

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА ВЫНАХОДСТВА

№ 13444

Способ и устройство для измерения требуемого коэффициента сцепления

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 20070992

Дата падачы: 2007.08.03

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры
вынаходстваў:

2010.04.26

Дата пачатку дзеяння:

2007.08.03

Генеральны дырэктар

Л.І. Варанецкі



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13444

(13) С1

(46) 2010.08.30

(51) МПК (2009)

G 01N 19/02

G 01M 17/02

B 60T 8/18

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО КОЭФФИЦИЕНТА СЦЕПЛЕНИЯ

(21) Номер заявки: а 20070992

(22) 2007.08.03

(43) 2009.04.30

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

(72) Автор: Селюков Дмитрий Дмитриевич (ВУ)

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

(56) WO 89/09710 A1.

RU 2244057 C1, 2005.

RU 2165610 C1, 2001.

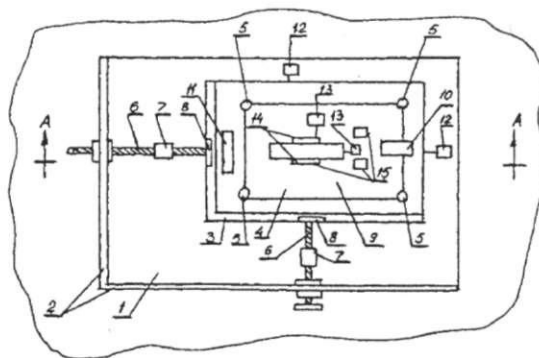
SU 1502681 A1, 1989.

SU 324529, 1971.

Справочник инженера по безопасности движения. - Мн., 2005. - С. 84-89.

(57)

1. Устройство для измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия, включающее плоский гладкий металлический лист с двумя упорными кронштейнами, установленными под прямым углом вдоль двух смежных сторон плоского гладкого металлического листа, подвижную платформу с шероховатой поверхностью, установленную на плоском гладком металлическом листе на опорах для обеспечения линейных перемещений подвижной платформы в продольном и поперечном направлениях при помощи ходовых винтов с электронными динамометрами, электронные весы, установленные на подвижной платформе, устройства для измерения продольного и поперечного уклона поверхности дорожного покрытия, устройства измерения продольного и поперечного перемещения, размещенные на плоском гладком металлическом листе, электронное устройство измерения сжатия боковой поверхности шины транспортного средства от величины продольного и поперечного усилия, устанавливаемое в середине



Фиг. 1

зоны контакта пневматической шины транспортного средства с шероховатой поверхностью подвижной платформы, три цифровые видеокамеры, две из которых установлены перпендикулярно друг к другу для фиксирования изменения боковой поверхности шины транспортного средства в вертикальном и горизонтальном сечении в зоне середины следа отпечатка пневматической шины транспортного средства на шероховатой поверхности подвижной платформы, а третья видеокамера установлена с возможностью фиксирования показаний индикаторов электронных динамометров и электронных весов.

2. Способ измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия, заключающийся в том, что вывешивают колесо транспортного средства, блокируют колесо транспортного средства, опускают колесо транспортного средства на шероховатую поверхность подвижной платформы устройства для измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия по п. 1, измеряют вес, приходящийся на колесо транспортного средства, измеряют продольный и поперечный уклоны поверхности дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия, перемещают подвижную платформу относительно плоского гладкого металлического листа в продольном и поперечном направлениях, замеряют величины продольного и поперечного перемещений подвижной платформы, замеряют величины продольного и поперечного усилий, замеряют величину сжатия боковой поверхности пневматической шины транспортного средства от величины продольного и поперечного усилий, синхронно фиксируют показания индикаторов электронных динамометров и электронных весов, изменения боковой поверхности пневматической шины транспортного средства в вертикальном и горизонтальном сечении в зоне середины следа отпечатка пневматической шины транспортного средства на шероховатой поверхности подвижной платформы цифровыми видеокамерами, строят зависимость сжатия боковой поверхности пневматической шины транспортного средства от величины продольного и поперечного усилия и определяют продольную и поперечную составляющие требуемого коэффициента сцепления, определяют требуемый коэффициент сцепления φ_T из выражения:

$$\varphi_T = \frac{F_{сд.}}{G},$$

где $F_{сд.}$ - сдвигающая сила, действующая в плоскости следа пневматической шины транспортного средства;

G - вес транспортного средства, приходящийся на колесо, при этом сдвигающую силу, действующую в плоскости следа колеса, $F_{сд.}$ определяют из выражения:

$$F_{сд.} = \sqrt{F_{пр.}^2 + F_{поп.}^2},$$

где $F_{пр.}$ - продольное усилие;

$F_{поп.}$ - поперечное усилие.

Изобретение относится к судебной экспертизе дорожно-транспортных происшествий, а именно к приборам измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия. Под требуемым коэффициентом сцепления понимают коэффициент сцепления, которым должна обладать поверхность дорожного покрытия для полной реализации тормозных и тяговых качеств транспортного средства при движении.

Известны устройства для измерения коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия [1-3]. Эти устройства не учитывают конструктивные особенности и эксплуатационное состояние транспортного

средства, одновременное действие продольной и поперечной силы на колесо транспортного средства, сжатие боковой поверхности шины от действия продольных и поперечных сил, в них отсутствуют весы для измерения веса, приходящегося на колесо транспортного средства в месте дорожно-транспортного происшествия, устройства по измерению продольного и поперечного перемещения отпечатка следа колеса относительно опорной поверхности, устройства по измерению сжатия по периметру боковой поверхности шины от величины продольного и поперечного усилия с момента начала деформации до полного проскальзывания, что делает их непригодными для измерения требуемого коэффициента сцепления, и их не используют в судебной экспертизе дорожно-транспортных происшествий.

Известны способы измерения коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия [1, 3, 4]. Эти способы не учитывают конструктивные особенности и эксплуатационное состояние транспортного средства, одновременное действие продольной и поперечной силы на колесо транспортного средства, сжатие боковой поверхности шины от действия продольных и поперечных сил, в них отсутствует измерение веса, приходящегося на колесо транспортного средства, построение зависимости сжатия по периметру боковой поверхности шины от величины продольного и поперечного усилия с момента начала деформации до полного проскальзывания, что делает их непригодными для измерения требуемого коэффициента сцепления с разными конструктивными особенностями и эксплуатационным состоянием.

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

Задачей, решаемой изобретением, является измерение требуемого коэффициента сцепления при одновременном действии на колесо транспортного средства продольной и поперечной силы.

Для решения поставленной задачи устройство измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия, включающее плоский гладкий металлический лист с двумя упорными кронштейнами, установленными под прямым углом вдоль двух смежных сторон плоского гладкого металлического листа, подвижную платформу с шероховатой поверхностью, установленную на плоском гладком металлическом листе на опорах для обеспечения линейных перемещений подвижной платформы в продольном и поперечном направлениях при помощи ходовых винтов с электронными динамометрами, прикрепленными к подвижной платформе при помощи ползуна на шариковых подшипниках, электронные весы, установленные на подвижной платформе, устройства для измерения продольного и поперечного уклона поверхности дорожного покрытия, устройства измерения продольного и поперечного перемещения, размещенные на плоском гладком металлическом листе, электронное устройство измерения сжатия боковой поверхности шины транспортного средства от величины продольного и поперечного усилия, устанавливаемое в середине зоны контакта пневматической шины транспортного средства с шероховатой поверхностью подвижной платформы, три цифровые видеокамеры, две из которых установлены перпендикулярно друг к другу для фиксирования изменения боковой поверхности шины транспортного средства в вертикальном и горизонтальном сечении в зоне середины следа отпечатка пневматической шины транспортного средства на шероховатой поверхности подвижной платформы, а третья видеокамера установлена с возможностью фиксирования показаний индикаторов электронных динамометров и электронных весов.

На фиг. 1 схематично изображен план, а на фиг. 2 - разрез по А-А устройства измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия.

Устройство для измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия (фиг. 1 и 2) содержит плоский гладкий металлический лист 1 с двумя упорными кронштейнами 2, установленными под прямым углом вдоль двух смежных сторон плоского гладкого металлического листа, подвижную платформу 3 с шероховатой поверхностью 4, установленную на плоском гладком металлическом листе на опорах 5 для обеспечения линейных перемещений подвижной платформы в продольном и поперечном направлениях при помощи ходовых винтов 6 с электронными динамометрами 7, прикрепленными к подвижной платформе при помощи ползуна 8 на шариковых подшипниках, электронные весы 9, установленные на подвижной платформе, устройства для измерения продольного 10 и поперечного 11 уклона поверхности дорожного покрытия, устройства измерения продольного 12 и поперечного 13 перемещения, размещенные на плоском гладком металлическом листе, электронное устройство измерения сжатия боковой поверхности шины транспортного средства от величины продольного и поперечного усилия 14, устанавливаемое в середине зоны контакта пневматической шины транспортного средства с шероховатой поверхностью подвижной платформы, три цифровые видеокамеры 15, две из которых установлены перпендикулярно друг к другу для фиксирования изменения боковой поверхности шины транспортного средства в вертикальном и горизонтальном сечении в зоне середины следа отпечатка пневматической шины транспортного средства на шероховатой поверхности подвижной платформы, а третья видеокамера установлена с возможностью фиксирования показаний индикаторов электронных динамометров и электронных весов.

Устройство для измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия работает следующим образом. Вывешивают колесо транспортного средства, блокируют колесо транспортного средства и опускают колесо транспортного средства на шероховатую поверхность подвижной платформы и весов предлагаемого устройства для измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия. При помощи электронных весов 9 измеряют вес, приходящийся на колесо транспортного средства. При помощи устройств 10 и 11 измеряют продольный и поперечный уклоны поверхности дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия. Перемещают подвижную платформу в продольном и поперечном направлениях относительно плоского гладкого металлического листа устройства путем вращения ходовых винтов 6, создавая дозированное усилие. При помощи электронных динамометров 7 измеряют дозированное продольное и поперечное усилие. При помощи устройств 12 измеряют продольное и поперечное перемещение подвижной платформы относительно гладкого металлического листа, а при помощи устройств 13 измеряют продольное и поперечное перемещение колеса транспортного средства относительно подвижной платформы. Сжатие боковины шины от величины продольного и поперечного усилия измеряют при помощи электронного устройства 14. Показания на индикаторах веса, продольного и поперечного уклона, динамометра, перемещения и деформации синхронно фиксируют цифровой видеокамерой 15. Строят зависимость сжатия боковины шины от величины продольного и поперечного усилия по зафиксированным показаниям. На полученной зависимости находят продольное и поперечное усилие, при котором наступает скольжение шины. Установив продольное и поперечное усилие, определяют сдвигающую силу, при которой наступило скольжение шины. Требуемый коэффициент сцепления, при котором наступило скольжение, определяют по формуле:

$$\varphi_{\text{т}} = F_{\text{сд}}/G,$$

где $F_{\text{сд}}$ - сдвигающая сила, действующая в плоскости следа колеса, которую определяют по формуле:

$$F_{\text{сд.}} = \sqrt{F_{\text{пр.}}^2 + F_{\text{поп.}}^2},$$

где $F_{\text{пр.}}$ - продольное усилие;

$F_{\text{поп.}}$ - поперечное усилие;

G - вес транспортного средства, приходящийся на колесо.

Для решения поставленной задачи способ измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия вывешивают колесо транспортного средства, блокируют колесо транспортного средства, опускают колесо транспортного средства на шероховатую поверхность подвижной платформы устройства для измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия по п. 1, измеряют вес, приходящийся на колесо транспортного средства, измеряют продольный и поперечный уклоны поверхности дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия, перемещают подвижную платформу относительно плоского гладкого металлического листа в продольном и поперечном направлениях, замеряют величины продольного и поперечного перемещений подвижной платформы, замеряют величины продольного и поперечного усилий, замеряют величину сжатия боковой поверхности пневматической шины транспортного средства от величины продольного и поперечного усилий, синхронно фиксируют показания индикаторов электронных динамометров и электронных весов, изменения боковой поверхности пневматической шины транспортного средства в вертикальном и горизонтальном сечении в зоне середины следа отпечатка пневматической шины транспортного средства на шероховатой поверхности подвижной платформы цифровыми видеокамерами, строят зависимость сжатия боковой поверхности пневматической шины транспортного средства от величины продольного и поперечного усилия и определяют продольную и поперечную составляющие требуемого коэффициента сцепления, определяют требуемый коэффициент сцепления $\varphi_{\text{т}}$ из выражения:

$$\varphi_{\text{т}} = \frac{F_{\text{сд.}}}{G},$$

где $F_{\text{сд.}}$ - сдвигающая сила, действующая в плоскости следа пневматической шины колеса транспортного средства;

G - вес транспортного средства, приходящийся на колесо, при этом сдвигающую силу, действующую в плоскости следа колеса, $F_{\text{сд.}}$ определяют из выражения:

$$F_{\text{сд.}} = \sqrt{F_{\text{пр.}}^2 + F_{\text{поп.}}^2},$$

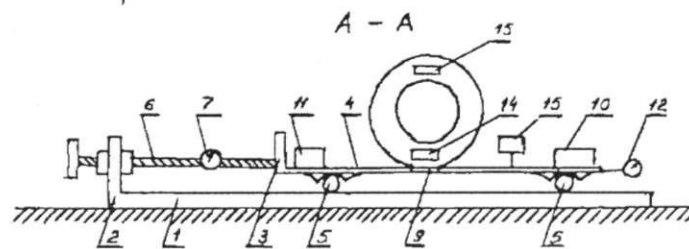
где $F_{\text{пр.}}$ - продольное усилие;

$F_{\text{поп.}}$ - поперечное усилие.

Отличительные признаки заявленного устройства и способа измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия отсутствуют в известных в науке и технике технических 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 измерения требуемого коэффициента сцепления пневматической шины транспортного средства с поверхностью дорожного покрытия в месте дорожно-транспортного происшествия при одновременном действии на колесо транспортного средства продольной и поперечной силы, поэтому заявленное техническое решение соответствует критерию "существенные отличия".

Источники информации:

1. Селюков Д.Д. Судебная автодорожная экспертиза дорожно-транспортных происшествий. - Мн.: Харвест, 2005. - С. 162-165, 232.
2. Кузнецов Ю.В. Ходовая динамометрическая лаборатория по исследованию коэффициентов продольного и поперечного сцепления. - В кн.: Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог. Труды Московского автомобильно-дорожного института (МАДИ), вып. 81. - М.: изд. МАДИ, 1975. - С. 24-26.
3. Немчинов М.В. Сцепные качества дорожных покрытий и безопасность движения автомобиля. - М.: Транспорт, 1995. - С. 196-202.
4. Патент Франции 2835918, кл. G 01N 19/02, 2004. Способ измерения максимального коэффициента сцепления на основе растяжения по периметру боковой поверхности шины.



Фиг. 2