

Список використаних джерел

1. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. - М.: Транспорт, 1982.
2. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения. - Киев: Вища школа, 1986.
3. W. Schwciskeimer. Vibration - observation on the effects of driving on the human Body. «Road Transp. And Contract», 1996, №9.

Шаша Ігор Костянтинович, професор кафедри автобронетанкової техніки, Національна академія Національної гвардії України, д-р техн. наук, професор

МЕТОД ОЦІНКИ РІВНЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ЕНЕРГЕТИЧНОМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

Щорічно в світі в результаті дорожньо-транспортних аварій обривається життя приблизно 1,25 млн. людей. Від 20 до 50 мільйонів осіб отримують травми, багато з яких приводять до інвалідності.

Десятиліття безпеки дорожнього руху було проголошено в резолюції Генеральної Асамблеї ООН і почалося у травні 2011 року в більш ніж 100 країнах з метою збереження життя мільйонів людей за рахунок реалізації глобального плану на десятиліття. Зокрема Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) грає значну роль у напрямку глобальних зусиль, продовжуючи проводити інформаційно - роз'яснювальну роботу на найвищих політичних рівнях з метою забезпечення безпеки дорожнього руху.

Забезпечення безпеки дорожнього руху є першорядною проблемою в Україні. На мапі світу за кількістю осіб, які загинули в ДТП у 2018 році наша країна має середній показник, а з числа європейських країн, один з найвищих – 13,5 на 100 тис. осіб.

Рівень соціальних і економічних втрат, пов'язаний з дорожньо-транспортними пригодами (ДТП), досить великий і безупинно зростає, що обумовлює особливу гостроту наявної ситуації та актуальність вирішення проблеми по аналізу й підвищенню безпеки дорожнього руху.

Процес формування безпеки дорожнього руху є багатограним і багатофакторним, що обумовлює таку розмаїтість науково-технічних рішень. Складність відміченого процесу насамперед полягає в наявності в ньому якісно різних рівнів матеріальної взаємодії, елементами якої є механічні транспортні засоби, люди, елементи дорожніх умов і навколишнього середовища. Зазначені вище моменти в науковому плані розкривають актуальність і важливість розробки й застосування нових об'єктивних підходів до вирішення проблеми в транспортних системах, що полягає зокрема в застосуванні енергетичного підходу.

Існуючі методи і науково-технічні розробки в галузі підвищення безпеки

руху транспортних потоків [1, 2, 3] у існуючих умовах формування автомобільного парку й інтенсивного зростання числа ДТП вимагають їхньої доробки та перегляду основних підходів у реалізації. Методики розрахунків якісних і кількісних показників аварійності носять приблизний характер і в більшості використовуються для оціночних розрахунків. Роботи [4, 5] дозволяють сформулювати нову систему аналізу безпеки руху транспортного потоку.

Метою дослідження є розробка методу оцінки рівня безпеки руху за допомогою комплексу енергетичних характеристик транспортного потоку з урахуванням реальних умов експлуатації. В якості об'єкта дослідження прийнято вантажний бортовий автомобіль високої прохідності КраЗ-6322. Ця модель є однією з основних, що знаходяться на озброєнні в Національній гвардії України.

У якості характеристики системи оцінки рівня безпеки руху транспортного потоку пропонується прийняти:

- енергетичну інтенсивність (потужність) транспортного потоку, Дж/с, K_1^p - енергетична характеристика „абсолютної небезпеки руху” транспортного потоку;

- градієнт потужності транспортного потоку по координаті пройденого шляху, Дж/с, K_2^p - енергетична характеристика „загальної небезпеки руху” транспортного потоку;

- швидкість зміни потужності транспортного потоку, Дж/с, K_3^p - енергетична характеристика „місцевої небезпеки руху” транспортного потоку.

„Загальна небезпека руху” виражається у невідповідній щодо інших учасників руху кінематиці переміщення певного транспортного засобу або їхньої групи в транспортному потоці, тобто не розгорнута в просторі зміна абсолютної небезпеки руху. Загальна небезпека характеризує місця концентрації ДТП, їхні топографічні характеристики і властивий їм рівень аварійності. У цій області сконцентровані всі дослідження в напрямку аналізу рівномірності руху автомобіля або їх групи в потоці та існуючої при цьому аварійності.

„Місцева небезпека руху” виражається в невідповідності характеристик руху транспортного потоку тим характеристикам, що закладені в існуючій схемі організації дорожнього руху, тобто це розгорнута в часі зміна абсолютної небезпеки руху в якомусь місці дороги. Вся оперативні організація дорожнього руху спрямована на ліквідацію, насамперед, місцевої небезпеки руху.

На думку авторів, важливим питанням забезпечення безпеки дорожнього руху є визначення умов експлуатації транспортних засобів. Основними критеріями при визначенні групи умов експлуатації є відносний коефіцієнт зміни швидкості автомобіля, прискорення автомобіля та коефіцієнт „шуму прискорення” автомобіля.

Відносний коефіцієнт зміни швидкості автомобіля визначається за

допомогою формули:

$$K_v = l_c / (t_p \cdot V_{a1}) \approx 1,431 \cdot l_c / (t_p \cdot V_{\max}), \quad (1)$$

де l_c - пробіг автомобіля за спідометром, км;

t_p - час руху автомобіля, год.;

V_{a1} - швидкість руху даного типу автомобіля на дорозі першої групи, що дорівнює $(0,65 \dots 0,70) \cdot V_{\max}$.

Прискорення автомобіля визначається за допомогою формули:

$$\dot{V}_a = \frac{\left(36 \cdot N_1 \cdot N_{\max} \cdot k_k \cdot \eta_{tp} / (G_a \cdot V_a) - \psi - 0,077 kF \cdot V_a^2 / G_a \right)}{\left[1 + 0,05 (60 / V_a)^2 \right]} \text{ м/с}^2, \quad (2)$$

де N_1 - процент використання потужності двигуна;

N_{\max} - максимальна потужність двигуна, кВт;

k_k - коефіцієнт кореляції, що враховує зміну потужності двигуна при роботі в реальних умовах експлуатації $(0,85 - 0,95)$;

η_{tp} - ККД трансмісії;

G_a - вага автомобіля, Н;

V_a - швидкість автомобіля, км/год.; ψ - коефіцієнт сумарного дорожнього опору, $(\approx 0,8 / V_a)$.

Коефіцієнт „шуму прискорення” визначається за допомогою формули:

$$K_{III} = \left(g \cdot i + kF \cdot V_a^2 / M + \delta \cdot \dot{V}_a \right) \text{ м/с}^2, \quad (3)$$

де g - прискорення вільного падіння, $9,81 \text{ м/с}^2$; i - ухил дороги, %; M - маса автомобіля, кг; δ - коефіцієнт урахування мас автомобіля, що обертаються.

Результати розрахунків величин \dot{V}_a та K_{III} для завантаженого та порожнього автомобіля КраЗ – 6322 в різних умовах експлуатації наведено в табл. 1.

Енергетичні характеристики безпеки руху транспортного потоку дозволяють не тільки виконувати оціночні розрахунки. Насамперед вони несуть в собі всебічну інформацію про параметри аварійності в залежності від умов експлуатації, що дозволяє об'єктивно відтворювати процес формування безпеки руху, вказують шляхи зниження кількості місць концентрації ДТП, їх числа та тяжкості.

Таблиця 1 – Результати розрахунків величин \dot{V}_a та K_{III} для завантаженого та порожнього автомобіля КрАЗ-6322 в різних умовах експлуатації

Умови експлуатації автомобілів	Порожній автомобіль			Завантажений автомобіль		
	\dot{V}_a	K_{III}	$\frac{\dot{V}_a}{K_{III}}$	\dot{V}_a	K_{III}	$\frac{\dot{V}_a}{K_{III}}$
Легкі ($V_a=60$ км/год)	-	0,232	-	-	0,09	-
Легкі ($V_a=40$ км/год)	0,194	0,325	0,597	-	0,101	-
Середні ($V_a=40$ км/год)	0,438	0,721	0,607	0,024	0,173	0,139
Легкі ($V_a=30$ км/год)	0,529	0,844	0,627	0,043	0,217	0,198
Середні ($V_a=30$ км/год)	0,634	0,904	0,678	0,061	0,322	0,218
Важкі ($V_a=20$ км/год)	0,729	1,120	0,704	0,073	0,398	0,263

У перспективі необхідна розробка методики спільного застосування детермінованої системи оцінки рівня безпеки дорожнього руху енергетичними характеристиками транспортного потоку з імовірнісними моделями кількісних характеристик аварійності.

Список використаних джерел

1. Абрамова Л.С. Выявление латентных факторов частных коэффициентов аварийности / Л.С. Абрамова, Г.Г. Птица // Восточно-европейский журнал передових технологий. – 2012. - № 5/4 (59). – С. 32-37.
2. Поліщук В.П. Визначення рівня безпеки руху на автомобільних дорогах загального користування / В.П. Поліщук, О.Т. Лановий, Т.В. Бондар // Вісник Національного транспортного університету: у 2 ч. 2009. Вип. 15. Ч. 2. - С. 113-121.
3. Куниця А.В., Дудніков О.М. Розробка та розвиток оціночних показників рівномірності руху автомобіля в умовах системи автомобіль-дорога // Безпека дорожнього руху України. – К.: ТОВ „Радуга”. № 1 (12). 2002. – С. 84 – 89.
4. Дудніков О.М. Розробка та розвиток оціночних показників рівномірності руху транспортних потоків // Безпека дорожнього руху України. – К.: ТОВ „Радуга”. № 2 (13). 2002. – С. 120 – 124.
5. Обґрунтування вимог до тактико-технічних та експлуатаційних характеристик автомобілів та бойових машин Національної гвардії України: монографія [Текст] / [М.А. Подригало, С.А. Соколовський, Р.О. Кайдалов та ін]. – Х.: Національна акад. НГУ, 2016. – 340 с.