

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2532955

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ ПОРОД РЕЗАНИЮ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013135781

Приоритет изобретения 30 июля 2013 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 16 сентября 2014 г.

Срок действия патента истекает 30 июля 2033 г.

Врио руководителя Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013135781/03, 30.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.07.2013

(45) Опубликовано: 20.11.2014 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1550134 A1, 15.03.1990 . SU 278600 A1, 13.09.1972 . SU 817255 A1, 30.03.1981 . SU 866188 A1, 23.09.1981 . SU 1837107 A1, 30.08.1993 . US 20070062263 A1, 22.03.2007

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

**Габов Виктор Васильевич (RU),  
Тарасов Юрий Дмитриевич (RU),  
Лыков Юрий Васильевич (RU),  
Банников Александр Анатольевич (RU),  
Кустриков Эдуард Владимирович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)**

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ ПОРОД РЕЗАНИЮ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и предназначено для определения сопротивляемости угля и горных пород резанию рабочим инструментом исполнительных органов горных машин. Технический результат направлен на обеспечение безотрывного движения резца и поддержание квазипостоянного напряжения перед резцом в вершине магистральной трещины. Устройство содержит головку с резцом, закрепленным на держателе, и приводной винт с гайкой. Головка с резцом выполнены с возможностью их перемещения по закрепленным на раме

направляющим, при этом головка выполнена с цилиндрическим углублением. В углублении головки с одного конца расположена спиральная пружина сжатия, снабженная датчиком, регистрирующим усилие сжатия пружины. Второй конец пружины размещен в углублении упорной шайбы с возможностью упора в торец винта. Винт установлен в опоре, закрепленной на направляющих, с возможностью его взаимодействия с соответствующей нарезкой опоры при вращении винта автоматизированным приводом. 2 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013135781/03, 30.07.2013

(24) Effective date for property rights:  
30.07.2013

Priority:

(22) Date of filing: 30.07.2013

(45) Date of publication: 20.11.2014 Bull. № 32

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2, FGBOU  
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet  
"Gornyj", otdel intelektual'noj sobstvennosti i  
transfera tekhnologij (otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

**Gabov Viktor Vasil'evich (RU),  
Tarasov Jurij Dmitrievich (RU),  
Lykov Jurij Vasil'evich (RU),  
Bannikov Aleksandr Anatol'evich (RU),  
Kustrikov Ehduard Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj  
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **ROCK CUTTABILITY DETERMINATION DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: device has a head with a cutter fixed on a holder, and a driving screw with a nut. The head with cutter are designed with a possibility of their movement along guides fixed on the frame, meanwhile the head is implemented with cylindrical recess. In the head recess from one end a coil compression spring fitted with a sensor, recording the spring compression force is located. The second end of the spring is placed

in recess of a thrust washer with a possibility of a thrusting the screw end. The screw is installed in a support fixed on guides, with a possibility of its interaction with the relevant thread of the support bearing at the screw rotating by the automated drive.

EFFECT: ensuring of continuous cutter motion and maintaining of quasi-constant tension in front of the cutter in the top of mainline fracture.

2 dwg

RU 2 532 955 C 1

RU 2 532 955 C 1

Изобретение относится к горной промышленности и предназначено для определения сопротивляемости горных пород резанию рабочим инструментом исполнительных органов горных машин.

5 Известно устройство для определения сопротивляемости угля и пород резанию, где резание пород осуществляется путем приложения к резцу силы посредством груза постоянной массы через рычаг, установленный на оси перпендикулярной плоскости резания, а показатель сопротивляемости породы резанию рассчитывают из отношений веса груза и скорости резания к толщине срезаемой стружки, учитывая постоянные коэффициенты, зависящие от размеров плеч рычага (SU 1696697 A1 07.12.91 Бюл. №45).

10 Недостатками указанного устройства являются:

- заданное изменение усилия резания из-за постоянной массы груза и изменяющегося плеча рычага;

- сопротивляемость породы резанию зависит от коэффициентов, характеризующих размеры плеч рычага;

15 - способ не учитывает при резании свойство пород разрушаться циклично с возникновением магистральных трещин с переменной скоростью.

Известно устройство для определения сопротивляемости известняков резанию, содержащее переносную раму, суппорт с резцом и самозаписывающее устройство (SU 278600, 13.09.1972, Бюл. №27).

20 Недостатком этого устройства является то, что скорость движения резца задается ручным приводом и значительно меньше скорости распространения магистральной трещины, то есть не обеспечивает безотрывное движение резца.

Известно устройство для определения сопротивляемости горных пород резанию, содержащее опоры с анкерными зажимами и двумя шарнирным подвесам, режущую 25 головку с двумя соосными штангами, одна из которых размещена с возможностью осевого перемещения в одном из шарнирных подвесов, а вторая выполнена полой, чувствительный элемент, гайку, установленную с возможностью вращения во втором шарнирном подвесе, приводной винт, связанный с второй штангой шпоночным соединением, резец, укрепленный в головке с возможностью перемещения 30 перпендикулярно оси штанг (SU 1837107 A1, 30.08.1993, Бюл. №32).

Недостатком этого устройства является то, что не обеспечивается постоянный контакт резца с забоем.

Известен прибор для определения сопротивляемости горных пород резанию, включающий корпус, резец, эксцентрик, установленный с возможностью взаимодействия 35 с резцом, винт, стакан, пружину, установленную в стакан, и записывающее устройство (SU 899945, 23.01.1982, Бюл. №3).

Недостатком этого устройства является то, что имеется опасность заклинивания резца.

40 Известно устройство для определения сопротивляемости горных пород резанию, содержащее головку с резцом, приводной винт с гайкой, опоры и чувствительный элемент (SU 1550134, A1 15.03.90, Бюл. №10), принятое за прототип.

Недостатком данного устройства является то, что при осуществлении среза скорость движения резца меньше скорости распространения магистральных трещин, поэтому невозможно обеспечить квазипостоянное напряжение в массиве перед резцом.

45 Технический результат изобретения заключается в том, что головка с резцом выполнены с возможностью их перемещения по закрепленным на раме направляющим, ориентированным вдоль поверхности забоя, при этом головка выполнена с цилиндрическим углублением со стороны, противоположной направлению режущей

кромки резца, с ориентацией его параллельно поверхности забоя, с размещением в углублении головки одного конца спиральной пружины сжатия, снабженной датчиком регистрирующим усилия сжатия пружины, второй конец пружины размещен в углублении упорной шайбы с возможностью упора в торец винта, при этом винт  
 5 установлен в опоре, закрепленной на направляющих, с возможностью его взаимодействия с соответствующей нарезкой опоры при вращении винта автоматизированным приводом.

Сущность технического решения поясняется следующими чертежами.

На фиг.1 и фиг.2 изображено устройство для определения сопротивляемости угля и  
 10 горных пород резанию, главный вид и разрез А-А.

Устройство включает горизонтальные направляющие (рельсы) 4, установленные на станине 14. В направляющих может совершать продольные движения с малым коэффициентом трения головка 3. На направляющих жестко крепится опора 10. В опоре выполнено отверстие с резьбой, в которую ввинчивается винт 11 с зубчатым  
 15 колесом 12. Колесо 12 приводится во вращение приводом 16. Винт торцом упирается в упорную шайбу 7. С противоположной стороны к шайбе крепится одним концом пружина 6, другой конец пружины опирается на чувствительный элемент 8, встроенный в углубление головки 3. Спиральная пружина 6 выбирается таким образом, чтобы усилие соприкосновения ее витков было больше, чем ожидаемого усилия резания, а  
 20 ход пружины до соприкосновения ее витков был больше длины продольной трещины в породе за единичный скол. К чувствительному элементу 8 присоединяется вторичный прибор 9 (динамометр) с устройством 15 для непрерывной регистрации сил резания. К головке фланцами крепятся оси колес 13, которые перекатываются по направляющим (рельсам) 4. В головке 3 предусмотрено отверстие под резцедержатель 2, в который  
 25 устанавливается резец 1.

Принцип работы заключается в следующем. При включении привода 16 крутящий момент передается на цилиндрическое колесо 12 и винт 11. Винт соединен с цилиндрическим колесом посредством шлицевого соединения, при этом винт может перемещается в осевом направлении, так как резьбовым концом соединен с винтовой  
 30 нарезкой опоры 10, жестко закрепленной на станине 14. При вращении и осевом перемещении винт сжимает пружину 6, которая накапливает потенциальную энергию. С увеличением степени сжатия пружины повышается усилие на винте, когда усилие превысит сопротивление породы резанию, начнется процесс резания породы резцом 1. В процессе резания используется энергия как от привода 16, так и потенциальная  
 35 энергия, запасенная пружиной 6 при ее упругой деформации. Так как резец закреплен в головке, установленной на направляющих (рельсах) 4, то он может совершать только продольные движения вдоль станины 14. В процессе резания в подрезцовой зоне угольного блока образуются магистральные трещины. Так как пружина обладает достаточно большой жесткостью и сила трения между направляющими 4 и колесами  
 40 13 мала, то скорость резца будет близкой или равна скорости распространения магистральной трещины. Поэтому в момент начала роста магистральной трещины со скоростью, большей, чем скорость осевого перемещения винта 11, сопротивление резанию начинает уменьшаться, что вызывает ускорение движения резца, обеспечиваемое энергией, накопленной сжатой пружиной. Изменение сил резания  
 45 объясняется изменчивостью сил трения и сопротивления резанию. Силы резания отражаются регистрирующим прибором 9 и фиксируются устройством непрерывной записи сил резания 15. Сопротивляемость резанию определяется отношением силы резания к толщине среза.

Технический результат достигается тем, что пружина устройства при своем сокращении запасает потенциальную энергию, распрямление пружины ускоряет движение резца, обеспечивает постоянный контакт резца с массивом и поддержание квазипостоянного напряжения перед резцом в вершине магистральной трещины.

5 Процесс резания с постоянным силовым воздействием уменьшает потребление энергии на такие стадии процесса резания, как зачистка и дробление, и позволяют получить более точные измерения.

#### Формула изобретения

10 Устройство для определения сопротивляемости пород резанию, содержащее головку с резцом, закрепленным на держателе с возможностью его взаимодействия с предварительно подготовленным в забое вырезом породного массива заданной глубины, и приводным винтом с гайкой, отличающееся тем, что головка с резцом выполнены с  
15 ориентированным вдоль поверхности забоя, при этом головка выполнена с цилиндрическим углублением со стороны, противоположной направлению режущей кромки резца, с ориентацией его параллельно поверхности забоя, с размещением в углублении головки одного конца спиральной пружины сжатия, снабженной датчиком, регистрирующим усилия сжатия пружины, второй конец пружины размещен в  
20 углублении упорной шайбы с возможностью упора в торец винта, при этом винт установлен в опоре, закрепленной на направляющих, с возможностью его взаимодействия с соответствующей нарезкой опоры при вращении винта автоматизированным приводом.

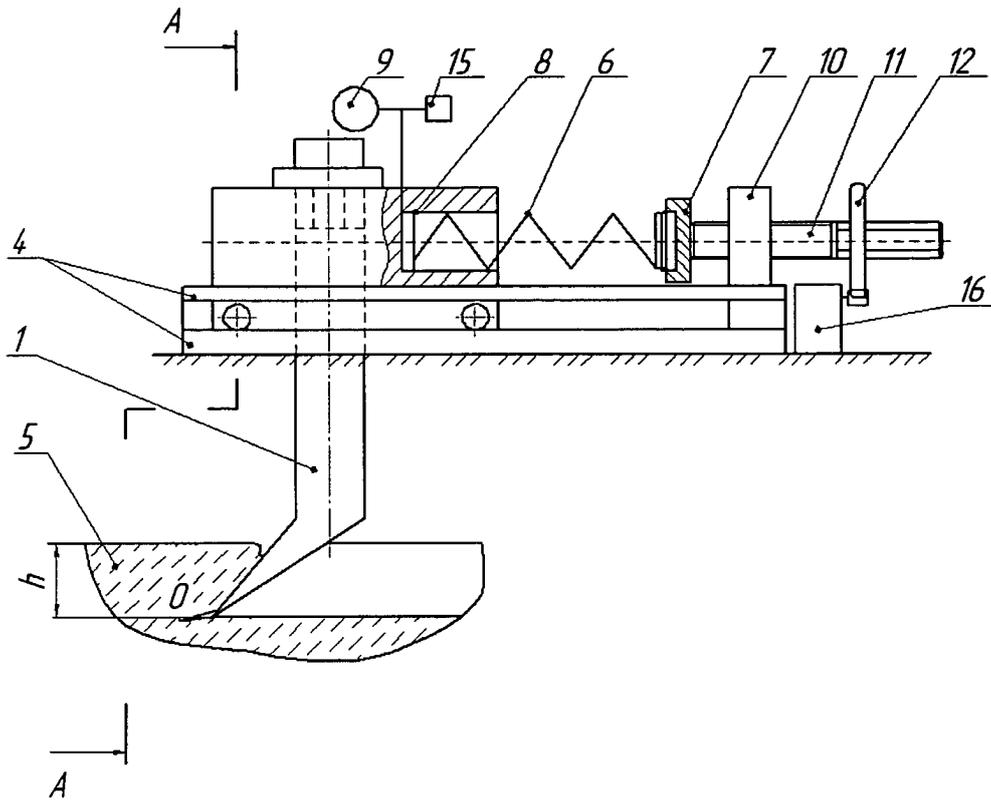
25

30

35

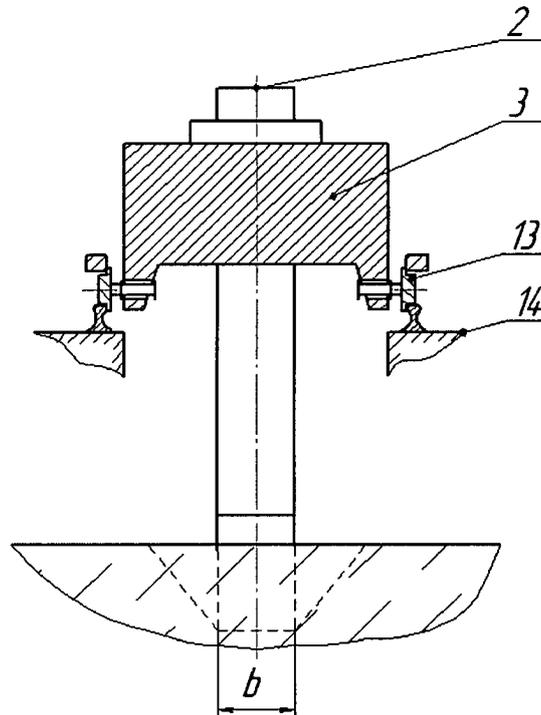
40

45



Фиг. 1

A-A



Фиг. 2