

Дорожко Євген Вікторович, доцент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою, канд. техн. наук, Харківський національний автомобільно-дорожній університет,

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Проблема зручності та безпеки дорожнього руху не нова, але тим не менш актуальність її не знижується. Під терміном «безпека дорожнього руху» розуміємо проблему, яка включає питання аналізу причин аварійних ситуацій, які виникають при русі окремих осіб і транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування, і заходи щодо їх запобігання.

У зв'язку ж з тим, що дорожній рух за своєю природою імовірнісний процес, то і характеристики безпеки (як якості дорожнього руху) також повинні бути ймовірними [1]. До них слід віднести, наприклад, тривалість небезпечної дорожньо-транспортної ситуації, тривалість простою, достовірність безпеки дорожньо-транспортної ситуації та інші. Імовірнісні показники, на відміну від статистичних, враховують і закономірність дорожнього руху і відображають реальну картину взаємодії транспортних засобів, враховують особливості дій учасників руху і придатні для прогнозу [1].

Дорожня обстановка впливає на режими руху окремих автомобілів і потоку в цілому. Саме вона дає уявлення водію про те, які зробити дії при керуванні автомобілем. Тому дорожня обстановка повинна бути такою, щоб не створювати помилкових уявлень про неї і режими руху, сприяти зменшенню кількості неправильних дій водіїв [1-3].

Дорожня обстановка на різних ділянках відрізняється за своїми властивостями (типу, розміщення в поле зору водія і іншим). Тому водії безперервно стикаються з необхідністю ухвалювати рішення, яке є найбільш відповідним даній дорожній обстановці. Умовою зручного і безпечного руху є створення на ділянках дороги такої дорожньої обстановки, яка враховувала б психофізіологічні особливості водіїв [1]. Дорожня обстановка повинна бути створена така, щоб забезпечувати високу безпеку руху.

Поліпшення дорожньої обстановки можна досягти різними способами. Усунути або істотно послабити шкідливий вплив одних факторів можна шляхом організації дорожнього руху, інших – заходами дорожньо-експлуатаційної служби, поліпшивши умови руху в результаті ремонтних робіт, або методами докорінної перебудови ділянок дороги [2].

До розробки конкретних заходів щодо поліпшення дорожньої обстановки необхідно оцінити безпеку дорожнього руху, виявити небезпечні місця. Для виявлення небезпечних ділянок та прогнозування ступеня небезпеки окремих ділянок дороги використовують метод, запропонований професором В.Ф. Бабковим, – метод коефіцієнтів аварійності [1-4]. Даний метод заснований на узагальненні даних статистики дорожньо-транспортних пригод. Ступінь небезпеки ділянок дороги характеризують підсумковим коефіцієнтом аварійності, який є твором приватних коефіцієнтів, що враховують вплив небезпечних окремих елементів плану та поздовжнього профілю. Підсумковий

коефіцієнт аварійності [1, 4]:

$$K_{\text{ав.п}} = \prod_{i=1}^{18} K_i,$$

де $K_{\text{ав.п}}$ – підсумковий коефіцієнт аварійності;

K_i – часткові коефіцієнти, що уявляють собою відносну кількість дорожньо-транспортних пригод на ділянці дороги при тому чи іншому значенні елемента плану і профілю в порівнянні з еталонною горизонтальною прямою ділянкою дороги, які мають проїзну частину від 7,0 м до 7,5 м та укріплені широкі узбіччя.

З погіршенням умов руху на ділянці дороги значення приватних коефіцієнтів аварійності зростає. Графік підсумкового коефіцієнта аварійності дає наближені відомості про передбачувані місця концентрації дорожньо-транспортних подій. За ступенем небезпеки ділянки дороги оцінюють виходячи з значень коефіцієнтів аварійності, таблиця 1 [1, 4].

Таблиця 1 – Значення коефіцієнтів аварійності

Характеристика ділянки по ступеню небезпеки	Безпечні	Мало небезпечні	Небезпечні	Дуже небезпечні
Значення підсумкового коефіцієнту аварійності	<10	11 – 20	21 – 40	>40

Приватні коефіцієнти аварійності характеризують погіршення умов руху, через вплив окремих елементів плану, поздовжнього та поперечного профілів, придорожньої смуги в порівнянні з умовами руху по двосмугової дорозі з шириною проїзної частини – 7,5 м, укріпленими узбіччями і шорстким покриттям, де ДТП може відбутися тільки з вини водія. Приватні коефіцієнти аварійності визначені по вітчизняним і зарубіжним статистичними даними, враховують вплив інтенсивності руху та елементів плану та поздовжнього профілю дороги. Встановлений в даний час перелік не є вичерпним, у міру подальшого накопичення статистичних даних, особливо по вітчизняних матеріалів, перелік факторів, що впливають і значення коефіцієнтів повинні уточнюватися. Це уточнення повинно йти за двома напрямками [1-4]:

- додатковий облік місцевих дорожніх умов в характерних природних (географічних) районах;
- облік впливу несприятливих умов в процесі служби дороги (ожеледь, туман, осіння бруд на покритті, звуження проїзної частини відкладеннями снігу і т.д.).

Для оцінки дорожніх умов в різні періоди року визначають сезонні коефіцієнти аварійності. Крім того, не всі фактори, для яких встановлені значення коефіцієнтів аварійності, в рівній мірі впливають на безпеку руху.

Значення коефіцієнтів $K_1 - K_{18}$ прийняті по ВСН 25-86 [4] і використовуються для побудови графіка підсумкового коефіцієнта аварійності.

Приватний коефіцієнт (K_1) визначає вплив інтенсивності руху на безпеку і приймається в залежності від інтенсивності руху в обох напрямках.

Приватний коефіцієнт (K_2) приймається щодо ширини проїзної частини. Приватний коефіцієнт (K_3) встановлюється на ділянках в залежності від ширини узбіч. Приватний коефіцієнт (K_4) встановлюється в залежності від поздовжнього ухилу. Приватний коефіцієнт (K_5) призначається на ділянках кривих у плані радіусом менше 2000 м. Приватний коефіцієнт (K_6) призначається на ділянках автомобільних доріг в залежності від видимості. Приватний коефіцієнт (K_7) визначає вплив наявності мостів на ділянці дороги. Приватний коефіцієнт (K_8) враховує довгі прямі ділянки. Приватний коефіцієнт (K_9) враховує тип перетину (в одному рівні, в різних рівнях, кільцеві перетину в залежності від інтенсивності руху на дорозі, що перетинається). Приватний коефіцієнт (K_{10}) враховує перетину в одному рівні з другорядними дорогами і дорогами при інтенсивності руху по основній дорозі. Приватний коефіцієнт (K_{11}) враховує видимість перетину в одному рівні з дорогою, що примикає. Приватний коефіцієнт (K_{12}) враховує число смуг руху в залежності від інтенсивності і умов руху. Приватний коефіцієнт (K_{13}) враховує вплив забудови. Приватний коефіцієнт (K_{14}) враховує вплив довжини населеного пункту. Приватний коефіцієнт (K_{15}) враховує безпеку на підходах до населених пунктів. Приватний коефіцієнт (K_{16}) враховує коефіцієнт зчеплення шини колеса автомобіля з дорожнім покриттям. Приватний коефіцієнт (K_{17}) враховує вплив розділової смуги. Приватний коефіцієнт (K_{18}) враховується при наявності обривів.

Підсумковий коефіцієнт аварійності визначають на основі лінійного графіка досліджуваної ділянки дороги. На графік наносять стислий план і поздовжній профіль дороги з виявленням на них всіх елементів, які впливають на безпеку руху (поздовжні ухили, що перетинають дороги і пішохідні доріжки тощо). У спеціальній графі виписують або зображують графічно фактичне відстань видимості. Масштаб плану і профілю вибирають залежно від складності рельєфу і ситуації. На графіку фіксують інтенсивність за даними обліків, проведених дорожніми організаціями або спеціальної дослідницької партією, яка виконує обстеження дороги. Під планом і профілем виділяють графі для кожного з чинників, що враховуються, для яких вище наведені відносні коефіцієнти аварійності. При побудові графіка коефіцієнтів аварійності дорогу аналізують за кожним показником, виділяючи по однорідні за умовами ділянки.

Для виявлення небезпечних місць на дорозі використовують метод коефіцієнтів безпеки [1]. Метод коефіцієнтів безпеки заснований на співвідношенні між безпечною швидкістю, яка забезпечується даною ділянкою дороги, і швидкістю, яка може бути розвинена в'їжджаючим автомобілем на попередній ділянці [1, 4]:

$$K_{\text{без}} = \frac{V}{V_{\text{вх}}},$$

де V – швидкість, що забезпечена даною ділянкою дороги, км/год;

$V_{\text{вх}}$ – швидкість в'їжджаючого автомобіля з попередньої ділянки, км/год.

У методику розрахунку швидкостей для визначення коефіцієнта безпеки

вводять такі зміни з метою урахування можливих найбільш небезпечних режимів руху по дорозі [1, 4]:

– не враховуються ділянки гальмування для плавної зміни швидкості руху при в'їздах на кривих малих радіусів. В кінці кожної ділянки дороги визначають максимальну швидкість, яка на ньому може бути розвинена, без урахування умов руху на подальших ділянках;

– при розрахунках швидкостей не беруть до уваги місцеві обмеження швидкості, які накладаються вимогою правил дорожнього руху по дорогах. Цим враховується вплив можливої недисциплінованості або недостатньої досвідченості окремих водіїв;

– можливу швидкість руху на кривих в плані оцінюють виходячи з граничного значення коефіцієнта поперечного зчеплення, яке забезпечує стійкість автомобіля проти занесення.

Вважається, що швидкості руху зростають до тих пір, поки не перевищать значення, яке забезпечується якимось елементом плану або поздовжнього профілю. При подальших розрахунках вважають, що автомобіль входить на наступну ділянку зі швидкістю, яка забезпечується даним елементом [1].

За графіками швидкостей руху в двох напрямках визначають співвідношення швидкостей при вході на кожен елемент дороги і швидкості, які допускається геометричними елементами даної ділянки. Будують графік зміни значень коефіцієнтів безпеки по довжині дороги.

За ступенем небезпеки ділянки дороги оцінюють виходячи з значення коефіцієнтів безпеки, таблиця 2 [1, 4].

Таблиця 2 – Значення коефіцієнтів безпеки

Показник	Значення показника			
	<0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 0,8	>0,8
характеристика умов руху на ділянці	дуже небезпечні	небезпечні	мало небезпечні	безпечні

Оскільки швидкості руху транспортних засобів в прямому та зворотному напрямку відрізняються, то і коефіцієнти безпеки руху відповідно відрізняються для різних напрямків руху.

Список використаних джерел

1. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения : учебник для вузов. Москва : Транспорт, 1993. 375 с.
2. Проектування автомобільних доріг. Ч.І: Навчальний посібник / Білятинський О.А., Заворицький В.Й., Старовойда В.П., Хомяк Я.В. Київ : Вища школа, 1997. 106 с.
3. Проектування автомобільних доріг. Ч.ІІ: Навчальний посібник / Білятинський О.А., Заворицький В.Й., Старовойда В.П., Хомяк Я.В. Київ : Вища школа, 1998. 124 с.
4. ВСН 25-86 Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.