

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2201803

Российским агентством по патентам и товарным знакам на основании Патентного закона Российской Федерации, введенного в действие 14 октября 1992 года, выдан настоящий патент на изобретение

БАРАБАННАЯ МЕЛЬНИЦА

Патентообладатель(ли):

Колнев Владимир Георгиевич, Симанкин Сергей Альбертович

по заявке № 2001116617, дата поступления: 20.06.2001

Приоритет от 20.06.2001

Автор(ы) изобретения:

Колнев Владимир Георгиевич, Симанкин Сергей Альбертович

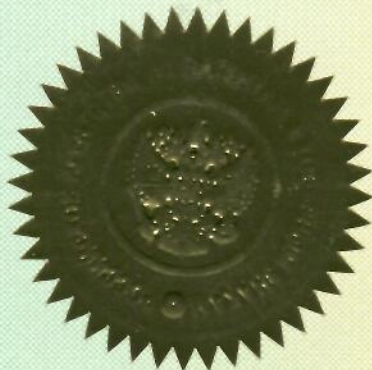
Патент действует на всей территории Российской Федерации в течение 20 лет с **20 июня 2001 г.** при условии своевременной уплаты пошлины за поддержание патента в силе

Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Российской Федерации

г. Москва, 10 апреля 2003 г.

Генеральный директор

А.Д. Корчагин
А.Д. Корчагин





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B02C 17/04 (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)
Пошлина: учтена за 5 год с 21.06.2005 по 20.06.2006

(21)(22) Заявка: 2001116617/03, 20.06.2001

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.06.2001

(45) Опубликовано: 10.04.2003 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: Справочник по обогащению руд, т.
1. /Подготовительные процессы. - М.:
Недра, 1974, с.299. RU 2091165 C1,
27.09.1997. RU 2079364 C1, 20.05.1997. SU
360970 A, 05.11.1973. US 3529783 A,
26.02.1968. US 3730442 A, 01.05.1973. FR
2044041 A, 19.02.1971. FR 2582966 A1,
12.12.1986. DE 1262741 A, 07.03.1968.

Адрес для переписки:

193036, Санкт-Петербург, а/я 24,
"НЕВИНПАТ", пат.пов. В.И.Андрееву, рег.
№ 232

(71) Заявитель(и):

Кочнев Владимир Георгиевич,
Симанкин Сергей Альбертович

(72) Автор(ы):

Кочнев В.Г.,
Симанкин С.А.

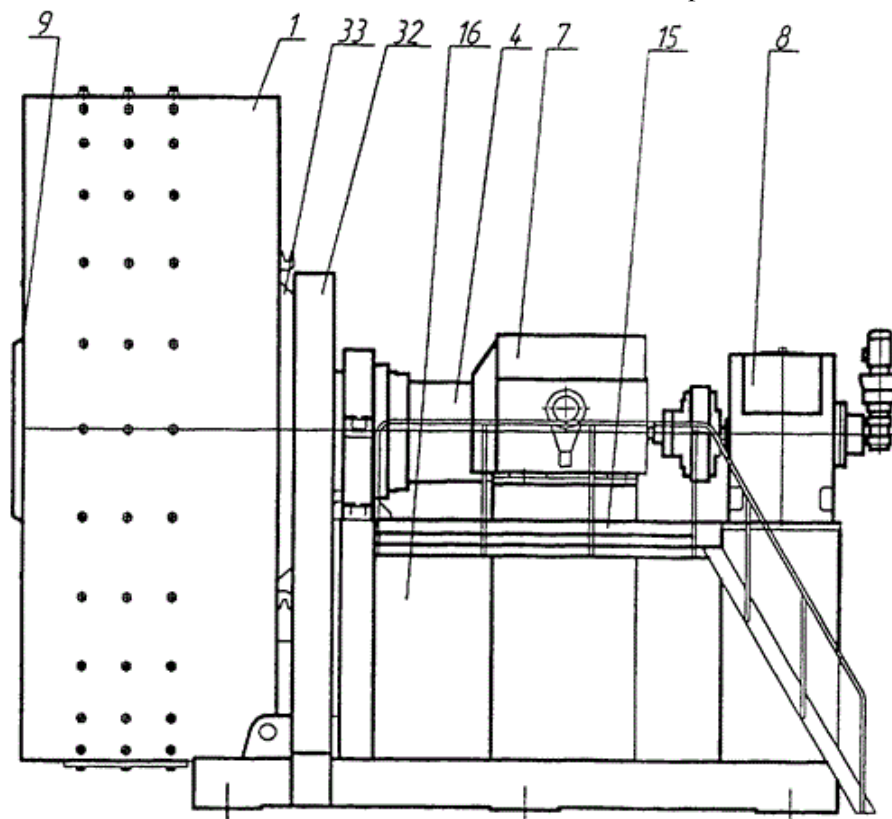
(73) Патентообладатель(и):

Кочнев Владимир Георгиевич,
Симанкин Сергей Альбертович

(54) БАРАБАННАЯ МЕЛЬНИЦА

(57) Реферат:

Барабанная мельница содержит корпус в виде барабана. Корпус мельницы закреплен консольно своей торцовой крышкой на конце вала, который установлен в опорах, выполненных в виде подшипников качения и закрепленных на несущей раме мельницы. Другой конец вала связан с приводом, при этом разгрузочное устройство обеспечивает вывод продуктов помола из рабочего объема корпуса через его торцовую стенку в сторону вала на радиусе, превышающем радиус вала, а загрузочное устройство выполнено в виде горловины, расположенной в центре противоположной торцовой крышки корпуса. Вал выполнен полнотелым, закрепленная на нем торцовая крышка выполнена объемной, заглублена в обечайку барабана и приварена к ней. В центр крышки вварен цилиндрический стакан, закрепленный на конце вала, а разгрузочное устройство размещено внутри торцовой крышки. При этом на наружном конце цилиндрического стакана закреплен отражающий диск, под которым расположен разгрузочный желоб. Изобретение позволяет уменьшить габариты и массу мельницы, увеличить ее долговечность и



Фиг. 1

Изобретение относится к барабанным мельницам, работающим в режиме само- и полусамоизмельчения, а также шарового помола, применяемым в горнорудной, химической, цементной промышленности и других областях, где требуется измельчение исходного материала. Наиболее успешно настоящее изобретение может найти применение на предприятиях, расположенных в труднодоступных районах, куда затруднена доставка крупногабаритных и тяжеловесных объектов техники.

Барабанные мельницы (см. С. Е. Андреев, В. В. Зверевич, В. А. Перов. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. - М.: Недра, 1966, с. 231-237) представляют собой пустотелый барабан, закрытый торцовыми крышками, в центре которых имеются полые цапфы. Цапфы опираются на подшипники скольжения и барабан вращается вокруг горизонтальной оси. Барабан заполняется примерно наполовину объема дробящей средой (дробящими телами). При вращении барабана дробящие тела благодаря трению увлекаются его внутренней поверхностью, поднимаются на некоторую высоту, откуда свободно, или перекатываясь, падают вниз. Через одну полую цапфу внутрь барабана непрерывно подается измельчаемый материал, который проходит вдоль барабана и, подвергаясь воздействию дробящих тел, измельчается ударом, истиранием и раздавливанием. Измельченный продукт непрерывно разгружается через другую полую цапфу. При вращении барабана материал движется вдоль его оси за счет перепада уровней загрузки и разгрузки и напора непрерывной подачи материала; если измельчение мокрое, то материал увлекается сливным потоком воды, а если сухое - воздушным потоком, возникающим при отсасывании воздуха из барабана.

По форме барабана наиболее распространенными являются цилиндрические мельницы. При этом цилиндрические мельницы делятся на три типа - короткие, длинные и трубные. У коротких мельниц длина меньше диаметра или близка к нему; у длинных она достигает 2-3 диаметров, а у трубных длина барабана больше диаметра не менее чем в три раза. Трубные мельницы применяются в цементной промышленности.

В зависимости от вида дробящей среды различают мельницы шаровые, стержневые, галечные, полусамоизмельчения и самоизмельчения. У шаровых мельниц дробящая среда представлена стальными или чугунными шарами; у стержневых - стальными стержнями, у галечных - окатанной кремневой галькой, у мельниц полусамоизмельчения - стальными шарами и крупными кусками измельчаемой руды, у мельниц самоизмельчения - крупными кусками измельчаемой породы.

В зависимости от способа разгрузки измельченного продукта различают мельницы с центральной разгрузкой и с разгрузкой через решетку. У мельниц с центральной разгрузкой удаление измельченного продукта происходит свободным сливом через пустотелую разгрузочную цапфу. Для этого необходимо, чтобы уровень пульпы в барабане был выше уровня нижней образующей разгрузочной цапфы. Поэтому мельницы с центральной разгрузкой называют мельницами сливного типа или мельницами с высоким уровнем пульпы. У мельниц с разгрузкой через решетку имеется подъемное устройство, принудительно разгружающее измельченный продукт. Поэтому в мельницах такого типа уровень пульпы может быть ниже уровня разгрузочной цапфы. Мельницы с разгрузкой через решетку называют мельницами с принудительной разгрузкой или мельницами с низким уровнем пульпы.

Всем известным рассмотренным разновидностям барабанных мельниц присущи общие недостатки, заключающиеся в большой массе и габаритах. Они обусловлены прежде всего тем, что загрузка и разгрузка осуществляются через пустотелые цапфы большого диаметра и протяженности. Опорой для таких цапф служат подшипники скольжения, имеющие большую массу и габариты, требующие наличия системы принудительной смазки. Кроме того, использование подшипников скольжения снижает надежность и долговечность мельниц.

Ближайшим аналогом заявляемой барабанной мельницы является барабанная шаровая мельница с решеткой (Н.Г. Бедрань. Машины для обогащения полезных ископаемых. - Киев-Донецк, Высшая школа, 1980, с.59-62; Справочник по обогащению руд. В трех томах. Том первый "Подготовительные процессы". - М.: Недра, 1974, с.299, 304-306).

Эта мельница состоит из корпуса в виде цилиндрического барабана с двумя торцовыми крышками, имеющими пустотелые загрузочную и разгрузочную цапфы, посредством которых корпус опирается на коренные подшипники скольжения. На барабан посажен зубчатый венец, посредством которого он приводится во вращательное движение от шестерни, закрытой кожухом и связанной с приводом. Привод содержит приводной электродвигатель, редуктор и приводной вал, связанные соединительными муфтами.

Барабан сварен из листовой стали и имеет фланцы, а торцовые крышки отлиты из чугуна. Между собой они соединяются болтами. Внутренняя поверхность барабана для предотвращения износа футеруется броневыми плитами, закрепляемыми болтами. Аналогично производится футеровка торцовых крышек барабана и внутренней части пустотелых цапф профилированными отливками и съёмными воронками .

Для загрузки исходного материала и измельчающих тел служит улитковый питатель, установленный на загрузочной цапфе одной торцовой крышки. В разгрузочной части барабана, расположенной у противоположной торцовой крышки, установлена решетка. Пространство между ней и торцовой крышкой разделено радиальными перегородками (лифтерами) на секторные камеры, сообщающиеся с разгрузочной цапфой.

Коренные подшипники скольжения цапф делаются с большой опорной поверхностью. Чаще всего применяются самоустанавливающиеся подшипники с баббитовыми вкладышами, имеющими шаровую опору в корпусе подшипника, опирающегося на фундаментную плиту. Фундаментные плиты в свою очередь крепятся на мощные бетонные фундаменты. Подшипники скольжения связаны с системой принудительной смазки.

При вращении барабана шары увлекаются его внутренней поверхностью и поднимаются на некоторую высоту, откуда, перекатываясь, падают вниз. Питателем через загрузочную полую цапфу внутрь барабана непрерывно подается измельчаемый материал и вода. При вращении барабана материал проходит вдоль барабана и, подвергаясь воздействию шаров, измельчается, образуя пульпу. В результате вращения лифтеры поднимают пульпу до уровня разгрузочной цапфы, через внутреннюю полость которой пульпа удаляется из мельницы. Таким образом, наличие решетки и секторных камер позволяет осуществлять непрерывную принудительную разгрузку измельченного продукта.

Шаровые мельницы с решеткой имеют довольно высокую эффективность и простоту устройства. Однако как и все другие известные барабанные мельницы они имеют большую массу и габариты вследствие применения для их загрузки и выгрузки больших полых цапф, опорами для которых служат подшипники скольжения, имеющие большую массу и габариты, требующие для обеспечения их работоспособности применения систем принудительной смазки. При этом

подшипники скольжения монтируются на бетонные опоры, что затрудняет получение их строгой соосности. Все это снижает надежность и долговечность мельниц.

В основу настоящего изобретения была положена задача разработать конструкцию барабанной мельницы, которая была бы выполнена таким образом, чтобы обеспечивалось уменьшение габаритов и массы мельницы, а так же увеличение ее долговечности и надежности .

Поставленная задача и достигаемый при этом технический результат обеспечиваются тем, что в барабанной мельнице, содержащей корпус в виде барабана с торцовыми крышками, опоры, загрузочное и принудительное разгрузочное устройства, расположенные с противоположных торцов, а так же привод мельницы, корпус мельницы закреплен консольно одной из своих торцовых крышек на одном конце вала, который установлен в опорах, выполненных в виде подшипников качения и закрепленных на несущей раме мельницы, другой конец вала связан с приводом, при этом разгрузочное устройство обеспечивает вывод продуктов помола из рабочего объема корпуса через его торцовую стенку в сторону вала на радиусе, превышающем радиус вала, а загрузочное устройство выполнено в виде горловины, расположенной в центре противоположной торцовой крышки корпуса.

Благодаря консольному креплению барабана мельницы на валу, выполнению разгрузочного устройства с выводением продуктов помола, минуя вал мельницы, а так же размещению загрузочной горловины в одной из торцовых стенок мельницы обеспечивается существенное уменьшение ее габаритов и массы по сравнению с прототипом при одинаковых мощностях мельниц. При этом обеспечивается возможность установки вала в опорах качения, что дополнительно уменьшает массу и габариты мельницы, а так же существенно повышает ее надежность и долговечность.

Новым так же является то, что вал выполнен полнотелым, закрепленная на нем торцовая крышка выполнена объемной, заглублена в обечайку барабана и приварена к ней, в центр крышки вварен цилиндрический стакан, закрепленный на конце вала, а разгрузочное устройство размещено внутри торцовой крышки, при этом на наружном конце цилиндрического стакана закреплен отражающий диск, под которым расположен разгрузочный желоб.

Такое решение обеспечивает существенное увеличение прочности и надежности крепления барабана мельницы на валу. Размещение разгрузочного устройства внутри торцовой крышки кроме дополнительного увеличения ее прочности так же существенно уменьшит массо-габаритные показатели мельницы.

Ниже сущность заявляемого изобретения более подробно разъясняется конкретными примерами его осуществления со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 схематично изображает конструкцию заявляемой мельницы согласно изобретению, вид сбоку;

фиг.2 схематично изображает конструкцию заявляемой мельницы, вид сверху;

фиг.3 - сечение А-А по фиг.1.

Заявляемая мельница содержит корпус в виде цилиндрического барабана 1 с торцовыми крышками 2 и 3, приводной вал 4, установленный в опорах 5 и 6, а так же привод мельницы, состоящий из электродвигателя 7 и редуктора 8. Внутренняя поверхность барабана 1 и торцовых крышек 2 и 3 футерована броневыми плитами, крепящимися болтами. Мельницы могут иметь барабаны $D \cdot L$ в пределах от 1,0•0,5 м до 7,0•1,6 м.

Торцовая крышка 2 заглублена внутрь обечайки барабана 1 и соединена с ней сваркой. В центре крышки 2 расположено загрузочное устройство, выполненное в виде конусной горловины 9, конец которой выступает за кромку обечайки барабана 1. Корпус мельницы закреплен консольно торцовой крышкой 3 на конце 10 вала 4. Согласно предпочтительному варианту выполнения мельницы крышка 3 выполнена объемной из диска 11, заглубленного внутрь обечайки барабана 1, и диска 12, размещенного у ее кромки. Диски 11 и 12 соединены с барабаном 1 сваркой. В центре крышки 3 размещен цилиндрический стакан 13, соединенный сваркой с дисками 11 и 12. Стакан 13 имеет длину, превышающую толщину крышки 3, и его внешний конец 14 выступает наружу. Приводной вал 4 выполнен полнотелым и его диаметр рассчитывается, исходя только лишь из прочностных характеристик, в отличие от прототипа и аналогов, где диаметры цапф рассчитываются, исходя из необходимого проходного сечения. Благодаря выполнению вала 4 полнотелым и его небольшому диаметру опоры 5 и 6 выполнены в виде подшипников качения. Вал 4 рассчитывается с учетом его равнопрочности по длине вала. Поэтому величина конусности вала 4 определяется этим условием. Опоры 5 и 6 закреплены на платформе 15 металлической несущей рамы 16 мельницы. На платформе 15 рамы 16 так же

установлены электродвигатель 7 и редуктор 8 привода мельницы. Вследствие этого, в отличие от прототипа и аналогов, центровка подшипников и привода легко осуществляется при заводской сборке. Вследствие этого мельницы небольшого размера (с диаметром барабана до 4-х м) поставляются к месту эксплуатации в собранном виде, а более крупные мельницы - узлами и монтируются на платформе 15 рамы 16 в течение нескольких дней.

На конце 10 вала 4 выполнена цилиндрическая выточка 17, длина которой равна длине стакана 13. На концах внутренней поверхности стакана 13 выполнены опорно-фиксирующие кольцевые выступы 18, 19 со скошенными в противоположных направлениях под углом 13-15° опорными поверхностями. Между кольцевыми выступами 18, 19 и цилиндрической выточкой 17 размещены клинообразные в поперечном сечении разрезные кольца 20 и 21, контактирующие своими скошенными опорными поверхностями с опорными поверхностями кольцевых выступов 18 и 19. В непосредственной близости от кольцевого выступа 18 на внутренней поверхности стакана 13 выполнен кольцевой выступ 22, охватывающий цилиндрическую выточку 17 вала 4 по скользящей посадке. В поверхностях выточки 17 и выступа 22 выполнены пазы, в которых установлена закладная шпонка 23, работающая на срез и обеспечивающая передачу вращающего момента от вала 4 к барабану 1. Разрезное кольцо 20 зафиксировано от осевого смещения диском 24, закрепленным болтами 25 на торце конца 10 вала. Болты 25 защищены от износа крышкой 26, закрепленной в свою очередь на диске 24.

Для вывода продуктов помола из рабочего объема корпуса на периферии диска 11 торцевой крышки 3 выполнены зарешеченные окна 27 (12 штук). Принудительное разгрузочное устройство содержит лифтеры, состоящие из продуктоприемных (пульпосборных) коробок 28 с отводящими каналами 29, герметично прилегающими к окнам 27 с внешней стороны диска 11. Продуктоприемные коробки 28 жестко закреплены на стальном диске 30, расположенном между дисками 11 и 12 и соединенном с барабаном 1 сваркой. Открытые концы отводящих каналов 29 лифтеров выведены наружу за диск 12 торцевой крышки 3 барабана 1 и размещены на окружности, радиус которой превышает радиус вала 4 мельницы. Напротив отверстий отводящих каналов 29 расположен отражающий диск 31, жестко закрепленный на внешнем конце 14 стакана 13. Под отражающим диском 31 расположен разгрузочный желоб 32, на котором закреплен кожух 33, прилегающий к диску 12 торцевой крышки 3.

Благодаря такому конструктивному решению торцевая крышка 3 имеет высокую прочность и жесткость. При ее консольном креплении на конце 10 вала 4 обеспечивается надежная фиксация барабана 1 на приводном валу 4. Размещение разгрузочного устройства внутри крышки 3 кроме увеличения ее прочности и жесткости так же существенно уменьшает габариты мельницы.

Согласно другому упрощенному варианту выполнения мельницы (не показан) торцевая крышка 3 состоит из одного диска 11. При этом продуктоприемные коробки 28 с отводящими каналами 29 жестко закреплены с внешней стороны диска 11.

Мельница может работать в режимах шарового помола, полусамоизмельчения и самоизмельчения.

Заявляемая мельница работает следующим образом.

Вращение электродвигателя 7 через редуктор 8 передается валу 4, вращающемуся в подшипниках качения 5 и 6. Вращение вала 4 передается барабану 1 мельницы, консольно закрепленному крышкой 3 на конце 10 вала. Через горловину 9 в торцевой крышке 2 внутрь барабана 1 непрерывно подается измельчаемый материал и вода. Измельчаемый материал движется вдоль барабана 1 и, подвергаясь воздействию дробящих тел, измельчается ударом, истиранием и раздавливанием. Измельченный материал увлекается потоком воды, образуя пульпу измельченного материала. Достигая диска 11 торцевой крышки 3, пульпа проходит через зарешеченные окна 27 в пульпосборные коробки 28. В результате вращения барабана 1 пульпа измельченного материала перемещается по отводящим каналам 29 и через их открытые концы выливается наружу за диском 12 торцевой крышки 3 в сторону отражающего диска 31. При этом пульпа измельченного материала изливается на радиусе, превышающем радиус вала 4 мельницы. Пульпа улавливается расположенным под отражающим диском разгрузочным желобом и стекает по нему в приемник для измельченного материала.

Из приведенных конкретных примеров осуществления заявляемого изобретения для любого специалиста в данной области совершенно очевидна возможность его реализации с одновременным решением поставленной задачи. При этом так же очевидно, что при реализации изобретения могут быть сделаны незначительные

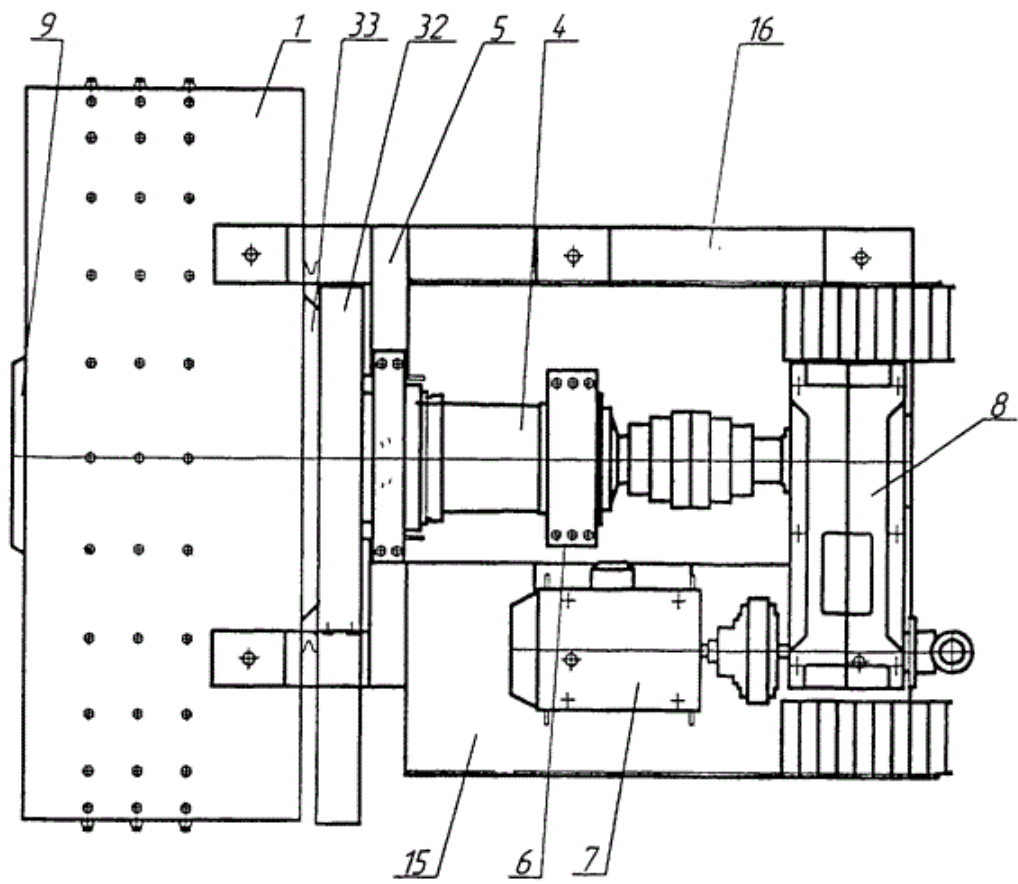
изменения, которые однако не будут выходить за пределы изобретения, определяемые приводимой ниже формулой изобретения.

Заявляемая мельница проста по конструкции и высокотехнологична. Она имеет вес на 30-50% меньше, чем традиционная мельница той же производительности. Площадь, занимаемая этой мельницей, на 50-60% меньше, чем традиционной одной и той же мощности. Использование подшипников качения вместо подшипников скольжения значительно повышает надежность и долговечность мельницы за счет их большей работоспособности, измеряемой 12-15 годами безремонтных работ.

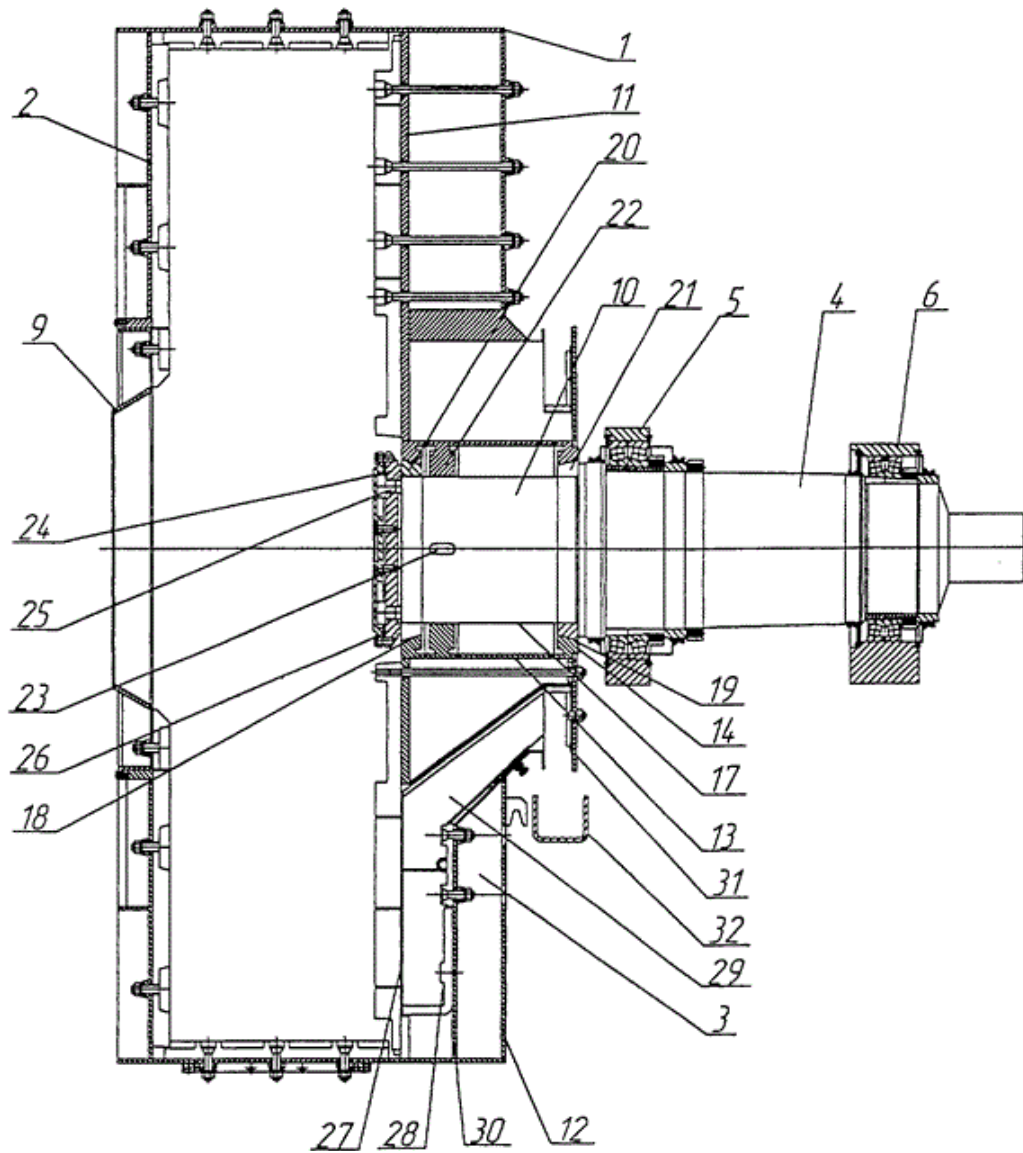
Формула изобретения

1. Барабанная мельница, содержащая корпус в виде барабана с торцовыми крышками, опоры, загрузочное и принудительное разгрузочное устройства, расположенные с противоположных торцов, а также привод мельницы, отличающаяся тем, что корпус мельницы закреплен консольно одной из своих торцовых крышек на одном конце вала, который установлен в опорах, выполненных в виде подшипников качения и закрепленных на несущей раме мельницы, другой конец вала связан с приводом, при этом разгрузочное устройство обеспечивает вывод продуктов помола из рабочего объема корпуса через его торцовую стенку в сторону вала на радиусе, превышающем радиус вала, а загрузочное устройство выполнено в виде горловины, расположенной в центре противоположной торцовой крышки корпуса.

2. Мельница по п.1, отличающаяся тем, что вал выполнен полнотелым, закрепленная на нем торцовая крышка выполнена объемной, заглублена в обечайку барабана и приварена к ней, в центр крышки вварен цилиндрический стакан, закрепленный на конце вала, а разгрузочное устройство размещено внутри торцовой крышки, при этом на наружном конце цилиндрического стакана закреплен отражающий диск, под которым расположен разгрузочный желоб.



Фиг. 2



Фиг.3

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

(21) Регистрационный номер заявки: [2001116617](#)

Дата прекращения действия патента: **21.06.2006**

Извещение опубликовано: [10.05.2007](#) БИ: 13/2007