

## НЕДОЛІКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗУПИННОГО ШЛЯХУ АВТОМОБІЛЯ ПРИ АВТОТЕХНІЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗИ ДТП

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** В публікації розглядається недоліки використання існуючої методики розрахунку зупинного шляху автомобіля в практиці автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод.

**Ключові слова:** дорожньо-транспортна пригода, зупинний шлях, гальмівний шлях, гальмування.

**Abstract.** The publication discusses the disadvantages of using the existing method of calculating the stopping distance of a car in the practice of auto-technical examination of road accidents.

**Key words:** road accident, stopping distance, braking distance, braking.

Протягом усього розвитку автомобільного транспорту кількість потерпілих у дорожньо-транспортних пригодах (ДТП) постійно зростає і у XXI столітті досягла катастрофічної величини. Вважається, що процес гальмування автомобіля є основним фактором попередження ДТП.

В практиці розслідування механізму ДТП для оцінки ефективності використання гальм та для визначення початкової швидкості гальмування використовується довжина гальмівного сліду на дорожньому покритті, що залишається від колеса при ковзанні без обертання (юзі). Великою мірою об'єктивність розслідування ДТП залежить від правильності вибору початкових даних та методики інженерного розрахунку.

Для виконання експертизи ДТП зупинний шлях автомобіля при екстреному гальмуванні пропонується розраховувати за формулою [1-4]

$$S_0 = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{v_a}{3,6} + \frac{v_a^2}{26j}, \quad (1)$$

де  $t_2$  – час запізнення спрацювання гальмової системи, с;  $t_3$  – час наростання сповільнення, с;  $v_a$  – початкова швидкість гальмування автомобіля, км/год;  $j$  – усталене сповільнення, м/с<sup>2</sup>.

Проміжки часу  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  залежать від багатьох факторів і визначаються експериментально. Встановити дійсні значення цих проміжків в процесі ДТП зазвичай неможливо, тому для розрахунків приймають середні значення.

Час реакції водія  $t_1$  залежить від його статі, віку, кваліфікації, стану здоров'я та інших факторів. У зв'язку з неможливістю точного відтворення обставин ДТП і визначення часу реакції водія в небезпечній ситуації в експертних розрахунках використовують середньостатистичні значення  $t_1$ . В нашій країні використовуються диференційовані значення часу реакції водія в межах 0,6–1,4 с, в більшості випадків використовують значення 0,8 с [2, 4].

Час  $t_2$  запізнення спрацювання гальмового приводу залежить головним чином від типу приводу і його технічного стану. При експертних розрахунках за рекомендаціями літературних джерел судової експертизи, час запізнення спрацювання гальмового приводу приймають для транспортних засобів різних категорій рівним 0,2...0,4 с [2-4].

На час  $t_2$  не впливають дорожні умови, а також ступінь завантаженості автомобіля. Тому значення  $t_2$  дійсні як для порожнього (спорядженого), так і для повністю навантаженого автомобіля.

Час  $t_3$  наростання сповільнення залежить від типу гальмового приводу, стану дорожнього покриття й маси автомобіля. При пневматичному приводі він більший, ніж при гідравлічному, і зростає при збільшенні коефіцієнта зчеплення й маси автомобіля [4].

На скільки питання уточнення часу гальмування ТЗ важливо для аналізу ДТП? Пояснимо на прикладі. Нехай ТЗ рухається зі швидкістю 90 км/год – це 25 м/с, тобто за 1 секунду ТЗ проїжджає

шлях у 25 м. Тоді за час запізнювання спрацьовування гальм у 0,2 с він проїжджає 5 м, а за час спрацювання гальмівного приводу 0,3 с – 7,5 м. Іноді, щоб уникнути ДТП, не вистачає менше метра. Тому так важливо, щоб під час аналізу ДТП враховувалась кожна десята доля секунди. На нашу думку, час запізнювання спрацьовування гальм сучасних автомобілів необхідно передивлятися і корегувати для підвищення точності та об'єктивності автотехнічних досліджень ДТП.

Теоретично усталене сповільнення транспортних засобів при повному використанні зчеплення всіма шинами автомобіля на рівній горизонтальній ділянці дороги визначають так

$$j = \varphi \cdot g, \quad (2)$$

де  $\varphi$  – коефіцієнт поздовжнього зчеплення шин з дорогою.

Повне й одночасне використання зчеплення всіма шинами зустрічається рідко, особливо на сухих і твердих покриттях, тому формула (2) експериментально зазвичай не підтверджується. Фактичні значення  $j$  при повному блокуванні коліс, як правило, менше розрахункових. Щоб урахувати зниження  $j$ , у формулу (2) іноді вводять поправочний коефіцієнт [4] (коефіцієнт ефективності гальмування)  $K_e \geq 1$ . Тоді

$$j = \frac{\varphi \cdot g}{K_e}. \quad (1.3)$$

Недолік останнього виразу полягає в тому, що в нього входять два довільно обираємих коефіцієнти –  $\varphi$  і  $K_e$ , дані коефіцієнти при експертизі ДТП за існуючою методикою вибираються експертами самостійно з відповідних таблиць. Кожний з них коливається в широких межах, і значення  $j$ , розраховані двома різними експертами-автотехніками, можуть відрізнятись на 30-40%, що неприпустимо.

Усталене сповільнення ТЗ є одним з основних параметрів до розрахунку ефективності гальмування. Тому висновок експерта з дослідження ДТП багато в чому буде залежати від правильності і достовірності встановленої величини усталеного сповільнення.

Загалом, формула (1), разом з розрахунками за формулою (2) або (3), що передбачають використання табличних значень коефіцієнта зчеплення, дає змогу розрахувати максимально допустимий зупинний шлях, а не дійсний [2, 3]. Тому удосконалення методів визначення початкових даних та методів проведення інженерних розрахунків знизить похибки та підвищить об'єктивність проведення автотехнічних експертиз ДТП.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3649-2010. Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю. – [Чинний від. 2010-28-12]. – К.: Вид-во стандартів, 2011. – 28 с. – (Національний стандарт України).
2. Кашканов В.А. Удосконалення методу визначення коефіцієнта зчеплення при автотехнічній експертизі ДТП: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.20 «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» / В.А. Кашканов. - Х., 2008. - 22 с.
3. Ребедайло В.М. Розрахунок зупиночного шляху при експертизі дорожньо-транспортних пригод / В.М. Ребедайло, В.Л. Крещенецький, В.А. Кашканов // Автомобильный транспорт. – Х.: ХНАДУ, 2007. – Вып. 20. – С. 22-23.
4. Туренко А.М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП: підручник для Т86 вищих навчальних закладів / А.М. Туренко, В.І. Клименко, О.В. Сарасв, С.В. Данець. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 320 с.

**Кашканов Віталій Альбертович** – к. т. н., доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kash\_2004@ukr.net

**Kashkanov Vitaliy** – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kash\_2004@ukr.net