

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2809399

### УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СЦЕПЛЕНИЯ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Труфанова Инна Сергеевна (RU), Невзоров Данил Николаевич (RU)*

Заявка № 2023117219

Приоритет изобретения 29 июня 2023 г.

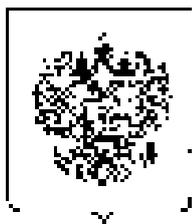
Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 11 декабря 2023 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 29 июня 2043 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*G01M 17/02 (2023.08)*

(21)(22) Заявка: 2023117219, 29.06.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.06.2023

Дата регистрации:  
11.12.2023

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 29.06.2023

(45) Опубликовано: 11.12.2023 Бюл. № 35

Адрес для переписки:  
190106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, д.2,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет императрицы Екатерины II"

(72) Автор(ы):

Труфанова Инна Сергеевна (RU),  
Невзоров Данил Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет императрицы Екатерины II"  
(RU)

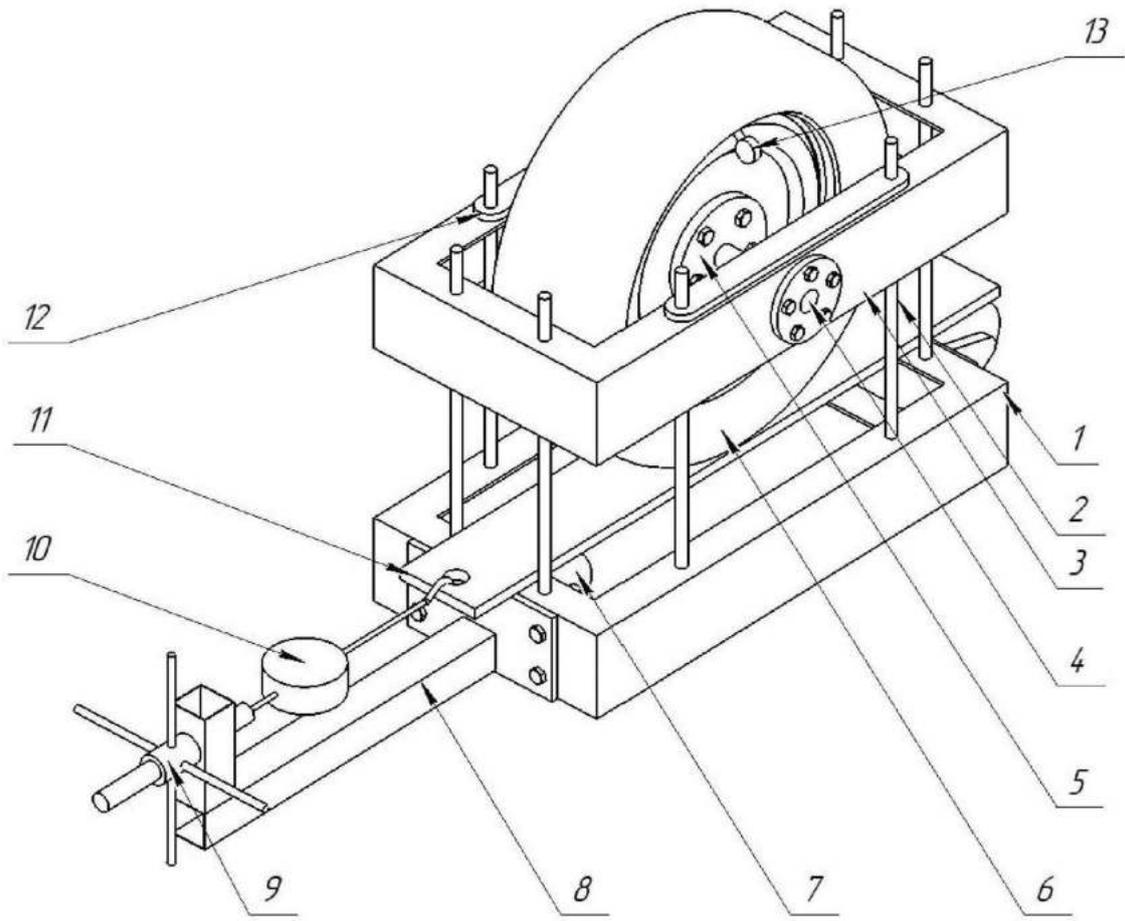
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 118753 U1, 27.07.2012. RU 174533  
U1, 19.10.2017. US 8074488 B2, 13.12.2011.

## (54) УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СЦЕПЛЕНИЯ

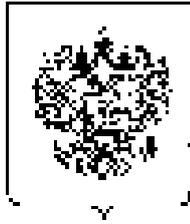
(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для измерения коэффициента сцепления автомобильной шины и твердого покрытия. Устройство содержит раму, колесо и независимый груз. Рама состоит из швеллеров, на которых жестко закреплены вертикальные направляющие с возможностью перемещения опорной рамы. В швеллерах выполнены отверстия, в которые с возможностью съема закрепляют неподвижную ось, на которой с возможностью съема установлена ступица с приводным колесом, на котором установлен с возможностью съема в ниппель манометр. На раме закреплены ролики,

один на внутренней поверхности, а другой на внешней, с возможностью перемещения исследуемой пластины, а на внешней стороне рамы установлена с возможностью съема консоль, на конце которой закреплена лебедка. Динамометр установлен на тросе, один конец которого закреплен на лебедке, а на другом конце – крюк. Груз выполнен в форме прямоугольника с отверстиями, с возможностью установки на направляющие. Технический результат – повышение точности определения оптимального коэффициента сцепления автомобильной шины. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G01M 17/02 (2023.08)*

(21)(22) Application: **2023117219, 29.06.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**29.06.2023**

Registration date:  
**11.12.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **29.06.2023**

(45) Date of publication: **11.12.2023 Bull. № 35**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, d.2,  
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet imperatritsy Ekateriny II"**

(72) Inventor(s):

**Trufanova Inna Sergeevna (RU),  
Nevzorov Danil Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet imperatritsy Ekateriny II" (RU)**

(54) **FRICITION COEFFICIENT MEASURING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry.

SUBSTANCE: device contains a frame, a wheel, and an independent load. The frame consists of channels on which vertical guides are rigidly fixed with the ability to move the support frame. The channels have holes in which a fixed axle is removably fixed, on which a hub with a drive wheel is removably mounted, on which a pressure gauge is removably installed in the nipple. Rollers are fixed to the frame, one on the inner surface and the other on the outer surface, with the

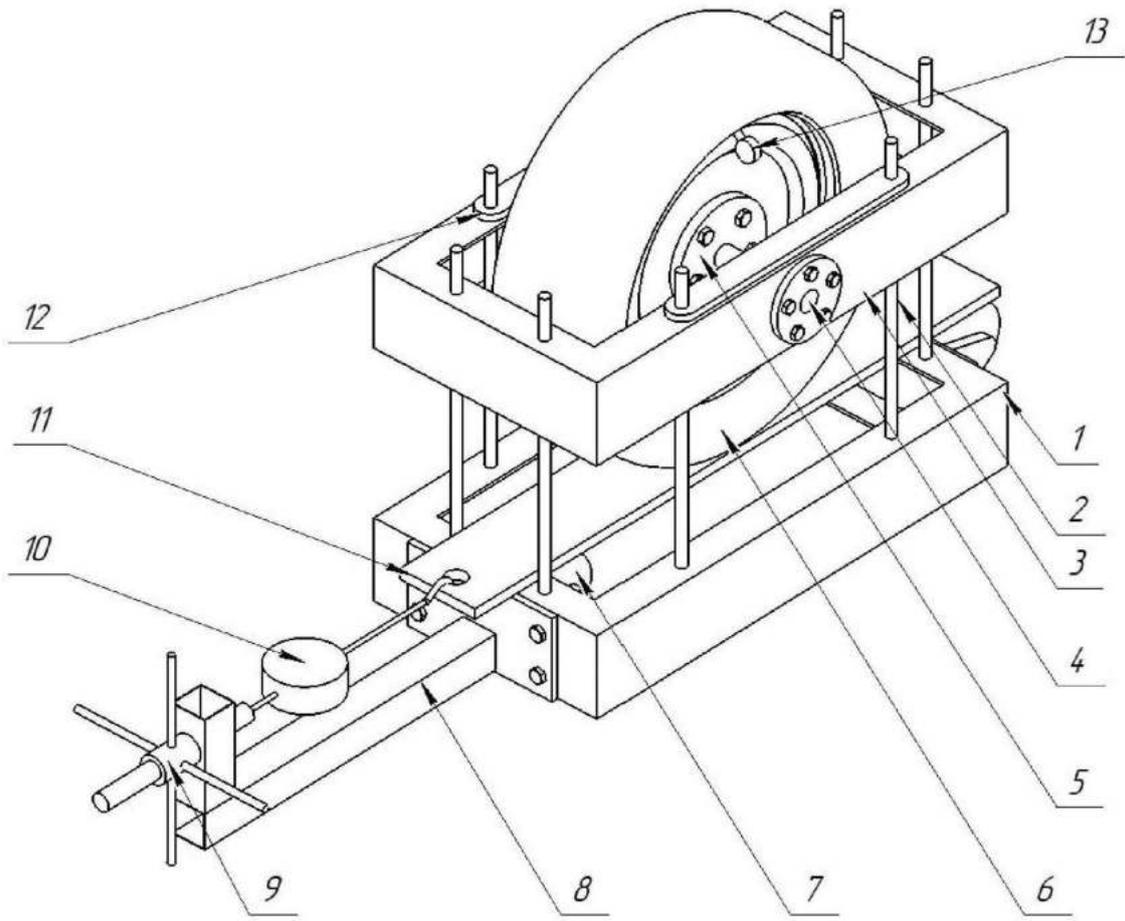
ability to move the plate under study, and on the outer side of the frame there is a removable console installed, at the end of which a winch is attached. The dynamometer is mounted on a cable, one end of which is fixed to the winch, and at the other end there is a hook. The load is made in the shape of a rectangle with holes, with the possibility of installation on guides.

EFFECT: improved accuracy of determining the optimal coefficient of adhesion of a car tyre.

1 cl, 2 dwg

**RU 2 809 399 C1**

**RU 2 809 399 C1**



Фиг. 1

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для измерения коэффициента сцепления автомобильной шины и твердого покрытия. Устройство может быть применено для измерения КС, например, на поверхности продольной балки конвейерного поезда Rail-Veyor с резиновым приводным колесом.

5 Известно устройство измерения коэффициента сцепления колеса транспортного средства с поверхностью (Патент РФ № 174533, опубл. 19.10.2017), в котором достигнут следующий технический результат: повышение точности и достоверности результатов измерения коэффициента сцепления с одновременным повышением надежности. Устройство состоит из измерительного колеса, установленного консольно, независимого  
10 грузика, тормозного генератора, соединенного с вычислительным устройством, тензометрическим датчиком, модулем детектора нулевых точек, модулем вычисления и все это установлено в защищенном корпусе на шасси устройства.

Недостатком устройства является сложность конструкции и наличие источника питания для работоспособности всех элементов. Кроме того, конструкция данного  
15 устройства приспособлена только для оценки продольного сцепления и не затрагивает поперечное - бокового сцепления.

Известно устройство измерения коэффициента сцепления колеса с поверхностью аэродромных и дорожных покрытий (Патент РФ № 2369856, опубл. 10.10.2009), состоящее из измерительного колеса, расположенного на двухколесной установке,  
20 редуктора, независимого грузика, тормозного генератора, датчика угловых скоростей вращения колеса, аккумуляторной батареи, системы управления и нагрузочного двигателя.

Недостатком устройства является то, что устройство является буксируемым или встроеным в автомобиль и имеет колеса для передвижения.

25 Известно устройство для определения коэффициента сцепления пневматических колес с дорожным покрытием (Патент РФ 2434093, опубл. 10.10.2009), состоящее из транспортного средства, тяги, соединяющей измерительное колесо с рамой, двуплечего рычага, нагрузителя, амортизатора для исключения вертикальных колебаний, датчика перемещения, динамометрического устройства, электродвигателя и тахогенератора,  
30 которые установлены непосредственно на измерительном колесе.

Недостатком устройства является необходимость использования буксирующего средства, к которому присоединяется устройство. Применение дополнительных тяг и рычагов, которые не участвуют в измерении коэффициента сцепления между измерительным колесом и металлической пластиной.

35 Известно устройство для измерения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием (Патент РФ 2357038, опубл. 27.05.2009 г.), в котором техническим результатом является упрощение конструкции, расширение возможности проведения работ в лабораторных условиях одновременно методами измерения тормозного пути и отрицательного ускорения и изменение эксплуатационных условий в широких пределах.  
40 Технический результат достигается тем, что устройство выполнено в виде тележки, перемещаемой по резиновой дорожке равномерным ускорением при качении центрального и поддерживающего колес под действием свободно падающего груза.

Недостатком данного устройства является то, что необходимы большие габариты лабораторных условий для подвешивания блоков троса и длинного тормозного пути.

45 Известно устройство измерения коэффициента сцепления транспортных колес с аэродромными и автодорожными покрытиями (Патент РФ 118753, опубл. 27.07.2012 г.) принятое за прототип, включающее буксируемую тележку, содержащую раму, опирающуюся на два несущих колеса, измерительное колесо, блок управления,

независимый груз, цепную передачу, тормозной генератор, датчик тока торможения, датчик угловых скоростей, блок управления и датчик тока торможения.

Недостатком является избыточная чувствительность к механическим дефектам покрытия, на котором проводятся измерения, измерительное колесо реагирует на любое изменение подстилающей поверхности, даже если это изменение не связано непосредственно со сцеплением.

Техническим результатом является определение оптимального коэффициента сцепления.

Технический результат достигается тем, что рама состоит из швеллеров, на которых жестко закреплены вертикальные направляющие с возможностью перемещения опорной рамы, в швеллерах выполнены отверстия, в которые с возможностью съема закрепляют неподвижную ось, на которой с возможностью съема установлена ступица с приводным колесом, на котором установлен с возможностью съема в ниппель манометр, на раме закреплены ролики, один на внутренней поверхности, а другой на внешней, с возможностью перемещения исследуемой пластины, а на внешней стороне рамы установлена с возможностью съема консоль, на конце которой закреплена лебедка, динамометр установлен на тросе, один конец которого закреплен на лебедке, а на другом конце - крюк, при этом груз выполнен в форме прямоугольника с отверстиями, с возможностью установки на направляющие.

Устройство измерения коэффициента сцепления поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - общий вид устройства;

фиг. 2 - 3D-вид устройства, где:

1 - неподвижная рама;

2 - вертикальные направляющие;

3 - опорная рама;

4 - неподвижная ось;

5 - ступица;

6 - приводное колесо;

7 - ролик;

8 - консоль;

9 - лебедка;

10 - динамометр;

11 - исследуемая пластина;

12 - груз;

13 - манометр.

Устройство измерения коэффициента сцепления содержит неподвижную раму 1, состоящую из швеллеров, на которых жестко закреплены вертикальные направляющие 2 с возможностью перемещения опорной рамы 3. В швеллерах опорной рамы 3 выполнены отверстия для крепления с возможностью съема неподвижной оси 4. На неподвижной оси с возможностью съема крепится ступица 5, на которую установлено приводное колесо 6. На приводное колесо 6 установлен с возможностью съема в ниппель манометр 13. На неподвижной раме 1 закреплены ролики 7, один на внутренней поверхности, а другой на внешней, с возможностью перемещения исследуемой пластины 11. На внешней стороне неподвижной рамы 1 установлена с возможностью съема консоль 8, на конце которой закреплена лебедка 9. Динамометр 10 установлен на тросе, один конец которого закреплен на лебедке 9, а на другом конце закреплен крюк. Груз 12 выполнен в форме прямоугольника, на концах которого выполнены отверстия, для установки на направляющие 2 сверху над опорной рамой 3.

Устройство работает следующим образом. Перед монтажом устройства измеряют массу следующих элементов: опорной рамы 3, неподвижной оси 4, ступицы 5, приводного колеса 6 и груза 12. Перед началом измерений подбирают пластину 11 с определенными адгезионными свойствами, после чего опорную раму 3 поднимают и укладывают на пластину 11, исследуемой поверхностью в сторону приводного колеса на неподвижные ролики 7. Далее в отверстии в пластине 11 закрепляют крюк от лебедки 9, установив при этом динамометр 10 таким образом, чтобы измерялось усилие проскальзывания пластины 11. Опорную раму 3 опускают на исследуемую пластину 11, прилагая усилие прижатия, состоящее из массы опорной рамы 3, неподвижной оси 4, приводного колеса 5. Следующим действием является измерение давления с помощью манометра 13, установленного на приводном колесе 5. Далее вращают ручку лебедки 9 до тех пор, пока на динамометре 10 не появится максимальное значение. Измерения проводятся не менее 3-х раз с разным давлением в приводном колесе 5. Далее сверху опорной рамы 3 на вертикальные направляющие 2 навешивают груз 12 и проводят измерения с помощью манометра 13 и динамометра 10.

За счет установки на устройстве вертикальных направляющих, лебедки, динамометра и манометра повышается точность определения оптимального коэффициента. Внесенные конструктивные изменения позволяют изменять силу прижатия, давление в шине и поверхностные свойства пластины, что позволит выявить более эффективные параметры для наибольшего коэффициента сцепления.

#### (57) Формула изобретения

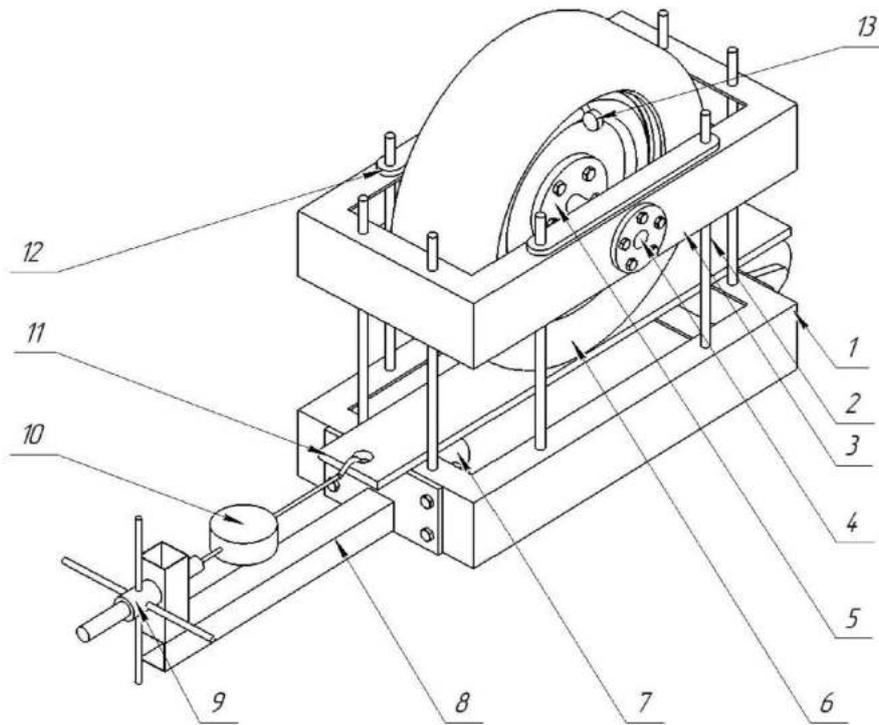
Устройство для измерения коэффициента сцепления, содержащее раму, колесо и независимый груз, отличающееся тем, что рама состоит из швеллеров, на которых жестко закреплены вертикальные направляющие с возможностью перемещения опорной рамы, в швеллерах выполнены отверстия, в которые с возможностью съема закрепляют неподвижную ось, на которой с возможностью съема установлена ступица с приводным колесом, на котором установлен с возможностью съема в ниппель манометр, на раме закреплены ролики, один на внутренней поверхности, а другой на внешней, с возможностью перемещения исследуемой пластины, а на внешней стороне рамы установлена с возможностью съема консоль, на конце которой закреплена лебедка, динамометр установлен на тросе, один конец которого закреплен на лебедке, а на другом конце – крюк, при этом груз выполнен в форме прямоугольника с отверстиями, с возможностью установки на направляющие.

35

40

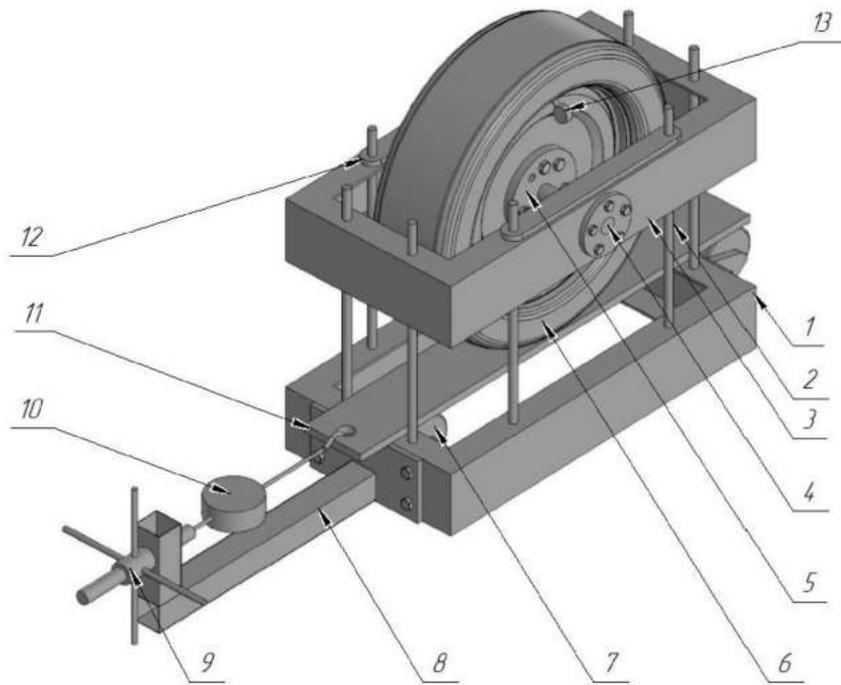
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2