

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2595145

### КОНУСНАЯ РОТОРНАЯ ДРОБИЛКА

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015112545

Приоритет изобретения **06 апреля 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **02 августа 2016 г.**

Срок действия патента истекает **06 апреля 2035 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015112545/13, 06.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.04.2015

(45) Опубликовано: 20.08.2016 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2450860 C2, 20.05.2012. RU 2489211 C1, 10.08.2013. SU 1342525 A1, 07.10.1987. US 2181571 A, 28.11.1939. RU 2238799 C1, 27.10.2004.

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):

Габов Виктор Васильевич (RU),  
Горбунов Артем Александрович (RU),  
Мастеров Антон Николаевич (RU),  
Романова Виктория Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Национальный минерально-сырьевой  
университет "Горный" (RU)**(54) КОНУСНАЯ РОТОРНАЯ ДРОБИЛКА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительной и горной технике, а именно к средствам для дробления полезных ископаемых. Конусная дробилка содержит корпус, дебалансные вибраторы и коническое кольцо, внутри которого помещен дробящий конус с гидропорой, образующий с коническим кольцом дробящую камеру. Корпус содержит опорные направляющие, установленные в расточках стоек станины на опорных подшипниках через демпфирующие проставки. Опорные направляющие установлены с возможностью перемещения корпуса только в горизонтальной плоскости на величину деформации дробимого

материала, которая определяется по формуле

$$\varepsilon = 1 - \frac{h_k}{h}, \text{ где } h_k - \text{ расстояние между}$$

поверхностями конического кольца и конуса в момент времени, соответствующий началу сжатия слоя, а  $h$  - расстояние между поверхностями конического кольца и конуса при их максимальном сближении. В дробилке обеспечивается повышение эффективности процесса дробления и надежности работы дробилки в частности за счет стабилизации параллельного положения осей конусов при обкатывании внешнего конуса по дробящему внутреннему конусу. 2 ил.

R U  
2 5 9 5 1 4 5  
C 1

C 1  
2 5 9 5 1 4 5  
R U



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015112545/13, 06.04.2015**(24) Effective date for property rights:  
**06.04.2015**

Priority:

(22) Date of filing: **06.04.2015**(45) Date of publication: **20.08.2016** Bull. № 23

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VPO "Natsionalnyj mineralno-syrevoj universitet  
"Gornyj", otdel IS i TT.**

(72) Inventor(s):

**Gabov Viktor Vasilevich (RU),  
Gorbunov Artem Aleksandrovich (RU),  
Masterov Anton Nikolaevich (RU),  
Romanova Viktoriya Sergeevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
professionalnogo obrazovaniya "Natsionalnyj  
mineralno-syrevoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **CONICAL ROTARY CRUSHER**

(57) Abstract:

FIELD: mining engineering.

SUBSTANCE: invention relates to construction and mining equipment, namely to devices for crushing of minerals. Conical crusher comprises housing, unbalanced vibrators and taper ring accommodating crushing cone with hydraulic support, forming with conical ring crushing chamber. Housing includes support guides installed in bores of foundation posts in thrust bearings via damping spacer. Support guides are arranged to displace housing only in horizontal plane by value of deformation of the crushed material, which

is determined by formula  $\varepsilon = 1 - \frac{h_k}{h}$ , where  $h_k$  is

distance between surfaces of conical ring and cone at moment corresponding to beginning of compression layer, and  $h$  is distance between surfaces of conical ring and cone at their maximum approach. Crusher enables higher efficiency and reliability in particular due to stabilisation of the parallel position of axes of cones with rolling of external cone over crushing internal cone.

EFFECT: crushing of minerals.

1 cl, 2 dwg

Изобретение относится к строительной и горной технике, а именно к средствам для дробления полезных ископаемых.

Известна конусная дробилка (патент РФ №2401700, опубл. 20.10.2010), содержащая корпус с наружным дробящим конусом и сферической опорой для внутреннего дробящего конуса с валом, на котором смонтирован дебалансный вибратор с помощью подшипника, шарнирно подвешенного к сферической опоре и соединенного с приводом.

Конусная дробилка отличается сложностью траектории движения внутреннего конуса, опирающегося на сферическую поверхность, отсутствием устойчивой соосности положения оси внутреннего конуса и оси наружного конуса, а также сложностью герметизации полостей смазки при изменении положения конуса, что снижает надежность работы и затрудняет поддержание рационального режима дробления.

Известна конусная вибрационная дробилка (патент РФ №2161071, опубл. 27.12.2000), содержащая кольцевую раму, несущую кольцо, конус, устройство, генерирующее круговые колебания в горизонтальной плоскости, опору для конуса и ряд анкерных болтов, присоединяющих раму к опоре конуса.

Наличие карданного вала и ременной передачи со шкивами трения, вызывает пространственные траектории движения деталей дробилки, неустойчивость режима работы и снижение надежности конструкции.

Известна конусная вибрационная дробилка (патент РФ №2234981, опубл. 27.08.2004 г. ), содержащая корпус со смонтированным на нем с помощью сайлент-блока внутренним конусом и наружный конус с двумя самосинхронизирующимися вибраторами, установленный через эластичные амортизаторы на корпус внутреннего конуса как на опору.

Недостатками дробилки являются неуравновешенность действующих дробящих сил на корпус и высокая степень пространственных вибраций, что снижает устойчивость режима работы и надежность конструкции дробилки.

Известна также конусная вибрационная дробилка (патент РФ №2292241, опубл.27.01.2007), содержащая упруго установленный на опору наружный конус с приводными противофазно самосинхронизированными вибраторами, в котором установлен с помощью сайлент-блока внутренний конус и привод.

Недостатками известного решения являются сложность траектории пространственных колебаний и поддержания устойчивых параметров рабочей камеры дробления, высокие затраты энергии на дробление.

Известна вибрационная дробилка (патент РФ №2450860, опубл. 27.01.2012), содержащая корпус с дебалансными вибраторами и коническим кольцом, внутри которого помещен дробящий конус, образующий с коническим кольцом дробящую камеру, принятая за прототип.

Недостатками дробилки являются, сложность узла опоры корпуса с дебалансными вибраторами и коническим кольцом, возможность углового смещения корпуса с коническим кольцом при изменении сил сопротивления и наклона штанг, пространственная траектория движения корпуса с коническим кольцом, неэффективная работа пружин, высокий уровень шума и вибрации.

Техническим результатом является повышение эффективности процесса дробления и надежности работы дробилки стабилизацией параллельного положения осей конусов при обкатывании внешнего конуса по дробящему внутреннему конусу, вращением внутреннего конуса в направлении, обратном обкатыванию внешнего конуса, и принудительной циркуляцией дробимого материала в камере дробления по направлению вращения внутреннего конуса (ротора), что обеспечивает многократность и

разносторонность разрушающего воздействия на дробимый материал.

Технический результат достигается тем, что корпус содержит опорные направляющие, установленные в расточках стоек станины на опорных подшипниках через демпфирующие проставки, с возможностью его перемещения только в горизонтальной плоскости на величину деформации дробимого материала, которая находится по

формуле  $\varepsilon = 1 - \frac{h_k}{h}$ , где  $h_k$  - расстояние между поверхностями конического кольца и

конуса в момент времени, соответствующий началу сжатия слоя, а  $h$  - расстояние между поверхностями конического кольца и конуса при их максимальном сближении.

Конусная роторная дробилка поясняется следующими чертежами:

фиг. 1 - схема конусной роторной дробилки;

фиг. 2 - вид конусной роторной дробилки сверху, где:

1 - корпус;

2 - коническое кольцо;

3 - дробящий конус;

4 - дебалансные вибраторы;

5 - опорные направляющие корпуса;

6 - опорный подшипник,

7 - демпфер;

8 - стойки станины;

9 - станина,

10 - амортизаторы.

Конусная роторная дробилка содержит корпус 1, дебалансные вибраторы 4 и коническое кольцо 2, внутри которого помещен дробящий конус 3 с гидроопорой, образующий с коническим кольцом 2 дробящую камеру, опорные направляющие 5 корпуса 1 установлены в расточках стоек 8 станины 9 на опорных подшипниках 6 через демпфер 7.

Дробилка работает следующим образом. При запуске вибраторов 4, дебалансы которых вращаются синхронно и синфазно, возникает неуравновешенная центробежная сила, смещающая корпус 1 с кольцом 2 относительно оси ротора 3, с опорой через дробимый материал на ротор 3, что обуславливает круговые движения корпуса 1 с кольцом 2 в горизонтальной плоскости, при этом каждая точка контакта совершает круговое движение в горизонтальной плоскости с радиусом, равным величине деформации дробимого материала. В предлагаемой конструкции направляющие 5 корпуса 1 установлены на опорных подшипниках 6 через демпфер 7 в расточках трех или более стоек станины 8, что исключает перемещения корпуса в вертикальной плоскости и позволяет сохранять параллельность осей корпуса 1 и дробящего конуса 3 в процессе дробления стабилизацией колебаний корпуса только в горизонтальной плоскости. Обкатывание внешнего конуса с диаметром, большим диаметра внутреннего конуса, без скольжения в зоне контакта с опорой через дробимый материал на внутренний конус приводит к устойчивому вращению внутреннего конуса в направлении, противоположном изменению направления действия сил инерции на наружный конус и к циркуляции дробимого материала в камере дробления по направлению вращения ротора и к округлению дробимых кусков.

Отличительные признаки конструкции предлагаемой дробилки, обеспечивающие выполнение поставленных задач: повышение эффективности процесса дробления и надежности работы дробилки стабилизацией параллельности положения осей конусов при обкатывании внешнего конуса по дробящему внутреннему конусу, вращением

внутреннего конуса в направлении, обратном обкатыванию внешнего конуса, и принудительной циркуляцией дробимого материала в камере дробления по направлению вращения внутреннего конуса, что приводит к выводу пыли и мелких классов породы из зоны дробления в зону измельчения и в зону разгрузки.

5

#### Формула изобретения

Конусная дробилка, включающая корпус, дебалансные вибраторы и коническое кольцо, внутри которого помещен дробящий конус с гидроопорой, образующий с коническим кольцом дробящую камеру, отличающаяся тем, что корпус содержит

10

опорные направляющие, установленные в расточках стоек станины на опорных подшипниках через демпфирующие проставки с возможностью его перемещения только в горизонтальной плоскости на величину деформации дробимого материала, которая

15

находится по формуле  $\varepsilon = 1 - \frac{h_k}{h}$ , где  $h_k$  - расстояние между поверхностями конического кольца и конуса в момент времени, соответствующий началу сжатия слоя, а  $h$  - расстояние между поверхностями конического кольца и конуса при их максимальном сближении.

20

25

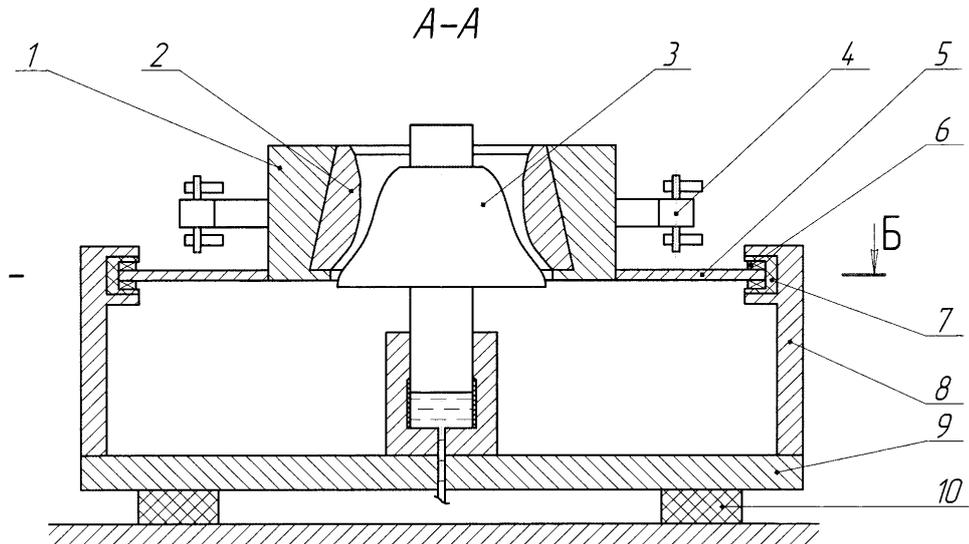
30

35

40

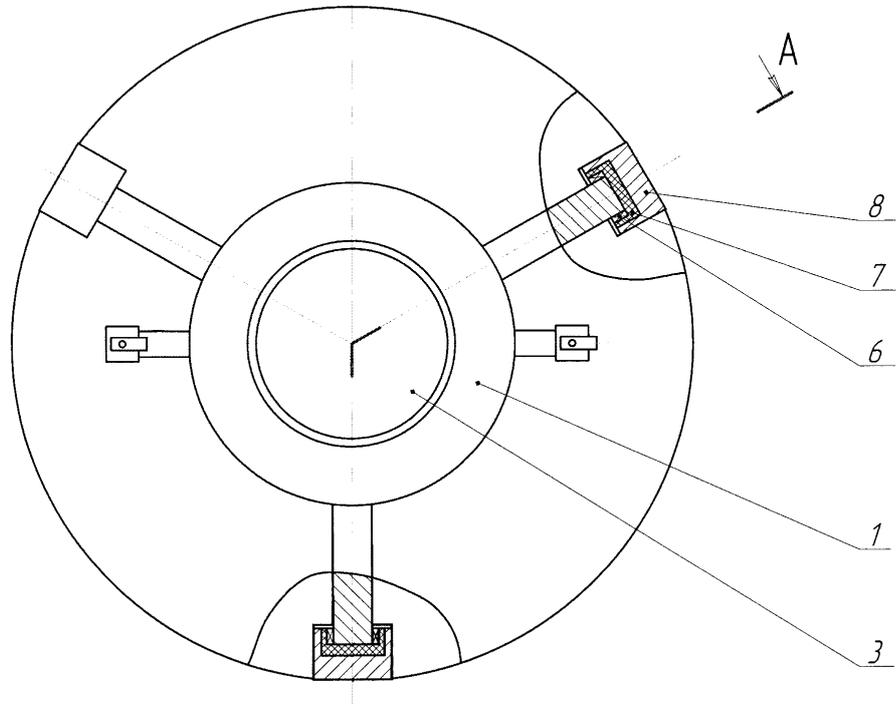
45

КОНУСНАЯ РОТОРНАЯ ДРОБИЛКА



Фиг. 1

КОНУСНАЯ РОТОРНАЯ ДРОБИЛКА



Фиг. 2