

Винахід належить до способів підвищення безпеки дорожнього руху, основаних на ефективному управлінні транспортним засобом з урахуванням стану опорної поверхні дороги. Винахід може бути використаний при русі транспортних засобів по автомобільним або залізничним дорогам, а також по довільним іншим опорним поверхням.

Найбільш близьким до заявляемого рішення є спосіб підвищення безпеки дорожнього руху [1], який включає вимірювання коефіцієнта зчеплення.

Фопорної поверхні визначення допустимої швидкості  $V$  з рівняння

$$S = \frac{V t_0}{1,8} + \frac{k_3 V^2}{127 \Phi} + l_1, \quad (1)$$

де  $t_0$  - час реакції водія, сек;

$k_3$  - коефіцієнт експлуатаційних умов гальмування (1,2);

$l_1$  - запас шляху (5 м);

$S$  - відстань видимості, м, за формулою

$$V = \frac{-\frac{t_0}{1,8} + \left( \frac{t_0^2}{3,24} - \frac{k_3}{31,75 \Phi} (l_1 - S) \right)^{1/2}}{\frac{k_3}{63,5 \Phi}}. \quad (2)$$

При цьому коефіцієнт зчеплення вимірюють при повністю заблокованих колесах, тобто допустиму швидкість визначають виходячи з того, щоб гальмівний шлях транспортного засобу при ковзанні з заблокованими колесами був менший, ніж відстань видимості з урахуванням запасу.

Допустиму швидкість доводять до відома водія, наприклад, з використанням дорожнього знаку 3.24 "Обмеження максимальної швидкості".

Фактичну величину швидкості транспортного засобу вимірюють за допомогою спідометра з доведенням до відома водія, а управління транспортним засобом здійснюють шляхом дії на робочі органи (педаль управління дросельною заслінкою, важіль перемикання передач, педаль гальм) таким чином, щоб фактична швидкість не перевищувала допустиму.

Вказаний спосіб має такі недоліки. Перший з них пов'язаний з тим, що в якості показника зчепних якостей опорної поверхні використовують коефіцієнт зчеплення, виміряний при заблокованому колесі. При цьому завчасно передбачують допущення режиму ковзання, використовуючи його в якості розрахункового. Важливо, звичайно, вибирати швидкість руху такою, щоб з урахуванням вказаного коефіцієнта зчеплення шлях гальмування транспортного засобу з заблокованими колесами був менший, ніж відстань видимості. Однак, з точки зору безпеки руху, важливіше не допускати режиму ковзання, при якому транспортний засіб стає некерованим. Переважна більшість ДТП відбувається саме після того, як транспортний засіб переходить в режим ковзання.

Уникнути ж заносу вказаним засобом неможливо, так як використовується в ньому кінематична характеристика - швидкість не має прямого зв'язку з викликаючими занесення і ковзання коліс силами, діючими на транспортний засіб. В цьому полягає другий недолік прототипу.

Метою винаходу є підвищення функціональної надійності.

Мета винаходу досягається тим, що у способі управління рухом транспортного засобу який оснований на вимірюванні коефіцієнта зчеплення колеса з дорогою, обчисленні максимально допустимої кінематичної характеристики транспортного засобу, вимірюванні реальної кінематичної характеристики транспортного засобу, порівнянні реальної і максимально допустимої кінематичних характеристик транспортного засобу, змінюванні параметрів руху транспортного засобу таким чином, щоб реальна кінематична характеристика не перевищувала максимально допустиму.

Згідно з винаходом, визначають максимальний коефіцієнт зчеплення, а в якості кінематичної характеристики вибирають прискорення. Рух транспортного засобу тільки тоді буде стійким і керованим, якщо не допускати одночасного ковзання всіх точок контакту коліс з опорною поверхнею. Режим ковзання настає після того, як активна гальмівна сила, що діє на опорну поверхню з боку транспортного засобу, стане рівною величині максимальної реакції, яка відповідає випадку, коли не всі точки контакту колеса одночасно ковзають по опорній поверхні. Повністю виключити ковзання всіх точок контакту неможливо, так як і при вільному коченні існують зони проковзування. При цьому в інших зонах спостерігається тертя спокою. Сила тертя спокою, як відомо, більша, ніж сила тертя ковзання. Тому максимальна дотична реакція відповідає якраз тому випадку, коли колесо знаходиться на грані блокування, але продовжує котитися. Вона визначається за формулою

$$R_{2\max} = R_1 \Phi_{\max}, \quad (3)$$

де  $R_1$  - нормальна реакція, Н;

$\Phi_{\max}$  - максимальний коефіцієнт зчеплення.

Згідно з другим законом Ньютона при гальмуванні транспортного засобу, з урахуванням (3) отримуємо

$$m j_{\max} = R_{2\max} = R_1 \Phi_{\max}, \quad (4)$$

де  $m$  - маса транспортного засобу, кг;

$j_{\max}$  - максимальне прискорення транспортного засобу,  $\text{м/с}^2$ ; або з урахуванням того, що

$$R_1 = m g,$$

де  $g$  - прискорення вільного падіння,  $9,81 \text{ м/с}^2$ ,

$$m j_{\max} = m g \Phi_{\max}.$$

Звідси

$$j_{\max} = g \Phi_{\max}. \quad (5)$$

Таким чином, умова недопущення ковзання полягає в тому, щоб прискорення (сповільнення) транспортного засобу  $j$  задовольняло умові

$$j < j_{\max}, \quad (6)$$

де  $j_{\max}$  визначається за формулою (5).

Обчислене за формулою (5) значення допустимого прискорення доводять до відомо водія.

Вимірювання фактичного прискорення виконують вимірювачами прискорення. Отриману при вимірюваннях інформацію доводять до відомо водія, наприклад, аналогічно тому, як це роблять при вимірюваннях швидкості, тобто зображуючи значення  $j$  на циферблаті, який встановлено на щиткові приладів.

Управління транспортним засобом здійснюють шляхом дії на робочі органи (педаль управління дросельною заслонкою, педаль гальма і ін.) таким чином, щоб фактичне прискорення не перевищувало допустиме. При цьому виключається можливість ковзання коліс і заносу транспортного засобу. Замість розпливчатого формулювання "Водій не справився з управлінням. Автомобіль занесло, яке часто зустрічається у висновках ДАІ про причини дорожньо-транспортних пригод, пропонується спосіб дає відповідь на питання, як управляти транспортним засобом таким чином, щоб ці причини не виникали. Крім того, використання запропонованого способу за рахунок недопускання режиму ковзання дозволяє зменшити гальмівний шлях. В результаті підвищить С5ї безпека дорожнього руху.

Наведені вище викладки відносяться і до поперечного прискорення  $a$ , величина якого

$$a = k V^2, \quad (7)$$

де  $k$  - кривизна траєкторії транспортного засобу,  $1/\text{м}$ ;

$V$  - швидкість руху,  $\text{м/с}$ .

Це означає, що наведена в формулі сукупність признаков розповсюджується і на поперечне прискорення з єдиною відмінністю в тому, що фактичною величиною цієї характеристики водій може управляти шляхом повороту керма (від якого залежить фактична кривизна), так, щоб

$$a < a_{\max} = \Phi_{\max} g. \quad (8)$$

Використання пропонуваного способу продемонструємо на прикладі. На ділянці дороги вимірюють максимальний коефіцієнт зчеплення  $\Phi_{\max}$ . Це можна зробити, наприклад, шляхом використання відомих динамометричних пристроїв. Результат вимірювання  $\Phi_{\max} = 0,38$ . За формулою (5)  $j_{\max} = 0,38 \times 9.81 \text{ м/с}^2 = 3,72 \text{ м/с}^2$ . Отримане значення, округлене до 3,7 (з надлишком) наносять на новий дорожній знак "Обмеження максимального прискорення" і встановлюють його в зоні видимості водіїв транспортних засобів, що рухаються по цій ділянці дороги.

Вимірювання фактичного прискорення (сповільнення) здійснюють, наприклад, встановленими на транспортних засобах деселерометрами серійного виробництва, наприклад, маятникового типу, відхилення від вертикального положення маятників яких пропорційне прискоренню (сповільненню). Показуючий пристрій деселерометра розміщують в полі зору водія, аналогічно спідометру.

Управління транспортним засобом здійснюють шляхом дії на його робочі органи таким чином, щоб фактичне прискорення не перевищувало допустиме.

В якості вимірювача прискорення можуть бути використані прилади, що диференціюють показання спідометра.