

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА ВЫНАХОДСТВА

№ 14539

Способ определения максимальной безопасной скорости движения транспортного средства по локальному скользкому участку дороги

выдадзены

Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):

Государственное учреждение "Центр судебных экспертиз и криминалистики Министерства юстиции Республики Беларусь" (ВУ)

Аўтар (аўтары):

Селюков Дмитрий Дмитриевич (ВУ)

Заяўка № **а 20060174**

Дата падачы: **2006.03.01**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры
вынаходстваў:

2011.03.23

Дата пачатку дзеяння:

2006.03.01

Генеральны дырэктар

Л.І. Варанецкі



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 14539

(13) С1

(46) 2011.06.30

(51) МПК

G 01M 17/00 (2006.01)

G 01N 19/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПО ЛОКАЛЬНОМУ СКОЛЬЗКОМУ УЧАСТКУ ДОРОГИ

(21) Номер заявки: а 20060174

(22) 2006.03.01

(43) 2007.10.30

(71) Заявитель: Государственное учреждение "Центр судебных экспертиз и криминалистики Министерства юстиции Республики Беларусь" (ВУ)

(72) Авторы: Селюков Дмитрий Дмитриевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Государственное учреждение "Центр судебных экспертиз и криминалистики Министерства юстиции Республики Беларусь" (ВУ)

(56) ВУ 13708 С1, 2010.

SU 1677149, 1991.

RU 2064173 С1, 1996.

RU 2237773 С1, 2004.

RU 2011955 С1, 1994.

RU 2265200 С1, 2005.

(57)

Способ определения максимальной безопасной скорости движения транспортного средства по локальному скользкому участку дороги, при котором измеряют коэффициент сцепления колеса транспортного средства со скользким участком, определяют удерживающую и сдвигающую силы, действующие на колесо транспортного средства, строят номограммы зависимостей изменения удерживающей и сдвигающей сил от скорости движения и коэффициента сцепления колеса транспортного средства со скользким участком, находят точку пересечения кривой зависимости удерживающей силы от скорости движения с кривой зависимости суммарной сдвигающей силы от скорости движения транспортного средства, после чего по найденной точке определяют максимальную безопасную скорость движения транспортного средства по локальному скользкому участку дороги, при этом удерживающую $F_{уд.}$ и сдвигающую $F_{сд.}$ силы определяют из выражений:

$$\begin{aligned} F_{уд.} &= R_z \varphi_v; \\ F_{сд.} &= \sqrt{F_m^2 + (F_n \pm F_{ц})^2}, \end{aligned} \quad (1)$$

где R_z - нормальная реакция дороги на колесо транспортного средства;

φ_v - коэффициент сцепления колеса транспортного средства со скользким участком при скорости V ;

F_m - сила тяги транспортного средства, определяемая из выражения:

$$F_m = G(f_v \cos \alpha \pm \sin \alpha \pm j) + (kSV^2)/13, \quad (2)$$

где G - вес транспортного средства;

f_v - коэффициент сопротивления качению колеса транспортного средства при скорости V ;

α - угол наклона к горизонту проезжей части дороги в продольном направлении;

j - продольное ускорение транспортного средства;

k - коэффициент лобовой обтекаемости транспортного средства;

S - лобовая площадь транспортного средства;

V - скорость движения транспортного средства;

F_n - поперечная составляющая веса транспортного средства, определяемая из выражения:

$$F_n = (G_2/2)i_n,$$

где G_2 - сцепной вес транспортного средства;

i_n - поперечный уклон проезжей части дороги;

$F_{ц}$ - центробежная сила, действующая на транспортное средство и определяемая из выражения:

$$F_{ц} = (G_2 V^2)/13gR,$$

где g - ускорение силы тяжести;

R - радиус кривой в плане или радиус траектории движения транспортного средства на локальном скользком участке;

причем в выражениях (1) и (2) знак "плюс" принимают при совпадении направлений F_n и $F_{ц}$, а знак "минус" - при направлении $F_{ц}$ в сторону, противоположную направлению F_n .

Изобретение относится к области управления безопасностью дорожного движения на локальном скользком участке на проезжей части автомобильной дороги, обеспечению безопасности его проезда и может быть использовано для оперативного контроля над безопасностью движения на участке дороги, организации дорожного движения и судебной дорожной экспертизе дорожно-транспортных происшествий.

Известны статистический и теоретический способы определения безопасной скорости движения транспортного средства [1, 2].

Недостатком этих способов является то, что они не относятся к изобретениям, и они не учитывают суммарную сдвигающую и удерживающую силы, действующие при движении на транспортное средство.

Известен способ определения безопасной скорости движения транспортного средства при изменении на смежных участках дороги коэффициента сцепления [3]. При заезде транспортного средства на скользкий локальный участок проезжей части дороги, возможно, превышение сдвигающих сил или сдвигающих моментов сил над удерживающей силой или удерживающим моментом сил, в результате чего возникает скольжение транспортного средства в направлении вектора сдвигающей силы с вращением транспортного средства или без него.

Недостатком этого способа, является то, что он не относится к изобретению и не позволяет учитывать реальные дорожные условия движения транспортного средства на скользком локальном участке дороги, сдвигающую и удерживающую силы, действующие при движении на транспортное средство [4].

В уровне техники не выявлено способа того же назначения, которое может быть принято в качестве ближайшего аналога заявленного изобретения.

Задачей, решаемой изобретением, является повышение безопасности движения транспортных средств на скользком локальном участке проезжей части дороги.

Для достижения поставленной задачи известный способ определения максимальной безопасной скорости движения транспортного средства по локальному скользкому участку, включает измерение коэффициента сцепления колеса транспортного средства со скользким участком, определение удерживающей и сдвигающей силы, действующей на колесо транспортного средства, построение номограммы зависимостей изменения удерживающей и сдвигающей сил от скорости движения и коэффициента сцепления колеса транспортного средства со скользким участком, нахождение точки пересечения кривой зависимости удерживающей силы от скорости движения с зависимостью суммарной сдвигающей силой от скорости движения транспортного средства, после чего по найденной точке определяют максимальную безопасную скорость движения транспортного средства по локальному скользкому участку дороги, при этом удерживающую $F_{уд}$ и сдвигающую $F_{сд}$ силы определяют из выражений

$$F_{уд.} = R_z \varphi_v;$$

$$F_{сд.} = \sqrt{F_m^2 + (F_n \pm F_{ц})^2}, \quad (1)$$

где R_z - нормальная реакция дороги на колесо транспортного средства;

φ_v - коэффициент сцепления колеса транспортного средства со скользким участком при скорости V ;

F_m - сила тяги транспортного средства, определяемая из выражения

$$F_m = G(f_v \cos \alpha \pm \sin \alpha \pm j) + (kSV^2)/13, \quad (2)$$

G - вес транспортного средства;

f_v - коэффициент сопротивления качению колеса транспортного средства при скорости V ;

α - угол наклона к горизонту проезжей части в продольном направлении;

j - продольное ускорение транспортного средства;

k - коэффициент лобовой обтекаемости транспортного средства;

S - лобовая площадь транспортного средства;

V - скорость движения транспортного средства;

F_n - поперечная составляющая веса транспортного средства, определяемая из выражения:

$$F_n = (G_2/2)i_n,$$

G_2 - сцепной вес транспортного средства;

i_n - поперечный уклон проезжей части дороги на локальном скользком участке;

$F_{ц}$ - центробежная сила, определяемая из выражения

$$F_{ц} = (G_2 V^2)/13gR,$$

g - ускорение силы тяжести;

R - радиус кривой в плане или радиус траектории движения транспортного средства на локальном скользком участке;

причем в выражениях (1) и (2) знак "плюс" принимают при совпадении направлений F_n и $F_{ц}$, а знак "минус" - при направлении $F_{ц}$ в сторону, противоположную направлению F_n .

На рисунке схематично представлена зависимость суммарной сдвигающей ($F_{сд.}$) от скорости движения (V) и удерживающей ($F_{уд.}$) силы от скорости движения (V) для двух значений коэффициента сцепления. Путь нахождения безопасной максимальной скорости движения показан на рисунке стрелками.

Точка пересечения зависимостей, приведенных на рисунке, при определенном значении коэффициента сцепления указывает на равенство суммарной сдвигающей и удерживающей сил, когда качение колеса транспортного средства происходит без продольно-бокового скольжения.

Предлагаемый способ определения максимальной безопасной скорости движения транспортного средства по локальному скользкому участку дороги реализуют следующим образом. Измеряют коэффициент сцепления колеса транспортного средства со скользким покрытием участка дороги для исследуемого режима движения или указанного в материалах ДТП. Определяют удерживающую и сдвигающую силы, действующие на колесо транспортного средства. Строят номограммы зависимостей изменения удерживающей и сдвигающей силы от скорости движения и коэффициента сцепления колеса транспортного средства со скользким покрытием участка дороги. Находят точку пересечения кривой зависимости удерживающей силы от скорости движения с кривой зависимости суммарной сдвигающей силы от скорости движения транспортного средства. По найденной точке определяют максимальную безопасную скорость движения транспортного средства по локальному скользкому участку покрытия дороги.

Отличительные признаки заявленного способа определения максимальной безопасной скорости движения транспортного средства по локальному скользкому участку дороги в месте дорожно-транспортного происшествия отсутствуют в известных в науке техниче-

ских решениях того же назначения, поэтому они считаются новыми, а заявленное техническое решение отвечает критерию "новизна". Наличие новых отличительных признаков у заявленного технического решения указывает на появление нового свойства, а именно обоснованное ограничение скорости движения на скользком локальном участке покрытия дороги и строгое соблюдение водителями скорости движения, указанной на технических средствах организации дорожного движения, поэтому заявленное техническое решение соответствует критерию "существенные отличия".

Предлагаемый способ определения максимальной безопасной скорости движения транспортного средства по локальному скользкому участку дороги при информировании водителя о ней при помощи технических средств организации дорожного движения и соблюдении ими этой скорости исключает качение колеса транспортного средства с продольно - боковым скольжением на скользком локальном участке проезжей части дороги, что повышает безопасность движения по нему.

Источники информации:

1. Дорожные условия и организация дорожного движения / Под ред. В.Ф. Бабков. - М.: Транспорт, 1974. - С. 138.
2. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения / Пер. с англ. В.У.Ренкин. - М.: Транспорт, 1981. - С. 470-471.
3. Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В.Ф.Бабков. - М.: Транспорт, 1982. - С. 209-210.
4. Селюков, Д.Д. Методика определения ограничения скорости движения на дорожном знаке 3.24.1 перед скользким локальным участком на проезжей части дороги / Д.Д. Селюков // Юстиция Беларуси. - 2005. - № 10. - С. 71-74.

