

ЩОДО ВХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ РИЗИКІВ НЕБЕЗПЕК НА АВТОДОРОЗІ

Дослідження транспортних потоків, що дають змогу прогнозувати ДТП, та які базувалися на аналізі роботи [1] а також власних дослідженнях, дозволили встановити, що величини середньоквадратичних відхилень з 10% похибкою можна прийняти рівними середнім значенням кількості досліджуваних транспортних засобів у потоці та у ДТП (за умови дотримання розмірності одиниць транспортного потоку на один досліджуваний автомобіль), тобто функція розподілу ймовірностей інтервалів руху транспортних засобів (далі – ТЗ) та частота їх потрапляння в ДТП буде мати вигляд:

$$f(x) = \Omega e^{-\Omega \left(x - \frac{1}{\Omega}\right)}, \quad (1)$$

де Ω – відсотковий вміст досліджуваного фактору в загальному об’ємі ДТП. Отримані дані свідчать про те, що для оцінки впливу того або іншого параметру дорожнього руху на його небезпечність при скоєнні ДТП з використанням такого критерію як пробіг ТЗ, необхідно проведення досліджень не менш ніж 100 ДТП, які характеризуються досліджуваним параметром. Тобто методом зовнішнього спостереження необхідно проїжджати на рік не менше 10000Ω км, що є вкрай трудомісткою операцією. Для експрес-аналізу ситуації в тому чи іншому районі можна використовувати такий показник як кількість ДТП на тону проданого автомобільного палива, так як даний показник побічно пов’язаний з величиною пробігу ТЗ між ДТП. Однак, найбільш точним параметром оцінки впливу того чи іншого фактору на аварійність є безрозмірні коефіцієнти активної і пасивної безпеки [2], які можна визначити з виразу:

$$K = \frac{n_{B\Sigma} D(1+k_1) \left(T_{OЖ} v_H + \frac{l_i}{1 + \frac{v_H}{v_B}} \right)}{n_B D_\Sigma (1+k_1) \left(T_{OЖ} v_H + \frac{l_i}{1 + \frac{v_H}{v_B}} \right)} = \frac{D/D_\Sigma}{n_B/n_{B\Sigma}} = \frac{\Omega_{B \text{ ДТП}}^{\text{ФАКТОРУ}}}{\Omega_{B \text{ ДОРОЖНЬОМУ РУСІ}}^{\text{ФАКТОРУ}}}. \quad (2)$$

При використанні цього коефіцієнту можна не проводити великовартісні прямі спостереження, а використовувати журнал обліку ДТП у структурах поліції. На ділянці дороги з заданими параметрами в якості керуючих параметрів будемо розглядати:

– K_1 – необхідна кількість та якість дорожніх знаків:

$K_{01} = 0$ – не передбачено проектом організації дорожнього руху (далі – ПОДР); $K_{01} = 1$ – передбачено ПОДР; $K_1 = 0,25$ – відсутній; $K_1 = 0,75$ – не достатньо видний у світлий час доби; $K_1 = 1$ – відповідає всім параметрам.

K_{11} – деформативність стояків дорожніх знаків:

$K_{11} = 0,25$ – небезпечно; $K_{11} = 0,75$ – малонебезпечно; $K_{11} = 1$ – безпечно; $K_{11} = 1$ – відсутні.

– K_2 – розмітка:

$K_{02} = 0$ – не передбачена ПОДР; $K_{02} = 1$ – передбачена ПОДР; $K_2 = 0,25$ – відсутня; $K_2 = 0,75$ – не достатньо видна у світлий час доби; $K_2 = 1$ – відповідає всім параметрам.

– K_3 – світлофор:

$K_{03} = 0$ – не передбачений ПОДР; $K_{03} = 1$ – передбачений ПОДР та працює; $K_3 = 0$ – передбачений ПОДР але відсутній або не працює.

– K_4 – напрямні стовпчики:

$K_{04} = 0$ – не передбачені ПОДР; $K_{04} = 1$ – передбачені ПОДР; $K_{04} = 0$ – відсутні; $K_4 = 0,25$ – небезпечні; $K_4 = 0,75$ – малонебезпечні; $K_4 = 1$ – безпечні.

– K_5 – огороження:

$K_{05} = 0$ – не передбачені ПОДР; $K_{05} = 1$ – передбачені ПОДР; $K_5 = 0$ – відсутні; $K_5 = 0,25$ – небезпечні; $K_5 = 0,75$ – мало небезпечні; $K_5 = 1$ – безпечні.

– K_6 – засоби примусового зниження швидкості:

$K_{06} = 0$ – не передбачені ПОДР; $K_{06} = 1$ – передбачені ПОДР; $K_6 = 0$ – відсутні; $K_6 = 0,5$ – не відповідають параметрам; $K_6 = 1$ – малонебезпечні.

– K_7 – протизасліплювальні екрани:

$K_{07} = 0$ – не передбачені ПОДР; $K_{07} = 1$ – передбачені ПОДР; $K_7 = 0$ – відсутні; $K_7 = 0,5$ – не відповідають параметрам; $K_7 = 1$ – малонебезпечні.

– K_8 – шумові смуги:

$K_8 = 0$ – не передбачені ПОДР; $K_8 = 0,25$ – передбачені ПОДР, але відсутні; $K_8 = 0,5$ – передбачені ПОДР, присутні, але не відповідають вимогам; $K_8 = 1$ – передбачені ПОДР та відповідають вимогам; $K_9 = 1$ – відсутні.

В якості математичних змінних розглядаються:

U – інтенсивність транспортного потоку (у віртуальних експериментах інтенсивність генерувалася згідно стохастичної моделі); S_l – протяжність ділянки дороги (у віртуальних експериментах приймалася $S_l = 1$ км.); Q – категорія дороги; Y – коефіцієнт, що враховує зміну інтенсивності руху від часу доби; VG – коефіцієнт, що враховує зміну інтенсивності руху від місяцю року;

Додатково до системи були підключені змінні, що показують розподіл ДТП за часом; інформація була отримана на основі аналізу емпіричних даних по випадках ДТП за 3 роки.

Література

1. Маркуц В.М. Транспортные потоки автомобильных дорог и городских улиц / В.М. Маркуц. – Тюмень, 2008. - 102 с.
2. Осипов В.О. Щодо вдосконалення методики оцінки ефективності заходів з підвищення безпеки руху / В.О. Осипов // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. – 2012. – № 3. – С. 41 - 48.