність руху (додаток Б).
2. Визначити категорію дороги, її розрахункову швидкість.
3. Скласти таблицю основних проектних параметрів дороги та порівняти їх з існуючими

Автомобільна дорога – це складний комплекс інженерних споруд для забезпечення безперервного, безпечного й зручного руху автомобілів з нормативними швидкостями та навантаженнями

Інтенсивність руху N – це кількість автомобілів, що проходять через деякий переріз дороги за одиницю часу (авт/годину або авт/добу). Залежно від інтенсивності руху встановлюється категорія автомобільної дороги та її основні технічні параметри.

Залежно від розрахункової перспективної інтенсивності руху автомобільні дороги поділяються на п'ять технічних категорій [4, табл. 4.1].

1. Розрахункова приведена інтенсивність руху визначається за складом транспортного потоку:

$N_{пр} = K_{пр} \times N_{тр}$, приведених до легкового авт/добу,

де $N_{тр}$ – інтенсивність руху потоку у транспортних одиницях, авт./добу (за завданням)

$K_{пр}$ - коефіцієнт складу транспортного потоку:

$$K_{пр} = \sum_{i=1}^{n} N_i K_i ,$$

де N_i - кількість в транспортному потоці (у відсотках) автомобілів різних типів;

K_i - коефіцієнти приведення відповідних типів автомобілів до легкового автомобіля [4, табл. додатку А].

Приклад розрахунку приведеної інтенсивності руху та визначення категорії дороги.

Згідно варіанту склад транспортного потоку (%) слід занести у графу 2 таблиці 1. Інтенсивність руху у транспортних одиницях складає 3000 авт/добу.

Таблиця 1

Розрахунок приведеної інтенсивності руху

Склад потоку	%	Коефіцієнт приведення до легкового автомобіля	$N_i K_i$
Легкові	21	1,0	0,21
Вантажні (2-6т)	19	2,0	0,38
Вантажні (6-8т)	20	2,5	0,50
Вантажні (8-14т)	30	3,0	0,90
Автобуси	7	3,0	0,21
Автопоїзди	3	4,0	0,12
Разом	100		2,32

Коефіцієнти приведення відповідних типів автомобілів слід занести у графу 3 таблиці, добуток коефіцієнта приведення та чисельності транспортних засобів (у десятих частках) записати у графу 4.

Сума добутків дорівнює коефіцієнту складу потоку. Коефіцієнт складу потоку у наведеному прикладі становить 2,32.

Приведена інтенсивність руху буде складати:

$N_{пр}=K_{пр}$ x $N_{тр}$= 2,32 x 3000=6960авт/добу

2. Визначення категорії дороги та розрахункової швидкості

На основі інтенсивності руху у приведених одиницях визначається технічна категорію дороги.

Приклад:

Інтенсивність руху 6960 авт/добу відповідає дорозі II технічної категорії [3, табл.. 4.1].

Розрахункова швидкість – це максимально безпечна швидкість руху одиночного автомобіля на сухому покритті при достатній відстані видимості, що допускається на даній категорії дороги. На цю швидкість проектуються усі геометричні елементи автомобільних доріг і, у першу чергу, елементи плану й поздовжнього профілю дороги [2]. Розрахункову швидкість для проектування елементів плану, поздовжнього та поперечного профілів призначається згідно [3, табл. 4.2].

Згідно завданої області визначається її рельєф і приймається розрахункова швидкість.

Приклад: Розрахункова швидкість дороги II технічної категорії для рівнинної місцевості становить 90 км/год, горбистої місцевості - 70 км/год, гірській місцевості - 60 км/год.

Область Рівненська, рельєф рівнинний, отже, розрахункова швидкість руху 90 км/год.

3. До основних технічних параметрів, зокрема, належать елементи плану та поздовжнього профілю.

Геометричні параметри плану та поздовжнього профілю автомобільної дороги залежать від розрахункової швидкості. Ці параметри призначаються відповідно вимогам діючих стандартів [4, табл. 5.1, 5.5].

Параметри дороги (нормативні та існуючі) оформлюються у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2

Технічні та експлуатаційні параметри дороги

Показник		Од.		№ ділянки				
				1	2	3	4	5
Категорія дороги								
Розрахункова швидкість руху		км/год						
Кількість смуг руху		од	Нормат.					
			Існуюч.					
Ширина смуги руху		м	Нормат.					
			Існуюч.					
		м						
Ширина узбіччя, у	ширина зупиночної смуги разом з укріпленою смугою	м	Нормат					
			Існуюч.					
	ширина укріпленої смуги	м	Нормат.					
			Існуюч.					
Найбільший поздовжній похил		‰	Нормат.					
			Існуюч.					
Найменший радіус кривої у плані		м	Нормат.					
			Існуюч.					
Найменший радіус вертикальної:	опуклої	м	Нормат.					
			Існуюч.					
	увігнутої	м	Нормат.					
			Існуюч.					
Найменша відстань видимості:	для зупинки	м	Нормат.					
			Існуюч.					
	зустрічного	м	Нормат.					
			Існуюч.					

Практична 6. Оцінка пропускної здатності дороги та коефіцієнтів завантаження дороги рухом. Оцінка рівнів завантаження руху

Мета роботи:

1. Закріпити знання про вплив дорожніх умов та параметрів транспортних потоків на пропускну здатність дороги та рівні її обслуговування

Хід роботи:

1. Визначити максимальну пропускну здатність дороги в ідеальних умовах за таблицею 1.
2. Виділити зони впливу окремих елементів дороги за таблицею 16;
3. Занести до цих зон значення часткових коефіцієнтів зниження пропускної здатності β_i за таблицями 2–15;
4. Поділити дорогу на ділянки з однорідними дорожніми умовами, в межах яких всі значення коефіцієнтів β_i не змінюються;
5. Визначити на кожній ділянці підсумковий коефіцієнт зниження пропускної здатності β_n за формулою (2);
7. Розрахувати інтенсивність руху за годину за формулою (3).
8. За формулою (4) визначити рівень завантаження дороги рухом
9. Зробити висновки щодо відповідності рівня завантаження дороги та рівнів зручності на окремих ділянках нормативним вимогам.

Пропускна здатність автомобільної дороги – це максимальна кількість автомобілів, що може пропустити дана ділянка дороги за одиницю часу (як правило, авт/год). Це важливий показник під час проектування дороги, а саме - поперечного профілю та геометричних елементів автомобільної дороги [2, 6]. Пропускна здатність є несталою за довжиною дороги. Максимальне її значення характерне для сприятливих умов руху транспортних засобів. Мінімальне значення спостерігається на складних ділянках доріг із недосконалими параметрами плану та профілю, за наявності в транспортному потоці різнотипних автомобілів, за складних погодних умов.

Пропускна здатність дороги змінюється за періодами року.

Методика розрахунку пропускної здатності автомобільної дороги ґрунтується на використанні коефіцієнтів, які її зменшують. Такий підхід до врахування реальних дорожніх умов є сприятливим у практичній роботі [2].

Відповідно до цього, практична пропускна здатність дороги в конкретних дорожньо-транспортних умовах, та з урахування кількості автомобілів, визначається за формулою [2]

$$P = P_{мах} \cdot \beta_n \quad (1)$$

де P – практична пропускна здатність в конкретних дорожніх умовах, легкових авт/год;

P_{max} – максимальна практична пропускна здатність на еталонній ділянці, приведених автомобілів, авт/год, визначається за таблицею 1 додатку Б;

β_n – підсумковий коефіцієнт зниження пропускної здатності, розраховується за формулою 2 :

$$\beta_n = \beta_1 \beta_2 \beta_3 ... \beta_n, \quad (2)$$

де β_i – часткові коефіцієнти зниження пропускної здатності в порівнянні з еталонною ділянкою дороги, які залежать від окремих елементів дороги, визначається за таблицями 2–15 [додаток А]. Проміжні значення β_i визначаються інтерполяцією.

Приклад:

Таблиця

Підсумковий коефіцієнт зниження пропускної здатності, пропускна здатність, коефіцієнт завантаження дороги рухом

Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	28 / 200	0 / 200	45 / 800	39 / 300	54 / 800
План траси	R=100 (10°20')	Г=7 м, L = 20 м, d=0,5 м	R=350 (33°47')	V=60 км/год, +40%, 3,5 км	R=500 (25°32')
Відстані видимості, м	350	450	350	500	200

		Довжина ділянок, км				
β		Ділянка 1 l=	Ділянка 2 l=	Ділянка 3 l=	Ділянка 4 l=	Ділянка 5 l=
β_1	Вплив ширини смуги руху					
β_2	Вплив ширини узбіччя					
β_3	Вплив бічних перешкод					
β_4	Вплив складу ТП					
β_5	Вплив позд. ухилів та частки автопоїздів					
β_6	Вплив відстані видимості					

β_7	Вплив радіусів кривих в плані					
β_8	Вплив обмежень швидкості					
β_9	Вплив перетинання					
β_{10}	Вплив типу укріплення узбіччя					
β_{11}	Вплив типу покриття					
β_{12}	Вплив об'єктів сервісу					
β_{13}	Вплив засобів ОДР					
β_{14}	Вплив засобів ОДР					
β_{15}	Вплив частки автобусів					
β_n						
Р, привед. авт/год						
Z						

Часткові коефіцієнти $\beta_3 = \beta_8 = \beta_9 = \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{14} = 1{,}0$

Приведена годинна інтенсивність визначається залежно від добової інтенсивності руху за допомогою коефіцієнта добової нерівномірності руху:

$$N_{год} = N_{доб} \cdot \alpha, \text{ авт/год}, \quad (3)$$

де $N_{доб}$ - середньодобова інтенсивність руху (згідно завдання),

α - коефіцієнт добової нерівномірності руху, прийняти α =0,1.

Від пропускної здатності дороги в значній мірі залежить **рівень (коефіцієнт) завантаження дороги рухом**

$$Z = \frac{N_{год}}{P} \quad (4)$$

де $N_{год}$ – годинна інтенсивність руху в приведених транспортних одиницях, розраховується за формулою 3.

Рівень завантаження дороги рухом не повинен перевищувати гранично допустимих значень наведених в таблиці 12 додатку Б.

Відповідно до зміни дорожніх умов по довжині дороги змінюються пропускна здатність та рівень завантаження дороги рухом.

Слід оцінити рівень завантаження дороги рухом згідно таблиці 13 додатку Б та зручність руху на кожній ділянці дороги та зробити висновок.

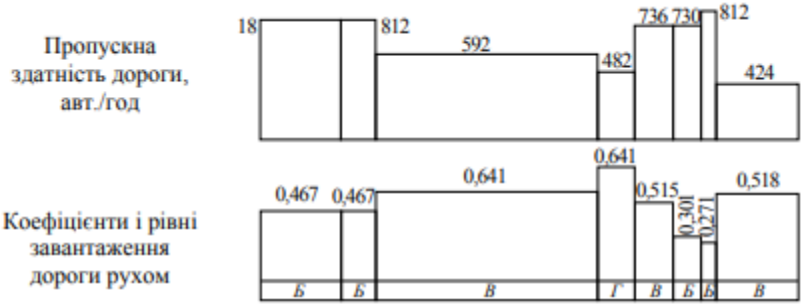


Рис. 1- Епюри пропускної здатності дороги та рівні завантаження дороги рухом

Практична 7. Оцінка безпеки руху за коефіцієнтами аварійності

Мета роботи: закріпити знання про вплив дорожніх умов на безпеку руху.

Хід роботи:

1. Виділити зони впливу окремих елементів дороги за таблицею 12 додатку Д ;
2. Занести до цих зон значення часткових коефіцієнтів аварійності *Кі* та коефіцієнта аварійності з урахування коефіцієнтів тяжкості mi за таблицями 1–11;
3. Визначити на кожній ділянці підсумковий коефіцієнт аварійності *Кав* та коефіцієнт аварійності з урахування коефіцієнтів тяжкості К'ав за формулами 1 і 2;
4. Встановити найнебезпечніші ділянки дороги, на яких коефіцієнт аварійності максимальний.

Аналіз розподілення ДТП по довжині дороги, а також їх щільність, дозволяють виявляти небезпечні ділянки та встановлювати ступінь впливу дорожніх умов на аварійність.

Для детального **виявлення небезпечних ділянок і прогнозування таких ділянок** використовують метод ***оцінки за коефіцієнтом аварійності*** та метод ***оцінки за коефіцієнтом безпеки***.

Вплив кожного окремого елемента ДТП можна оцінити лише із застосуванням системи коефіцієнтів, кожен з яких характеризує окремі параметри дороги.

Найпоказовішим і об'єктивним є метод визначення **узагальненого коефіцієнта аварійності Кав**. На конкретній ділянці дороги його визначають як добуток окремих часткових коефіцієнтів, що характеризують певні елементи автомобільної дороги

$$K_{ав} = K_1 \cdot K_2 \cdot ... K_{18} \quad (1)$$

де K_i – часткові коефіцієнти, що характеризують відносну кількість ДТП на ділянці дороги з конкретними параметрами відповідно до еталонної ділянки з

шириною проїзної частини 7,5 м, з шорстким покриттям та укріпленим узбіччям.

2. Значення коефіцієнтів аварійності, які наведені у таблицях додатку Д, основані на аналізі статистики ДТП і можуть бути застосовані для доріг у рівнинній та горбистій місцевостях.

Для встановлення етапів реконструкції небезпечних ділянок рекомендується до часткових коефіцієнтів аварійності вводити коефіцієнти тяжкості або коефіцієнти вартості К'ав, які враховують можливі економічні втрати від ДТП:

$$K^{1}_{ав} = K_{ав} \cdot M_T \qquad (2)$$

де $K_{ав}$ – частковий коефіцієнт аварійності на і-й ділянці дороги;

Мт – узагальнений коефіцієнт тяжкості на і-й ділянці дороги.

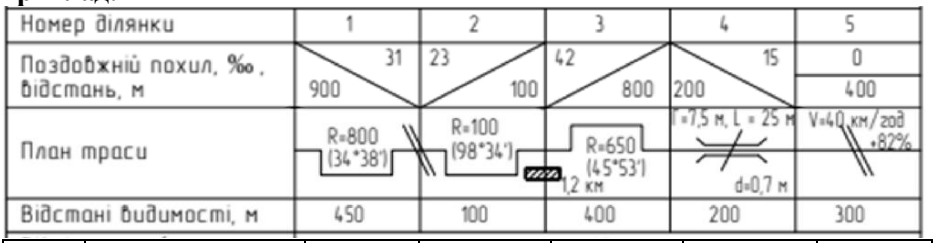
Узагальнений коефіцієнт тяжкості розраховують за формулою

$$Мт = m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \cdot m_j \ldots , \qquad (3)$$

де $m_1 \ldots m_{11}$ – часткові коефіцієнти тяжкості, які залежать від дорожніх факторів.

За результатами визначення підсумкового коефіцієнту аварійності будують лінійні графіки коефіцієнтів аварійності та коефіцієнта аварійності з урахування коефіцієнтів тяжкості, «піки» яких характеризують найнебезпечніші ділянки дороги.

Приклад:



Коефіцієнти, що характеризують вплив дорожніх умов на безпеку руху	К1 інтенсивність					
	К2проїзна частина					
	К3 узбіччя					
	К4поздовжній похил					
	К5 радіус кривих					
	К6 відстань видимості					
	К7 проїзна частина мосту					
	К8 довжина прямої					
	К9 кількість смуг					

	руху					
	К14 відстань від брівки проїзної частини до бічних перешкод					
	К17 стан покриття					
	Кав підсумковий					
Часткові коефіцієнти тяжкості	m проїзна частина					
	m поздовжній похил					
	m криві в плані					
	m видимість					
	m перехрестя в одному рівні					
	m населені пункти					
	m кількість смуг руху					
	М підсумковий					
	$К^{1}_{ав}$ підсумковий					

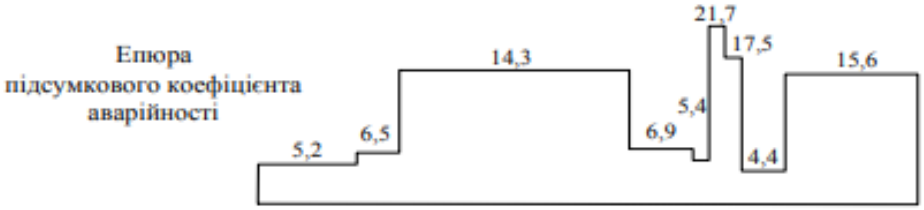


Рис.1 – Епюра підсумкового коефіцієнту аварійності (приклад)

Після визначення підсумкого коефіцієнту аварійності слід оцінити показник на кожній ділянці, проаналізувати дорожні умови та умови руху на ділянках, де цей коефіцієнт перевищує допустиме значення (таблиця 13 додатку Д), сформулювати заходи щодо усунення небезпеки.

Якщо значення підсумкового коефіцієнту аварійності *Ка* > 10, нбеобхідно заборонити обгони, якщо перевищує *Ка* > 20 – заборонити обгони та обмежити швидкість руху, якщо *Ка* > 40 –необхідні реконструкція ділянки дороги.

Практична 8. Виявлення небезпечних ділянок методом коефіцієнтів безпеки

Мета роботи: закріпити знання про вплив дорожніх умов на безпеку руху

Хід роботи:

1. Проаналізувати відстань видимості, радіуси горизонтальних кривих та інші елементи, що спричиняють зниження ситуативної швидкості руху на окремих ділянках дороги
2. Визначити швидкості руху, що відповідають реальним умовам руху
3.Визначити коефіцієнти безпеки на ділянках, які вимагають зниження швидкості
4. Оцінити ступінь небезпеки окремих ділянок та запропонувати методи їх усунення

Метод оцінки безпеки руху **за коефіцієнтами безпеки** заснований на співвідношенні між безпечною швидкістю, забезпечуваної даною ділянкою (V), і швидкістю, яка може бути розвинена автомобілем на попередній ділянці ($V_{вх}$). Коефіцієнт безпеки визначається за формулою:

$$K_{без} = \frac{V}{V_{вх}} \qquad (1)$$

Для розрахунку коефіцієнтів безпеки всю ділянку дороги розбивають на окремі ділянки за ознакою зміни параметрів дорожніх умов і характеристик руху.

Для визначення швидкості руху на окремих ділянках дороги слід проаналізувати відстань видимості, радіуси горизонтальних кривих та інші елементи, що спричиняють зниження ситуативної швидкості руху, та визначити швидкості руху, що відповідають таким параметрам згідно таблиці 5.5 [ДБН]

При розрахунках швидкостей **не враховують** місцеві обмеження швидкості, що накладаються правилами дорожнього руху. Цим враховують можливу недисциплінованість водіїв. Крім того, ухвалюється допущення, що швидкість руху на ділянці зростає доти, поки не перевищить значення, забезпечуване яким-небудь елементом плану або профілю.

Для розрахунку коефіцієнту безпеки слід обрати менші значення швидкості без врахування обмежень, що існують.

Приклад:

Поздовжній похил, ‰, відстань, м	0 / 700	35 / 700	29 / 800	45 / 600	51 / 800
План траси	R=500 (56°31')	R=600 (48°20')	5 км; V=10 км/год +20%	d=1,3 м; Г=6,8 м, L = 10 м	R=700 (29°24')
Відстані видимості, м	450	100	150	200	300

Швидкість руху залежно від плану, км/год	95	100	–	–	110
Швидкість руху залежно від видимості, км/год	> 110	65	80	100	120

Таблиця 1

Розрахунок коефіцієнтів безпеки

ділянка	Напрямок руху зліва направо	ділянка	Напрямок руху справа наліво
1-2	$K_1 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{65}{95} = 0{,}68$	5-4	$K_1 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{100}{110} = 0{,}91$
2-3	$K_2 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{80}{65} = 1{,}23$	4-3	$K_2 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{80}{100} = 0{,}80$
3-4	$K_3 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{100}{80} = 1{,}25$	3-2	$K_3 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{65}{80} = 0{,}81$
4-5	$K_4 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{110}{100} = 1{,}10$	2-1	$K_4 = \frac{V}{V_{вх}} = \frac{95}{65} = 1{,}46$

Залежно від значення коефіцієнта безпеки визначають ступінь небезпеки ділянки дороги. При цьому користуються наступними рекомендаціями:
– $K_{без} < 0{,}4$ – ділянка дуже небезпечна;
– $0{,}4 < K_{без} < 0{,}6$ – ділянка небезпечна;
– $0{,}6 < K_{без} < 0{,}8$ – ділянка малобезпечна;
– $0{,}8 < K_{без}$ – ділянка безпечна.

Отже, на дорозі є дві малонебезпечні ділянки
1 – виїзд на ділянку відстанню видимості 100 м, що вимагає зниження швидкості руху з 95 км/год до 65 км/год;
2 – виїзд на ділянку з відстанню видимості 100 м зі сторони ділянки, по якій рух забезпечено зі швидкістю 80 км/год.
З метою забезпечення безпеки руху на ділянці 2 потрібно збільшити відстань видимості.

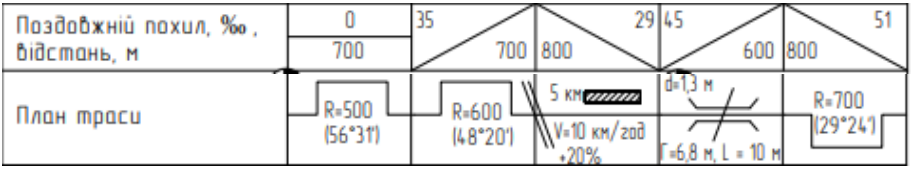
Практична 9. Планувально-реконструктивні заходи на кривих в плані та поздовжньому профілі, на вузьких ділянках доріг

Мета роботи:

Удосконалити знання з проєктування елементів автомобільних доріг, на яких умови руху можуть бути утруднені

Хід роботи:

1. Проаналізувати параметри плану і поздовжнього профілю, зробити висновок щодо необхідності поширення смуг руху на горизонтальних кривих та увігнутих вертикальних кривих.
2. Зробити висновок щодо необхідності влаштування додаткових смуг на підйомах



Приклад 1.

Згідно з 5.1.17 [4] – «При радіусах (горизонтальних) кривих 750 м і менше необхідно передбачати розширення проїзної частини за рахунок узбіччя або розширення земляного полотна, при цьому ширина узбіччя повинна бути для доріг І-б - ІІ категорії - не менше ніж 1,5 м, а для доріг інших категорій - не менше ніж 1 м. Величина повного розширення однієї смуги руху наведена в таблиці 5.3.

На дорогах з декількома смугами руху ширину проїзної частини необхідно збільшувати пропорційно до кількості смуг.

Розширення проїзної частини необхідно виконувати з початку перехідної кривої пропорційно по довжині так, щоб повне розширення було досягнуто до початку колової кривої.»

На ділянці 1 горизонтальна крива радіусом 500 м для R=500м L=110м,

З таблиці 5.3 при радіусі 551 – 750 м необхідне поширення смуги руху на 0,2 м.

На ділянці 2 горизонтальна крива радіусом 600 м необхідне поширення смуги руху на 0,2 м.

На ділянці 4 горизонтальна крива радіусом 700 м необхідне поширення смуги руху на 0,2 м.

Поширення виконується за рахунок узбіччя (поширення земляного полотна). Починається поширення с початку перехідної кривої (для R=500м L=110м, для R=600м L=120м, для R=700м L=120м)

Таблиця

Поширення на горизонтальних кривих

	Початок ділянки поширення ПК, довжина ділянки, м	ділянка повної ширини поширення ПК, м	Кінець ділянки поширення ПК
Ділянка 1	ПК 0+00, 110м	ПК1+10 – ПК5+90, 480м	ПК7+00 110м

Ділянка 2	ПК7+00, 110м	ПК8+10 - ПК12+90, 480м	ПК14+00, 110м
Ділянка 3	ПК28+00, 110м	ПК29+10 – ПК34+90 580 м	ПК36+10, 110м

Приклад 2.

Згідно з 5.1.18 [4] «**5.1.18** Ширину проїзної частини доріг у межах увігнутих кривих поздовжнього профілю, які з'єднують ділянки з алгебраїчною різницею зустрічних похилів понад 60 ‰, необхідно збільшувати за рахунок узбіччя з кожного боку для доріг II - III категорій на 0,5 м, а для доріг IV - V категорій - на 0,25 м у порівнянні з нормами, наведеними в таблиці 5.1»

На межі ділянок 1-2 увігнута вертикальна крива з алгебраїчною різницею похилів (0+35‰=35‰), на межі ділянок 3-4 алгебраїчна різниця (29+45=74‰). Отже потрібно поширення на межі ділянок 3-4.

«Розширену проїзну частину на вертикальних увігнутих кривих доріг II - III категорій необхідно влаштовувати завдовжки 100 м, а на дорогах IV-V категорій - 50 м.

Перехід до розширеної проїзної частини необхідно здійснювати на ділянці завдовжки 25 м на дорогах II - III категорій і 15 м - на дорогах IV - V категорій».

3. Необхідність влаштування додаткових смуг на підйом

На ділянці 2 поздовжній ухил 35‰, довжиною 700 м; на ділянці 4 поздовжній ухил 45 ‰ – довжиною 300 м; на ділянці 5 поздовжній ухил 51‰ довжиною 400 м.

Згідно з 5.1.25 «Додаткові смуги проїзної частини на підйом необхідно передбачати на ділянках доріг II- III категорій при перспективній інтенсивності руху понад 3500 привед. авт./добу та середньому поздовжньому похилі від 30 ‰ до 40 ‰ і довжині ділянки 1 км і більше та при середніх похилах понад 40‰ - при довжині ділянки 0,5 км і більше.

Додаткову смугу на підйом на дорогах I-а - I-б категорії з двома смугами руху в одному напрямку необхідно передбачати на ділянках завдовжки 0,5 км і більше, якщо поздовжній похил на них перевищує 30 ‰ або за результатами техніко-економічного обґрунтування.

Перехід до розширеної проїзної частини необхідно здійснювати на ділянці завдовжки 80 м для доріг I категорії та 60 м для доріг інших категорій.

Довжину додаткової смуги за межами крутого підйому необхідно призначати згідно [4, табл.5.4]. Ширину додаткової смуги необхідно призначати 3,5 м на всій довжині.

Додаткова смуга на підйом потрібна на ділянці 5. Початок поширення смуги має бути на ПК…. З ПК… до ПК додаткова смуга повинна бути шириною 3,5 м. Від ПК…до ПК… здійснюється звуження проїзної частини.

Практична 10. Влаштування зупинок маршрутного транспорту, пішохідних переходів, заїздів до об'єктів сервісу

Мета роботи: Отримати навики влаштування зупинок маршрутного транспорту, пішохідних переходів, заїздів до об'єктів сервісу на ділянці дороги

Хід роботи:

1. Визначити місця зупинок ТЗК, варіанти підходів до них пішоходів, зокрема через дорогу

2. Накреслити зупинки та пішохідні переходи відповідно до вимог діючих стандартів.

3. Накреслити схему заїзду/виїзду на АЗС із зазначенням засобів регулювання руху

В ході роботи слід використовувати:

1. «ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту»

2. ДСТУ 4123: 2020 Безпека дорожнього руху Засоби заспокоєння руху Загальні технічні вимоги. (ДП «УкрНДНЦ» http://uas.org.ua)

3. ГБН В.2.3-37641918-550:2018 Автомобільні дороги. Зупинки маршрутного транспорту. Загальні вимоги проектування

4. ДСТУ 2587:2010 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування. Рисунок Б.14

Практична 11. Розрахунок режиму світлофорного регулювання на перехресті

Мета роботи:

Отримати навики розрахунку режиму світлофорного регулювання на перехресті

Хід роботи:

1. Скласти схему перехрестя за вихідними даними. Визначити кількість смуг руху перед перехрестям, їх шириною, дозволеними напрямками руху по них через перехрестя

2. Проаналізувати розподіл транспортних потоків за напрямками на перехресті, визначити кількість фаз регулювання

3. Розрахувати тривалість додаткових тактів з огляду на швидкість руху та відстань до найдальшої конфліктної точки в кожній фазі регулювання

4. Розрахувати тривалість циклу та основних фаз регулювання

5. Перевірити тривалості основних тактів на достатність для переходу дороги

пішоходами та уточнити тривалість циклу регулювання
6. Скласти циклограму роботи світлофорів.

Вихідні дані для виконання роботи наведені у додатку В

1. **Розподіл проїзної частини на смуги руху**
Приклад: ширина проїзної частини дороги АБ - 13 м, дороги ВС – 9 м. Розподіл смуг по напрямкам руху та їх ширина наведені на рис. 1.

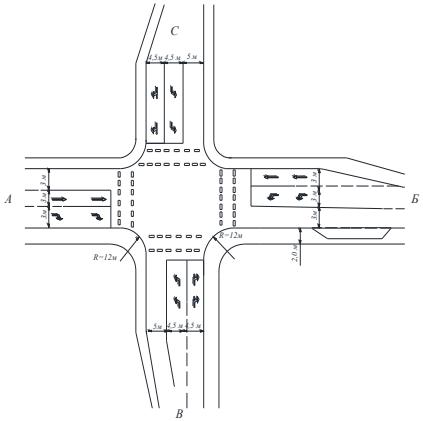


Рис. 1 – Розподілу проїзної частини на смуги руху (приклад)

2. Вихідні дані щодо розподілу потоків за напрямками зручніше записати у табличному вигляді (табл. 1) та у вигляді картограми (умовного зображення інтенсивностей транспортних потоків в обраному масштабі)

Таблиця 1

Приклад оформлення вихідних даних

	АБ ↑	БА ↑	АВ →	АС ←	БВ ←	БС →	ВС ↑	СВ ↑	ВА ←	ВБ →	СА →	СБ ←
Інтенсивність руху, N привед. од/г	200	90	110	190	130	120	190	180	95	50	50	90

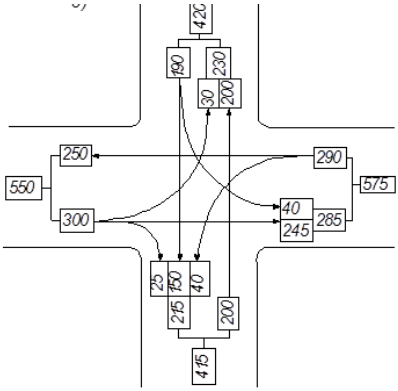


Рис.2 - Картограма транспортних потоків на перехресті (приклад)

З огляду на інтенсивність лівоповоротних потоків доцільно прийняти двохфазний режим регулювання. Схеми пофазного розїзду наведені на рис. 3

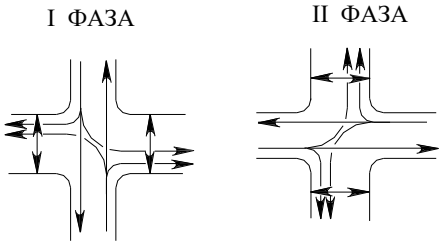


Рис. 3 – Схеми пофазного роз'їзду

3. Тривалості додаткових тактів розраховують за формулою:

$$t_{дод.} = \frac{V_c}{2a} + \frac{B_i + l}{V_c} \text{ , с} \quad ()() \qquad (1)$$

де V_c = 60 км/год =16,6 м/с – середня швидкість руху,

a = 3,0 м/с^2 –уповільнення при гальмуванні,

l = 5 м –довжина розрахункового автомобіля,

B_i – відстань від «стоп-лінії» до найдальшої конфліктної точки перетинання з транспортними засобами, які починають рух у наступній фазі, м.

Відстань від «стоп-лінії» до найдальшої конфліктної точки (НКТ) точки перетинання з транспортними засобами, які починають рух у наступній фазі, визначають з наступних міркувань:

– «стоп-лінія» наноситься на відстані не менше 1 м від межі пішохідного

переходу (розмітки 1.14.1);

– ширина пішохідного переходу не менше 4 м;

– пішохідний перехід (дальня від водія межа) знаходиться на початку заокруглення проїзної частини, тобто за 10 - 30 м від межі перетинаємої проїзної частини;

– довжина шляху по перетинаємої проїзної частині до найдальшої точки можливого конфлікту дорівнює ширині цієї проїзної частини за винятком ширини розрахункового автомобіля (2 м) та відстані його до правого краю проїзної частини (1 м).

Для перетину доріг III категорій між собою відстань до НКТ буде становити 1+ 4 +15 + 7 – 2 – 1 = 24 м.

$$t_{дод.} = \frac{16.6}{2 \cdot 3} + \frac{24+5}{16.6} = 2{,}77 + 1{,}75 = 4{,}52c$$

4. Розрахунок тривалості циклу регулювання

Основою для розрахунку є приведена інтенсивність руху на перехресті. Тривалості основних тактів регулювання залежать від співвідношення інтенсивностей руху конфліктуючих транспортних потоків та умов руху на перехресті.

Таблиця 2

Приклад оформлення вихідних даних для розрахунку циклу регулювання

	АБ ↑	БА ↑	АВ →	АС ←	БВ ←	БС →	ВС ↑	СВ ↑	ВА ←	ВБ →	СА →	СБ ←
Інтенсивність руху, N привед. од/г	200	90	110	190	130	120	190	180	95	50	50	90
Сумарна інтенсивність напрямку, N привед. од/г	400			440			465			190		
% від напрямку руху	50	23	27	43	30	27	41	39	20	26	26	48

Умови руху характеризуються величиною **потоків насичення** відповідних смуг руху та розраховуються за формулою:

$$M = 525 \cdot B, \text{ од/г} \qquad (2)$$

де B = 4,5; 7м – ширина проїзної частини (смуги руху) доріг А-Б та В-С відповідно, з яких формуються потоки руху.

$$M = 525 \cdot 4{,}5 = 2362{,}5, \text{ од/г}$$

У зв'язку з тим, що смуги руху обслуговують різні напрямки, потоки насичення потребують коректування:

$$M_x = \frac{M \cdot 100\%}{\alpha + 1{,}75\beta + 1{,}25\gamma} \text{ од/год} \quad (3)$$

де α, β, γ – частки прямолінійного, правоповоротнього, лівоповоротнього потоків з відповідних (відповідної) смуги руху.

$M = 525 \cdot 7 = 3675$, од/г

Якщо умови руху на перехрестях утруднені (недостатня оглядовість, незадовільний стан дорожнього покриття), потоки насичення зменшуються на 20 % .

Розрахунок потоків насичення виконується для кожної смуги руху з обох напрямків.

Розрахунок фазових коефіцієнтів:

$$y_i = \frac{N_i}{M_i}, \quad (4)$$

де N_i – інтенсивність потоку у даному напрямку з даної смуги руху, авт/г;

i-напрямок руху;

M_i – потік насичення для даної смуги, од/г

Результати розрахунків зводимо у таблицю 3

Таблиця 3 Приклад визначення фазових коефіцієнтів

№ фази	Напрямки руху	Ширина смуги, м	N, авт/год	M, од/ год	y_i	$Y_ф$
1	АБ +АВ +АС БА+БС+БВ	4,5 4,5	400 440	1905 1827	0,209 0,240	0,240 ($y_{i\,max}$)
2	СВ+СА+СБ ВС+ВБ+ВА	7 7	465 190	2737 2795	0,169 0,067	0,169 ($y_{i\,max}$)

$Y_{сум} = 0{,}409$

Тривалість циклу регулювання:

Для 2-х фазного регулювання $$T = \frac{2L}{1 - Y_{сум}}, \text{ с;} \quad (5)$$

L– втрачений час, розраховується за залежністю: $L = (t_{д1} - 1) + (t_{д2} - 1)$.

Приклад: при $t_{д1} = 4{,}52$, $t_{д2} = 4{,}52$ $L = 7{,}04$ с

$$T = \frac{2 \cdot 7{,}04}{1 - 0.409} = 24{,}23 \text{ с.}$$

4. Розрахунок тривалості основних тактів:

$$t_{зел.ф} = \frac{y_ф}{Y_{сум}}(T_ц - L) \text{ , с} \quad (6)$$

У першій фазі $t_{зел.ф} = \frac{0.240}{0.409}(24{,}23 - 7{,}04) = 10$ с.

У другій фазі $t_{зел.ф} = \frac{0.169}{0.409}(24{,}23 - 7{,}04) = 7$ с

5. Проміжок часу, необхідний для переходу пішоходами проїзної частини ($t_{піш}$) розраховується за формулою (7)

$t_{піш} = B / V_{піш} + 5$, с (7)

де B - ширина проїзної частини у місці переходу (м);

$V_{піш}$ – швидкість руху пішоходів на переході;

Приклад:

Для В= 7м та швидкості руху пішоходів 1,4 м/с

$t_{піш} = 9/1.4 + 5 = 11.42 = 12$ с. $t_{піш} = 14/1{,}4 + 5 = 15$ *с*

Структура пішохідного такту:

$$t_{піш} = t_{зел} + t_{зм} + t_{ООД.} \text{ , с} \quad (8)$$

звідки $t_{зел} = t_{піш} - t_{зм} - t_{пр}$, при цьому ($t_{зел} + t_{зм}$) пішохідного такту мають дорівнювати $t_{черв.}$ відповідного транспортного такту.

$t_{піш}$ — тривалість зеленого сигналу для пішоходів;

$t_{зм.}$ — тривалість миготіння зеленого сигналу (3 с);

$t_{ООД.}$ — проміжок часу перехідного інтервалу між закінченням миготіння зеленого сигналу для пішоходів та початком зеленого сигналу конфліктного напрямку руху транспортних засобів, але не повинна перевищувати 5 с (тобто повинна мати одне із таких значень: 3; 4 або 5 с).

Якщо $t_{піш}$ в будь-якій фазі більше за $t_{зел.ф}$, за тривалість зеленого сигналу в даній фазі приймається $t_{піш}$, при цьому необхідне коректування тривалості сигналів та циклу регулювання в цілому за умови збереження **співвідношення між тривалостями** основних тактів транспортних фаз:

$$\frac{t_{зел.1}}{t_{зел.2}} = \frac{y_1}{y_2} \qquad \frac{15}{X} = \frac{0{,}240}{0{,}169} = 21.3.$$

5. Уточнена тривалість циклу регулювання

$T_ц = t_{зел.1} + t_{оі} + t_{зел.2} + t_{о2} = 15 + 4 + 21 + 4 = 44$ с.

6. Циклограма роботи світлофорів

Т1,3	зелений	жовтий	червоний	червоний / жовтий	зелений
Т2,4	червоний	червоний / жовтий	зелений	жовтий	червоний
П1,2	зелений	червоний		зелений	
П2,3	червоний		зелений	червоний	
t,c	15	4	21	4	

Рис. 4 – Циклограма режиму регулювання: Т- світлофори транспортні, П –світлофори пішохідні

Практична 12. Застосування горизонтальної та вертикальної дорожньої розмітки

Мета:

Закріпити знання із застосування дорожньої розмітки

Хід роботи:

1. Виконати схеми застосування горизонтальної поздовжньої розмітки, що позначає край проїзної частини, розділяє смуги руху за напрямками на прямих ділянках, на горизонтальних кривих, при наближенні до пішохідних переходів, перехресть тощо.
2. Виконати схеми застосування горизонтальної поперечної розмітки перед перехрестями, на пішохідних переходах, велодоріжках тощо.
3. Виконати схеми застосування інших видів горизонтальної розмітки
4. Скласти таблицю застосування дорожньої розмітки

В ході роботи слід використовувати:

1. «ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту»
2. ДСТУ 2587:2010 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування.

Приклади застосування дорожньої розмітки наведені у **додатку В** ДСТУ 2587:2010

Практична 13. Застосування дорожніх знаків на небезпечних ділянках

Мета роботи: набути навичок складання схем встановлення дорожніх знаків на небезпечних ділянках доріг (крутих поворотах, вертикальних кривих з обмеженою видимістю, перехрестях мостах тощо)

Хід роботи:

1. На основі проведеного аналізу дорожніх умов та аварійності (практичні роботи 4 - 9) та проєктування зупинок маршрутного транспорту і пішохідних переходів (практична робота 10) визначити:

– місця, які потребують застосування знаків пріоритету (перетинання, вузькі ділянки тощо)

– ділянки, на яких мають бути запроваджені певні обмеження (швидкості руху, обгони тощо).

– місця встановлення знаків індивідуального проєктування

2. На плані дороги позначити місця (ділянки) встановлення відповідних дорожніх знаків.

3. Скласти таблицю застосування дорожніх знаків

В ході роботи слід використовувати

«ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту»

ДСТУ 4100:2021 Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.

Практична 14. Застосування дорожніх знаків пріоритету, заборонних, наказових, знаків індивідуального проєктування

Мета роботи: набути навичок застосування знаків пріоритету, заборонних, наказових та знаків індивідуального проєктування

Хід роботи:

1. На основі проведеного аналізу дорожніх умов та аварійності (практичні роботи 4 - 9) та проєктування зупинок маршрутного транспорту і пішохідних переходів (практична робота 10) визначити:

– місця, які потребують застосування знаків пріоритету (перетинання, вузькі ділянки тощо)

– ділянки, на яких мають бути запроваджені певні обмеження (швидкості руху, обгони тощо).

– місця встановлення знаків індивідуального проєктування

2. На плані дороги позначити місця (ділянки) встановлення відповідних дорожніх знаків.

3. Закінчити формування таблиці дорожніх знаків

В ході роботи слід використовувати «ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту»

ДСТУ 4100:2021 Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.

Практична 15. Застосування дорожнього огородження, напрямних пристроїв та засобів заспокоєння руху

Мета роботи: набути навичок визначення параметрів установки напрямних пристроїв

Хід роботи:

1. Визначити ділянки, на яких мають бути встановлені дорожнє огородження та направляючі пристрої
2. на плані дороги позначити місця (ділянки) встановлення дорожнього огородження та направляючих пристроїв, проставити відповідні розміри та позначення.
3. Скласти таблицю застосування дорожнього огородження та напрямних пристроїв

В ході роботи слід використовувати «ДСТУ 8752:2017 Безпека дорожнього руху. Проект організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту»

«ДСТУ 8751:2017 Безпека дорожнього руху Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання Загальні технічні вимоги»

ДСТУ 4123: 2020 Безпека дорожнього руху Засоби заспокоєння руху Загальні технічні вимоги.

Приклади застосування дорожнього огородження та напрямних пристроїв наведені у додатках А-Г ДСТУ 8751:2017; засобів заспокоєння руху – у додатках А, Б ДСТУ 4123: 2020

Література
Основна

1. Кашканов А.А., Кужель В.П. Організація дорожнього руху : навчальний посібник . Вінниця : ВНТУ, 2017. 125 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Kashkanov_2017_125.pdf (дата звернення: 15.11.2024).
2. Безпека дорожнього руху та деякі правові аспекти : навчальний посібник /. Кищун В.А., Кузнєцов Р.М., Мурований І.С., Лаба О.П. Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. 226 с. https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-01/BDR_posibnuk_KKML_10.pdf (дата звернення 15.11.2024).
3. Фоменко О.Я. Правила дорожнього руху України : автошкола (коментар у малюнках). Київ : УКРСПЕЦВИДАВ, 2019. 112 с.
4. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. – Ч. І. Проектування. – Ч. ІІ. Будівництво [чинний від 2016-04-01] К.: Мінрегіонбуд України, 2015. 104 с.
5. ДСТУ 3587:22 Автомобільні дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану. [чинний від 2022-04-01] Київ, Держстандарт України, 2022. 199с.
6. М218-02070915-674:2010 Методика визначення рівня завантаженості та пропускної здатності автомобільних доріг. Національний транспортний університет (НТУ) Київ: 2010: Мінінфраструктури України наказ 21.09.2010 № 573/1019. 40с.
7. ДСТУ 8894:2019 Безпека дорожнього руху. Лінійний аналіз аварійності та оцінювання умов безпеки руху на автомобільних дорогах. [чинний від 01.10.2020 р.] Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2019. 40с.
8. ДСТУ 8752:2017. Безпека дорожнього руху. Проєкт організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту: [чинний від 01.01.2019 р.] Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2017. 32 с.
9. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування: [чинний від 01.11.2021 р.] Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2021. 78 с.
10. ДСТУ 2587:2021. Розмітка дорожня. Технічні вимоги, методи контролю, правила застосування: [чинний від 01.08.2021 р.] Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2021. 28 с.
11. ДСТУ 8751:2017. Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги: [чинний від 01.01.2018 р.] Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2019. 36 с.
12. ДСТУ 4092-2002. Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги

безпеки: [чинний від 01.01.2003 р.] Київ: Мінтрансзв'язку України, 2002. 36 с.

13. ДСТУ 4092:2024. Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки: [чинний від 01.05.2025 р.] Київ: Мінінфраструктури України, 2024. 42 с

14. . ДСТУ 4123:2020. Безпека дорожнього руху. Засоби заспокоєння руху. Загальні технічні вимоги. [чинний від 2020-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 15 с.

15. Практичний посібник ля аудиторів та інспекторів безпеки автомобільних доріг https://www.globalroadsafetyfacility.org/ai_file_subscribe/file/721 (дата звернення 15.11.2024).

Інформаційні ресурси в Інтернет

16. Законодавство України. URL: http://www.rada.kiev.ua/ (дата звернення 15.11.2024).

17. Кабінет Міністрів України. URL: http://www.kmu.gov.ua/ (дата звернення 15.11.2024).

18. Державний комітет статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення 15.11.2024).

19. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua/ (дата звернення 15.11.2024).

20. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: http://www.libr.rv.ua/ (дата звернення 15.11.2024).

21. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: http://nuwm.edu.ua/naukova- biblioteka (http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php) (дата звернення 15.11.2024).

22. Кафедра автомобільних доріг, основ та фундаментів. URL: http://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-adof (дата звернення 15.11.2024).

ДОДАТОК А

Вихідні та довідкові дані до практичних робіт 3,4

А-1

Вихідні дані до практичних робіт №№ 3, 4

Літери алфавіту	За першою літерою прізвища		За другою літерою прізвища		За третьою літерою прізвища		За четвертою літерою прізвища
	Видимість в напрямку руху, м	Марка автомобіля	Навантаження автомобіля	Вид та стан дорожнього покриття	Поздовжній ухил дороги, ‰	Поперечний ухил дороги, , ‰	Радіус горизонтальної кривої, м
А, Б, В	70	ВАЗ – 2121	50%	А/б сухий	140	60	60
Г, Д, Е	60	ВАЗ – 2103	Без навантаження	А/б вологий	60	50	70
Є, Ж, З	50	ПАЗ - 627	Без навантаження	Грунт сухий	120	40	30
І, К, Л	25	ВАЗ - 2106	Повне	А/б сухий	100	60	55
М, Н,О	30	ЗІЛ - 130	50%	Ц/б вологий	130	50	50
П, Р, С	40	КаМАЗ -5320	Повне	А/б сухий	90	40	60
Т,У, Ф	50	ГАЗ - 53	Повне	Бруківка суха	60	20	45
Х, Ц,Ч	20	ПАЗ - 627	Повне	А/б ожеледь	100	15	40
Ш, Щ,	65	ЛАЗ - 4202	50%	А/б вологий	90	20	30
Ю, Я	75	УАЗ – 469	50%	Ц/б ожеледь	120	30	55

Довідкові дані

Таблиця 1

Значення коефіцієнтів зчеплення φ та β_φ залежно від типу та стану покриття

Тип покриття	φ_{60} та β_φ на покритті					
	Еталонне сухе		Вологе брудне		Ожеледь	
	φ_{60}	β_φ	φ_{60}	β_φ	φ_{60}	β_φ
Асфальтобетон	0,8	0,003	0,5	0,003	0,1 - 0,2	0,0025
Цементобетон	0,7	0,002	0,4	0,0025	0,1 - 0,2	0,0025
Бруківка	0,6	0,002	0,4	0,003	0,1 - 0,2	0,0025
Грунт	0,6	0,002	0,3	0,003	0,1 - 0,2	0,0025
Щебінь	0,7	0,003	0,4	0,0025	0,1 - 0,2	0,0025
Укочений сніг	-	-	-	-	0,2 – 0,25	0,0025

Таблиця 2

Коефіцієнт опору коченню, *f*

Вид дорожнього покриття	*f*
Асфальтобетонне покриття в хорошому стані	0,014 – 0,018
Асфальтобетонне покриття у задовільному стані	0,018 – 0,022
Цементобетонне покриття	0,022 – 0,025
Бруківка	0,020 – 0,025
Пісок вологий, грунт	0,08 – 0,1
Пісок сухий, щебінь	0,15 – 0,3
Укочений сніг	0,025 – 0,03

Таблиця 3

Класифікація автотранспортних засобів

Категорія ТЗ	Автомобілі	Повна маса
M_1	ГАЗ (легкові), ЗІЛ (легкові) „Москвич”, ЗАЗ-ВАЗ, ЛуАЗ, УАЗ (469), ІЖ-2715	
M_2	РАФ, УАЗ(452В, «Мерседес-Спринтер»	≤ 5 т
M_3	ПАЗ, ЛАЗ, ЛіАЗ, „Ікарус”, «Богдан», «Еталон»	Більше 5т
N_1 одиночні	УАЗ (451ДМ, 452), „НИСА” (521), Івеко-3150, „Газель” (вантажні)	≤ 3,5 т
N_2 одиночні	ГАЗ-53, САЗ, ЗІЛ (вантажні),	3,5т - 12 т

N_3 одиночні	МАЗ, КаМАЗ, КрАЗ, "УРАЛ"	Більше 12 т
N_1 автопоїзди	Одиночні категорії M_2 з причепом до легкових автомобілів	≤ 3,5т
N_2 автопоїзди	ГАЗ (вантажні) з причіпами ТН-2 чи	Від 5т до 12т
N_3, автопоїзди	МАЗ, КамАЗ, ЗІЛ з причепами і напівпричепами	Більше 12 т

Таблиця 4

Коефіцієнт ефективності гальмування, K_e

Тип автомобіля	Категорія	Без навантаження при φ				З навантаженням 50 % при φ				З повним навантаженням при φ			
		0.8	0.7	0.6	0.5	0.8	0.7	0.6	0.5	0.8	0.7	0.6	0.5
Одиночні а/п	M_1	1.28	1.12	1.00	1.00	1.40	1.22	1.05	1.00	1.50	1.32	1.13	1.00
	M_2	1.42	1.24	1.07	1.00	1.56	1.37,	1.17	1.00	1.74	1.52	1.30	1.09
	M_3	1.56	1.37	1.17	1.00	1.66	1.46	1,25	1,04	1.74	1.52	1.30	1.09
Одиночні	N_1	1.45	1.27	1.09	1.00	1,66	1.46	1.25	1.04	1.96	1.71	1.47	1.22
	N_2	1.37	1.20	1.03	1.00	1.63	1.43	1.22	1.02	1.96	1.71	1.47	1.22
	N_3	1.28	1.12	1.00	1.00	1.56	1.37	1.17	1.00	1.96	1.71	1.47	1.22
А/п з тягачами	N_1	1.66	1.46	1.25	1.04	1.82	1.59	1.36	1.14	1.96	1.71	1-47	1.22
	N_2	1.60	1.40	1.20	1.00	1.78	1.56	1.33	1.11	1.96	1.71	1.47	1.22
	N_3	1.56	1.37	1.17	1.00	1.74	1.52	1.30	1.09	1.96	1.71	1.47	1.22

Примітка: при φ≤0,4 і менше для автомобілів усіх категорій **K_e =1,0**

Таблиця 5

Час запізнення спрацювання гальмового приводу (t_2)

Тип автотранспортного засобу	Категорія автотранспортного засобу	t_2, с
Одиночні автотранспортні засоби і автопоїзди	M_1	0,2
	M_2	0,3
	M_3	0,4
Одиночні автотранспортні засоби	N_1	0,4
	N_2	0,4
	N_3	0,4
Автопоїзди, тягачами яких є автомобілі категорій N_1 - N_3	N_1	0,6
	N_2	0,6
	N_3	0,6

Таблиця 6

Час зростання сповільнення (t_3)

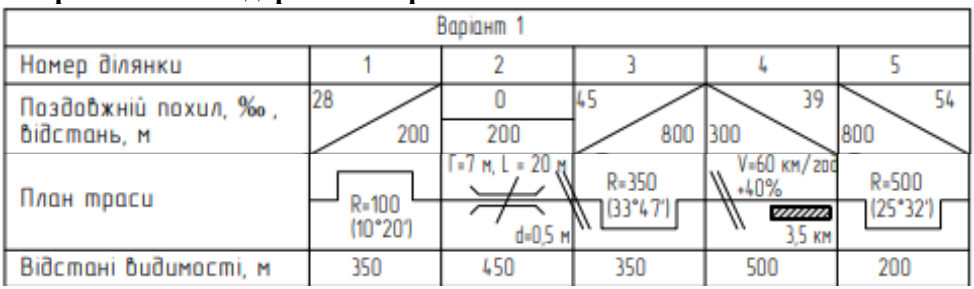
Конструктивні особливості гальмового приводу			t_3, с на дорожньому покритті	
гідравлічний з підсилювачем	гідравлічний без підсилювача	пневматичний	сухому	вологому
M_1	-	-	0.4	0.3
-	M_1	-	0.4	0.3
M_2	-	-	0.5	0.4
M_3	-	-	0.6	0.5
-	-	M_3	0.6	0.5
N_1	-	-	0.4	0.3
N_2	-	-	0.6	0.4
-	-	N_2	0,6	0.4
-	-	N_3 (одиночний)	0.6	0.4
-	-	N_3 (автопоїзд)	0.7	0.4

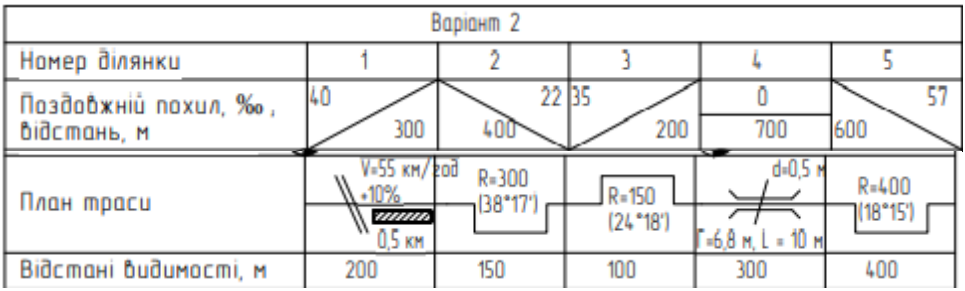
Вихідні дані до виконання курсового проєкту

ДОДАТОК Б

Додаток Б1

Скорочений план дороги за варіантами





Варіант 3					
Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	0 / 700	38 / 900	45 / 800	25 / 400	18 / 700
План траси	Г=8 м, L = 15 м, d=0,5 м	R=800 (48°12')	R=700 (31°29')	V=60 км/год, +48‰, 1,7 км	R=600 (34°50')
Відстані видимості, м	450	200	300	100	200

Варіант 4					
Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	40 / 800	36 / 500	0 / 300	59 / 400	25 / 700
План траси	R=700 (10°23')	R=400 (18°24')	V=50 км/год, +65‰, 3,2 км	R=300 (37°41')	Г=9 м, L = 10 м, d=2,7 м
Відстані видимості, м	400	200	250	300	450

Варіант 5					
Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	31 / 900	23 / 100	42 / 800	15 / 200	0 / 400
План траси	R=800 (34°38')	R=100 (98°34')	R=650 (45°53'), 1,2 км	Г=7,5 м, L = 25 м, d=0,7 м	V=40 км/год, +82‰
Відстані видимості, м	450	100	400	200	300

Варіант 6					
Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	0 / 700	34 / 800	48 / 800	39 / 400	27 / 800
План траси	R=600 (53°15')	R=700 (49°18')	Г=9,5 м, L = 10 м, d=1,3 м	0,9 км, +67‰, V=60 км/год	R=500 (54°21')
Відстані видимості, м	100	200	300	200	150

Варіант 7					
Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	20 / 600	0 / 700	24 / 800	38 / 800	28 / 700
План траси	3,9 км, +17%, V=50 км/год	Г=7,5 м, L = 15 м, d=2,0 м	R=800 (41°44')	R=750 (59°11')	R=650 (10°15')
Відстані видимості, м	250	300	100	400	150

Варіант 8					
Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	21 / 500	38 / 200	0 / 400	43 / 700	31 / 300
План траси	R=200 (17°33')	R=150 (21°18')	R=300 (34°18')	Г=9 м, L = 10 м, +70%, V=30 км/год	d=4,3 м, 5,3 км
Відстані видимості, м	350	300	400	500	250

Варіант 9					
Номер ділянки	1	2	3	4	5
Поздовжній похил, ‰, відстань, м	39 / 800	31 / 900	25 / 700	18 / 800	0 / 700
План траси	Г=11 м, L = 30 м, d=5,8 м	R=800 (41°18')	R=600 (23°15')	R=700 (36°10')	3,7 км, +80%, V=30 км/год
Відстані видимості, м	100	150	200	300	450

Вибір варіанту здійснюється за номером по списку в журналі

ДОДАТОК Б2

Загальні відомості про дорогу

Варіант		1	2	3	4	5	6
Інтенсивність руху, авт/добу		1500	1700	1800	2200	2400	2600
Географічна область		Донец.	Київ.	Львів.	Луган.	Харків.	Сумськ.
Склад руху	легкові	15	16	17	18	19	20
	вантажні (2–6 т)	15	24	16	12	11	10
	вантажні (6–8 т)	30	10	27	30	20	10
	вантажні (8–14 т)	30	40	30	30	40	50
	автобуси	1	2	3	4	5	6
	автопотяги (12–30 т)	9	8	7	6	5	4
Тип покриття		а/б	а/б	ц/б	а/б	ч/щ	а/б
Вид укріплення узбіччя		щебінь	щебінь	Засіяне травою	Засіяне травою	щебінь	Засіяне травою

Варіант		7	8	9	10	11	12
Інтенсивність руху, авт/добу		2700	3000	3100	4200	1800	490
Географічна область		Одеська	Черніг.	Житом.	Рівнен.	Заркап.	Чернів.
Склад руху	легкові	21	25	27	29	22	23
	вантажні (2–6 т)	19	15	13	10	5	6
	вантажні (6–8 т)	20	25	20	15	28	26
	вантажні (8–14 т)	30	25	30	35	30	30
	автобуси	7	8	9	10	5	4
	автопотяги (12–30 т)	3	2	1	1	10	11
Тип покриття		а/б	а/б	ц/б	ч/щ	а/б	а/б
Вид укріплення узбіччя		щебінь	щебінь	щебінь	щебінь	щебінь	Засіяне травою

Варіант		13	14	15	16	17	18
Інтенсивність руху, авт/добу		2700	3200	2450	4200	3600	2850
Географічна область		Житом.	Київ.	Харків.	Луган.	Волин.	Ів.-Фран.
Склад руху	легкові	24	28	10	11	12	13
	вантажні (2–6 т)	7	8	9	11	12	13
	вантажні (6–8 т)	24	30	33	30	15	21
	вантажні (8–14 т)	30	19	33	33	46	38
	автобуси	3	2	1	10	11	12
	автопотяги (12–30 т)	12	13	14	5	4	3
Тип покриття		ч/щ	а/б	а/б	ц/б	ч/щ	а/б
Вид укріплення узбіччя		щебінь	щебінь	щебінь	щебінь	щебінь	Засіяне травою

Варіант		19	20	21	22	23	24
Інтенсивність руху, авт/добу		2900	4200	400	1500	600	1700
Географічна область		Донец.	Сумськ.	Львів.	Закарп.	Чернів.	Одеськ.
Склад руху	легкові	14	30	5	6	7	8
	вантажні (2–6 т)	14	15	37	36	41	39
	вантажні (6–8 т)	17	10	25	22	14	30
	вантажні (8–14 т)	40	30	25	28	30	15
	автобуси	13	14	4	3	2	1
	автопотяги (12–30 т)	2	1	4	5	6	7
Тип покриття		а/б	ц/б	а/б	а/б	ц/б	ч/щ
Вид укріплення узбіччя		щебінь	щебінь	Засіяне травою	Засіяне травою	щебінь	Засіяне травою

Вибір варіанту здійснюється за номером по списку в журналі

ДОДАТОК В

Вихідні дані до розрахунку режиму світлофорного регулювання

Додаток В1

Інтенсивність руху по головній дорозі

Транспортний потік	Інтенсивність руху транспортних потоків, од/год. за варіантами							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Прямий	210/200	280/300	300/290	210/230	200/190	270/250	220/200	280/260
Правоповоротний	100/110	80/70	100/ -	70/75	90/110	150/140	120/100	120/100
Лівоповоротний	90/90	100/90	- /120	60/80	120/130	120/130	90/100	100/90
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Прямий	250/230	300/320	280/260	250/240	280/300	300/320	270/250	200/190
Правоповоротний	140/1140	180/-	120/100	160/140	-/140	180/120	150/140	260/-
Лівоповоротний	120/115	-/180	90/95	90/120	90/-	145/105	110/90	- /150
	17	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Прямий	210/200	280/270	250/240	200/190	300/320	280/260	250/240	200/190
Правоповоротний	80/95	60/80	140/140	-/140	120/120	120/100	160/150	60/90
Лівоповоротний	140/135	90/80	90/100	120/-	90/60	100/110	120/130	90/60

Додаток В2

Інтенсивність руху по другорядній дорозі

Транспортний потік	Інтенсивність руху транспортних потоків, од/год. за варіантами							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Прямий	120/130	130/140	-	180/170	190/180	110/90	130/120	160/150
Правоповоротний	90/80	140/140	- /110	30/40	50/50	50/60	60/70	50/40
Лівоповоротний	80/50	80/100	60/ -	75/80	95/90	60/65	60/65	30/45
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Прямий	170/160	-	130/120	110/90		90/80	80/70	-
Правоповоротний	40/60	250/-	60/70	50/60	150/-	50/40	30/40	220/ -
Лівоповоротний	50/45	-/275	90/95	50/55	-/180	45/50	45/55	- /250
	17	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Прямий	120/100	70/60	90/90	-	60/50	110/90	90/90	110/100
Правоповоротний	40/50	30/20	30/20	130/-	40/30	40/50	50/60	50/60
Лівоповоротний	60/65	20/20	30/20	-/100	30/35	30/35	30/35	20/25

Додаток В3

Параметри перетинів та швидкості руху

№	Поздовжні похили, ‰	$V_д$, км/г	ширина проїзних частин		$V_п$, м/с	№	Поздовжні похили, ‰	$V_д$, км/г	ширина проїзних частин		$V_п$, м/с
			B_1, м	B_2, м					B_1, м	B_2, м	
1	15/8	40	7	9	1,0	**13**	12/6	60	14,5	14	1,0
2	5/10	45	7,5	10	1,1	**14**	8/10	55	15	12	1,1
3	7/22	50	8	11	1,2	**15**	15/0	50	16	9	1,2
4	4/10	55	8.5	12	1,3	**16**	6/20	45	15,5	9,5	1,3
5	24/3	60	9	14	1,4	**17**	7/40	40	8,5	8	1,4
6	8/15	40	9,5	15	1,5	**18**	10/5	35	9	8,5	1,5
7	10/6	45	10	8	0,9	**19**	4/30	55	9,5	7, 5	0,9
8	12/12	50	10,5	7	1,0	**20**	18/6	40	10	7	1,0
9	14/6	55	11	12	1,2	**21**	40/4	40	11	12	1,2
10	6/20	60	11,5	15	1,3	**22**	5/30	55	12	9	1,3

11	40/12	55	12	14	1,4	**23**	20/14	60	13	8	1,4
12	5/30	60	14	12	1,5	**24**	10/20	40	14	7	1,5

ДОДАТОК Г

Довідкові дані щодо оцінки пропускної здатності дороги та зручності руху

Таблиця 1

Максимальна пропускна здатність доріг *Pmax*

Кількість смуг руху	Максимальна пропускна здатність *Pmax*, приведених авт/год	
	В обох напрямках	В одному напрямку
Дві	2000	-
Три	4000	-
Чотири	-	2000

Частковий коефіцієнт β1 визначає вплив ширини смуги руху на пропускну здатність дороги. Вибираємо за таблицею2.

Таблиця 2

Значення часткового коефіцієнта β1

Ширина смуги руху, м	Проїзна частина	
	Багатосмугова	Двосмугова
3,0	0,90	0,85 / 0,54
3,5	0,96	0,90 / 0,71
3,75	1,00	1,00 / 0,87

Частковий коефіцієнт β2 визначає вплив ширини узбіччя на пропускну здатність. Вибираємо за таблицею 3.

Таблиця 3

Значення коефіцієнта β2

Ширина узбіччя, м	3,75	3,0	2,5	2,0	1,5
Значення β2	1,0	0,97	0,92	0,80	0,70

Частковий коефіцієнт β3 визначає вплив відстані *d* від кромки проїзної частини до бокової перешкоди в межах узбіччя на пропускну здатність. В зв'язку з відсутністю даних приймаємо β3= 1,0.

Частковий коефіцієнт β4 визначає вплив складу транспортного потоку, без урахування підйомів, на пропускну здатність вибираємо за таблицею 4.

Таблиця 4

Значення коефіцієнта β4

Кількість автопоїздів у складі потоку, %	Залежність від частки легких та середніх вантажних автомобілів, %				
	10	20	50	60	70
1	0,99	0,98	0,94	0,90	0,86
2	0,97	0,96	0,91	0,88	0,84
10	0,95	0,93	0,88	0,85	0,81
15	0,92	0,90	0,85	0,82	0,78
20	0,90	0,87	0,82	0,79	0,76
25	0,87	0,84	0,79	0,76	0,73
30	0,84	0,81	0,76	0,72	0,70

Частковий коефіцієнт β5 визначає вплив поздовжніх ухилів на пропускну здатність, вибираємо за таблицею 5.

Таблиця 5

Значення коефіцієнта β5

Поздовжні похили, %	Довжина підйому,м	Залежність від частки автопоїздів у потоці, %			
		2	5	10	15
1	2	3	4	5	6
20	200	0,98	0,97	0,94	0,89
	500	0,97	0,94	0,92	0,87
	800	0,96	0,92	0,90	0,84
30	200	0,96	0,95	0,93	0,86
	500	0,95	0,93	0,91	0,83
	800	0,93	0,90	0,88	0,80
40	200	0,93	0,90	0,86	0,80
	500	0,91	0,88	0,83	0,76
	800	0,90	0,85	0,80	0,72
50	200	0,90	0,85	0,80	0,74
	500	0,86	0,80	0,75	0,70
	800	0,82	0,76	0,71	0,64
60	200	0,83	0,77	0,70	0,63
	500	0,77	0,71	0,64	0,55
	800	0,70	0,63	0,53	0,47
70	200	0,75	0,68	0,60	0,55
	300	0,63	0,55	0,48	0,41

Частковий коефіцієнт β6 визначає вплив відстані видимості дороги на її пропускну здатність, вибираємо за таблицею 6.

Таблиця 6

Значення коефіцієнта β6

Відстань видимості, м	50	50–100	100–150	150–200	250–350	350
Значення β6	0,69	0,73	0,84	0,90	0,98	1,0

Частковий коефіцієнт β7 визначає вплив радіусів кривих у плані на пропускну здатність доріг, вибираємо за таблицею 7.

Таблиця 7

Значення коефіцієнта β7

Радіус кривої плані, м	100	100–250	250–450	450–600	600
Значення β7	0,85	0,90	0,96	0,99	1,0

Частковий коефіцієнт β_8 слід прийняти 1,0 – обмеження швидкості відсутні

Частковий коефіцієнт β9 визначає вплив перехрестя на пропускну здатність. В зв'язку з відсутністю даних про перехрестя приймаємо β9= 1,0

Частковий коефіцієнт β10 визначає вплив укріплення узбіччя на пропускну здатність

Таблиця 8

Значення коефіцієнта β10

Тип укріплення та стан узбіччя	Значення
Удосконалене покриття	1,0
Укріплене щебенем	0,99
Дерновий газон	0,95
Сухе неукріплене	0,90
Мокре забруднене	0,45

Частковий коефіцієнт β11 визначає вплив типу та стану покриття на пропускну здатність дороги, вибираємо за таблицею 9.

Таблиця 9

Значення коефіцієнта β11

Тип покриття	Значення
Шорсткий асфальтобетон, цементобетон	1,0
Чорний щебінь	0,91

Частковий коефіцієнт β12 визначає вплив методу відділення об'єктів дорожнього сервісу від проїзної частини на пропускну здатність; в зв'язку з відсутністю даних про розташування об'єктів сервісу приймаємо β12=1,0

Часткові коефіцієнти β13 та β14 визначають вплив засобів організації дорожнього руху на пропускну здатність дороги; в зв'язку з відсутністю даних про існуючу ОДР приймаємо β13= β14 = 1,0.
Частковий коефіцієнт β15 визначає вплив частки автобусів та легкових автомобілів у складі транспортних потоків на пропускну здатність дороги, визначаємо за таблицею 10.

Таблиця 10

Значення коефіцієнта β15

Частка автобусів у потоці	Частка легкових автомобілів в потоці					
	70	50	40	30	20	10
1	0,82	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68
5	0,80	0,75	0,72	0,71	0,69	0,66
10	0,77	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65
15	0,75	0,71	0,69	0,67	0,66	0,64
20	0,73	0,69	0,68	0,66	0,64	0,62
30	0,70	0,66	0,64	0,63	0,61	0,60

Кожен елемент дороги, який зменшує пропускну здатність, має зону впливу, в межах якої змінюється режим руху транспортних засобів та пропускна здатність дороги. Довжина зон впливу в кожну сторону від елементів наведена в таблиці 11.

Таблиця 11

Довжина зон впливу елементів дороги

Елемент дороги		Довжина зони впливу, м
Населений пункт		300
Ділянки підйомів довжиною:	до 200 м	350
	понад 200 м	650
Криві в плані радіусом:	до 600 м	250
	понад 600 м	100
Ділянки з обмеженою видимістю:	менш 100 м	150
	100–350 м	100
	понад 350 м	50
Пересічення в одному рівні		600

Таблиця 12

Гранично допустимі значення рівня завантаження дороги

Характеристика доріг та їх перегонів	Допустиме значення $Z_{доп}$, не вище
Під'їзди до аеропортів, залізничних станцій, морських та річкових причалів (дороги категорій І-а, І-б, ІІ)	0,5
Позаміські автомагістралі категорії І-а	0,6
Магістралі, обхідні та кільцеві дороги великих міст (дороги категорій І-б, ІІ, ІІІ)	0,65
Автомобільні дороги ІІ та ІІІ категорій	0,7

Характеристики та стан транспортного потоку, залежно від рівнів зручності, наведено в таблиці 13.

Таблиця 13

Умови руху залежно від коефіцієнта завантаження дороги рухом

Рівень зручн.	Z	Характеристика потоку транспортних засобів	Стан потоку	Емоційне завантажен-ня водія	Зручність роботи водія
A	<0,2	Авто рухаються вільно, взаємодія між ним відсутня	Вільний, $t_{слід}$=7-0с	Низьке	Зручно
B-C	0,2-0,45	Рух групами, багато обгонів	Частково зв'язаний, $t_{слід}$ =3 - 7с	Нормальне	Мало зручно
D	0,45-0,7	В потоці є ті, що рухаються вільно, але обгони утруднені	Зв'язаний, $t_{слід}$ =2-5 с	Високе	Незручно
E	0,7-1,0	Суцільний потік, малі швидкості	Насичений $t_{слід}$ =1-2с	Дуже високе	Дуже незручно
F	≤1	Рух потоку з зупинками, затори,	Щільно насичений	Дуже високе	Дуже незручно

ДОДАТОК Д

Довідкові дані щодо оцінки безпеки руху методом коефіцієнтів аварійності та важкості ДТП

Таблиця 1

Значення часткових коефіцієнтів важкості

Дорожні фактори			Коефіцієнти тяжкості	
Ширина проїзної частини 7…7,5 м			$m_1 = 1,0$	
Ширина проїзної частини 6 м			$m_2 = 1,2$	
Поздовжній похил більше 30 ‰			$m_3 = 1,25$	
Поздовжній похил менше 30 ‰			$m_4 = 1,0$	
Радіуси кривих у плані менше 350 м			$m_5 = 0,9$	
Радіуси кривих у плані більше 350 м			$m_5 = 1,0$	
Видимість менше 250 м			$m_6 = 0,7$	
Видимість більше 250 м			$m_7 = 1,0$	
Перехрестя в одному рівні			$m_8 = 0,8$	
Перехрестя в різних рівнях			$m_9 = 0,9$	
Населені пункти			$m_{10} = 1,6$	
Кількість смуг руху	1	2	3	4
Коефіцієнт	$m_{11} = 0,9$	$m_{11} = 1,0$	$m_{11} = 1,3$	$m_{11} = 1,0$

Значення часткових коефіцієнтів аварійності визначаємо за таблицями 2 – 12.

Таблиця 2

Значення коефіцієнту K_1

Інтенсивність руху, тис.авт/добу	Значення коефіцієнта K_1			
	двосмугові дороги	трисмугові дороги з розміткою на три смуги	трисмугові дороги з розміткою на дві смуги	чотири та більше смуг
1	2	3	4	5
0,5	1,40	–	–	–
1,0	1,10	–	–	–
3,0	0,75	0,65	0,94	–
5,0	1,0	0,75	1,18	–
7,0	1,30	0,90	1,28	–
9,0	1,70	0,96	1,37	–
11–14	–	–	–	1,0
14–17	–	–	–	1,10
17–20	–	–	–	1,30
20–23	–	–	–	1,70
23–26	–	–	–	2,20
26–29	–	–	–	2,80
29–32	–	–	–	3,40

Інтенсивність руху, тис.авт/добу	Значення коефіцієнта K_1			
	двосмугові дороги	трисмугові дороги з розміткою на три смуги	трисмугові дороги з розміткою на дві смуги	чотири та більше смуг
1	2	3	4	5
0,5	1,40	–	–	–
1,0	1,10	–	–	–
3,0	0,75	0,65	0,94	–
5,0	1,0	0,75	1,18	–
7,0	1,30	0,90	1,28	–
9,0	1,70	0,96	1,37	–
11,0	1,80	1,95	1,51	–
13,0	1,50	1,50	1,63	–
15,0	1,0	1,30	1,45	–
20,0	0,60	1,0	1,25	–

Таблиця 3

Значення коефіцієнту K_2

Ширина проїзної частини, м		4,5	5,5	6	7	7,5	9	14–15	14–15*
K_2	Укріплене збіччя	2,2	1,5	1,35	1,05	1,0	0,8	0,6	0,5
	Неукріплене узбіччя	4,0	2,75	2,5	1,75	1,5	1,0	0,8	0,7
Примітка: * – за наявності розділової смуги									

Таблиця 4

Значення коефіцієнту K_3

Ширина узбіччя, м	0,5	1,5	2,0	3,0	4,0
Двосмугові дороги	2,2	1,4	1,2	1,0	0,8
Три та чотирисмугові дороги	1,37	0,73	0,65	0,49	0,35

Таблиця 5

Значення коефіцієнту K_4

Поздовжній похил, ‰	20	30	50	80	90	110	120
Значення коефіцієнта K_4	1,0	1,25	2,5	3,0	3,1	2,9	2,5

Таблиця 6

Значення коефіцієнту K_5

Радіус кривих у плані, м	20	40	50	100	150	200–300	400–600	1000–2000	2000
Рівнинна ділянка	–	–	10	5,4	4,0	2,25	1,6	1,25	1,0
Полонинна ділянка	2,7	2,2	1,9	1,3	1,3	1,0	–	–	–
Перевальна ділянка	3,0	2,5	2,1	1,6	1,0	–	–	–	–

Таблиця 7

Значення коефіцієнту $К_6$

Видимість проїзної частини, м	30	50	100	150	200	250	350	400	450
В плані: рівнинні ділянки	–	3,6	3,0	2,7	2,25	2,0	1,45	1,2	1,0
полонинні ділянки	2,0	1,5	1,2	1,0	–	–	–	–	–
перевальні ділянки	2,0	1,5	1,2	1,0	–	–	–	–	–
У поздовжньому профілі: рівнинні ділянки	–	5,0	4,0	3,4	2,5	2,4	2,0	1,4	1,0
полонинні ділянки	2,0	1,6	1,3	1,1	1,0	–	–	–	–
перевальні ділянки	2,2	1,8	1,5	1,3	1,0	–	–	–	–

Таблиця 8

Значення коефіцієнту $К_7$

Ширина проїзної частини моста відносно проїзної частини дороги	Менша на 1 м	Рівні	Більша на 1 м	Більша на 2 м	Рівна ширині земляного полотна
Значення K_7	6,0	3,0	2,0	1,5	1,0

Таблиця 9

Значення коефіцієнту $К_8$

Довжина прямої ділянки, км	3	5	10	15	20	25
Значення K_8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,9	2,0

Таблиця 10

Значення коефіцієнту $К_9$

Кількість смуг руху, шт	2	3 без розмітки	3 з розміткою	4 без розділової смуги	4 з розділовою смугою
Значення K_9	1,0	1,5	0,9	0,8	0,65

Таблиця 11

Значення коефіцієнту $К_{10}$

Ширина розділової смуги, м	1	2	3	5	10	15
Значення $К_{10}$	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,4

Для доріг без розділювальної смуги $К_{10}$=3

Наступні коефіцієнти прийняти такими:

$К_{11}$ =3; $К_{12}$ =3; $К_{13}$ =2; $К_{14}$ =1; $К_{15}$ = 1; $К_{16}$ =1; $К_{17}$ =1; $К_{18}$ =1,3;

Вплив кожного небезпечного параметру дороги поширюється й на суміжні з ним ділянки, для яких приймають такі ж самі значення часткових коефіцієнтів. Довжина зон впливу небезпечних параметрів дороги наведена в таблиці 12.

Таблиця 12

Зони впливу небезпечних ділянок дороги

Елементи дороги	Зони впливу, м
Підйоми та спуски	100 м від вершини підйому
	150 м від підошви спуску
Пересічення в одному рівні	50
Криві в плані з забезпеченою видимістю та радіусами більше 500 м	50
Криві в плані з забезпеченою видимістю та радіусами менше 400 м	100
Мости та шляхопроводи	75
Підходи до тунелів	150
Перешкоди та крутояри поблизу дороги	75

Ступінь небезпеки руху визначають за коефіцієнтами аварійності, наведеними у таблиці 13.

Таблиця 13

Оцінка небезпеки руху за підсумковим коефіцієнтом аварійності

Ступінь небезпеки руху	Значення $К_{ав}$
Безпечні	0–10
Малобезпечні	10–20
Небезпечні	20–40
Дуже небезпечні	40