

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2549642

### ПЕРФОРАТОР

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

Автор(ы): *с.м. на обороте*

Заявка № 2014114580

Приоритет изобретения **11 апреля 2014 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **01 апреля 2015 г.**

Срок действия патента истекает **11 апреля 2034 г.**

*Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности*

*Л.Л. Кирий*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014114580/03, 11.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.04.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.04.2014

(45) Опубликовано: 27.04.2015 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2444602 C1, 10.03.2012 . SU 713969  
A2, 05.02.1980 . RU 2223378 C1, 10.02.2004 .  
RU 2296850 C1, 10.04.2007 . US 4576240 A1,  
18.03.1986 . CA 2742024 A1, 04.12.2011

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-  
сырьевой университет "Горный", отдел ИС и  
ТТ

(72) Автор(ы):

Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU),  
Соколова Галина Владимировна (RU),  
Сабитов Александр Эдуардович (RU),  
Лавренко Сергей Александрович (RU),  
Исаев Алексей Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

## (54) ПЕРФОРАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной и строительной промышленности и может быть использовано для бурения шпуров в любых многоструктурных породах с твердыми включениями, например апатитонефелиновой руды. Перфоратор содержит сдвоенный ударник, состоящий из основного и вспомогательного бойков, при этом вспомогательный боек выполнен с внутренней полостью, состоящей из двух частей. Пустота со стороны основного бойка связана с наружной поверхностью воздухоподающей трубки, центрирующей соударяющиеся вспомогательный боек и штангу. Вспомогательный боек диаметра  $D$  имеет

внутренние полости длиной  $L_1$  и  $L_2$ , причем полость со стороны основного бойка, длиной  $L_2$  и диаметра  $D_1 < 0,5D$ , связана с наружной поверхностью воздухоподающей трубки, центрирующей соударяющиеся боек и штангу, а полость со стороны штанги выполнена расширяющейся, причем  $L_2 > 2L_1$ , а торец воздухоподающей трубки имеет не менее четырех отверстий, оси которых касательны выступам расширяющейся части вспомогательного бойка, и центральное отверстие для подачи воды или воздуха. Обеспечивается надёжный процесс «дрезбга» и стабильная работа перфоратора. 5 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*E21B 6/06* (2006.01)*B25D 17/02* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014114580/03, 11.04.2014

(24) Effective date for property rights:  
11.04.2014

Priority:

(22) Date of filing: 11.04.2014

(45) Date of publication: 27.04.2015 Bull. № 12

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet  
"Gornyj", otdel IS i TT

(72) Inventor(s):

Jungmejster Dmitrij Alekseevich (RU),  
Sokolova Galina Vladimirovna (RU),  
Sabitov Aleksandr Ehduardovich (RU),  
Lavrenko Sergej Aleksandrovich (RU),  
Isaev Aleksej Igorevich (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) **PERFORATOR**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: perforator comprises a hammer-stone, comprising main and auxiliary strikers, at the same time the auxiliary striker is made with an inner cavity made of two parts. The cavity at the side of the main striker is connected with the outer surface of an air supply tube, which aligns colliding auxiliary striker and a rod. The auxiliary striker of diameter  $D$  has inner cavities with length  $L_1$  and  $L_2$ , besides, the cavity at the side of the main striker, with length  $L_2$  and diameter

$D_1 < 0.5D$ , is connected with the outer surface of the air supply tube, which aligns the colliding striker and the rod, and the cavity at the side of the rod is made expanded, besides  $L_2 > 2L_1$ , and the end of the air supply tube has at least four holes, axes of which are tangent to ledges of the expanding part of the auxiliary striker, and the central hole for water or air supply.

EFFECT: reliable process of bounce and stable operation of a perforator.

5 dwg

Изобретение относится к горной и строительной промышленности и может быть использовано для бурения шпуров в любых многоструктурных породах с твердыми включениями, например апатитнефелиновой руды.

5 Известно гидропневматическое устройство ударного действия (Авторское свидетельство СССР №713969, опубл. 05.02.1980 г.), включающее корпус, боек с наконечником, рабочий и тормозной поршни, подпружиненный золотник, переливные и управляющие каналы.

Недостатком этого устройства является то, что данное устройство способно работать только в режиме отбойного молотка и не может быть использовано для бурения.

10 Известен двухпоршневой перфоратор (Авторское свидетельство СССР №140228, опубл. 01.01.1961 г.), включающий корпус, два поршня, кулачковую муфту, гранбуксу, воздухораспределительное устройство и уплотнительное кольцо.

Недостаток этого устройства состоит в том, что двухмассовый ударник, которым снабжен перфоратор, снижает вибрации, передаваемые на корпус, но не способен 15 решать задачи по повышению к.п.д. удара и интенсификации режимов бурения многоструктурных пород, состоящих из твердых и мягких компонентов.

Известен также телескопический перфоратор (Васильев В.М. Перфораторы. М.: Недра, 1989, с.48, 49) с промежуточным бойком, включающий породоразрушающий инструмент, расположенный на штанге, корпус, воздухораспределительную систему, 20 поршень-ударник, промежуточный боек, поворотный механизм, поворотную и концевую буксы.

Недостатком данного перфоратора является то, что неуправляемое перемещение промежуточного бойка снижает к.п.д. удара и усложняет конструкцию ствола корпуса перфоратор.

25 Известен перфоратор (Патент РФ №2223378, опубл. 10.02.2004 г.), содержащий породоразрушающий инструмент, корпус, с размещенным в нем поворотным механизмом и сдвоенным поршнем-ударником, включающим основной и вспомогательный бойки, воздухораспределительную систему, поворотную и концевую буксы.

30 Недостатком устройства является нестабильность процесса нанесения «двойного» удара, т.к. после нанесения основного удара происходит заклинивание вспомогательного бойка в буксе, что нарушает стабильную работу перфоратора.

Известен перфоратор (Патент РФ №2444602, опубл. 21.03.2012 г), принятый за прототип, содержащий породоразрушающий инструмент, корпус, с размещенным в 35 нем поворотным механизмом и сдвоенным ударником, включающим основной и вспомогательный бойки, воздухораспределительную систему, поворотную и концевую буксы, при этом вспомогательный боек имеет внутреннюю полость с упругим элементом, выполненную в виде сужающейся и расширяющейся частей, минимальный диаметр полости D принимают больше диаметра правой концевой части воздухопроводной 40 трубки, а максимальный диаметр D; полости со стороны штанги выбирают из

соотношения  $\frac{S_1}{S_2} > 0,5$ , где  $S_1$  - площадь контакта вспомогательного бойка со штангой;

$S_2$  - площадь торцевого сечения штанги.

45 Однако в рассматриваемом перфораторе в процессе работы из-за износа соприкасающихся поверхностей нарушается центрирование вспомогательного бойка относительно буксы возникает перекосящий момент относительно бойка относительно поверхности буксы, что ведет к внецентренному «косому» удару последнего по штанге,

с возможностью заклинивания вспомогательного бойка в буксе, что нарушает процесс «дребезга» и стабильную работу перфоратора.

Техническим результатом устройства является обеспечение надежного процесса «дребезга» вспомогательного бойка между основным бойком и штангой.

5 Технический результат достигается тем, что вспомогательный боек диаметра  $D$  имеет внутренние полости длиной  $L_1$  и  $L_2$ , причем полость со стороны основного бойка, длиной  $L_2$  и диаметра  $D_1 < 0,5D$ , связана с наружной поверхностью воздухоподающей трубки, центрирующей соударяющиеся боек и штангу, а полость со стороны штанги  
10 выполнена расширяющейся, причем  $L_2 > 2L_1$ , а торец воздухоподающей трубки имеет не менее четырех отверстий, оси которых касательны выступам расширяющейся части вспомогательного бойка, и центральное отверстие для подачи воды или воздуха.

Устройство перфоратора поясняется следующими чертежами:

15  
фиг.1 - перфоратор в момент удара основного бойка по вспомогательному;  
фиг.2 - вспомогательный боек;  
фиг.3 - вспомогательный боек в соединении с воздухоподающей трубкой;  
фиг.4 - вид на торец воздухоподающей трубки;  
фиг.5 - перфоратор в конце рабочего хода.

Перфоратор (фиг.1) содержит штангу 1, с закрепленной на ней коронкой 2, корпус  
20 3 с размещенным в нем поворотным механизмом, сдвоенный ударник, состоящий из основного 4 и вспомогательного 5 бойков, воздухораспределительную систему, включающую воздухоподающую трубку 6, регулировочный вентиль 7, поворотную 8 и концевую 9 буксы, в последнюю входит хвостовик 10 штанги 1.

Вспомогательный боек 5 (фиг.2) имеет внутреннюю полость, состоящую из двух  
25 частей. Расширяющуюся полость 11 длиной  $L_1$  со стороны штанги и цилиндрическую полость 12 длиной  $L_2$  со стороны основного бойка, при этом длина полости  $L_2 > 2L_1$ , а ее диаметр  $D_1 < 0,5D$  ( $D$  - диаметр вспомогательного бойка 5). Полость 12 со стороны основного бойка связана с наружной поверхностью воздухоподающей трубки 6 (фиг.3), центрирующей соударяющиеся боек 5 и штангу 1 (фиг.4). Торец воздухоподающей  
30 трубки (фиг.5) имеет не менее четырех отверстий 13 оси которых 14 касательны выступам 15 расширяющейся части вспомогательного бойка, и центральное отверстие 16 для подачи воды или воздуха (фиг.3).

Работа перфоратора осуществляется следующим образом. Воздух из  
35 воздухораспределительной системы поступает в рабочую полость 17 перфоратора, давит на основной боек 4 и заставляет его двигаться слева навстречу вспомогательному бойку 5 и штанге 1. При этом основной боек 4 наносит удар по вспомогательному бойку 5 (фиг.1), который получив ударную энергию отскакивает от него со скоростью большей, чем скорость основного бойка 4 и самостоятельно наносит удар в торец 18  
40 штанги 1 (фиг.4). Движение бойка 5 осуществляется относительно поверхности воздухоподающей трубки 6. Так как  $L_2 > 2L_1$ , то весь путь до соприкосновения с торцом 18 штанги 1 вспомогательный боек совершает, находясь в контакте с поверхностью воздухоподающей трубки, которая надежно фиксирует его в осевом направлении относительно буксы 9, что исключает возможность его перекоса относительно  
45 поверхности буксы 9 и, как следствие, нанесение внецентренного «косого» удара, заклинивания в буксе и нарушения процесса «дребезга».

Поскольку боек перемещается строго вдоль своей продольной оси и надежно центрируется воздухоподающей трубкой, то воздух воздействует только на торцевую поверхность бойка.

С целью исключения «слипания» (фиг.1, фиг.5) вспомогательного бойка 5 и штанги 1 и обеспечения надежного отскока бойка от штанги в конце рабочего хода давление в полости со стороны штанги должно быть больше, чем давление со стороны основного бойка, что обеспечивается наличием в воздухоподающей трубке не менее четырех  
5 отверстий, оси которых касательны выступам расширяющейся части вспомогательного бойка, и центральное отверстие для подачи воды или воздуха для продувки шпура. При этом давление со стороны основного бойка регулируется вентилем 7.

В конце рабочего хода (фиг.5) вспомогательный боек за счет обеспечения разности давлений отскакивает от штанги и движется в обратном направлении, скользя по  
10 поверхности воздухоподающей трубки навстречу основному бойку, продолжающему свой ход на встречу штанге. Далее процесс повторяется. Возникает эффект «дребезга», состоящий из серии повторяющихся кратковременных соударений вспомогательного бойка 5 со сближающимися основным бойком 4 и штангой 1.

#### 15 Формула изобретения

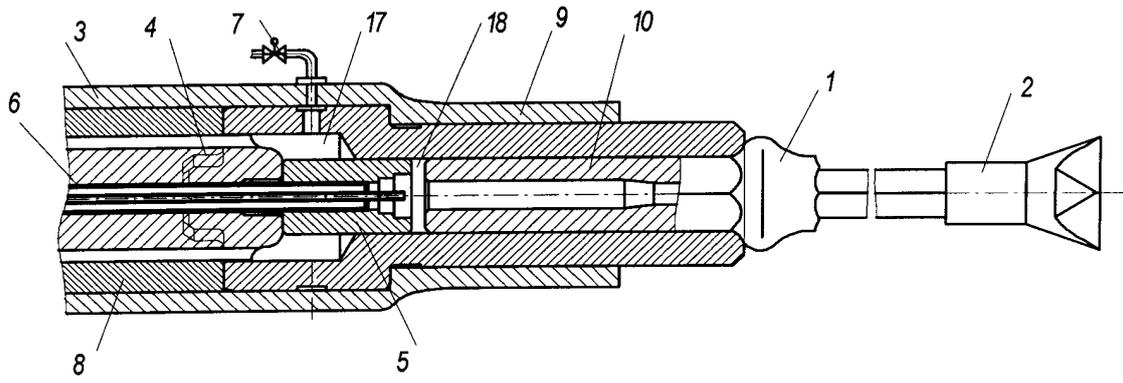
Перфоратор, содержащий породоразрушающий инструмент, корпус, с размещенным в нем поворотным механизмом и сдвоенным ударником, включающим основной боек и вспомогательный, имеющий внутреннюю полость, воздухораспределительную систему с воздухоподающей трубкой, поворотную и концевую буксы, отличающийся тем, что  
20 вспомогательный боек диаметра  $D$  имеет внутренние полости длиной  $L_1$  и  $L_2$ , причем полость со стороны основного бойка, длиной  $L_2$  и диаметра  $D_1 < 0,5D$ , связана с наружной поверхностью воздухоподающей трубки, центрирующей соударяющиеся боек и штангу, а полость со стороны штанги выполнена расширяющейся, причем  $L_2 > 2L_1$  и торец  
25 воздухоподающей трубки имеет не менее четырех отверстий, оси которых касательны выступам расширяющейся части вспомогательного бойка, и центральное отверстие для подачи воды или воздуха.

30

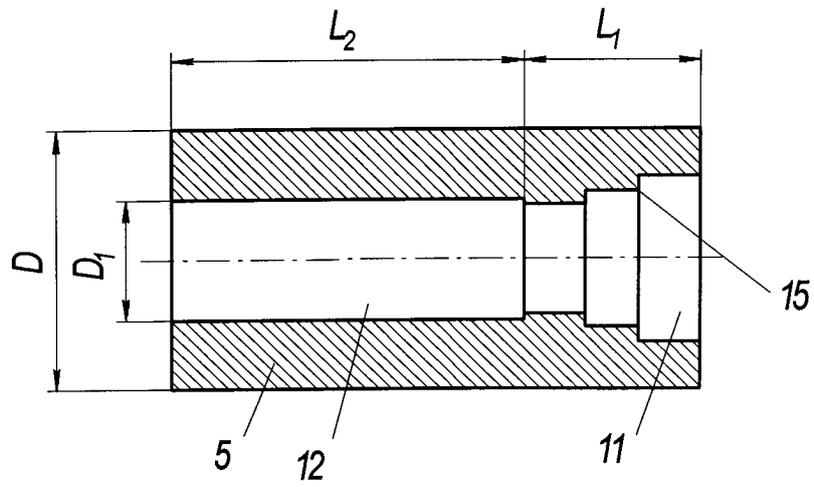
35

40

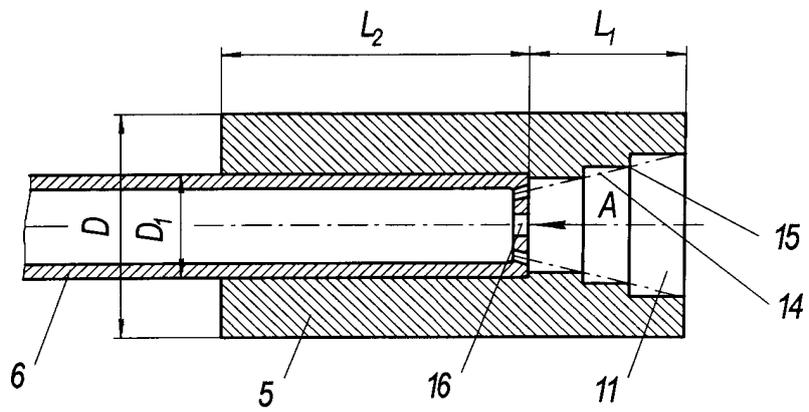
45



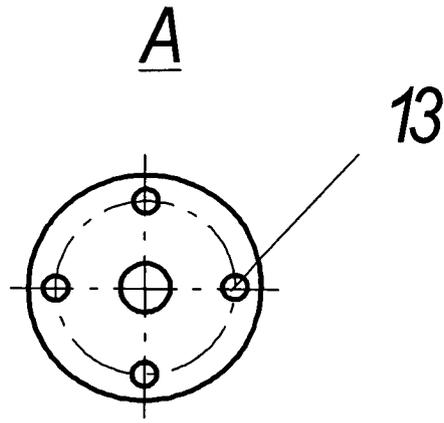
Фиг. 1



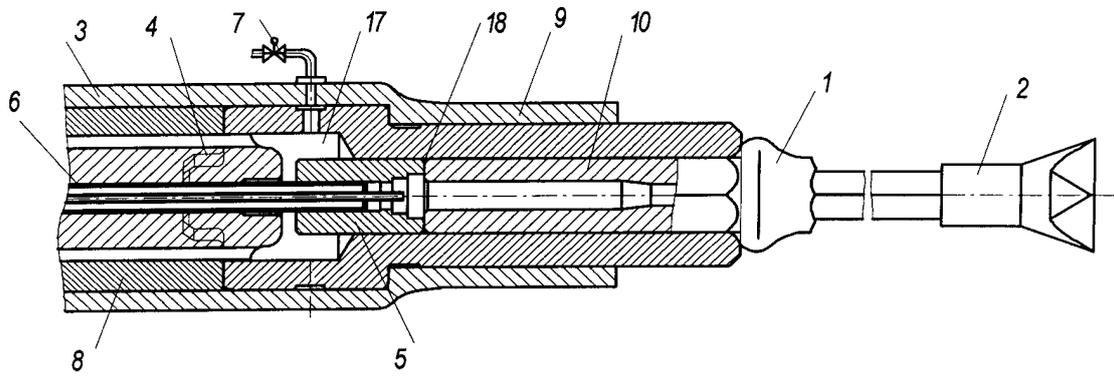
Фиг. 2



Фиг. 3



**Фиг. 4**



**Фиг. 5**