

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2451552

### КОНУСНАЯ ИНЕРЦИОННАЯ ДРОБИЛКА

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010148361

Приоритет изобретения **26 ноября 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **27 мая 2012 г.**

Срок действия патента истекает **26 ноября 2030 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Б.П. Симонов*







## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2009149723/03, 30.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 30.12.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.12.2009

(45) Опубликовано: 27.07.2011

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1559088 A1, 23.04.1990. SU 659717 A1, 30.04.1979. SU 1032161 A1, 30.07.1983. RU 2165000 C1, 10.04.2001. US 5758990 A, 02.06.1998.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия,  
2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий  
(отдел ИС и ТТ), А.П.Яковлеву

(72) Автор(ы):

Аликин Александр Валерьевич (RU),  
Эйсмонт Дмитрий Николаевич (RU)

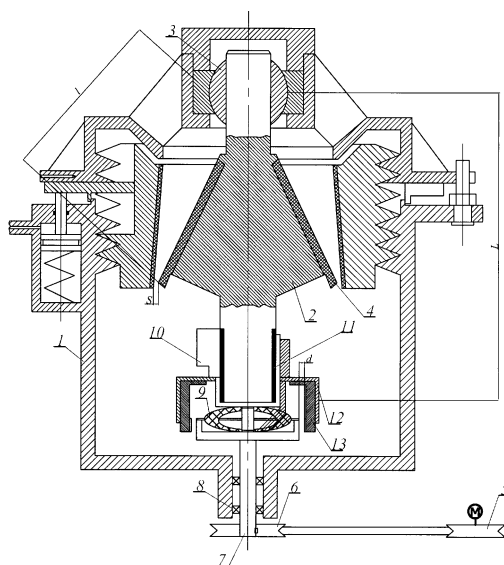
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Санкт-Петербургский  
государственный горный институт  
имени Г.В. Плеханова (технический  
университет)" (RU)

## (54) КОНУСНАЯ ИНЕРЦИОННАЯ ДРОБИЛКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнорудной промышленности. Конусная инерционная дробилка включает корпус с наружным конусом (1) и сферической опорой (3) для внутреннего конуса (2). Внутренний конус (2) снабжен ограничителем амплитуды (12). Дебалансный вибратор (10) размещен с помощью подшипника (11) на приводном валу (7), который соединен трансмиссией с электродвигателем (5). Ограничитель амплитуды (12) выполнен в виде цилиндрической ступени на корпусе подшипника дебалансного вибратора (10), в которой закреплена эксцентриковая втулка (13), обремененная изнутри и установленная с возможностью регулирования радиального зазора  $d$  между внутренней поверхностью втулки (13) и муфтой трансмиссии (9). Изобретение обеспечивает регулируемое ограничение перемещения подвижного конуса. 1 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к горнорудной промышленности.

Известна конусная инерционная дробилка с ограничителем амплитуды (авт.свид. SU № 1398903, опубл. 30.05.88). Дробилка содержит корпус с наружным конусом и сферической опорой для внутреннего конуса с валом, размещенным в подшипнике дебалансного вибратора. В корпусе размещен посредством подшипников ограничитель амплитуды внутреннего конуса, выполненный в виде кольца, охватывающего вал, на его резьбовой части с возможностью перемещения и фиксации контргайкой смонтирована втулка. Втулка через окно в корпусе может быть установлена в требуемом положении.

Недостатком данного устройства является то, что возникают ударные нагрузки при соприкосновении втулок во время ограничения амплитуды отклонения конуса, а также во время переходных режимов (разгон, выбег), потому что вращающаяся с большой окружной скоростью конусная втулка прижимается к неподвижному в момент касания кольцу с точечным контактом, т.к. ось конуса дробящего, совершая нутацию при работе дробилки, отклоняется от ее оси.

Известна конусная инерционная дробилка с ведущей кулисой (авт.свид. SU № 1251945, опубл. 23.08.86). Дробилка содержит корпус с наружным конусом и сферической опорой для внутреннего конуса, установленный на хвостовике последнего, и опертый на приводной вал дебаланс, имеющий радиальный паз, в котором размещена ведущая кулиса, закрепленная на приводном валу. С целью снижения переизмельчения особо прочных материалов путем регулирования амплитуды внутреннего конуса, кулиса выполнена с возможностью радиального перемещения в пазу дебаланса и снабжена фиксатором заданного ей положения.

Недостатком данного устройства является то, что вносятся дополнительные сложности в работу системы управления дробилкой, т.к. с изменением радиального положения ведущей кулисы необходимо изменять величину пускового крутящего момента и другие пусковые и рабочие характеристики тиристорного привода дробилки.

Известна конусная инерционная дробилка с регулятором амплитуды (патент № 2314158). Дробилка содержит корпус с наружным конусом и сферической опорой для внутреннего конуса с валом, на котором с помощью подшипника размещен дебалансный вибратор, соединенный трансмиссией с приводным электродвигателем. Внутренний конус снабжен ограничителем амплитуды. Ограничитель амплитуды выполнен в виде смонтированного в корпусе подшипника, внутреннее кольцо которого футеровано резиной, а ответное кольцо ограничителя смонтировано на дебалансном вибраторе концентрично оси вала конуса, при этом ограничительный радиальный зазор «d» между ответным кольцом и футерованным резиной кольцом подшипника определяется из зависимости  $d=S \cdot L/l$ , где S - разгрузочный зазор между конусами, L - расстояние от центра сферической опоры до геометрического центра ответного кольца; l - расстояние от центра сферической опоры до нижнего края рабочей поверхности футеровки внутреннего конуса.

Устройство имеет ряд недостатков. Вибратор подходит к неподвижному ограничителю со значительной угловой скоростью. Это приводит к сосредоточенному удару по внутреннему кольцу подшипника и проскальзыванию вибратора по его резиновому покрытию, что способствует износу резины. При пуске и остановке дробилки вибратор хаотично перемещается, нанося многочисленные точечные скользящие удары по ограничителю, что может вызвать разрушение внутреннего кольца подшипника. Отсутствует возможность регулировки ограничительного радиального зазора «d». Ограничитель амплитуды играет роль устройства, предохраняющего дробилку от аварийных ситуаций, и не может служить в качестве элемента наладки, ограничивающего рабочий технологический режим дробления. Данный ограничитель амплитуды нецелесообразно реализовывать в крупных дробилках. Установка подшипникового ограничителя значительно усложняет конструкцию дробилки.

В основу изобретения положена задача разработать конусную инерционную дробилку с дебалансным вибратором, конструкция которой будет обеспечивать регулируемое ограничение перемещения подвижного конуса.

Такая конструкция повысит эксплуатационные характеристики, надежность и долговечность инерционной дробилки, потому что исключит возможность переизмельчения материала, если вовремя не была произведена корректировка щели из-за износа броней, соударение броней при прекращении подачи материала и при пуске и остановке дробилки, возможность работы дробилки за пределами расчетных режимов.

Достижение технического результата обеспечивается тем, что в конусной инерционной дробилке, включающей корпус с наружным конусом и сферической опорой для внутреннего конуса, внутренний конус, снабженный ограничителем амплитуды, дебалансный вибратор, размещенный с помощью подшипника на приводном валу, соединенном трансмиссией с электродвигателем, ограничитель амплитуды выполнен в виде цилиндрической ступени на корпусе подшипника дебалансного вибратора, в которой закреплена эксцентриковая втулка, обрешиненная изнутри и установленная с возможностью регулирования радиального зазора d между внутренней поверхностью втулки и муфтой трансмиссии.

Сущность технического решения поясняется фиг.1. На фиг.1 изображена принципиальная схема конусной инерционной дробилки с регулируемым ограничителем движения внутреннего конуса.

Дробилка содержит корпус с наружным конусом 1, внутренний конус с валом 2, закрепленный в корпусе с помощью сферической опоры 3. На внутреннем и наружном конусах приварена футеровка 4. На валу внутреннего конуса 2 посредством подшипников скольжения 11 установлен дебалансный вибратор 10. К валу смонтирован ограничитель амплитуды 12, выполненный в виде цилиндрической ступени, на

котором установлена эксцентриковая втулка 13. Ограничитель закреплен посредством подшипников скольжения 11. Вал, в свою очередь, посредством муфты трансмиссии 9 соединен с приводным валом 7, который за счет подшипников 8 кинематически связан с корпусом. На приводном валу 7 установлен приводной механизм 6, который посредством шкива соединен с приводом 5.

Устройство работает следующим образом: после пуска привода 5 начинает работать приводной механизм 6, который запускает приводной вал 7. Затем посредством муфты трансмиссии 9 и подшипников скольжения 11 начинает вращаться дебалансный вибратор 10, строго по окружности ограничителя амплитуды 12. В результате приводится в движение внутренний конус 2, который обкатывается по внутренней поверхности корпуса, соприкасаясь футеровками 4 и с перерабатываемым материалом.

С износом брони увеличивается угол нутации конуса, и обрезиненная эксцентриковая втулка 13 ограничителя упирается в цилиндрическую ступень вала подвижного конуса 2, препятствуя дальнейшему увеличению угла нутации. Все детали ограничителя вращаются синхронно, при упоре отсутствуют удар и проскальзывание. Нагрузка на ограничитель возрастает плавно в связи с продолжающимся процессом дробления и износом брони.

Увеличение крупности помола сигнализирует оператору о необходимости выполнить регулировку щели посредством сближения внутреннего конуса 2 с наружным конусом 1. В существующих дробилках принимается решение выполнить регулировку щели только по переизмельчению материала, то есть по неисправимому браку.

В зависимости от необходимого режима работы дробилки выбирается требуемая величина разгрузочной щели «S». Посредством поворота эксцентриковой втулки 13 относительно ограничителя амплитуды 12 настраивается радиальный зазор «d». Настройка зазора проверяется в секторе, расположенном напротив центра тяжести дробилки, так как в рабочем режиме дробилки его величина минимальна всегда в этом месте. Величина зазора определяется зависимостью  $d=S \cdot L/l$ , где S - разгрузочный зазор между конусами, L - расстояние от центра сферической опоры 3 до геометрического центра ответного кольца; l - расстояние от центра сферической опоры 3 до нижнего края рабочей поверхности футеровки 4 подвижного конуса 2.

При сбое в подаче материала, пуске дробилки без материала, при пуске и остановке дробилки, когда движение дебаланса хаотично, ограничитель играет роль предохранительного устройства, не допуская соударения брони.

В отличие от ограничителя амплитуды по патенту № 2314158 при указанных выше режимах нагрузка на ограничитель амплитуды 12 воспринимается не как сосредоточенная, а как по полупериметрам внутренних колец двух подшипников скольжения 11. В рабочем режиме подход внутреннего конуса к ограничителю амплитуды осуществляется безударно, с плавным увеличением нагрузки.

### **Формула изобретения**

Конусная инерционная дробилка, включающая корпус с наружным конусом и сферической опорой для внутреннего конуса, внутренний конус, снабженный ограничителем амплитуды, дебалансный вибратор, размещенный с помощью подшипника на приводном валу, соединенным трансмиссией с электродвигателем, отличающаяся тем, что ограничитель амплитуды выполнен в виде цилиндрической ступени на корпусе подшипника дебалансного вибратора, в которой закреплена эксцентриковая втулка, обрезиненная изнутри и установленная с возможностью регулирования радиального зазора d между внутренней поверхностью втулки и муфтой трансмиссии.